SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO

CONCORRÊNCIA

90001/2025/DH

CONTRATANTE (UASG)

(*260137*)

OBJETO

Contratação de empresa de engenharia para execução das obras de retomada para conclusão do prolongamento de muro - guia a montante, bem como da implantação dos atracadouros de espera junto à eclusa de Bariri.

VALOR TOTAL DA CONTRATAÇÃO

SIGILOSO

DATA DA SESSÃO PÚBLICA

Dia ***05/01/2026*** às ***09h*** **(horário de Brasília)**

CRITÉRIO DE JULGAMENTO:

menor preço

MODO DE DISPUTA:

aberto e fechado

PREFERÊNCIA ME/EPP/EQUIPARADAS

NÃO

Baixe o app Compras.gov.br
e apresente sua proposta

Sumário

1. DO OBJETO 3
2. DO REGISTRO DE PREÇOS 3
3. DA PARTICIPAÇÃO NA LICITAÇÃO 3
4. DA APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA E DOS DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO 5
5. DO PREENCHIMENTO DA PROPOSTA 6
6. DA ABERTURA DA SESSÃO, CLASSIFICAÇÃO DAS PROPOSTAS E FORMULAÇÃO DE LANCES . 7
7. DA FASE DE JULGAMENTO 9
8. DA FASE DE HABILITAÇÃO 11
9. DA ATA DE REGISTRO DE PREÇOS 13
10. DA FORMAÇÃO DO CADASTRO DE RESERVA 13
11. DOS RECURSOS 13
12. DAS INFRAÇÕES ADMINISTRATIVAS E SANÇÕES 14
13. DA IMPUGNAÇÃO AO EDITAL E DO PEDIDO DE ESCLARECIMENTO 14
14. DAS DISPOSIÇÕES GERAIS 14

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE, INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

CONCORRÊNCIA Nº 90001/2025/DH

(Processo Administrativo n° 020.00015638/2025-37)

Torna-se público que o(a) Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística, por meio do(a) Coordenadoria de Licitações e Contratos, sediado(a) Avenida Professor Frederico Hermann Junior, 345, Alto de Pinheiros – São Paulo/SP, realizará licitação, na modalidade CONCORRÊNCIA, na forma ELETRÔNICA, nos termos da Lei nº 14.133, de 2021, do Decreto estadual nº 67.608, de 27 de março de 2023, da Instrução Normativa SEGES/ME nº 73, de 30 de setembro de 2022, e demais normas da legislação aplicável e, ainda, de acordo com as condições estabelecidas neste Edital e em seus Anexos, observando-se as subdivisões subsequentes na forma de itens que compõem este instrumento.

1. DO OBJETO

1.1. O objeto da presente licitação é de contratação de empresa de engenharia para execução das obras de retomada para conclusão do prolongamento de muro - guia a montante, bem como da implantação dos atracadouros de espera junto à eclusa de Bariri, conforme condições, quantidades e exigências estabelecidas neste Edital e seus Anexos.

1.2. A licitação será realizada em único item.

2. DO REGISTRO DE PREÇOS

2.1. A disciplina deste item 2 não se aplica no presente procedimento, por não se tratar de licitação para registro de preços.

3. DA PARTICIPAÇÃO NA LICITAÇÃO

3.1. Poderão participar desta Concorrência os interessados que atuarem em atividade compatível com o objeto da licitação e que estiverem previamente credenciados no Sistema de Cadastramento Unificado de Fornecedores - Sicaf e no Sistema de Compras do Governo Federal (www.gov.br/compras).

3.1.1. Os interessados deverão atender às condições exigidas no cadastramento no Sicaf até o 3º (terceiro) dia útil anterior à data prevista para recebimento das propostas.

3.1.2. O licitante responsabiliza-se exclusiva e formalmente pelas transações efetuadas em seu nome, assume como firmes e verdadeiras suas propostas e seus lances, inclusive os atos praticados diretamente ou por seu representante, excluída a responsabilidade do provedor do sistema ou do órgão ou entidade promotora da licitação por eventuais danos decorrentes de uso indevido das credenciais de acesso, ainda que por terceiros.

3.2. É de responsabilidade do cadastrado conferir a exatidão dos seus dados cadastrais nos Sistemas relacionados na subdivisão anterior e mantê-los atualizados junto aos órgãos responsáveis pela informação, devendo proceder, imediatamente, à correção ou à alteração dos registros tão logo identifique incorreção ou aqueles se tornem desatualizados.

3.3. A não observância do disposto na subdivisão anterior poderá ensejar desclassificação no momento da habilitação.

3.4. Em relação às regras aplicáveis à presente licitação concernentes a tratamento favorecido para as microempresas, empresas de pequeno porte e equiparadas, observa-se que:

3.4.1. Considerando o valor estimado do item para o objeto desta licitação, não se aplicam a ele as regras de tratamento favorecido constantes dos arts. 42 a 49 da Lei Complementar nº 123, de 2006, nos termos dos §§ 1º e 3º do art. 4º da Lei nº 14.133, de 2021.

3.5. Não poderão disputar esta licitação:

3.5.1. aquele que não atenda às condições deste Edital e seu(s) Anexo(s);

3.5.2. autor do anteprojeto, do projeto básico ou do projeto executivo, pessoa física ou jurídica, quando a licitação versar sobre obra, serviços ou fornecimento de bens a ele relacionados, observado o disposto nos §§ 2º e 4º do art. 14 da Lei nº 14.133, de 2021;

3.5.3. empresa, isoladamente ou em consórcio, responsável pela elaboração do projeto básico ou do projeto executivo, ou empresa da qual o autor do projeto seja dirigente, gerente, controlador, acionista ou detentor de mais de 5% (cinco por cento) do capital com direito a voto, responsável técnico ou subcontratado, quando a licitação versar sobre obra, serviços ou fornecimento de bens a ela necessários, observado o disposto nos §§ 2º e 4º do art. 14 da Lei nº 14.133, de 2021;

3.5.4. pessoa física ou jurídica que se encontre, ao tempo da licitação, impossibilitada de participar da licitação em decorrência de sanção que lhe foi imposta;

3.5.5. aquele que mantenha vínculo de natureza técnica, comercial, econômica, financeira, trabalhista ou civil com dirigente do órgão ou entidade contratante ou com agente público que desempenhe função na licitação ou atue na fiscalização ou na gestão do contrato, ou que deles seja cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, colateral ou por afinidade, até o terceiro grau;

3.5.6. empresas controladoras, controladas ou coligadas, nos termos da Lei nº 6.404, de 15 de dezembro de 1976, concorrendo entre si;

3.5.7. pessoa física ou jurídica que, nos 5 (cinco) anos anteriores à divulgação do edital, tenha sido condenada judicialmente, com trânsito em julgado, por exploração de trabalho infantil, por submissão de trabalhadores a condições análogas às de escravo ou por contratação de adolescentes nos casos vedados pela legislação trabalhista;

3.5.8. agente público do órgão ou entidade licitante;

3.5.9. aquele que não tenha representação legal no Brasil com poderes expressos para receber citação e responder administrativa ou judicialmente.

3.6. Não poderá participar, direta ou indiretamente, da licitação ou da execução do contrato agente público do órgão ou entidade licitante ou contratante, devendo ser observadas as situações que possam configurar conflito de interesses no exercício ou após o exercício do cargo ou emprego, nos termos da legislação que disciplina a matéria, conforme § 1º do art. 9º da Lei nº 14.133, de 2021.

3.6.1. A vedação de participação de agente público do órgão ou entidade licitante ou contratante de que trata a subdivisão acima estende-se a terceiro que auxilie a condução da contratação na qualidade de integrante de equipe de apoio, profissional especializado ou funcionário ou representante de empresa que preste assessoria técnica.

3.7. O impedimento decorrente de imposição de sanção de que trata o item 3.6.4 será também aplicado ao licitante que atue em substituição a outra pessoa, física ou jurídica, com o intuito de burlar a efetividade da sanção a ela aplicada, inclusive a sua controladora, controlada ou coligada, desde que devidamente comprovado o ilícito ou a utilização fraudulenta da personalidade jurídica do licitante.

3.8. No que concerne aos itens 3.6.2 e 3.6.3, equiparam-se aos autores do projeto as empresas integrantes do mesmo grupo econômico.

3.9. Não poderão disputar esta licitação sociedades cooperativas, tendo em vista o disposto no art. 16 da Lei nº 14.133, de 2021, e no art. 5º da Lei nº 12.690, de 2012.

3.10. Será admitida a participação de pessoas jurídicas em consórcio, nos termos do art. 15 da Lei nº 14.133, de 2021.

3.10.1. Será vedada a participação de empresa consorciada, na mesma licitação, de mais de um consórcio ou de forma isolada, nos termos do art. 15, inc. IV, da Lei nº 14.133, de 2021.

4. DA APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA E DOS DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO

4.1. Na presente licitação, a fase de habilitação sucederá as fases de apresentação de propostas e lances e de julgamento.

4.2. Os licitantes encaminharão, exclusivamente por meio do sistema eletrônico, a proposta com o preço] (conforme o critério de julgamento definido no início deste Edital), até a data e o horário estabelecidos para abertura da sessão pública.

4.3. No cadastramento da proposta inicial, o licitante declarará, em campo próprio do sistema, que:

4.3.1. está ciente e concorda com as condições contidas no Edital e seus Anexos, bem como que a proposta apresentada compreenderá a integralidade dos custos para atendimento dos direitos trabalhistas assegurados na Constituição Federal, nas leis trabalhistas, nas normas infralegais, nas convenções coletivas de trabalho e nos termos de ajustamento de conduta vigentes na data de sua entrega em definitivo e que cumpre plenamente os requisitos de habilitação definidos no instrumento convocatório;

4.3.2. não emprega menor de 18 (dezoito) anos em trabalho noturno, perigoso ou insalubre e não emprega menor de 16 (dezesseis) anos, salvo menor, a partir de 14 (quatorze) anos, na condição de aprendiz, nos termos do artigo 7°, XXXIII, da Constituição Federal;

4.3.3. não possui empregados executando trabalho degradante ou forçado, observando o disposto nos incisos III e IV do art. 1º e no inciso III do art. 5º da Constituição Federal;

4.3.4. cumpre as exigências de reserva de cargos para pessoa com deficiência e para reabilitado da Previdência Social, previstas em lei e em outras normas específicas.

4.4. O fornecedor enquadrado como microempresa, empresa de pequeno porte deverá declarar, ainda, em campo próprio do sistema eletrônico, que cumpre os requisitos estabelecidos no artigo 3° da Lei Complementar nº 123, de 2006, estando apto a usufruir do tratamento favorecido estabelecido em seus arts. 42 a 49, observado o disposto nos §§ 1º ao 3º do art. 4º da Lei n.º 14.133, de 2021, excetuada a hipótese de se verificar uma das exceções dos §§ 1º ao 3º do art. 4º supracitado, conforme especificado nos itens 4.4.1 e 4.4.2 subsequentes.

4.4.1. Não se aplica o tratamento favorecido estabelecido nos arts. 42 a 49 da Lei Complementar nº 123, de 2006, na hipótese em que o objeto tenha valor estimado superior ao limite estabelecido nos §§ 1º e 3º do art. 4º da Lei nº 14.133, de 2021, conforme seja especificado, quando houver, em subdivisão do item 3.5.

4.4.2. Não têm direito ao tratamento favorecido estabelecido nos arts. 42 a 49 da Lei Complementar nº 123, de 2006, as microempresas, as empresas de pequeno porte que, no ano-calendário de realização da licitação, tenham celebrado contratos com a Administração Pública cujos valores somados extrapolem a receita bruta máxima admitida para fins de enquadramento como empresa de pequeno porte, nos termos do § 2º do art. 4º da Lei nº 14.133, de 2021.

4.4.3. Na hipótese de se verificar uma das exceções especificadas no item 4.4.1 ou no item 4.4.2, ou de não cumprimento de outro requisito legal para tratamento favorecido, o licitante deverá assinalar o campo “não”, por não ter direito ao tratamento favorecido previsto na Lei Complementar nº 123, de 2006.

4.4.4. Na hipótese de item para participação exclusiva de microempresas, empresas de pequeno porte, a assinalação do campo “não” impedirá o prosseguimento no certame, para aquele item.

4.4.5. Na hipótese de itens em que a participação não seja exclusiva para microempresas, empresas de pequeno porte, a assinalação do campo “não” apenas produzirá o efeito de o licitante não ter direito ao tratamento favorecido previsto na Lei Complementar nº 123, de 2006, mesmo que microempresa, empresa de pequeno.

4.5. A falsidade da declaração de que tratam os itens 4.3 e 4.4 sujeitará o licitante às sanções previstas na Lei nº 14.133, de 2021, e neste Edital.

4.6. Os licitantes poderão retirar ou substituir a proposta anteriormente inserida no sistema, até a abertura da sessão pública.

4.7. Não haverá ordem de classificação na etapa de apresentação da proposta pelo licitante, o que ocorrerá somente após os procedimentos de abertura da sessão pública e da fase de envio de lances.

4.8. Serão disponibilizados para acesso público os documentos que compõem a proposta dos licitantes convocados para apresentação de propostas, após a fase de envio de lances.

4.9. Caberá ao licitante interessado em participar da licitação acompanhar as operações no sistema eletrônico durante o processo licitatório e se responsabilizar pelo ônus decorrente da perda de negócios diante da inobservância de mensagens emitidas pela Administração ou de sua desconexão.

4.10. O licitante deverá comunicar imediatamente ao provedor do sistema qualquer acontecimento que possa comprometer o sigilo ou a segurança, para imediato bloqueio de acesso.

5. DO PREENCHIMENTO DA PROPOSTA

5.1. O licitante deverá enviar sua proposta mediante o preenchimento, no sistema eletrônico, dos seguintes campos:

5.1.1. Valor unitário e total do item.

5.2. Todas as especificações do objeto contidas na proposta vinculam o licitante.

5.3. Nos valores propostos estarão inclusos todos os custos operacionais, encargos previdenciários, trabalhistas, tributários, comerciais e quaisquer outros que incidam direta ou indiretamente na execução do objeto.

5.4. Os preços ofertados, tanto na proposta inicial, quanto na etapa de lances, serão de exclusiva responsabilidade do licitante, não lhe assistindo o direito de pleitear qualquer alteração, sob alegação de erro, omissão ou qualquer outro pretexto.

5.5. Independentemente do percentual de tributo inserido na planilha, quando houver determinação legal de retenção de tributo, no pagamento serão retidos na fonte os percentuais que sejam estabelecidos na legislação vigente.

5.6. As microempresas e empresas de pequeno porte impedidas de optar pelo Simples Nacional, ante as vedações previstas na Lei Complementar nº 123, de 2006, não poderão aplicar os benefícios decorrentes desse regime tributário diferenciado em sua proposta, devendo elaborá-la de acordo com as normas aplicáveis às demais pessoas jurídicas.

5.6.1. Quando for o caso, e se vier a ser contratado, o licitante na situação descrita na subdivisão acima deverá requerer ao órgão fazendário competente a sua exclusão do Simples Nacional até o último dia útil do mês subsequente àquele em que ocorrida a situação de vedação, nos termos do art. 30, *caput*, inc. II, e § 1º, inc. II, da Lei Complementar nº 123, de 2006, apresentando à Administração a comprovação da exclusão ou o seu respectivo protocolo.

5.6.2. Se o Contratado não realizar espontaneamente o requerimento de que trata a subdivisão acima, caberá ao ente público contratante comunicar o fato ao órgão fazendário competente, solicitando que o Contratado seja excluído de ofício do Simples Nacional, nos termos do art. 29, inc. I, da Lei Complementar nº 123, de 2006.

5.7. A apresentação das propostas implica obrigatoriedade do cumprimento das disposições nelas contidas, em conformidade com o que dispõe a documentação que integra este Edital, assumindo o proponente o compromisso de executar o objeto licitado nos seus termos, bem como de utilizar os materiais, equipamentos, ferramentas e utensílios necessários, em quantidades e qualidades adequadas à perfeita execução contratual, promovendo, quando requerido, sua substituição.

5.8. O prazo de validade da proposta não será inferior a 60 (sessenta) dias**,** a contar da data de sua apresentação.

5.9. Os licitantes devem respeitar os preços máximos estabelecidos nas normas de regência de contratações públicas, quando participarem de licitações públicas.

5.10. O descumprimento das regras supramencionadas por parte do Contratado pode ensejar a responsabilização pelo Tribunal de Contas competente e, após o devido processo legal, gerar as seguintes consequências: assinatura de prazo para a adoção das medidas necessárias ao exato cumprimento da lei, nos termos do art. 71, inc. IX, da Constituição Federal, e do art. 33, inc. X, da Constituição do Estado de São Paulo; ou condenação dos agentes públicos responsáveis e do Contratado ao pagamento de indenização pelos prejuízos ao erário, caso verificada a ocorrência de superfaturamento por sobrepreço na execução do contrato.

6. DA ABERTURA DA SESSÃO, CLASSIFICAÇÃO DAS PROPOSTAS E FORMULAÇÃO DE LANCES

6.1. A abertura da presente licitação dar-se-á automaticamente em sessão pública, por meio de sistema eletrônico, na data, horário e local indicados neste Edital.

6.2. Os licitantes poderão retirar ou substituir a proposta anteriormente inserida no sistema, até a abertura da sessão pública.

6.3. O sistema disponibilizará campo próprio para troca de mensagens entre o(a) agente/comissão de contratação e os licitantes.

6.4. Iniciada a etapa competitiva, os licitantes deverão encaminhar lances exclusivamente por meio de sistema eletrônico, sendo imediatamente informados do seu recebimento e do valor consignado no registro.

6.5. O lance deverá ser ofertado pelo valor unitário do item.

6.6. Os licitantes poderão oferecer lances sucessivos, observando o horário fixado para abertura da sessão e as regras estabelecidas neste Edital.

6.7. O licitante somente poderá oferecer lance de valor inferior (conforme o critério de julgamento definido no início deste Edital) ao último por ele ofertado e registrado pelo sistema.

6.8. *O intervalo mínimo de diferença de valores entre os lances, que incidirá tanto em relação aos lances intermediários quanto em relação à proposta que cobrir a melhor oferta, deverá ser de R$ 40.000,00. (quarenta mil reais).*

6.9. O licitante poderá, uma única vez, excluir seu último lance ofertado, no intervalo de 15 (quinze) segundos após o registro no sistema, na hipótese de lance inconsistente ou inexequível.

6.10. O procedimento seguirá de acordo com o modo de disputa adotado, definido no início deste Edital.

6.11. Será adotado para o envio de lances na licitação o modo de disputa “aberto e fechado”, segundo o qual os licitantes apresentarão lances públicos e sucessivos, com lance final e fechado.

6.11.1. A etapa de lances da sessão pública terá duração inicial de 15 (quinze) minutos. Após esse prazo, o sistema encaminhará aviso de fechamento iminente dos lances, após o que transcorrerá o período de até 10 (dez) minutos, aleatoriamente determinado, findo o qual será automaticamente encerrada a recepção de lances.

6.11.2. Encerrado o prazo previsto na subdivisão acima, o sistema abrirá oportunidade para que o autor da oferta de valor mais baixo e os das ofertas com preços até 10% (dez por cento) superiores àquela

possam ofertar um lance final e fechado em até 5 (cinco) minutos, o qual será sigiloso até o encerramento deste prazo.

6.11.3. No procedimento de que trata a subdivisão anterior, o licitante poderá optar por manter o seu último lance da etapa aberta, ou por ofertar melhor lance.

6.11.4. Não havendo pelo menos 3 (três) ofertas nas condições definidas nas duas subdivisões anteriores, poderão os autores dos melhores lances subsequentes, na ordem de classificação, até o máximo de 3 (três), oferecer um lance final e fechado em até 5 (cinco) minutos, o qual será sigiloso até o encerramento deste prazo.

6.12. Após o término dos prazos estabelecidos nas subdivisões anteriores, o sistema ordenará e divulgará os lances segundo a ordem crescente de valores.

6.13. Não serão aceitos dois ou mais lances de mesmo valor, prevalecendo aquele que for recebido e registrado em primeiro lugar.

6.14. Durante o transcurso da sessão pública, os licitantes serão informados, em tempo real, do valor do menor lance registrado, vedada a identificação do licitante.

6.15. No caso de desconexão com o(a) agente/comissão de contratação, no decorrer da etapa competitiva da licitação, o sistema eletrônico poderá permanecer acessível aos licitantes para a recepção dos lances.

6.16. Quando a desconexão do sistema eletrônico para o(a) agente/comissão de contratação persistir por tempo superior a 10 (dez) minutos, a sessão pública será suspensa e reiniciada somente após decorridas 24 (vinte e quatro) horas da comunicação do fato pelo(a) agente/comissão de contratação aos participantes, no sítio eletrônico utilizado para divulgação.

6.17. Caso o licitante não apresente lances, concorrerá com o valor de sua proposta.

6.18. Só poderá haver empate entre propostas iguais (não seguidas de lances), ou entre lances finais da fase fechada do modo de disputa aberto e fechado (se adotado esse modo de disputa no início deste Edital e no item 6.11).

6.18.1. Havendo eventual empate entre propostas ou lances, os critérios de desempate serão aqueles previstos no *caput* do art. 60 da Lei nº 14.133, de 2021, nesta ordem:

6.18.1.1. disputa final, hipótese em que os licitantes empatados poderão apresentar nova proposta em ato contínuo à classificação;

6.18.1.2. avaliação do desempenho contratual prévio dos licitantes, para a qual deverão preferencialmente ser utilizados registros cadastrais para efeito de atesto de cumprimento de obrigações previstos na Lei nº 14.133, de 2021, conforme regulamento;

6.18.1.3. desenvolvimento pelo licitante de ações de equidade entre homens e mulheres no ambiente de trabalho, conforme regulamento;

6.18.1.4. desenvolvimento pelo licitante de programa de integridade, conforme orientações dos órgãos de controle.

6.18.2. Persistindo o empate, será assegurada preferência, nos termos do § 1º do art. 60 da Lei nº 14.133, de 2021, sucessivamente, aos bens e serviços produzidos ou prestados por:

6.18.2.1. empresas estabelecidas no território do Estado de São Paulo;

6.18.2.2. empresas brasileiras;

6.18.2.3. empresas que invistam em pesquisa e no desenvolvimento de tecnologia no País;

6.18.2.4. empresas que comprovem a prática de mitigação, nos termos da Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009.

6.18.3. Caso persista o empate após obedecido o disposto no *caput* e no § 1º do art. 60 da Lei nº 14.133, de 2021, o desempate ocorrerá por sorteio, a ser realizado em local, data e horário que serão divulgados por meio de mensagem no sistema, sendo facultada a presença a todos os interessados, incluindo os demais licitantes.

6.19. Encerrada a etapa de envio de lances da sessão pública, na hipótese de a proposta do primeiro colocado permanecer acima do preço máximo (conforme o critério de julgamento estabelecido no início deste Edital) definido para a contratação, o(a) agente/comissão de contratação poderá negociar condições mais vantajosas, após definido o resultado do julgamento.

6.19.1. A negociação poderá ser feita com os demais licitantes, segundo a ordem de classificação inicialmente estabelecida, quando o primeiro colocado, mesmo após a negociação, for desclassificado em razão de sua proposta permanecer acima do orçamento estimado definido pela Administração.

6.19.2. A negociação será realizada por meio do sistema, podendo ser acompanhada pelos demais licitantes.

6.19.3. O resultado da negociação será divulgado a todos os licitantes e anexado aos autos do processo licitatório.

6.19.4. O(A) agente/comissão de contratação solicitará ao licitante mais bem classificado que, no prazo de 2 (duas) horas, envie a proposta adequada ao último lance ofertado após a negociação realizada, acompanhada, se for o caso, de documentos complementares, quando necessários à confirmação daqueles exigidos neste Edital e já apresentados.

6.19.5. É facultado ao(à) agente/comissão de contratação prorrogar o prazo estabelecido, a partir de solicitação fundamentada feita no chat pelo licitante antes de findo o prazo, ou de ofício, a critério do agente/comissão de contratação, quando constatado que o prazo estabelecido não é suficiente para o envio da documentação exigida.

6.20. Após a negociação do preço, o(a) agente/comissão de contratação iniciará a fase de aceitação e julgamento da proposta.

7. DA FASE DE JULGAMENTO

7.1. Encerrada a etapa de negociação, o(a) agente/comissão de contratação verificará se o licitante provisoriamente classificado em primeiro lugar atende às condições de participação no certame, conforme previsto no art. 14 da Lei nº 14.133, de 2021, na legislação correlata, e no item 3.6 deste Edital, especialmente quanto à existência de sanção que impeça a participação no certame ou a futura contratação, mediante a consulta aos seguintes cadastros:

7.1.1. Sicaf;

7.1.2. Cadastro Nacional de Empresas Inidôneas e Suspensas - Ceis, mantido pela Controladoria-Geral da União (https://portaldatransparencia.gov.br/sancoes/consulta);

7.1.3. Cadastro Nacional de Empresas Punidas – Cnep, mantido pela Controladoria-Geral da União (https://portaldatransparencia.gov.br/sancoes/consulta);

7.1.4. Cadastro Nacional de Condenações Cíveis por Ato de Improbidade Administrativa e Inelegibilidade – CNCIAI, do Conselho Nacional de Justiça (http://www.cnj.jus.br/improbidade_adm/consultar_requerido.php);

7.1.5. Sistema Eletrônico de Aplicação e Registro de Sanções Administrativas – e-Sanções (http://www.esancoes.sp.gov.br); e

7.1.6. Relação de apenados publicada pelo Tribunal de Contas do Estado de São Paulo (https://www.tce.sp.gov.br/apenados).

7.2. Em relação a pessoa jurídica licitante, a consulta ao cadastro CNCIAI será realizada também quanto a seu sócio majoritário, por força do art. 12 da Lei n° 8.429, de 1992.

7.3. Caso conste na Consulta de Situação do licitante a existência de Ocorrências Impeditivas Indiretas, o(a) agente/comissão de contratação diligenciará para verificar se houve fraude por parte das empresas apontadas no Relatório de Ocorrências Impeditivas Indiretas (Instrução Normativa SEGES/MPDG nº 3, de 2018, art. 29, *caput*, c/c Decreto estadual nº 67.608, de 2023).

7.3.1. A tentativa de burla será verificada por meio dos vínculos societários, linhas de fornecimento similares, dentre outros (Instrução Normativa SEGES/MPDG nº 3, de 2018, art. 29, §1º, c/c Decreto estadual nº 67.608, de 2023).

7.3.2. O licitante será convocado para manifestação previamente a uma eventual desclassificação (Instrução Normativa SEGES/MPDG nº 3, de 2018, art. 29, § 2º, c/c Decreto estadual nº 67.608, de 2023).

7.3.3. Constatada a existência de sanção, o licitante será considerado inabilitado, por falta de condição de participação.

7.4. Caso atendidas as condições de participação, prosseguirá a análise da fase de julgamento da proposta classificada em primeiro lugar.

7.5. Caso o licitante provisoriamente classificado em primeiro lugar tenha se utilizado de algum tratamento favorecido a microempresas e empresas de pequeno porte, o(a) agente/comissão de contratação verificará se faz jus ao benefício, em conformidade com os itens 3.5 e 4.4 deste Edital.

7.6. Verificadas as condições de participação e de utilização do tratamento favorecido, o(a) agente/comissão de contratação examinará a proposta classificada em primeiro lugar quanto à adequação ao objeto e à compatibilidade do preço em relação ao máximo estipulado para contratação neste Edital e em seus Anexos.

7.6.1. Se a proposta vencedora for desclassificada, o(a) agente/comissão de contratação examinará a proposta subsequente, e, assim sucessivamente, na ordem de classificação.

7.6.2. Encerrada a fase de julgamento, caso se verifique a conformidade da proposta de que trata o item 7.6, o(a) agente/comissão de contratação passará à verificação da documentação de habilitação do licitante conforme disposições do item 8.

7.7. Será desclassificada a proposta vencedora que:

7.7.1. contiver vícios insanáveis;

7.7.2. não obedecer às especificações técnicas pormenorizadas neste Edital ou em seus Anexos;

7.7.3. apresentar preços inexequíveis ou permanecer acima do orçamento estimado definido para a contratação;

7.7.4. não tiver sua exequibilidade demonstrada, quando exigido pela Administração;

7.7.5. apresentar desconformidade com quaisquer outras exigências deste Edital ou seus Anexos, desde que insanável.

7.8. Além das disposições acima, a análise de exequibilidade e sobrepreço considerará o seguinte:

7.8.1. A caracterização do sobrepreço se dará pela superação do valor global estimado e pela superação de custo unitário tido como relevante, conforme documentação e planilha anexadas a este Edital.

7.8.2. Serão consideradas inexequíveis as propostas cujos valores forem inferiores a 75% (setenta e cinco por cento) do valor orçado pela Administração, observado o disposto na subdivisão subsequente.

7.8.2.1. A inexequibilidade, na hipótese de proposta cujo valor seja inferior a 75% (setenta e cinco por cento) do valor orçado pela Administração, só será considerada após diligência do(a) agente/comissão

de contratação, facultando ao licitante comprovar, no prazo assinalado pela Administração, a viabilidade dos preços constantes em sua proposta, sob pena de desclassificação.

7.8.3. Será exigida garantia adicional do licitante vencedor cuja proposta for inferior a 85% (oitenta e cinco por cento) do valor orçado pela Administração, equivalente à diferença entre este último e o valor da proposta, sem prejuízo das demais garantias exigíveis de acordo com a Lei.

7.9. Se houver indícios de inexequibilidade da proposta de preço, ou em caso da necessidade de esclarecimentos complementares, poderão ser efetuadas diligências, para que o licitante comprove a exequibilidade da proposta.

7.10. Considerando que o custo global estimado do objeto licitado é decomposto em seus respectivos custos unitários por meio de planilha elaborada pela Administração conforme documentação anexada a este Edital, o licitante classificado em primeiro lugar será convocado para apresentar planilha por ele elaborada, com os respectivos valores adequados ao valor final da sua proposta, sob pena de não aceitação da proposta.

7.10.1. O licitante vencedor será convocado a apresentar à Administração, por meio eletrônico, as planilhas com indicação dos quantitativos e dos custos unitários, seguindo o modelo elaborado pela Administração conforme documentação anexada a este Edital, bem como com detalhamento das Bonificações e Despesas Indiretas (BDI) e dos Encargos Sociais (ES), com os respectivos valores adequados ao valor final da proposta vencedora, nos termos do disposto no § 5º do art. 56 da Lei nº 14.133, de 2021.

7.11. Erros no preenchimento da planilha não constituem motivo para a desclassificação da proposta. A planilha poderá ser ajustada pelo fornecedor, no prazo indicado pelo sistema, desde que não haja majoração do preço e que se comprove que este é o bastante para arcar com todos os custos da contratação.

7.11.1. O ajuste de que trata a subdivisão acima se limita ao saneamento de erros ou falhas que não alterem a substância das propostas.

7.11.2. Considera-se erro no preenchimento da planilha passível de correção a indicação de recolhimento de impostos e contribuições na forma do Simples Nacional, quando não cabível esse regime.

7.12. Para fins de análise da proposta quanto ao cumprimento das especificações do objeto, poderá ser colhida a manifestação escrita do setor requisitante ou da área especializada no objeto.

8. DA FASE DE HABILITAÇÃO

8.1. Os documentos que serão exigidos para fins de habilitação estão especificados no Anexo I deste Edital, consistindo na documentação necessária e suficiente para demonstrar a capacidade do licitante de realizar o objeto da licitação, nos termos dos arts. 62 a 70 da Lei nº 14.133, de 2021.

8.1.1. A documentação exigida para fins de habilitação jurídica, fiscal, social e trabalhista e econômico-financeira poderá ser substituída pelo registro cadastral no Sicaf.

8.1.2. Considerando que na presente licitação a avaliação prévia do local de execução é imprescindível para o conhecimento pleno das condições e peculiaridades do objeto a ser contratado, o licitante deve atestar, sob pena de inabilitação, que conhece o local e as condições de realização do objeto da licitação, assegurado a ele o direito de realização de vistoria prévia, ou de apresentar declaração de conhecimento pleno das condições e peculiaridades da contratação, observando-se o disposto na documentação que integra este Edital como Anexo.

8.1.3. Se for permitida a participação de pessoas jurídicas em consórcio em subdivisão do item 3, para efeito de habilitação técnica, caso exigida na documentação que integra este Edital como Anexo, será admitido o somatório dos quantitativos de cada consorciado e, para efeito de habilitação econômico-financeira, caso exigida na documentação que integra este Edital como Anexo, será admitido o somatório dos valores de cada consorciado.

8.1.3.1. Na hipótese de admissão da participação de pessoas jurídicas em consórcio e exigência de requisito(s) de habilitação econômico-financeira de que trata a subdivisão acima, se o consórcio não for formado integralmente por microempresas ou empresas de pequeno porte, haverá um acréscimo de 30% (trinta por cento) para o consórcio em relação ao valor exigido dos licitantes individuais para habilitação econômico-financeira.

8.1.4. Se o licitante for a matriz, todos os documentos deverão estar em nome da matriz, e se o licitante for a filial, todos os documentos deverão estar em nome da filial, exceto para atestados de capacidade técnica, caso exigidos, e no caso daqueles documentos que, pela própria natureza, comprovadamente, forem emitidos somente em nome da matriz.

8.2. Os documentos exigidos para fins de habilitação poderão ser apresentados em original ou por cópia.

8.3. Os documentos exigidos para fins de habilitação poderão ser substituídos por registro cadastral emitido por órgão ou entidade pública, desde que o registro tenha sido feito em obediência ao disposto na Lei nº 14.133, de 2021.

8.4. Será verificado se o licitante apresentou declaração de que atende aos requisitos de habilitação, e o declarante responderá pela veracidade das informações prestadas, na forma da lei (art. 63, I, da Lei nº 14.133, de 2021).

8.5. Será verificado se o licitante apresentou no sistema, sob pena de inabilitação, a declaração de que cumpre as exigências de reserva de cargos para pessoa com deficiência e para reabilitado da Previdência Social, previstas em lei e em outras normas específicas.

8.6. O licitante deverá apresentar, sob pena de desclassificação, declaração de que sua proposta econômica compreende a integralidade dos custos para atendimento dos direitos trabalhistas assegurados na Constituição Federal, nas leis trabalhistas, nas normas infralegais, nas convenções coletivas de trabalho e nos termos de ajustamento de conduta vigentes na data de entrega das propostas.

8.7. A habilitação será verificada por meio do Sicaf, quanto aos documentos por ele abrangidos.

8.7.1. Somente haverá a necessidade de comprovação do preenchimento de requisitos mediante apresentação dos documentos originais não-digitais quando houver dúvida em relação à integridade do documento digital ou quando a lei expressamente o exigir (Instrução Normativa SEGES/MPDG nº 3, de 2018, art. 4º, § 1º, e art. 6º, § 4º, c/c Decreto estadual nº 67.608, de 2023).

8.8. É de responsabilidade do licitante conferir a exatidão dos seus dados cadastrais no Sicaf e mantê-los atualizados junto aos órgãos responsáveis pela informação, devendo proceder, imediatamente, à correção ou à alteração dos registros tão logo identifique incorreção ou aqueles se tornem desatualizados (Instrução Normativa SEGES/MPDG nº 3, de 2018, art. 7º, *caput*, c/c Decreto estadual nº 67.608, de 2023).

8.8.1. A não observância do disposto na subdivisão acima poderá ensejar desclassificação no momento da habilitação (Instrução Normativa SEGES/MPDG nº 3, de 2018, art. 7º, parágrafo único, c/c Decreto estadual nº 67.608, de 2023).

8.9. A verificação pelo(a) agente/comissão de contratação, em sítios eletrônicos oficiais de órgãos e entidades emissores de certidões constitui meio legal de prova, para fins de habilitação.

8.9.1. Os documentos exigidos para habilitação que não estejam contemplados no Sicaf serão enviados por meio do sistema, em formato digital, no prazo de 2 (duas) horas, prorrogável por igual período, contado da solicitação do(a) agente/comissão de contratação.

8.10. A verificação no Sicaf ou a exigência dos documentos nele não contidos somente será feita em relação ao licitante vencedor.

8.10.1. Os documentos relativos à regularidade fiscal especificados na documentação que integra este Edital como Anexo somente serão exigidos, em qualquer caso, em momento posterior ao julgamento das propostas, e apenas do licitante mais bem classificado.

8.11. Após a entrega dos documentos para habilitação, não será permitida a substituição ou a apresentação de novos documentos, salvo em sede de diligência, para (Lei nº 14.133, de 2021, art. 64):

8.11.1. complementação de informações acerca dos documentos já apresentados pelos licitantes e desde que necessária para apurar fatos existentes à época da abertura do certame; e

8.11.2. atualização de documentos cuja validade tenha expirado após a data de recebimento das propostas.

8.12. Na análise dos documentos de habilitação, o(a) agente/comissão de contratação poderá sanar erros ou falhas que não alterem a substância dos documentos e sua validade jurídica, mediante decisão fundamentada, registrada em ata e acessível a todos, atribuindo-lhes eficácia para fins de habilitação e classificação.

8.13. Na hipótese de o licitante não atender às exigências para habilitação, o(a) agente/comissão de contratação examinará a proposta subsequente e assim sucessivamente, na ordem de classificação, até a apuração de uma proposta que atenda ao presente Edital, observado o prazo definido no item 8.9.1.

8.14. Somente serão disponibilizados para acesso público os documentos de habilitação do licitante cuja proposta atenda ao Edital de licitação, após concluídos os procedimentos de que trata a subdivisão anterior.

8.15. A disciplina da adjudicação e da homologação encontra-se no item 14 deste Edital.

9. DA ATA DE REGISTRO DE PREÇOS

9.1. A disciplina deste item 9 não se aplica no presente procedimento, por não se tratar de licitação para registro de preços.

10. DA FORMAÇÃO DO CADASTRO DE RESERVA

10.1. A disciplina deste item 10 não se aplica no presente procedimento, por não se tratar de licitação para registro de preços.

11. DOS RECURSOS

11.1. A interposição de recurso referente ao julgamento das propostas, à habilitação ou inabilitação de licitantes, à anulação ou revogação da licitação, observará o disposto no art. 165 da Lei nº 14.133, de 2021.

11.2. O prazo recursal é de 3 (três) dias úteis, contados da data de intimação ou de lavratura da ata.

11.3. Quando o recurso apresentado impugnar o julgamento das propostas ou o ato de habilitação ou inabilitação do licitante:

11.3.1. a intenção de recorrer deverá ser manifestada imediatamente, sob pena de preclusão;

11.3.2. o prazo para a manifestação da intenção de recorrer não será inferior a 10 (dez) minutos;

11.3.3. o prazo para apresentação das razões recursais será iniciado na data de intimação ou de lavratura da ata de habilitação ou inabilitação.

11.4. Os recursos deverão ser encaminhados em campo próprio do sistema.

11.5. O recurso será dirigido à autoridade que tiver editado o ato ou proferido a decisão recorrida, a qual poderá reconsiderar sua decisão no prazo de 3 (três) dias úteis, ou, nesse mesmo prazo, encaminhar o recurso para a autoridade superior, a qual deverá proferir sua decisão no prazo de 10 (dez) dias úteis, contado do recebimento dos autos.

11.6. Os recursos interpostos fora do prazo não serão conhecidos.

11.7. O prazo para apresentação de contrarrazões ao recurso pelos demais licitantes será de 3 (três) dias úteis, contados da data da intimação pessoal ou da divulgação da interposição do recurso, assegurada a vista imediata dos elementos indispensáveis à defesa de seus interesses.

11.8. O recurso terá efeito suspensivo do ato ou da decisão recorrida até que sobrevenha decisão final da autoridade competente.

11.9. O acolhimento do recurso invalida tão somente os atos insuscetíveis de aproveitamento.

11.10. Ao final da Sessão Pública os autos do processo permanecerão com vista franqueada aos interessados pelo meio eletrônico semil.licitacoes@sp.gov.br e semil.licitacoes@gmail.com.

12. DAS INFRAÇÕES ADMINISTRATIVAS E SANÇÕES

12.1. As sanções administrativas serão aplicadas em conformidade com a Portaria SEMIL-SGC nº 01, de 17 de setembro de 2025, publicada na edição de 18 de setembro de 2025 do Diário Oficial do Estado de São Paulo, a qual integra o edital de licitação como Anexo III.

13. DA IMPUGNAÇÃO AO EDITAL E DO PEDIDO DE ESCLARECIMENTO

13.1. Qualquer pessoa é parte legítima para impugnar este Edital por irregularidade na aplicação da Lei nº 14.133, de 2021, ou para solicitar esclarecimento sobre os seus termos, devendo protocolar a impugnação ou o pedido de esclarecimento até 3 (três) dias úteis antes da data da abertura do certame.

13.2. A impugnação e o pedido de esclarecimento poderão ser realizados por forma eletrônica, pelo(s) seguinte(s) meio(s): semil.licitacoes@sp.gov.br e semil.licitacoes@gmail.com.

13.3. As impugnações e pedidos de esclarecimentos não suspendem os prazos previstos no certame.

13.3.1. A concessão de efeito suspensivo à impugnação é medida excepcional, e, caso ocorra, será motivada nos autos do processo de licitação.

13.4. A decisão da impugnação ou a resposta ao pedido de esclarecimento serão divulgadas em sítio eletrônico oficial conforme especificado na subdivisão subsequente, no prazo de até 3 (três) dias úteis, limitado ao último dia útil anterior à data da abertura do certame.

13.4.1. As decisões das impugnações e as respostas aos pedidos de esclarecimento serão juntadas aos autos do processo licitatório, ficarão disponíveis para consulta por qualquer interessado, e serão publicadas no sistema e no(s) sítio(s) eletrônico(s) na Internet www.compras.gov.br, sem informar a identidade do responsável pela impugnação ou pelo pedido de esclarecimento.

13.5. Acolhida a impugnação, será definida e publicada nova data para a realização do certame, exceto quando a alteração não comprometer a formulação das propostas.

13.6. A ausência de impugnação implicará na aceitação tácita, pelo licitante, das condições previstas neste Edital e em seus Anexos.

13.7. A ausência de pedido de esclarecimento implicará na presunção de que os interessados não tiveram dúvidas a respeito da presente licitação, razão pela qual não serão admitidos questionamentos extemporâneos.

14. DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

14.1. Exaurida a fase recursal, será observado o disposto no art. 71 da Lei nº 14.133, de 2021.

14.1.1. Constatada a regularidade dos atos praticados, a autoridade superior adjudicará o objeto da licitação ao licitante vencedor e homologará o procedimento licitatório.

14.2. A disciplina da formalização da contratação observará o disposto nas subdivisões deste item 14.2.

14.2.1. Após a homologação da licitação, em sendo realizada a contratação, sua formalização ocorrerá mediante a assinatura de Termo de Contrato, cuja minuta integra este Edital como Anexo.

14.2.1.1. Se, por ocasião da formalização da contratação, algum dos documentos apresentados pelo adjudicatário para fins de comprovação das condições de habilitação estiver com o prazo de validade expirado, a Administração verificará a situação por meio eletrônico hábil de informações e certificará a

regularidade nos autos do processo, anexando a ele os documentos comprobatórios, salvo impossibilidade devidamente justificada.

14.2.1.2. Se não for possível atualizar os documentos referidos na subdivisão acima por meio eletrônico hábil de informações, o adjudicatário será notificado para, no prazo de 02 (dois) dias úteis, comprovar a sua situação de regularidade mediante a apresentação das certidões respectivas com prazos de validade em plena vigência, sob pena de a contratação não se realizar.

14.2.1.3. Constitui condição para a celebração da contratação, bem como para a realização dos pagamentos dela decorrentes, a inexistência de registros em nome do adjudicatário no "Cadastro Informativo dos Créditos não Quitados de Órgãos e Entidades Estaduais – CADIN ESTADUAL". Esta condição será considerada cumprida se o devedor comprovar que os respectivos registros se encontram suspensos, nos termos do art. 8º, §§ 1º e 2º, da Lei estadual nº 12.799, de 2008.

14.2.1.4. Com a finalidade de verificar se o licitante mantém as condições de participação no certame, serão novamente consultados, previamente à celebração da contratação, os cadastros especificados no item 7.1 deste Edital.

14.2.1.5. Constitui(em), igualmente, condição(ões) para a celebração da contratação:

14.2.1.5.1. a apresentação do(s) documento(s) que deva(m) ser exibido(s) pelo adjudicatário anteriormente ou por ocasião da celebração da contratação, caso exigida em disposição(ões) ou declaração(ões) específica(s) que esteja(m) prevista(s) neste instrumento ou na documentação que o integra como Anexo;

14.2.1.5.2. a apresentação do registro ou inscrição do licitante no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA ou no Conselho de Arquitetura e Urbanismo – CAU competente, com o visto do CREA/SP ou do CAU/SP, conforme o caso, se o local do registro ou inscrição for situado em região não compreendida na área de jurisdição da referida entidade, observada a legislação aplicável.

14.2.2. O adjudicatário terá o prazo de 05 (cinco) dias, contados a partir da data de sua convocação, para assinar o Termo de Contrato, sob pena de decadência do direito, sem prejuízo das sanções previstas na Lei nº 14.133, de 2021.

14.2.2.1. O contrato será assinado com a utilização de meio eletrônico, nos termos da legislação aplicável.

14.2.2.2. O prazo para assinatura previsto na subdivisão anterior poderá ser prorrogado por igual período, por solicitação justificada do interessado e aceita pela Administração.

14.2.2.3. Será considerado celebrado o contrato, em caso de assinaturas por meio eletrônico em datas diferentes, na data da última assinatura eletrônica das partes do termo contratual.

14.2.3. Na hipótese de o vencedor da licitação não comprovar manter as condições de habilitação e preencher as condições de contratação consignadas neste Edital, ou não assinar o contrato, ou recusar a contratação, a Administração, sem prejuízo da apuração do cabimento de aplicação de sanções e das demais cominações legais cabíveis a esse licitante, poderá convocar os licitantes remanescentes, respeitada a ordem de classificação, para a celebração do contrato em conformidade com o procedimento e as condições estabelecidas no art. 90 da Lei nº 14.133, de 2021.

14.2.4. Será facultada à Administração a convocação dos demais licitantes classificados para a contratação de remanescente em consequência de rescisão de contrato celebrado com fundamento nesta licitação, observados os critérios estabelecidos no § 7º do art. 90 da Lei nº 14.133, de 2021.

14.3. Será divulgada ata da sessão pública no sistema eletrônico.

14.4. Não havendo expediente ou ocorrendo qualquer fato superveniente que impeça a realização do certame na data marcada, a sessão será automaticamente transferida para o 1º (primeiro) dia útil

subsequente, no mesmo horário anteriormente estabelecido, desde que não haja comunicação em contrário, pelo(a) agente/comissão de contratação.

14.5. Todas as referências de tempo no Edital, no aviso e durante a sessão pública observarão o horário de Brasília – DF.

14.6. A homologação do resultado desta licitação não implicará direito à contratação.

14.7. As normas disciplinadoras da licitação serão interpretadas em favor da ampliação da disputa entre os interessados, desde que não comprometam o interesse público, o princípio da isonomia, a finalidade e a segurança da contratação.

14.8. Os casos omissos serão solucionados pelo(a) agente/comissão de contratação.

14.9. Os licitantes assumem todos os custos de preparação e apresentação de suas propostas e a Administração não será, em nenhum caso, responsável por esses custos, independentemente da condução ou do resultado do processo licitatório.

14.10. Na contagem dos prazos estabelecidos neste Edital e seus Anexos, excluir-se-á o dia do início e incluir-se-á o do vencimento. Só se iniciam e vencem os prazos em dias de expediente na Administração.

14.11. No julgamento das propostas e da habilitação, o(a) agente/comissão de contratação poderá sanar erros ou falhas que não alterem a substância das propostas, dos documentos e sua validade jurídica, mediante decisão fundamentada, registrada em ata e acessível a todos, atribuindo-lhes validade e eficácia para fins de habilitação e classificação.

14.11.1. As falhas passíveis de saneamento na documentação apresentada pelo licitante são aquelas cujo conteúdo retrate situação fática ou jurídica já existente na data da abertura da sessão pública desta licitação.

14.11.2. O desatendimento de exigências formais não essenciais não importará o afastamento do licitante, desde que seja possível o aproveitamento do ato, observados os princípios da isonomia e do interesse público, nos termos do inciso III do art. 12 da Lei nº 14.133, de 2021.

14.12. Caso seja vencedor da licitação, o licitante a ser contratado estará sujeito à assinatura de Termo de Ciência e de Notificação, quando prevista a sua apresentação em ato normativo editado pelo Tribunal de Contas do Estado de São Paulo, conforme a disciplina aplicável.

14.13. O Edital e seus anexos estão disponíveis, na íntegra, no Portal Nacional de Contratações Públicas (PNCP) e no sítio eletrônico www.semil.sp.gov.br.

14.14. Para dirimir quaisquer questões decorrentes da licitação, não resolvidas na esfera administrativa, será competente o foro da Comarca da Capital do Estado de São Paulo.

14.15. Integram este Edital, para todos os fins e efeitos, os seguintes Anexos:

14.15.1. ANEXO I – [Projeto Básico] / [Termo de Referência];

14.15.1.1. Anexo I.1 – Estudo Técnico Preliminar;

14.15.1.2. Anexo I.2 – Matriz de Riscos;

14.15.1.3. Anexo I.3 – BDI, Cronograma e demais encargos;

14.15.2. ANEXO II – Minuta de Termo de Contrato;

14.15.3. ANEXO III – Cópia da Portaria SEMIL - SGC nº 01, sobre sanções administrativas;

14.15.4. ANEXO IV – Modelos(s) referente(s) a planilha de proposta;

14.15.5. ANEXO V – Modelo(s) de Declaração(ões);

14.15.6. ANEXO VI – Modelos referentes à vistoria prévia;

14.15.7. ANEXO VII – Termo de Ciência e Notificação.

São Paulo, na data da assinatura digital.

FÁBIO AURÉLIO AGUILERA MENDES
AUTORIDADE COMPETENTE

DENIS GERAGE AMORIM
SUBSECRETÁRIO DE LOGÍSTICA E TRANSPORTES

ANEXO I

TERMO DE REFERÊNCIA

ESP-CENTRO TÉCNICO OPERACIONAL

Termo de Referência 23/2025

Informações Básicas

Número do artefato	UASG	Editado por	Atualizado em
23/2025	260137-ESP-CENTRO TÉCNICO OPERACIONAL	ANDRE FERREIRA PEREIRA	14/11/2025 11:15 (v 0.19)

Status

ASSINADO

Outras informações

Categoria	Número da Contratação	Processo Administrativo
VI - obras e serviços de arquitetura e engenharia/Serviços comuns de engenharia	15/2025	020.00015638/2025-37

1. Definição do objeto

1.1. Contratação de empresa de engenharia para execução das obras de retomada para conclusão do prolongamento de muro - guia a montante, bem como da implantação dos atracadouros de espera junto à eclusa de Bariri, nos termos da tabela abaixo, conforme condições e exigências estabelecidas neste Termo de Referência, de acordo com as subdivisões na forma de itens que compõem este instrumento.

ITEM	ESPECIFICAÇÃO	CÓD. CONTABILIZA	CÓD. COMPRAS	UNIDADE DE MEDIDA	QUANTIDADE
1	CONCLUSÃO DO PROLONGAMENTO DE MURO-GUIA E IMPLANTAÇÃO DOS ATRACADOUROS DE ESPERA JUNTO À ECLUSA DE BARIRI.	134384	24767	UNIDADE	1

ITEM	DESCRIÇÃO COMPLETA	UNIDADE	FONTE	CÓDIGO	QUANTIDADE
1	**CANTEIRO DE OBRAS**				
1.1	MOBILIZAÇÃO E INSTALAÇÃO DE CANTEIRO	UN	CPU	CZ0024	1,00
1.2	OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO CANTEIRO	MÊS	CPU	CZ0025	10,00
1.3	DESMOBILIZAÇÃO DO CANTEIRO	UN	CPU	CZ0026	1,00
1.4	SINALIZAÇÃO VIÁRIA DE OBRA	M²	SICRO	5213570	60,00

1.5	SINALIZAÇÃO NÁUTICA PROVISÓRIA	CJ	CPU	CZ0085	1,00
1.6	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	MÊS	CPU	CZ0027	12,00
1.7	CONFECÇÃO, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DE PLACA INSTITUCIONAL	M²	SINAPI	103689	24,00
1.8	MANUTENÇÃO DE PLACA DE OBRA	M² X MÊS	CPU	CZ0101	288,00
2	**SERVIÇOS PRELIMINARES**				
2.1	**RAMPA DE ACESSO**				
2.1.1	DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO, LIMPEZA DE ÁREA E ESTOCAGEM DO MATERIAL DE LIMPEZA COM ÁRVORES DE DIÂMETRO ATÉ 0,15 M	M²	SICRO	5501700	800,00
2.1.2	CARGA DE MATERIAL DE LIMPEZA	M³	DER SP	22.02.06	160,00
2.1.3	FORNECIMENTO E ESPALHAMENTO DE PEDRA RACHÃO	M³	DER SP	22.06.04	240,00
2.2	**PONTO DE ESPERA A JUSANTE**				
2.2.1	DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO, LIMPEZA DE ÁREA E ESTOCAGEM DO MATERIAL DE LIMPEZA COM ÁRVORES DE DIÂMETRO ATÉ 0,15 M	M²	SICRO	5501700	42.938,00
2.2.2	DESTOCAMENTO DE ÁRVORES COM DIÂMETRO DE 0,15 A 0,30 M	UN	SICRO	5501701	992,00
2.2.3	DESTOCAMENTO DE ÁRVORES COM DIÂMETRO MAIOR QUE 0,30 M	UN	SICRO	5501702	1.792,00
2.2.4	CORTE E REMOÇÃO DE ÁRVORES	M³	SICRO	4915768	272,00
2.2.5	CARGA DE MATERIAL DE LIMPEZA	M³	DER SP	22.02.06	8.859,60
2.2.6	PLATAFORMA E ACESSOS ÀS ÁREAS DE ESCAVAÇÕES, LANÇAMENTO, ESPALHAMENTO E COMPACTAÇÃO E MELHORIA DO ACESSO AO CANTEIRO - PAVIMENTO	M³	CPU	CZ0029	6.346,77
2.2.7	PORTÃO DE ACESSO AO PONTO DE ESPERA - PP.42 - PORTÃO DE FERRO PERFILADO, TIPO PARQUE (GP-5/GPM-1) 6,00 M, 2 FOLHAS	UN	EDIF	17-001-038	1,00
2.2.8	CERCA COM 4 FIOS DE ARAME FARPADO E MOURÃO DE CONCRETO DE SEÇÃO QUADRADA DE 11 CM A CADA 2,5 M E ESTICADOR DE 15 CM A CADA 50 M - AREIA E BRITA COMERCIAIS	M	SICRO	3713610	794,00
3	**ESCAVAÇÃO E ATERRO**				

3.1	**ESCAVAÇÃO E ATERRO A MONTANTE**				
3.1.1	ESCAVAÇÃO MECÂNICA P/ OBRAS	M³	DER SP	24.02.02	35,27
3.1.2	ESCAVAÇÃO DE MAT.3ª CATEGORIA S/EXPLOSIVOS	M³	SICRO	5502966	936,51
3.1.3	CARGA, TRANSPORTE FLUVIAL E DESCARGA EM BOTA FORA	M³	CPU	CZ0075	965,87
3.2	**ESCAVAÇÃO E ATERRO A JUSANTE**				
3.2.1	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	CPU	CZ0091	44.634,10
3.2.2	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE SOLO MOLE COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	CPU	CZ0092	86.226,64
3.2.3	ESCAVAÇÃO DE MAT.3ª CATEGORIA S/EXPLOSIVOS	M³	SICRO	5502966	7.175,87
3.2.4	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE BLOCOS DE ROCHA EM CAMINHÃO BASCULANTE DE 8 M³ - CARGA COM CARREGADEIRA DE 1,72 M³ E DESCARGA LIVRE	T	SICRO	5915405	19.374,85
3.2.5	TRANSPORTE DE MATERIAL DE 3ª CATEGORIA COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 8 M³ PARA ROCHA	T X KM	CPU	CZ0073	138.853,08
3.2.6	CONSTRUÇÃO DE ATERRO - PISTA DE SERVIÇO	M³	CPU	CZ0094	6.480,00
4	**BOTA FORA**				
4.1	DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO, LIMPEZA DE ÁREA E ESTOCAGEM DO MATERIAL DE LIMPEZA COM ÁRVORES DE DIÂMETRO ATÉ 0,15 M	M²	SICRO	5501700	43.252,45
4.2	TRANSPORTE DE MAT. DE LIMPEZA COM CAMINHÃO ATÉ O BOTA FORA	M³	CPU	CZ0093	9.019,60
4.3	ESPALHAMENTO DE MATERIAL EM BOTA FORA	M³	SICRO	4413942	201.088,78
4.4	COMPACTAÇÃO PROCTO NORMAL (ATERRO DO DME)	M³	SICRO	5502978	179.811,12
4.5	LIMPEZA SUPERFICIAL (H=30CM) NA ÁREA DO DIQUE	M²	SICRO	5501700	1.560,00
4.6	PLANTIO DE GRAMA COMERCIAL EM PLACAS - DME	M²	SICRO	4413200	47.452,88
4.7	VPA 03 - VALETA DE PROTEÇÃO DE ATERRO	M	SICRO	2003313	150,50
4.8	VPA 04 - VALETA DE PROTEÇÃO DE ATERRO	M	SICRO	2003315	549,00

4.9	DR-3C-1 - VALETA DE BANQUETA DE ATERRO TRAPEZOIDAL	M	CPU	CZ0086	247,00
4.10	DR-3C-2 - VALETA DE BANQUETA DE ATERRO TRAPEZOIDAL	M	CPU	CZ0087	70,00
4.11	DR-3C-3 - VALETA DE BANQUETA DE ATERRO TRAPEZOIDAL	M	CPU	CZ0088	68,50
4.12	DR-3C-4 - VALETA DE BANQUETA DE ATERRO TRAPEZOIDAL	M	CPU	CZ0089	214,00
4.13	DT - DRENO DE TALVEGUE	M	CPU	CZ0090	575,00
4.14	DAD - 04- DESCIDA D'ÁGUA DE ATERRO EM DEGRAUS	M	SICRO	2003411	93,00
4.15	DEB - 03 - DISSIPADOR DE ENERGIA - APLICÁVEIS À DESCIDA D'ÁGUA DE ATERROS	UN	SICRO	2003453	2,00
5	**DRENAGEM E PROTEÇÃO DOS TALUDES**				
5.1	**DRENAGEM E PROTEÇÃO DOS TALUDES A MONTANTE**				
5.1.1	VALETA DE PROTEÇÃO DE CORTES COM REVESTIMENTO DE CONCRETO - VPC 03 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	M	SICRO	2003307	125,00
5.1.2	DESCIDA D'ÁGUA DE ATERROS TIPO RÁPIDO - DAR 03 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	M	SICRO	2003393	1,00
5.1.3	DESCIDA D'ÁGUA DE CORTES EM DEGRAUS - DCD 03 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	M	SICRO	2003399	15,00
5.2	**DRENAGEM E PROTEÇÃO DOS TALUDES A JUSANTE**				
5.2.1	ENROCAMENTO DE PROTEÇÃO DE TALUDES	M³	CPU	CZ0007	10.258,11
5.2.2	APLICAÇÃO DE GEOTÊXTIL NÃO-TECIDO AGULHADO COM RESISTÊNCIA À TRAÇÃO LONGITUDINAL DE 31 KN/M	M²	SICRO	2003867	10.961,33
5.2.3	SARJETA TRAPEZOIDAL DE CONCRETO - SZC 02 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	M	SICRO	2003345	1.532,20
5.2.4	VALETA DE PROTEÇÃO DE ATERROS COM REVESTIMENTO VEGETAL - VPA 01	M	SICRO	2003310	758,50
5.2.5	ENROCAMENTO DE PEDRA ARRUMADA MANUALMENTE - PEDRA DE MÃO COMERCIAL - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO (DESCIDA D'ÁGUA)	M³	SICRO	1505879	120,00
5.2.6	PLANTIO DE GRAMA COMERCIAL EM PLACAS - PROTEÇÃO DE TALUDES	M²	SICRO	4413200	3.236,72
6	**FUNDAÇÕES A JUSANTE**				

6.1	CAMISAS METÁLICAS DISPONÍVEL NO CANTEIRO, PARA ESTACAS ESCAVADAS CRAVADAS COM MARTELO VIBRATÓRIO	M	CPU	CZ0034	108,00
6.2	CAMISA METÁLICA COM ESPESSURA DE 9,5 MM D = 1.000 MM - CRAVADA COM MARTELO VIBRATÓRIO - SEM ESCAVAÇÃO - CRAVAÇÃO	M	SICRO	2306645	57,60
6.3	TRANSPORTE DE CAMISA METÁLICA	UN	CPU	CZ0035	20,00
6.4	APOIO NÁUTICO PARA A EXECUÇÃO DA CRAVAÇÃO DE CAMISA METÁLICA D = 600 A 1.800 MM	M	SICRO	2306726	165,60
6.5	ESCAVAÇÃO COM PERFURATRIZ TIPO WIRTH EM SOLO - D = 1.000 MM	M	SICRO	2306699	155,60
6.6	APOIO NÁUTICO PARA A ESCAVAÇÃO COM PERFURATRIZ TIPO WIRTH EM SOLO D = 600 A 1.800 MM	M	SICRO	2306727	155,60
6.7	ESCAVAÇÃO COM PERFURATRIZ TIPO WIRTH EM ROCHA COM MÉDIA DUREZA E MÉDIA ABRASÃO - RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO MENOR QUE 80 MPA - D = 1.000 MM	M	SICRO	2306700	160,00
6.8	APOIO NÁUTICO PARA A ESCAVAÇÃO COM PERFURATRIZ TIPO WIRTH EM ROCHA COM MÉDIA DUREZA E MÉDIA ABRASÃO - RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO MENOR QUE 80 MPA - D = 600 A 1.800 MM	M	SICRO	2306728	160,00
6.9	ARMAÇÃO DE ESTACA ESCAVADA OU ESTACA BARRETE EM AÇO CA-50 COM APOIO DE GUINDASTE - FORNECIMENTO, PREPARO E COLOCAÇÃO	KG	SICRO	2306076	46.735,45
6.10	APOIO NÁUTICO PARA A COLOCAÇÃO DA ARMAÇÃO EM CAMISA METÁLICA	KG	SICRO	2306731	46.735,45
6.11	CONCRETO AUTOADENSÁVEL COM SILICATO DE ALUMÍNIO FCK = 30 MPA - CONFECÇÃO EM CENTRAL DOSADORA DE 30 M³/H - AREIA E BRITA COMERCIAIS	M³	SICRO	1107902	247,87
6.12	APOIO NÁUTICO PARA A EXECUÇÃO DA CONCRETAGEM DE CAMISAS METÁLICAS	M³	SICRO	2306730	247,87
6.13	SONDAGEM DO TERRENO ROTATIVA EM ROCHA	M	CDHU	01.21.130	200,00
6.14	TAXA DE MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS PARA EXECUÇÃO DE SONDAGEM	TX	CDHU	01.21.010	1,00
6.15	APOIO NÁUTICO PARA A EXECUÇÃO DA SONDAGEM DO TERRENO ROTATIVA EM ROCHA	M	SICRO	2306728	100,00
6.16	TAXA DE MOBILIZAÇÃO/DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTO PARA ESTACA ESCAVADA TIPO WIRTH	UN	CPU	CZ0036	1,00
7	**ESTRUTURAS**				
7.1	**ESTRUTURAS A MONTANTE**				

7.1.1	ARRASAMENTO DE ESTACAS DE CONCRETO COM APOIO NÁUTICO	M³	CPU	CZ0078	13,60
7.1.2	CONCRETO FCK 30 MPA COM APOIO NÁUTICO A MONTANTE (FUSTES /PÓRTICOS)	M³	CPU	CZ0077	540,41
7.1.3	REVESTIMENTO DE MASTIQUE ASFÁLTICO, COM ESPESSURA DE 3,0CM	M²	SIURB	5031000	73,54
7.1.4	CONCRETO FCK = 30 MPA - CONFECÇÃO EM BETONEIRA E LANÇAMENTO MANUAL - AREIA E BRITA COMERCIAIS - PRÉ-MOLDADOS	M³	SICRO	1107900	353,64
7.1.5	LANÇAMENTO DE PEÇAS PRÉ-MOLDADA DO MURO GUIA COM APOIO NÁUTICO	UN	CPU	CZ0079	73,00
7.1.6	FORMAS DE COMPENSADO RESINADO 12 MM - USO GERAL - UTILIZAÇÃO DE 2 VEZES - CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA	M²	SICRO	3108000	2.177,23
7.1.7	ARMAÇÃO EM AÇO CA-50 - FORNECIMENTO, PREPARO E COLOCAÇÃO - PRÉ-MOLDADO	KG	SICRO	407819	37.846,23
7.1.8	CABEÇOS DE AMARRAÇÃO	UN	CPU	CZ0038	2,00
7.1.9	RECUPERAÇÃO DE PEÇAS PRÉ-MOLDADAS DANIFICADAS	UN	CPU	CZ0039	2,00
7.1.10	DEFENSA PARA DOLFIM EXISTENTE E PREPARO DA BASE DE ASSENTAMENTO	CJ	CPU	CZ0100	1,00
7.2	**ESTRUTURAS A JUSANTE**				
7.2.1	ARRASAMENTO DE ESTACAS DE CONCRETO COM APOIO NÁUTICO	M³	CPU	CZ0078	45,55
7.2.2	REVESTIMENTO DE MASTIQUE ASFÁLTICO, COM ESPESSURA DE 3,0CM	M²	SIURB	5031000	215,86
7.2.3	CONCRETO FCK 30 MPA COM APOIO NÁUTICO A MONTANTE (PÓRTICOS)	M³	CPU	CZ0077	294,25
7.2.4	FORMAS PLANAS COM APOIO NÁUTICO	M²	CPU	CZ0040	1.316,25
7.2.5	FORNECIMENTO, PREPARO E COLOCAÇÃO FORMAS AÇO CA-50 - COM APOIO NÁUTICO (FUSTES)	KG	CPU	CZ0037	60.006,56
7.2.6	ESCORAMENTO DE OAE COM APOIO NÁUTICO	M³	CPU	CZ0041	372,88
8	**DEFENSAS MURO GUIA A MONTANTE**				
8.1	MADEIRA PARA DEFENSA - AQUISIÇÃO, PREPARO E INSTALAÇÃO	M	CPU	CZ0011	4.540,17
8.2	RETIRADA DA MADEIRA EXISTENTE DO MURO GUIA	M	CPU	CZ0042	2.189,85

8.3	FORNECIMENTO, FABR. E PINTURA DA ESTRUTURA MET. EM AÇO PATINÁVEL COR 500	KG	CPU	CZ0012	124.872,00
8.4	ESTRUTURA EM CHAPA DE AÇO ASTM A36 CORTE, SOLDA, PINTURA E MONTAGEM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	KG	CPU	CZ0013	2.414,27
8.5	MONTAGEM DA ESTRUTURA METÁLICA	KG	CPU	CZ0014	129.294,27
8.6	AMARRAS LONGAS L=5,02 M/UN	UN	CPU	CZ0015	24,00
8.7	AMARRAS CURTAS L=1,45 M/UN	UN	CPU	CZ0016	48,00
8.8	DEFENSAS TIPO ARCO L=4,85 M/UN	UN	CPU	CZ0018	2,00
8.9	DEFENSAS CILÍNDRICAS AXIAIS	UN	CPU	CZ0017	108,00
9	**PONTOS DE ESPERA**				
9.1	**PONTOS DE ESPERA A MONTANTE**				
9.1.1	FORNECIMENTO E LANÇAMENTO DE BOIA DE ATRACAÇÃO, EM AÇO, DIÂMETRO EXTERNO DE 2,666 M	UN	CPU	CZ0043	4,00
9.1.2	PREPARO E LANÇAMENTO DO SISTEMA DE FUNDEIO PARA BOIA DE ATRACAÇÃO	CJ	CPU	CZ0044	4,00
9.1.3	POITAS DE CONCRETO 13,3 T - FORNECIMENTO E LANÇAMENTO	UN	CPU	CZ0071	12,00
9.2	**PONTOS DE ESPERA A JUSANTE**				
9.2.1	SISTEMA DE DEFENSAS NOS DOLFINS - FORNEC. MAT. FABRIC. E INSTALAÇÃO	UN	CPU	CZ0045	5,00
9.2.2	FORNECIMENTO, FABRICAÇÃO E PINTURA DE ESTRUTURA MET. EM AÇO COMUM ASTM A36, A325, BARRAS CHAPAS, REDONDA	KG	CPU	CZ0019	810,20
9.2.3	DP.02 - ESCADA MARINHEIRO DE FERRO GALVANIZADO COM GUARDA CORPO	M	EDIF	17005052	33,25
10	**INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**				
10.1	**INSTALAÇÕES ELÉTRICAS MONTANTE**				
10.1.1	POSTE FLANGEADO TELE CÔNICO RETO SIMPLES COM ALTURA DE 4000MM COM 4 CHUMBADORES QUÍMICOS DE 12 MM, CONJUNTO DE PORCA SEXTAVADA, ARRUELA LISA E ARRUELA DE PRESSÃO	UN	CPU	CZ0051	26,00

10.1.2	LUMINÁRIA LED, FLUXO LUMINOSO 19400 LM, TEMPERATURA DE COR 5000 K, ÂNGULO DE ABERTURA DA LUZ 120°, GRAU DE PROTEÇÃO IP 65 POTÊNCIA 197 W, COM DRIVER INTEGRADO A PLACA, VIDA ÚTIL DO LED 50.000 HORAS	UN	CPU	CZ0052	26,00
10.1.3	TOMADA BLOQUEIO MECÂNICO SURELOCK ACOPLADAS COM CHAVE COMUTADORA E INTERTRAVAMENTO MECÂNICO, MONTADA EM CAIXA A PROVA DE TEMPO E SUPORTE EM FERRO GALVANIZADO A FOGO, CONFORME DETALHE EM PROJETO, SENDO 01 DE 32A-220V E 01 DE 32A-440V	UN	CPU	CZ0053	11,00
10.1.4	ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO A FOGO, ROSCA BSP, TIPO SEMIPESADO, CONFORME NBR 5598 COM LUVA EM UMA DAS EXTREMIDADES, DIAM. 3/4" EM BARRAS DE 3,00M	UN	CPU	CZ0054	20,00
10.1.5	CABO DE POTÊNCIA ISOLAÇÃO 0,6 / 1 KV - CAPA NA COR PRETA - BITOLA # 4X35 MM² - QUADRIPOLAR - ENCORDOAMENTO CLASSE 4	M	CPU	CZ0055	50,00
10.1.6	CABO DE POTÊNCIA ISOLAÇÃO 0,6 / 1 KV - CAPA NA COR PRETA - BITOLA # 4X10 MM² - QUADRIPOLAR - ENCORDOAMENTO CLASSE 4	M	CPU	CZ0056	450,00
10.1.7	CABO DE POTÊNCIA ISOLAÇÃO 0,6 / 1 KV - CAPA NA COR PRETA - BITOLA # 3X2,5 MM² - QUADRIPOLAR - ENCORDOAMENTO CLASSE 4	M	CPU	CZ0057	300,00
10.1.8	CABO DE COBRE NU, TEMPERA MOLE - BITOLA # 120 MM²	M	CPU	CZ0058	450,00
10.1.9	CABO DE COBRE NU, TEMPERA MOLE - BITOLA # 95 MM²	M	CPU	CZ0059	220,00
10.1.10	CONECTOR TIPO SPLIT BOLT EM LATÃO REFORÇADO COM RABICHO, PARA DOIS CABOS DE 120MM²	UN	CPU	CZ0060	100,00
10.1.11	GRAMPO PARA CABO DE ATERRAMENTO EM LATÃO REFORÇADO PARA CABO DE BITOLA 95 MM²	UN	CPU	CZ0061	210,00
10.1.12	GRAMPO PARA CABO DE ATERRAMENTO EM LATÃO REFORÇADO PARA CABO DE BITOLA 120 MM²	UN	CPU	CZ0062	50,00
10.1.13	TERMINAL DE COMPRESSÃO EM LATÃO, BOCA EXPANDIDA, PARA CABO BITOLA 95 MM²	UN	CPU	CZ0063	40,00
10.1.14	QFL 220 CONFORME DIAGRAMA ELÉTRICO BAR - PE - ELE - FRÇA - QFL - 01	UN	CPU	CZ0064	1,00
10.1.15	LEITO PESADO, ABA EXTERNA, COM TAMPA DE ENCAIXE, GALVANIZADA A FOGO, DIMENSÕES DE 400 X 100 MM X 3000 MM	BARRA	CPU	CZ0065	40,00
10.1.16	SUPORTE PARA LEITO 400 X 100 MM, EM PERFILADO PERFURADO GALVANIZADO A FOGO E VERGALHÃO DIAM.3/8".	UN	CPU	CZ0066	120,00
10.1.17	RETIRADA DE POSTES E LUMINÁRIAS EXISTENTES	UN	CPU	CZ0067	15,00

10.1.18	RETIRADA DE CONJUNTO DE TOMADAS EXISTENTES	UN	CPU	CZ0068	7,00
10.1.19	RETIRADA DOS CIRCUITOS ELÉTRICOS EXISTENTES.	UN	CPU	CZ0069	1,00
10.1.20	RELOCAÇÃO DO SEMÁFORO PARA O MURO GUIA NOVO	UN	CPU	CZ0070	1,00
10.2	**INSTALAÇÕES ELÉTRICAS JUSANTE**				
10.2.1	POSTE FLANGEADO TELE CÔNICO RETO SIMPLES COM ALTURA DE 4000MM COM 4 CHUMBADORES QUÍMICOS DE 12 MM, CONJUNTO DE PORCA SEXTAVADA, ARRUELA LISA E ARRUELA DE PRESSÃO.	UN	CPU	CZ0051	3,00
10.2.2	LUMINÁRIA LED, FLUXO LUMINOSO 19400 LM, TEMPERATURA DE COR 5000 K, ÂNGULO DE ABERTURA DA LUZ 120°, GRAU DE PROTEÇÃO IP 65 POTÊNCIA 197 W, COM DRIVER INTEGRADO A PLACA, VIDA ÚTIL DO LED 50.000 HORAS	UN	CPU	CZ0052	3,00
10.2.3	TOMADA BLOQUEIO MECÂNICO SURELOCK ACOPLADAS COM CHAVE COMUTADORA E INTERTRAVAMENTO MECÂNICO, MONTADA EM CAIXA A PROVA DE TEMPO E SUPORTE EM FERRO GALVANIZADO A FOGO, CONFORME DETALHE EM PROJETO, SENDO 01 DE 32A-220V E 01 DE 32A-440V.	UN	CPU	CZ0053	2,00
10.2.4	CABO DE POTÊNCIA ISOLAÇÃO 0,6 / 1 KV - CAPA NA COR PRETA - BITOLA # 4X10 MM² - QUADRIPOLAR - ENCORDOAMENTO CLASSE 4	M	CPU	CZ0056	300,00
10.2.5	CABO DE POTÊNCIA ISOLAÇÃO 0,6 / 1 KV - CAPA NA COR PRETA - BITOLA # 3X2,5 MM² - QUADRIPOLAR - ENCORDOAMENTO CLASSE 4	M	CPU	CZ0057	150,00
10.2.6	CABO DE COBRE NU, TEMPERA MOLE - BITOLA # 120 MM²	M	CPU	CZ0058	300,00
10.2.7	CABO DE COBRE NU, TEMPERA MOLE - BITOLA # 95 MM²	M	CPU	CZ0059	50,00
10.2.8	CONECTOR TIPO SPLIT BOLT EM LATÃO REFORÇADO COM RABICHO, PARA DOIS CABOS DE 120MM²	UN	CPU	CZ0060	10,00
10.2.9	GRAMPO PARA CABO DE ATERRAMENTO EM LATÃO REFORÇADO PARA CABO DE BITOLA 95 MM²	UN	CPU	CZ0061	20,00
10.2.10	GRAMPO PARA CABO DE ATERRAMENTO EM LATÃO REFORÇADO PARA CABO DE BITOLA 120 MM²	UN	CPU	CZ0062	10,00
10.2.11	TERMINAL DE COMPRESSÃO EM LATÃO, BOCA EXPANDIDA, PARA CABO BITOLA 95 MM²	UN	CPU	CZ0063	10,00
10.2.12	RETIRADA DE POSTES E LUMINÁRIAS EXISTENTES	UN	CPU	CZ0067	3,00
10.2.13	RETIRADA DE CONJUNTO DE TOMADAS EXISTENTES	UN	CPU	CZ0068	2,00
10.2.14	RETIRADA DOS CIRCUITOS ELÉTRICOS EXISTENTES	UN	CPU	CZ0069	1,00

10.2.15	RELOCAÇÃO DO SEMÁFORO PARA O MURO GUIA NOVO	UN	CPU	CZ0070	1,00
11	**SERVIÇOS COMPLEMENTARES**				
11.1	ENLEIVAMENTO	M²	SICRO	4413996	22.359,30
11.2	PLANTIO DE MUDAS ARBUSTIVAS COM PORTE DE 50 CM EM COVAS DE 0,40 X 0,40 X 0,40 M	UN	SICRO	4413990	16.670,00
11.3	MANUTENÇÃO DE PLANTIO	HÁ X MÊS	DER SP	30.01.40.07	360,00
11.4	CERCA COM 4 FIOS DE ARAME FARPADO E MOURÃO DE CONCRETO DE SEÇÃO QUADRADA DE 11 CM A CADA 2,5 M E ESTICADOR DE 15 CM A CADA 50 M - AREIA E BRITA COMERCIAIS	M	SICRO	3713610	1.202,56
11.5	APOIO NÁUTICO PARA TRANSPOSIÇÃO DOS COMBOIOS (24 HORAS/DIA)	MÊS	CPU	CZ0046	9,00
11.6	MONITORAMENTO DAS ESTRUTURAS	MÊS	CPU	CTT. 214 /22	9,00
12	**IMPLANTAÇÃO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS**				
12.1	IMPLANTAÇÃO E MONITORAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS	MÊS	CPU	CZ0047	12,00
13	**MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO**				
13.1	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS	UN	CPU	CZ0048	1,00
13.2	MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS TRANSPORTADOS POR CARRETA	T X KM	CPU	CZ0103	74.526,52
13.3	MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS ESPECIAIS	UN	CPU	CZ0049	1,00
13.4	DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS ESPECIAIS	UN	CPU	CZ0050	1,00

1.1.1. Em caso de eventual divergência entre a descrição do item do catálogo do sistema Compras.gov.br e as disposições deste Termo de Referência, prevalecem as disposições deste Termo de Referência.

1.1.2. Este Termo de Referência foi elaborado em conformidade com o Decreto estadual nº 68.185, de 11 de dezembro de 2023.

1.1.3. O objeto desta contratação não inclui o emprego de bens de luxo, nos termos do Decreto estadual nº 67.985, de 27 de setembro de 2023.

1.2. Os serviços objeto desta contratação são caracterizados como comuns, conforme justificativa constante do Estudo Técnico Preliminar, elaborado nos termos do Decreto estadual nº 68.017, de 11 de outubro de 2023.

1.3. O prazo de vigência da contratação é de 12 (doze) meses, contados a partir da data designada para o início dos serviços na Ordem de Início dos Serviços expedida pela Subsecretaria de Logística e Transportes, na forma do artigo 105 da Lei nº 14.133, de 2021.

1.4. O contrato estabelece a disciplina que será aplicada em relação à vigência da contratação.

Subcontratação

1.5. É admitida a subcontratação parcial do objeto, conforme as regras estabelecidas no contrato.

2. Fundamentação da contratação

2.1. A fundamentação da contratação e de seus quantitativos encontra-se pormenorizada em tópico específico do Estudo Técnico Preliminar, apêndice deste Termo de Referência.

2.2. O objeto da contratação está previsto no Plano de Contratações Anual 2025, nos termos do Decreto estadual nº 67.689, de 3 de maio de 2023, conforme consta das informações básicas deste Termo de Referência.

3. Descrição da solução

3.1. Atualmente, existe um muro - guia de montante com o comprimento de 119,15 m, com estrutura em concreto e com defensas em madeira, que tem se mostrado adequado à operação de apoio à aproximação de comboios com duas barcaças em linha (comboio tipo Tietê). Na sequência, foi projetada uma extensão de 140 m do muro - guia, cujas obras encontravam-se adiantadas quando houve desistência da empreiteira contratada para sua execução, entre outras obras. Esta extensão seria utilizada para dar suporte à operação mecanizada de desmembramentos e de recomposição de comboios de quatro barcaças. A implantação do sistema de mecanização foi descartada e a presente revisão do projeto leva tal fato em consideração.

3.2. A extensão do muro - guia de montante projetada pela CPTI (Cooperativa de Serviços e Pesquisas Tecnológicas e Industriais) em 2011 apresenta as seguintes características:

- é composta por elementos pré-moldados de concreto armado, com extensão de 140 m;
- suas estacas são encamisadas de aço e moldadas no local, com 1,50 m de diâmetro;
- os pilares e as vigas são peças pré-moldadas de concreto;
- ao longo de seu comprimento total, estão locadas 13 linhas de pilares, distantes entre si em 12,0 m (eixos 2 ao 13) e 5,90 m (eixos 1 ao 2);
- os pilares são formados por blocos projetados como pré-fabricados e possuem seção retangular de 2,30 m x 2,40 m, com altura variável conforme projeto;
- as vigas pré-moldadas apoiam-se na base, no nível intermediário e nos blocos pré-moldados, estruturando o muro;

- na face externa desse muro serão instaladas defensas com sistema de amortecimento de impactos para proteção das embarcações e da estrutura do muro.

3.3. **Extensão do Muro – Guia de Montante – Partes já executadas**

3.3.1. As obras da extensão do muro - guia de montante foram parcialmente executadas, como descrito a seguir:

- todas as estacas tubadas foram instaladas (Figura 1 e 2);

- grande parte dos blocos projetados como pré-fabricados em concreto, que serão instalados sobre as estacas tubadas, já se encontram fabricados (Figura 3);

- os consoles de aço previstos no projeto estão construídos e disponíveis (Figura 4);

- várias vigas pré-fabricadas de concreto estão disponíveis no canteiro de obras de Bariri (Figura 5).

Figura 1 – Estruturas do prolongamento do muro-guia de montante, instaladas com estacas tubadas. A Estrutura à direita é um dos dois "apoios terrestres" previstos junto à margem esquerda do rio.



Fonte: Subsecretaria de Logística e Transportes (2020).

Figura 2 – Estruturas do prolongamento do muro – guia de montante, instaladas com estacas tubadas.



Fonte: Subsecretaria de Logística e Transportes (2020).

Figura 3 – Vista de três blocos pré-fabricados, entregues na obra e guardados no canteiro da margem direita.



Fonte: Subsecretaria de Logística e Transportes (2020).

Figura 4 – Vista de sete consoles em aço, entregues na obra e guardados no canteiro de obras (margem esquerda).



Fonte: Subsecretaria de Logística e Transportes (2020).

Figura 5 – Vista das vigas pré-fabricadas, entregues na obra e guardadas no canteiro da margem direita.



Fonte: Subsecretaria de Logística e Transportes (2020).

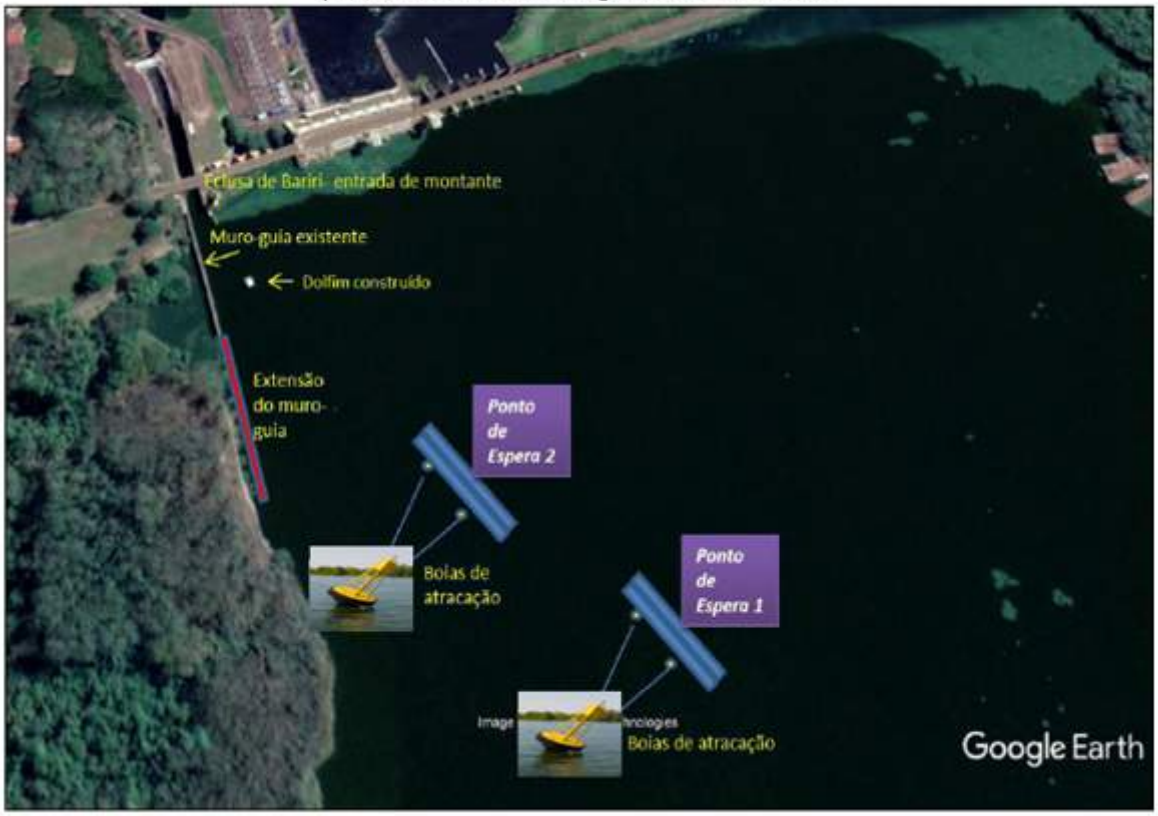
3.4. Dois fatos justificam a continuidade da execução das obras de extensão do muro - guia de montante da eclusa de Bariri:

a) parte importante do projeto da extensão já foi executada, com todas as estacas devidamente instaladas e grande parte das peças pré-moldadas de concreto já fabricadas;

b) a extensão de 140 m do muro - guia passa a ser crucial para a viabilização de instalação de dois pontos de espera nas proximidades da eclusa, como forma de reduzir os tempos de manobra para eclusagens de comboios duplos Tietê.

3.5. A extensão do muro - guia será importantíssima para dar suporte físico às manobras de aproximação de comboios de duas barcaças na entrada da eclusa. Se não for concluída a extensão do muro - guia de montante, os pontos de espera deverão estar localizados mais afastados da entrada da eclusa, por conta da necessidade de maiores espaços necessários para manobras dentro do canal de aproximação. Com uma maior extensão de muro - guia é possível utilizá-lo para auxiliar a correção da trajetória dos comboios em direção à eclusa.

Figura 6 – Pontos de espera (Montante) - Concepção do projeto do sistema de ancoradouros da eclusa, para a rota de acesso e egresso dos comboios.



Fonte: Subsecretaria de Logística e Transportes (2025).

3.6. **Pontos de Espera a Jusante**

3.6.1. A área destinada à implantação do ponto de espera a jusante da Eclusa de Bariri, está em seu estado original, sem intervenções construtivas. O terreno previsto para a execução do atracadouro está situado sobre o antigo bota-fora utilizado durante as atividades de escavação do canal a jusante da eclusa. A principal característica da área é a presença de depósito de rochas resultantes da escavação, recobertas por solo local, formando uma base artificial.

3.6.2. No processo de recuperação ambiental da margem, foi implantado um plantio com a espécie Leucaena leucocephala (leucena), espécie florestal exótica, que hoje cobre totalmente a área, dificultando a presença e regeneração de espécies nativas, devido à densidade e sombreamento gerado pela vegetação existente. Foi projetada a construção de 05 (cinco) dolfins de concreto, em área a ser escavada na margem esquerda do canal de navegação, que consiste em estacas tubadas ancoradas no leito rochoso do canal.

Figura 7 – Localização dos pontos de espera a jusante.



Fonte: Subsecretaria de Logística e Transportes (2025).

Figura 8 – Construção de cinco dolfins na margem esquerda do canal de navegação, e ao lado, a área a ser escavada para a implantação do atracadouro de espera.



Fonte: Subsecretaria de Logística e Transportes (2025).

3.7. **Rotas de Acesso ao Ponto de Espera a Jusante**

3.7.1. Durante a fase de elaboração dos projetos e vistoria realizada in loco, foi identificada uma rota alternativa de acesso ao ponto de espera a jusante, partindo diretamente do Canteiro de Obras 02. Essa opção apresenta uma distância aproximada de 1,41 km, o que representa uma significativa redução em relação à rota atualmente existente, que possui extensão de 6,16 km.

3.7.2. A sugestão da nova rota alternativa poderá representar ganhos operacionais e logísticos na fase de retomada e execução da obra, reduzindo deslocamentos, tempo e custos de transporte entre os setores. Recomenda-se, contudo, uma avaliação técnica detalhada da viabilidade dessa via, considerando aspectos de topografia, condição do solo, necessidade de adequações e eventuais autorizações ambientais ou fundiárias.

3.7.3. Adicionalmente, o transporte do material proveniente dos serviços de supressão vegetal e escavação, com destino ao Depósito de Materiais Excedentes (DME), está previsto para ser realizado pela rota existente, com extensão total de 7,74 km.

Caso seja viável a utilização da rota alternativa, essa distância seria reduzida para aproximadamente 3,5 km, o que pode representar uma redução de mais de 50% na distância percorrida e, consequentemente, uma diminuição significativa nas despesas com transporte de material.

Figura 9 – Sugestão da rota de acesso do canteiro de obras 02 até o ponto de espera a jusante.



Fonte: Subsecretaria de Logística e Transportes (2025).

Figura 10 – Vista in loco da área sugerida como rota de acesso ao o ponto de espera a jusante.



Fonte: Subsecretaria de Logística e Transportes (2025).

3.7.4. Algumas etapas significativas serão necessárias para a execução das obras a jusante, envolvendo intervenções de caráter ambiental e estrutural:

- Supressão vegetal em área estimada de aproximadamente 43.000 m², atualmente recoberta por vegetação exótica (Leucaena leucocephala);
- Escavação e conformação do ponto de espera, com volume previsto de cerca de 139.000 m³ de material;
- Execução de talude e rampa de acesso ao canal, com função de estabilização e acesso operacional à margem;
- Construção de 05 (cinco) dolfins de concreto, estruturas essenciais para atracação, com uso estimado de 542,12 m³ de concreto com resistência característica fck = 30 Mpa e 109.742,01 kg de aço CA-50.

3.7.5. A execução dessas etapas é imprescindível para garantir a plena funcionalidade do ponto de espera a jusante, assegurando a operação adequada da eclusa e o cumprimento dos requisitos de navegabilidade e segurança previstos no projeto.

3.8. **Projeto Elétrico**

3.8.1. A substituição do sistema elétrico do muro - guia atual de montante e do muro na entrada de jusante, assim como a instalação do sistema elétrico na extensão do muro - guia de montante, terão as seguintes atividades principais:

- retirada das luminárias antigas do muro - guia atual de montante e no muro da entrada de jusante;
- retirada dos postes antigos do muro - guia de montante e do muro de jusante;
- retirada dos circuitos de alimentação das luminárias do muro - guia atual de montante e do muro de jusante;
- adequação do projeto do quadro de iluminação e tomadas às novas luminárias previstas a serem instaladas no muro - guia de montante (atual + extensão) e no muro de jusante (atual);
- aterramento de todas as partes metálicas existentes a montante e a jusante;
- numeração e identificação dos postes de iluminação de montante e de jusante;
- identificação das fases a serem conectadas em cada luminária dos postes;
- identificação das tomadas a serem instaladas a montante e a jusante;

- instalação dos postes, luminárias e tomadas previstas a montante e a jusante da eclusa.

4. Requisitos da contratação

Sustentabilidade

4.1. Além dos critérios de sustentabilidade eventualmente inseridos na descrição do objeto, devem ser atendidos os seguintes requisitos:

4.1.1. Durante todo o período de execução dos trabalhos, o Contratado não poderá lançar nos cursos d'água: árvores, galhos, tocos, raízes, óleos, grãos, tintas, produtos químicos ou tóxicos, esgotos “in natura” e detritos de qualquer natureza.

4.1.2. O Contratado deverá prever em sua proposta todos os serviços, equipe técnica especializada e insumos necessários para o cumprimento das diversas condicionantes ambientais de forma a prevenir, controlar e mitigar qualquer dano que a implantação do empreendimento possa causar ao meio ambiente.

4.1.3. Adotar todas as precauções para evitar agressões ao meio ambiente, preservando a fauna e a flora existentes no local de execução dos serviços, e mantendo o local de trabalho adequado às exigências de limpeza, higiene e segurança.

4.1.4. Garantir o atendimento à legislação ambiental vigente quanto as autorizações, licenças e aprovações necessárias para o pleno cumprimento do escopo contratual, devendo prever na proposta comercial eventuais custos para regularização das licenças ambientais e para elaboração dos planos e programas de controle e gerenciamento de riscos e impactos ambientais.

4.1.5. Responsabilizar-se por sanções impostas pelas normas ambientais e por todos e quaisquer danos causados ao meio ambiente decorrente do exercício de suas atividades ou sinistros de qualquer natureza, especialmente em razão de defeitos, armazenamento ineficaz, utilização, conservação, manuseio ou disposição final inadequados dos bens, embalagens, produtos e equipamentos de sua propriedade ou quem estejam sob sua posse em razão de empréstimo, locação ou outra forma negocial.

4.1.6. Adotar as medidas de controle ambiental necessárias para evitar que resíduos venham a cair na água durante a execução dos serviços.

4.1.7. Empregar apenas produtos ou subprodutos de madeira de origem exótica, ou de origem nativa que tenham procedência legal e, no caso de utilização de produtos e subprodutos listados no artigo 1° do Decreto Estadual nº 53.047/2008, proceder às respectivas aquisições de pessoa jurídica cadastrada no CADMADEIRA.

4.1.8. Dar pleno cumprimento ao disposto na Lei Estadual nº 12.684, de 26 de julho de 2007, a qual proíbe o uso, no Estado de São Paulo, de produtos, materiais ou artefatos que contenham quaisquer tipos de amianto ou asbesto ou outros minerais que acidentalmente, tenham fibras de amianto na sua composição, em atendimento ao disposto na Lei Estadual nº 16.775, de 22 de junho de 2018.

4.1.9. Conferir o devido acondicionamento, transporte e destinação ambientalmente adequados dos resíduos da construção civil gerados no objeto contratual, nos termos da Resolução CONAMA nº 307/2022, obedecendo no que couber, aos seguintes procedimentos:

Resíduos Classe A (reutilizáveis ou recicláveis como agregados): deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a aterros de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros;

Resíduos Classe B (recicláveis para outras destinações): deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;

Resíduos Classe C (para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação): deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas;

Resíduos Classe D (perigosos, contaminados ou prejudiciais à saúde): deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

4.1.10. Comprovar que todos os resíduos removidos estejam acompanhados de Controle de Transporte de Resíduos (CTR), em conformidade com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, atendendo assim ao Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, ou ao Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, conforme o caso.

4.1.11. Apresentar todos os comprovantes de destinação dos resíduos gerados sob sua responsabilidade, assim como consolidar os inventários com os quantitativos, sempre que solicitado pelo Contratante.

4.1.12. Manter um inventário e controle dos produtos químicos utilizados, contendo minimamente as especificações dos produtos, as quantidades e as respectivas FISPQ (Ficha de Segurança de Produto Químico).

4.1.13. Cumprir os procedimentos básicos de segurança e meio ambiente para aquisição, manuseio, rotulagem, estocagem, disponibilidade, transporte e descarte dos Produtos Químicos que venham a ser utilizados no objeto contratual.

4.1.14. Manter o Contratante integralmente indene de qualquer responsabilidade, custos, despesas ou ônus, inclusive procedimentos judiciais, administrativos, notificações, danos à imagem etc., decorrentes de qualquer violação ou infração a quaisquer deveres relativos à legislação ambiental e de segurança do trabalho, que venha a ser alegada em função da execução do Contrato.

4.1.15. Cumprir integralmente o que preceituam as presentes exigências e todos os regulamentos e procedimentos de trabalho concernentes à segurança, meio ambiente e saúde vigentes na legislação e nas normas brasileiras, permitindo ampla e total fiscalização em suas instalações e serviços pelo Contratante.

4.1.16. Proceder, nos termos da legislação trabalhista e previdenciária, as anotações e registros pertinentes a todos os empregados que atuarem nos serviços, assumindo exclusivamente todas as obrigações advindas de eventuais demandas judiciais ajuizadas em qualquer juízo que versarem sobre pleitos trabalhistas e/ou previdenciários propostos por empregados ou terceiros que alegarem vínculo com o Contratado.

4.1.17. Manter em perfeito estado de limpeza seu canteiro de obras, alojamento e as áreas de serviços durante toda a execução dos trabalhos, dando destino adequado aos resíduos, graxas etc., sem poluir o meio ambiente.

4.1.18. Elaborar um programa detalhado de higiene e segurança do trabalho, no qual constem todas as medidas que serão adotadas e implantadas na obra.

4.1.19. Deverá cumprir todas as normas e regulamentos a fim de prevenir acidentes com seus funcionários e com outras pessoas envolvidas na obra, devendo disponibilizar nos alojamentos, canteiro de obra e frentes de trabalho as condições de higiene e segurança de forma a atender, no mínimo, à legislação vigente.

4.1.20. Nas áreas de trabalho deverão ser fixados sinais e cartazes de segurança, e o Contratado deverá manter um sistema de inspeção e vigilância em todas as frentes de serviço de sua responsabilidade.

4.1.21. Comunicar todos os acidentes e incidentes de qualquer natureza ocorridos em razão da execução dos serviços contratados, bem como tomar as providências cabíveis, no sentido de atendimento à emergência e de reparação a eventuais danos causados.

4.1.22. Cumprir todas as Normas Regulamentadoras aplicáveis aos serviços contratados, observando especialmente as seguintes:

Tabela 1 – Normas Regulamentadoras.

NR	DESCRIÇÃO
NR 01	DISPOSIÇÕES GERAIS.
NR 06	EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL – EPI.
NR 10	SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE.
NR 11	TRANSPORTE, MOVIMENTAÇÃO, ARMAZENAGEM E MANUSEIO DE MATERIAIS.
NR 12	MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS.
NR 29	SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO PORTUÁRIO (TERMINAIS E INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS).
NR 33	SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO EM ESPAÇOS CONFINADOS.
NR 34	CONDIÇÕES E MEIO AMBIENTE DE TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO, REPARAÇÃO E DESMONTE NAVAL.
NR 35	TRABALHO EM ALTURA.

Fonte: Subsecretaria de Logística e Transportes (2025).

4.1.23 Normas Regulamentadoras: são disposições complementares ao Capítulo V (Da Segurança e da Medicina do Trabalho) do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), com redação dada pela Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977. Consistem em obrigações, direitos e deveres a serem cumpridos por empregadores e trabalhadores com o objetivo de garantir trabalho seguro e sadio, prevenindo a ocorrência de doenças e acidentes de trabalho.

4.1.24. O Contratado deverá apresentar todo o pessoal do serviço nos locais de trabalho devidamente uniformizados, identificados com crachá próprio do Licitante e, equipados com os dispositivos de segurança EPI's previstos nas normas de segurança do trabalho - Norma Regulamentadora NR-6, bem como possuir os certificados de treinamentos previstos nas Normas Regulamentadoras (NRs), do Decreto Lei nº 3.214/78.

4.1.25. O Contratado deverá fornecer a cada um de seus empregados, um distintivo de identificação, crachá, no qual conste: nome ou símbolo do Contratado, fotografia do empregado, o nome e o número do empregado, seu tipo sanguíneo, fator RH e sua função. O empregado deverá obrigatoriamente usar o distintivo, de modo visível, enquanto trabalhar no local da obra e durante o transporte, de forma a possibilitar sua identificação.

4.1.26. O Contratado deverá equipar convenientemente o seu pessoal com materiais e equipamentos de proteção individual para cada tipo de trabalho, tais como: botas, capacetes, óculos de proteção, luvas de couro, máscaras de soldador, salva-vidas e outros, os quais deverão ser substituídos ou complementados sempre que necessários.

4.1.27. O uso de capacetes será item obrigatório para toda pessoa dentro dos limites do canteiro.

4.1.28. Fornecer, orientar, treinar, fiscalizar e exigir o uso dos EPI's necessários para o desempenho das atividades de seus funcionários e subcontratados, em conformidade com as especificações da NR-06, devendo possuir o número do Certificado de Aprovação (CA) vigente.

4.1.29. Assegurar que todos os trabalhadores sob sua responsabilidade tenham as suas necessidades de treinamento identificadas por cargo e função, que os mesmos sejam devidamente treinados, capacitados e habilitados conforme requisitos legais.

4.1.30. As atividades e dimensionamento da equipe de mergulho devem observar, rigorosamente, os critérios estabelecidos nas Normas Regulamentadoras e na NORMAM 15/DPC em sua última versão, bem como assegurar que os equipamentos de mergulho estejam em perfeitas condições de funcionamento e tenham os seus certificados de garantia dentro do prazo de validade.

4.1.31. O Contratado obriga-se a executar os serviços utilizando o mais alto nível da técnica atual, de acordo com as especificações fornecidas pelo Contratante em seus anexos, empregando toda habilidade, cuidado e economia no desempenho do trabalho.

4.1.32. Todos os equipamentos de propriedade do Contratado deverão ser claramente identificados e marcados com seu nome e /ou símbolo.

4.1.33. O Contratado deverá responsabilizar-se pela desmobilização das estruturas de apoio que houver instalado para executar os serviços, bem como pela recuperação ou reabilitação das áreas utilizadas que, por sua culpa, tenha gerado impacto ao meio ambiente.

4.1.34. Cumprir todas as normas e procedimentos internos aplicáveis, caso a execução dos serviços seja realizada em área de responsabilidade do Contratante, sem prejuízo para o cumprimento da legislação e demais normas vigentes.

4.1.35. Responsabilizar-se pelo fornecimento e instalação da sinalização e isolamento da obra, bem como da sua manutenção, de forma a garantir a segurança de todos.

4.1.36. Durante e após a vigência deste contrato, o Contratado deverá manter o Contratante à margem de quaisquer ações judiciais, reivindicações ou reclamações de qualquer natureza, sendo o Contratado, em quaisquer circunstâncias, nesse particular, considerado como único e exclusivo empregador e responsável por quaisquer ônus, e ficará obrigado a ressarcir regressivamente o Contratante, caso este último, tenha que arcar, com eventuais ônus decorrentes de ações, reivindicações e/ou reclamações.

4.1.37. Assumir, sem ônus para o Contratante, as multas que vierem a ser aplicadas pelo órgão ambiental federal, estadual ou municipal.

4.1.38. As penalidades estipuladas não exoneram o Contratado de suas responsabilidades por perdas e danos causados ao Contratante e terceiros em decorrência do inadimplemento de suas obrigações.

4.1.39. O Contratado deverá verificar detalhadamente o projeto para apresentação de sua proposta, indicando eventuais discrepâncias ou omissões, não lhe sendo permitido alegar tais fatos na contratação da obra ou durante a sua execução para solicitação de eventuais adicionais.

4.1.40. Essa verificação deverá ser criteriosa e aprofundada, uma vez que é de total responsabilidade do Contratado a execução da obra, inclusive com os custos de eventuais adaptações de projeto.

4.1.41. Todas as normas, disposições e especificações descritas neste Termo de Referência, são de ordem geral e não limitam a responsabilidade do Contratado, que deverá atender a todas as determinações legais, técnicas, administrativas e profissionais para a execução da obra, independentemente de qualquer notificação, ou determinação, sendo totalmente responsável pelo andamento dos trabalhos ou por eventuais acidentes devidos ao não atendimento das condições normais de trabalho.

4.1.42. O Contratado desenvolverá, a partir dos documentos disponíveis para consulta no departamento técnico do Contratante, os desenhos necessários aos serviços de Implantação dos Atracadouros de Espera junto à Eclusa de Bariri, em conformidade com as orientações do respectivo departamento técnico.

4.1.43. O Contratado deverá apresentar ao Contratante, procedimentos detalhados para todas as atividades que serão desenvolvidas durante os serviços, indicando ainda a qualificação dos profissionais que as executarão e os sistemas de Controle de Qualidade que serão adotados.

4.1.44. O Contratado deverá apresentar Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) emitida e assinada por profissional (Engenheiro Civil) habilitado no Conselho Regional de Engenharia - CREA, dos serviços realizados, que constam neste objeto.

Garantia da contratação

4.2. Será exigida a garantia da contratação de que tratam os arts. 96 e seguintes da Lei nº 14.133, de 2021, no percentual e condições descritas nas cláusulas do contrato.

4.3. No prazo de convocação para formalização da contratação, e anteriormente à celebração da contratação, o fornecedor deverá prestar garantia, podendo optar por uma das seguintes modalidades:

I - **Caução em dinheiro**. A garantia em dinheiro deverá ser efetuada mediante depósito bancário em favor do Contratante no Banco do Brasil, em conta que contemple a correção monetária do valor depositado;

II - **Caução em títulos da dívida pública**. Serão admitidos apenas títulos da dívida pública emitidos sob a forma escritural, mediante registro em sistema centralizado de liquidação e de custódia autorizado pelo Banco Central do Brasil e avaliados pelos seus valores econômicos, conforme definido pelo Ministério competente;

III - **Fiança bancária**. Feita a opção pela fiança bancária, no instrumento deverá constar a renúncia expressa do fiador aos benefícios do artigo 827 do Código Civil. Será admitida fiança bancária emitida por banco ou instituição financeira devidamente autorizada a operar no País pelo Banco Central do Brasil;

IV - **Seguro-garantia**. A apólice de seguro-garantia somente será aceita se contemplar todos os eventos indicados em conformidade com a subdivisão posterior, observada a legislação que rege a matéria. Caso tal cobertura não conste

expressamente da apólice, o fornecedor vencedor poderá apresentar declaração firmada pela seguradora emitente afirmando que o seguro-garantia apresentado é suficiente para a cobertura de todos os eventos indicados em conformidade com a subdivisão posterior, observada a legislação que rege a matéria;

V - **Título de capitalização**. Serão admitidos apenas títulos de capitalização conforme a modalidade instrumento de garantia custeados por pagamento único, com resgate pelo valor total, emitidos com observância da legislação que rege a matéria.

4.3.1. A não prestação da garantia equivale à recusa injustificada de formalização da contratação, caracterizando descumprimento total da obrigação assumida e sujeitando o fornecedor vencedor às sanções previstas nas normas pertinentes.

4.4. O contrato estabelece a disciplina que será aplicada em relação à garantia da contratação.

Vistoria

4.5. A avaliação prévia do local de execução dos serviços é imprescindível para o conhecimento pleno das condições e peculiaridades do objeto a ser contratado, sendo assegurado ao interessado o direito de realização de vistoria prévia, acompanhado por servidor designado para esse fim, de segunda à sexta-feira, das 09 (nove) horas às 16 (dezesseis) horas.

4.6. Serão disponibilizados data e horário diferentes aos interessados em realizar a vistoria prévia.

4.7. Para a vistoria, o representante legal do fornecedor ou responsável técnico deverá estar devidamente identificado, apresentando documento de identidade civil e documento expedido pelo fornecedor comprovando sua habilitação para a realização da vistoria.

4.7.1. A vistoria técnica tem como objetivo verificar as condições locais para a execução do objeto da contratação, permitindo aos interessados verificarem localmente as informações que julgarem necessárias para a elaboração da sua proposta, de acordo com o que o próprio interessado julgar conveniente, não cabendo à Administração nenhuma responsabilidade em função de insuficiência dos dados levantados por ocasião da vistoria técnica.

4.7.2. Poderão ser feitas tantas visitas técnicas quantas cada interessado considerar necessário. Cada visita deverá ser agendada por e-mail (maira.matiuso@sp.gov.br) ou pelos telefones (14) 3662-1540 / (14) 99794-7463, e poderá ser realizada até o dia imediatamente anterior à sessão pública, no período das 09:00 às 16:00 horas.

4.7.3. Competirá a cada interessado, quando da visita técnica, fazer-se acompanhar dos técnicos e especialistas que entender suficientes para colher as informações necessárias à elaboração da sua proposta.

4.7.4. As prospecções, investigações técnicas, ou quaisquer outros procedimentos que impliquem interferências no local em que serão prestados os serviços deverão ser previamente informadas e autorizadas pela Administração.

4.8. O interessado não poderá pleitear modificações nos preços, nos prazos ou nas condições contratuais, tampouco alegar quaisquer prejuízos ou reivindicar quaisquer benefícios sob a invocação de insuficiência de dados ou de informações sobre o local em que será realizado o objeto da contratação.

5. Modelo de execução do objeto

Condições de Execução

5.1. A execução do objeto seguirá a seguinte dinâmica:

5.1.1. Início da execução do objeto: na data designada para o início dos serviços na Ordem de Início dos Serviços expedida pela Subsecretaria de Logística e Transportes.

5.1.2. No valor total para a execução do objeto, incluem-se todos os Custos Diretos (CD) e Benefícios e Despesas Indiretas (BDI) que se refiram ao objeto, tais como: materiais e mão de obra; serviços de terceiros aplicados à própria obra ou em atividade de apoio (p.e. vigilância e transporte); margem de lucro da proponente, locações de máquinas, equipamentos ou de imóveis e instalações auxiliares à obra; tarifas de água, energia elétrica e telecomunicações; seguros, legal ou contratualmente exigidos; encargos sociais e trabalhistas; tributos federais, estaduais e municipais incidentes sobre a atividade econômica ou a obra em si; multas aplicadas pela inobservância de normas e regulamentos; alojamentos e alimentação; vestuário e ferramentas; equipamentos de proteção individual e de segurança; depreciações e amortizações; despesas administrativas e de escritório; testes laboratoriais ou outros exigíveis por norma técnica, entre outros.

5.1.3. O processo executivo deverá estar de acordo com as Normas Brasileiras (NBR) pertinentes, assim como as Normas da Autoridade Marítima (NORMAM), Normas Regulamentadoras (NRs), Normas da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), Diretoria de Portos e Costas (Marinha do Brasil), Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), ANTAQ (Agência Nacional de Transportes Aquaviários), Secretaria do Meio Ambiente (SMA) e demais que se aplicam a esta obra, legislações ambientais, federais, estaduais e municipais vigentes. Observar em especial, as normas:

Tabela 2 – Principais normas aplicadas ao objeto.

NORMA	DESCRIÇÃO
NBR 6118	PROJETOS DE ESTRUTURAS DE CONCRETO.
NBR 6122	PROJETO E EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES.
NBR 8953	CONCRETO PARA FINS ESTRUTURAIS.
NBR 10004	RESÍDUOS SÓLIDOS – CLASSIFICAÇÃO.
NORMAM 11/DPC	NORMAS DA AUTORIDADE MARÍTIMA PARA OBRAS, DRAGAGENS, PESQUISA E LAVRA DE MINERAIS SOB, SOBRE E ÀS MARGENS DAS ÁGUAS JURISDICIONAIS BRASILEIRAS.
NORMAM 15/DPC	NORMAS DA AUTORIDADE MARÍTIMA PARA ATIVIDADES SUBAQUÁTICAS.
NORMAM 25/DHN	NORMAS DA AUTORIDADE MARÍTIMA PARA LEVANTAMENTOS HIDROGRÁFICOS.
NORMAM 303/DPC	OBRAS E ATIVIDADES AFINS EM ÁGUAS SOB JURISDIÇÃO BRASILEIRA.
NORMAM 401/DPC	MEIO AMBIENTE.
NORMAS REGULAMENTADORAS - NRS	SÃO DISPOSIÇÕES COMPLEMENTARES AO CAPÍTULO V (DA SEGURANÇA E DA MEDICINA DO TRABALHO) DO TÍTULO II DA CONSOLIDAÇÃO DAS LEIS DO TRABALHO (CLT), COM REDAÇÃO DADA PELA LEI Nº 6.514, DE 22 DE DEZEMBRO DE 1977. CONSISTEM EM OBRIGAÇÕES, DIREITOS E DEVERES A SEREM CUMPRIDOS POR EMPREGADORES E TRABALHADORES COM O OBJETIVO DE GARANTIR TRABALHO SEGURO E SADIO, PREVENINDO A OCORRÊNCIA DE DOENÇAS E ACIDENTES DE TRABALHO.

Fonte: Subsecretaria de Logística e Transportes (2025).

5.2. **Escopo dos Serviços**

5.2.1. O Contratado apresentará ao Contratante, previamente ao início dos trabalhos, seu plano para execução das obras, principais e de apoio, contendo, no mínimo, os seguintes itens:

- Apresentar o planejamento geral da execução da obra, elaborado em MS Project ou similar, contendo as datas mais cedo, mais tarde, caminho crítico, de cada atividade a ser executada e também das atividades principais, bem como cronograma físico de cada atividade e outros detalhes julgados importantes para o acompanhamento da execução da obra;

- Apresentação de sequência da metodologia de execução das obras, desde a instalação do canteiro, escavação, remoção e transporte do material em via terrestre e fluvial;

- Descrição de possíveis construções / interferências existentes, providências a serem tomadas para solucionar quando da execução das obras e quais as distâncias médias em relação aos locais de empréstimo e bota-fora;

- Descrição detalhada do prazo previsto para a mobilização completa dos equipamentos a partir data da Ordem de Serviço, indicando em cronograma sua permanência na obra, compatibilizado com o cronograma específico;

- Planta e descrição detalhada do local onde será implantado o canteiro da obra e as estruturas de apoio aos trabalhos, justificando os motivos que decidiram pelo local;

- Projeto das obras de apoio e instalações da interligação do canteiro de obras com as vias de acesso terrestre e fluvial;

- Descrição de onde e como será efetuado o fornecimento de energia elétrica para o canteiro da obra e de apoio aos trabalhos descentralizados;

- Descrição detalhada do plano de segurança do trabalho;

- Descrição dos procedimentos e forma de proteção ambiental em observância com normas ambientais vigentes, de áreas de bota-foras, indicando as distâncias médias de transporte de cada trecho, indicando em planta;

- Descrição detalhada de como fazer a locação da obra em razão das peculiaridades de níveis d’água e profundidades do local, mostrando em planta;

- Estudo da estabilidade dos equipamentos, embarcados ou não, em razão das peculiaridades de níveis d’água do local, cargas a serem manuseadas, mostrando em planta os arranjos e planos de execução.

5.3. **Canteiro de Obras**

5.3.1. Para a compreensão completa por parte do Contratado, da execução dos trabalhos e a estimativa precisa das peculiaridades locais que possam impactar o cumprimento de suas obrigações, é fundamental sua análise detalhada. Qualquer falha ou dificuldade não o isentará de suas responsabilidades e obrigações, independentemente das dificuldades do mesmo.

5.4. **Infraestrutura e Edificações**

5.4.1. O Canteiro de Obras deverá ser construído pelo Contratado em área para esse fim destinado.

5.4.2. As instalações do canteiro serão projetadas e construídas sob inteira responsabilidade e ônus do Contratado, devendo levar em conta o volume de serviços a executar dentro dos respectivos cronogramas aprovados para as obras, suas dificuldades, condições locais e tudo mais que possa influir na sua capacidade de produção, como por exemplo: variação de nível d'água, interferência com a navegação comercial no local das obras, processo construtivo, remanejamento, cumprimento de datas, término de prazos parciais e etc.

5.4.3. Antes do início da obra o Contratado deverá apresentar ao Contratante, para análise e aprovação, o projeto executivo do canteiro de obras com as instalações e obras de apoio, que deverá possuir no mínimo o previsto em sua proposta (edificações, serviços e infraestrutura). O Contratante aprovará os projetos do canteiro, no seu todo ou parcialmente, indicando nesse caso as correções julgadas necessárias.

5.4.4. Quaisquer edificações, efetuadas sem prévia liberação do Contratante poderá, a critério desta, ser demolida, sem que caiba ao Contratado indenização pelas despesas daí decorrentes.

5.4.5. Todas as instalações de canteiro executadas pelo Contratado permanecerão, após a conclusão da obra, de sua propriedade, porém só poderão ser removidas com a prévia aprovação do Contratante.

5.4.6. A manutenção e administração de todas as instalações do canteiro e de seus acessos será de responsabilidade e ônus do Contratado.

5.4.7. Após a conclusão total ou parcial das obras, O Contratado deverá, com prévia autorização do Contratante, remover suas instalações de canteiro e realizar completa limpeza e recuperação da área então ocupada.

5.5. **Equipamentos**

5.5.1. O Contratado será inteiramente responsável pelo fornecimento dos equipamentos, principais e de apoio que forem necessários à execução da obra, que serão, no mínimo, os constantes de sua proposta.

5.5.2. Será de inteira responsabilidade e ônus do Contratado todas as despesas relativas aos equipamentos, tais como: montagem e desmontagem, operação e manutenção, combustível, lubrificantes, inclusive o fornecimento das peças sobressalentes necessárias, seguros e outras.

5.5.3. O Contratado deverá regularizar e efetuar vistorias junto a Marinha do Brasil de todos os equipamentos náuticos (barcos, barcaças, chata, rebocadores e lanchas) a serem utilizados nos trabalhos. Para o transporte de pessoal e material deverão ser utilizadas embarcações seguras, operadas por pessoal credenciado e devidamente munidos de salva-vidas.

5.5.4. A aprovação dos equipamentos pelo Contratante não dá direito ao Contratado de invocar a sua inadequação no cumprimento de prazos estabelecidos no cronograma de execução e na obtenção da qualidade exigida, caso o equipamento se revele insuficiente e sem condições para a execução dos serviços.

5.6. **Vias de Acesso**

5.6.1. Todas as vias de acesso, estradas do canteiro, pistas de serviços, locais de acostagem de embarcações, pátios e sinalização serão de responsabilidade e ônus do Contratado que deverá providenciar a sua construção, manutenção, de modo que possa executar os serviços contratados nas melhores condições de segurança**.**

5.7. **Sinalização Náutica**

5.7.1. Será de responsabilidade do Contratado o fornecimento, instalação, manutenção, bem como a prévia aprovação junto à Marinha, da sinalização náutica provisória dos locais onde serão executados todos os trabalhos (em terra e flutuante).

5.8. **Medidas de Segurança**

5.8.1. O Contratado manterá os serviços de segurança, em todas as frentes de trabalho, em especial seguindo as recomendações e normas da Marinha do Brasil, de modo a não colocar em risco seus empregados e o pessoal envolvido na obra, a navegação na Hidrovia Tietê - Paraná, bem como os demais usuários do Rio Tietê e região.

5.8.2. A obra deverá ter elementos de segurança e sinalização, de forma a proteger a integridade dos elementos estruturais e dos usuários.

5.8.3. As condições de execução da obra deverão ser planejadas de acordo com as condições operacionais e climáticas.

5.9. **Energia Elétrica**

5.9.1. O Contratado providenciará o fornecimento de energia elétrica no canteiro, em todas as frentes de serviço (embarcadas ou não) para execução das obras. O Contratante não se responsabilizará por eventuais cortes ou interrupções no fornecimento de energia.

5.9.2. As embarcações de apoio deverão ser providas de grupo gerador de energia, com capacidade suficiente para atendimento à demanda de carga requerida pelos equipamentos de obra.

5.9.3. Deverá providenciar a necessária e adequada iluminação das áreas de trabalho de sua responsabilidade, onde for constatada a sua necessidade.

5.9.4. Todas as instalações deverão ser mantidas em perfeitas condições de funcionamento, e os projetos obedecerem rigorosamente às normas e padrões mínimos existente sobre iluminação para trabalhos noturnos.

5.10. **Comunicação**

5.10.1. O Contratado, além da comunicação via rádio exigida nas embarcações, deverá instalar e manter, às suas expensas, outro sistema de comunicação para contato com o Contratante referente a assuntos ligados aos serviços.

5.11. **Ar Comprimido**

5.11.1. Todo o ar comprimido necessário à execução das obras, através de centrais fixas ou equipamentos portáteis, será de responsabilidade e ônus do Contratado.

5.12. **Água Potável**

5.12.1. Será de responsabilidade e ônus do Contratado o abastecimento de água potável aos operários nas frentes de trabalho, alojamento e canteiro de obra.

5.13. **Representante e Documentação**

5.13.1. O Contratado deverá manter no Canteiro de Obras, técnico especializado, credenciado perante ao Contratante, para encaminhamento e solução de quaisquer problemas relacionados com a obra.

5.13.2. Na sua ausência, o Contratado deverá providenciar a substituição por profissional de igual gabarito técnico e administrativo.

5.13.3. O Contratado deverá manter no canteiro toda a documentação (desenhos, especificações, contratos, licenciamentos e regularizações diversas da obra) necessária ao esclarecimento de problemas que eventualmente possam surgir no decorrer dos serviços e para o atendimento à fiscalização dos respectivos órgãos competentes.

5.14. **Bota - Fora**

5.14.1. Os locais de bota-fora da obra principal deverão ser aqueles indicados no Projeto ou pelo Contratante. Os materiais provenientes das escavações deverão ser lançados em locais indicados no projeto, arrumados de maneira a garantir a sua estabilidade. Os materiais de qualquer natureza, inclusive resíduos da implantação e da desmobilização do canteiro de obras, deverão ter manuseio e destinação em aterros licenciados na região, devendo ser realizados adequadamente.

5.15. **Geração de resíduos**

5.15.1. Todos os resíduos gerados durante a execução deste objeto, que apresentarem características pertinentes a Classe I, como latas de tintas e solventes, pincéis e produtos químicos, deverão ser armazenados em caçambas, em locais que não ocorra qualquer vazamento, protegidos das chuvas e com contenção.

5.15.2. As caçambas de armazenamento e classificação dos resíduos, deverão sempre permanecer cobertas, e quando seus volumes atingirem aos níveis máximos, o Contratado deverá executar seu descarte e reciclagem.

5.15.3. A destinação dos resíduos será de responsabilidade e custo do Contratado, que observará as normas ambientais aplicáveis, garantindo total regularidade ambiental no transporte e destinação final.

5.16. **Licenciamento Ambiental**

5.16.1. O Contratado deverá cumprir integralmente as exigências constantes nas licenças ambientais e pareceres emitidos pela CETESB, bem como garantir que todas as autorizações e regularizações ambientais estejam em plena conformidade antes do início das obras.

5.16.2. O Contratado deverá elaborar todos os estudos solicitados no processo de licenciamento ambiental da obra. Os documentos devem ser entregues ao Contratante que irá fazer o protocolo junto ao órgão ambiental.

5.17. **Supressão Vegetal e Compensação Ambiental**

5.17.1. O Contratado deverá realizar todos os estudos e relatório prévio para viabilizar as autorizações de supressão de vegetação durante as obras. Os documentos devem ser entregues ao Contratante que irá fazer o protocolo junto ao órgão ambiental. Todas as medidas compensatórias serão de responsabilidade do Contratado.

5.18. **Área de Apoio**

5.18.1. O Contratado é responsável pela elaboração dos documentos necessários para o licenciamento das áreas de apoio que serão utilizadas durante as obras. Os documentos devem ser entregues ao Contratante que irá fazer o protocolo junto ao órgão ambiental.

5.19. **Programas Ambientais**

5.19.1. O Contratado deverá elaborar um Programa de Controle Ambiental – PCA contendo os temas abaixo detalhando as atividades de controle que serão implementadas antes, durante e após o início das obras:

- Plano de Gestão e Supervisão Ambiental;
- Treinamentos Ambientais;
- Mitigação de Incômodos à População e Comunicação Social;
- Gestão de Resíduos e Efluentes;
- Recuperação Florestal;
- Recuperação das Áreas Afetadas;
- Interferência em Áreas de Preservação Permanente;
- Monitoramento da qualidade das águas;
- Monitoramento de poluição atmosféricas;
- Abastecimento de máquinas e equipamentos;

- Plano de Atendimento a Emergências;
- Gerenciamento de Acessos e Controle de Tráfego;
- Controle de Erosão e Assoreamento;
- Controle de Supressão da Vegetação;

5.20. **Intervenção na Ecologia e Paisagem**

5.20.1. O Contratado deverá tomar as precauções para evitar danos ao equilíbrio ecológico e à paisagem, devendo observar, rigorosamente, as informações para destinação dos resíduos sólidos e líquidos.

5.20.2. Ao final da obra o Contratado providenciará a reposição de material vegetal em toda a superfície do canteiro (inclusive locais de bota-fora), após prévia remoção de bases, pistas de acesso e de gradeamento para eliminação de compactação de base que impeça o seu desenvolvimento.

5.20.3. Cuidado especial deverá ser dedicado às declividades para o terreno, na reposição de material vegetal, executando plantio de grama, espécies nativas e a manutenção de plantio.

5.20.4. Todo e qualquer impacto ecológico resultante das obras será de responsabilidade única do Contratado, que, ocorrendo, deverá providenciar junto aos órgãos competentes, a necessária regularização e recuperação.

5.21. **Poluição do Rio**

5.21.1. Durante todo o período de execução dos trabalhos, o Contratado não poderá lançar nas águas do rio, árvores, galhos, tocos, raízes, óleos, grãos, tintas, produtos químicos ou tóxicos, esgotos “in natura” e detritos de qualquer natureza.

5.22. **Placas da Obra**

5.22.1. É de responsabilidade e ônus do Contratado o fornecimento, a instalação, a proteção e a manutenção de placas de identificação da obra, de acordo com modelo padrão do Estado de São Paulo, e de descrição da obra conforme exigência feita pelo CREA. Esta placa deverá ser previamente submetida à aprovação do Contratante**.**

5.23. **Regularização da Obra**

5.23.1. O Contratante providenciará a regularização da obra, objeto desta licitação, junto a Marinha do Brasil e Órgãos Ambientais. Todas as demais regularizações e autorizações correrão por conta do Contratado.

5.23.2. A autorização para início dos serviços, somente será emitida pelo Contratante após o Contratado e o Contratante providenciarem junto aos órgãos competentes todas as regularizações necessárias.

5.24. **Fiscalização**

5.24.1. O Contratante exercerá rigorosa fiscalização dos trabalhos, quanto a cumprimento dos prazos e qualidade final de execução dos serviços, nos diversos setores específicos da obra.

5.24.2. O Contratado deverá manter um livro de diário de obra, capa dura com folhas numeradas tipograficamente à disposição da Fiscalização para registro de todas as ocorrências diárias durante a execução das obras e serviços contratados, devendo constar a respectiva autenticação da Fiscalização por meio de seus engenheiros responsáveis.

5.24.3. O não atendimento pelo Contratado nos prazos determinados para correção, recuperação ou reexecução dos serviços, a critério do Contratante, poderá determinar medidas especiais.

5.25. **Planejamento**

5.25.1. O Contratado deverá enviar à fiscalização um relatório diário de obra com fotografias, atualizado diariamente, onde deverão estar registradas as atividades por ela desenvolvidas e quaisquer outras informações ou fatos de relevância relacionados com a execução do contrato.

5.26. **Cronograma de realização dos serviços**

Tabela 3 – Cronograma de realização dos serviços

Item	Cronograma Físico de Execução das Obras de Retomada para Conclusão do Prolongamento do Muro-guia a Montante e Implantação dos Atracadouros de Espera junto à Eclusa de Bariri.	Período (Meses)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Canteiro de Obras												
2	Serviços Preliminares												
3	Escavação e Aterro												
4	Bota-Fora												
5	Drenagem e Proteção dos Taludes												
6	Fundações												
7	Estruturas												
8	Defensas Muro Guia - Montante												
9	Pontos de Espera												
10	Instalações Elétricas												
11	Serviços Complementares												
12	Implantação dos Programas Ambientais												
13	Mobilização e Desmobilização												

Fonte: Subsecretaria de Logística e Transportes (2025).

Local e horário da prestação dos serviços

5.27. Os serviços deverão ser executados nos sítios localizados à montante e à jusante da eclusa da barragem de Bariri e nos canteiros de obras, a serem instalados pelo Contratado, às margens direita do Tietê, no município de Bariri, e, esquerda, no município de Boracéia.

5.27.1. Local: Rodovia César Augusto Sgavioli (SP-261), Km 173, Eclusa de Bariri – Município de Boracéia/SP, CEP 17270-000. Referência: Próximo à Subestação ISA CTEEP / AUREN Energia – Bariri. Coordenadas UTM (SIRGAS 2000 – Zona 22S) E: 731.273,00 m | N: 7.548.317,00 m.

5.28. Os serviços serão prestados no seguinte horário: de segunda a sexta – feira, das 08 horas às 17 horas.

Materiais a serem disponibilizados

5.29. Para a perfeita execução dos serviços, o Contratado deverá disponibilizar os materiais, equipamentos, ferramentas e utensílios necessários, nas quantidades estimadas e qualidades a seguir estabelecidas, promovendo sua substituição quando necessário:

5.29.1. Os materiais deverão ser novos e obedecer aos requisitos e qualidades estabelecidas e fixados neste Termo de Referência e seus anexos, nas normas aplicáveis e no projeto executivo, promovendo sua substituição quando necessário.

5.29.2. Todos os insumos fornecidos pelo Contratado deverão ser de primeira qualidade e os instrumentos devem ser de última geração.

5.29.3. O armazenamento poderá ser feito no local da obra, desde que não prejudique as atividades operacionais rotineiras, ficando os materiais sob total responsabilidade do Contratado.

Informações relevantes para o dimensionamento da proposta

Mão de obra

5.30. A demanda do órgão tem como base as seguintes características:

5.30.1. Toda a mão de obra necessária para a execução dos serviços será fornecida pelo Contratado e serão de sua inteira responsabilidade as despesas decorrentes de exigências trabalhistas, fiscais, legais e outras, incidentes sobre a mão de obra do pessoal empregado, bem como a adoção de medidas de segurança necessárias à execução dos serviços e a cobertura dos seguros contra acidentes de trabalho nos limites legais e demais trabalhos necessários para que se cumpram as normas previstas no presente Termo de Referência.

5.30.2. Será também de inteira responsabilidade do Contratado, o fornecimento de refeições e transporte da mão de obra empregada na execução dos serviços, bem como o fornecimento de uniformes e equipamentos de segurança de uso individual ou coletivo.

5.30.3. Toda mão de obra empregada no serviço deverá ser qualificada e possuir qualificação compatível com o tipo de serviço a ser executado.

Características básicas da Hidrovia

5.31. Os níveis d’água característicos do reservatório e de navegação a montante da eclusa são:

- N.A. Máx. navegação: 427,50 m;

- N.A. Mín. navegação: 426,50 m.

5.32. Devido à proximidade com a barragem, o nível d'água na referida obra varia, tanto a montante como a jusante.

Figura 11 - Fluxo de comboios entre 2023 a 2025.

2022			
Mês	Total	Comerciais	
	Eclusagens	Passadas Carregadas	Passadas Vazias
jan	Manutenção Geral		
fev			
mar	30	8	14
abr	107	38	38
mai	177	77	75
jun	260	70	84
jul	245	107	107
ago	304	123	123
set	256	96	88
out	202	94	87
nov	73	24	28
dez	55	20	16
Total	1805	654	666

2023			
Mês	Total	Comerciais	
	Eclusagens	Passadas Carregadas	Passadas Vazias
jan	31	8	10
fev	16	7	8
mar	152	47	56
abr	202	84	80
mai	340	141	152
jun	271	111	106
jul	257	101	98
ago	350	138	135
set	301	119	125
out	280	119	110
nov	247	80	81
dez	155	26	50
Total	2565	919	956

2024			
Mês	Total	Comerciais	
	Eclusagens	Passadas Carregadas	Passadas Vazias
jan	Manutenção Geral		
fev	155	19	35
mar	201	26	66
abr	231	50	80
mai	295	20	101
jun	281	55	110
jul	281	49	106
ago	303	43	120
set	298	56	115
out	255	56	88
nov	226	33	77
dez	42	11	27
Total	2458	557	931

2025			
Mês	Total	Comerciais	
	Eclusagens	Passadas Carregadas	Passadas Vazias
jan	37	8	0
fev	119	18	55
mar	250	55	91
abr	207	54	77
mai	250	55	84
jun	251	55	79
jul	255	54	92
ago	320	43	84
Total	1849	291	562

Fonte: Subsecretaria de Logística e Transportes (2025).

5.33. **Plano de Execução das Obras**

Plano de Ataque

5.33.1. Para a execução das obras do Atracadouro da Eclusa de Bariri estão previstos 12 meses, propostos pelo cronograma de obras que estabelece a disposição e períodos de trabalho a serem executados.

5.33.2. A Eclusa de Bariri está localizada no rio Tiete, tem sua principal atividade para navegação com 142 m de extensão e 12,02 m de largura, com desnível entre Máximos Normais 23,50 m; Entre Mínima Navegação a montante e Mínima Normal a Jusante = 23,00 m.

5.33.3. **Etapa 1** - Início dos trabalhos: consiste na mobilização de canteiro, equipamentos e mão de obra para o estabelecimento da infraestrutura de trabalho a ser desenvolvida.

5.33.4. O fornecimento de materiais de consumo deve ser garantido para o bom desempenho dos trabalhos sem atrasos por falta de material.

5.33.5. **Etapa 2** – Esta etapa tem como objetivo o início e conclusão dos serviços preliminares com a execução do pátio de fabricação e armazenamento de pré-moldados, e a rampa de embarque e desembarque de materiais em flutuante, assim como a limpeza das áreas necessárias para os canteiros de apoio e secundário e bota-foras. Concomitantemente devem ser iniciados os serviços de escavação a montante.

5.33.6. **Etapa 3** – Nesta etapa devem ser concluídas as escavações a montante. Devem-se iniciar a fabricação das peças pré-moldadas em concreto do muro-guia de montante e fabricação das boias do ponto de espera de montante para que atendam o período previsto. Realizada a plantação de essências florestais e início da manutenção da área plantada.

5.33.7. **Etapa 4** – Com as escavações de montante concluídas, inicia-se o lançamento das peças pré-moldadas do muro-guia, que se encontram no canteiro de obras, e a fabricação da estrutura dos painéis a montante. Iniciam-se também os serviços de fundação a jusante com a preparação das camisas metálicas.

5.33.8. **Etapa 5** – Após o preparo das camisas metálicas, serão transportadas ao local das fundações para a cravação e início das escavações com perfuratriz tipo Wirth. A montante, em paralelo com a montagem das vigas pré-moldadas do piso do muro-guia, serão instaladas as tubulações para instalações elétricas dos sistemas de iluminação, tomadas sinalização, para conclusão dentro do prazo estipulado.

5.33.9. **Etapa 6** – Concluídas as fundações de jusante, iniciam-se as escavações dos pontos de espera de jusante. A montante estão sendo finalizados os serviços de lançamento das peças pré-moldadas do muro-guia, início da concretagem dos fustes e enchimento do piso do muro-guia.

5.33.10. **Etapa 7** – Lançamento dos sistemas de fundeio e instalação das boias dos pontos de espera de montante, também serão instalados os 02 (dois) cabeços de amarração no muro-guia. A jusante nos locais já escavados, inicia-se o arrasamento das estacas concretagem dos blocos e armação da estrutura dos pórticos de atracação.

5.33.11. **Etapa 8** – Após a concretagem do piso do muro-guia de montante, a estrutura de montante recebe os painéis fabricados e começam as instalações das defensas axiais e madeiras de proteção para o contato dos comboios com a estrutura do muro-guia, para conclusão dos serviços. A jusante inicia-se os serviços de proteção de talude com enrocamento e sistema de drenagem.

5.33.12. **Etapa 9** – Os serviços de execução dos pórticos têm continuidade a jusante. A montante após a montagem final da estrutura e a colocação das defensas axiais e das madeiras de proteção dos comboios são iniciadas as instalações elétricas com a retirada do sistema de iluminação e tomadas antigos, e substituídos pela nova iluminação e conjunto de tomadas para manutenção, será também realocado o sistema de sinalização no muro-guia.

5.33.13. **Etapa 10 -** Dá-se continuidade aos serviços de execução dos pórticos com a concretagem e instalação das defensas de proteção quando da atracação dos comboios. Inicia-se a substituição dos sistemas elétricos de jusante com a substituição da iluminação de tomadas de manutenção do muro- guia existente.

5.33.14. **Etapa 11–** A finalização dá-se com a desmobilização de canteiro.

Localização das áreas de bota-fora

5.33.15. Os materiais oriundos das escavações e limpeza das áreas serão depositados em bota-fora externo localizado na margem direita em área de propriedade da SEMIL (Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística), conforme localização abaixo:

- Bota-fora de montante – utilizado para disposição de rocha das escavações de montante;

- Bota-fora margem direita – utilizado para disposição de material excedente das escavações.

Documentação

5.34. O Contratado deverá, antes do início dos serviços, apresentar o Cronograma Físico e Financeiro Detalhado por etapas da obra, respeitando o prazo contratual, as licenças e alvarás necessários para a execução da obra, inclusive aqueles que dizem respeito aos cuidados necessários ao meio ambiente.

5.34.1. O Contratado deverá apresentar ao Contratante, procedimentos detalhados para todas as atividades que serão desenvolvidas durante os serviços, indicando os métodos, os equipamentos e os recursos humanos a serem utilizados, além da qualificação dos profissionais e os sistemas de Controle de Qualidade.

5.34.2. Caberá ao Contratado desenvolver os planos executivos, os quais deverão ser apresentados ao Contratante.

5.34.3. Serão considerados entregues os planos em meio digital (dwg para projetos, docx para estudos, xlsx planilhas, e em pdf) e em meio impresso, devidamente aprovados pelo Contrantante.

Especificação da garantia do serviço

5.35. O prazo de garantia contratual dos serviços, complementar à garantia legal, será de, no mínimo 5 anos, contado a partir do 1º (primeiro) dia útil subsequente à data do recebimento definitivo do objeto.

Procedimentos de transição e finalização do contrato

5.36. Os procedimentos de transição e finalização do contrato constituem-se das seguintes etapas:

5.36.1. O objeto do contrato será recebido pelo Contratante, após inspeção física de qualidade por comissão ou servidor para tanto designado, em conformidade com as regras específicas estabelecidas neste instrumento, no Edital e anexos da licitação indicada no preâmbulo.

5.36.2. Quando o objeto for concluído, o Contratado apresentará comunicação escrita informando o fato à fiscalização do Contratante, a qual competirá, no prazo de até 15 (quinze) dias úteis, a realização de vistoria para fins de recebimento provisório.

5.36.3. O Contratante realizará inspeção minuciosa de todos os serviços executados, por meio de profissionais técnicos competentes, acompanhados dos profissionais encarregados pela obra, com a finalidade de verificar a adequação dos serviços e constatar e relacionar os arremates, retoques e revisões finais que se fizerem necessários.

5.36.4. Após tal inspeção, será lavrado Termo de Recebimento Provisório, em duas vias igual teor e forma, ambas assinadas pela fiscalização, relatando as eventuais pendências verificadas.

5.36.5. O Contratado fica obrigado a reparar, corrigir, remover, reconstruir ou substituir, às suas expensas, no todo ou em parte, o objeto em que se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou materiais empregados, cabendo ao Contratante não atestar a última e/ou única medição de serviços até que sejam sanadas todas as pendências apontadas no Termo de Recebimento Provisório.

5.36.6. O Termo de Recebimento Definitivo será lavrado em até 90 (noventa) dias úteis, podendo ser renovado, após a lavratura do Termo de Recebimento Provisório, por servidor ou comissão designada pela autoridade competente, desde que tenham sido devidamente atendidas todas as exigências da fiscalização e sanadas as pendências, realizados os reparos e/ou refazimento dos serviços, na forma apontada no Termo de Recebimento Provisório ou ao longo do prazo de observação.

5.36.7. Os serviços poderão ser rejeitados, no todo ou em parte, quando em desacordo com as especificações constantes neste Termo de Referência, no Edital ou na proposta do Contratado, devendo ser corrigidos, refeitos ou substituídos no prazo fixado pelo Contratante, às custas do Contratado, sem prejuízo da aplicação das sanções cabíveis.

5.36.8. O recebimento definitivo do objeto licitado e as medições das etapas intermediárias não afastam a responsabilidade técnica ou civil do Contratado, que permanece regida pela legislação pertinente.

5.36.9. A garantia será liberada para devolução após a assinatura do Termo de Recebimento Definitivo.

6. Modelo de gestão do contrato

6.1. O contrato deverá ser executado fielmente pelas partes, de acordo com as cláusulas avençadas e as normas da Lei nº 14.133, de 2021, e cada parte responderá pelas consequências de sua inexecução total ou parcial.

6.2. Em caso de impedimento, ordem de paralisação ou suspensão do contrato, o cronograma de execução será prorrogado automaticamente pelo tempo correspondente, anotadas tais circunstâncias mediante simples apostila.

6.3. As comunicações entre o Contratante e o Contratado devem ser realizadas por escrito sempre que o ato exigir tal formalidade, admitindo-se o uso de mensagem eletrônica para esse fim.

6.4. O Contratante poderá convocar representante do Contratado para adoção de providências que devam ser cumpridas de imediato.

6.5. Após a celebração da contratação, o Contratante poderá convocar o representante do Contratado para reunião inicial para apresentação do plano de fiscalização, que conterá informações acerca das obrigações contratuais, dos mecanismos de fiscalização, das estratégias para execução do objeto, do plano complementar de execução do Contratado, quando houver, do método de aferição dos resultados e das sanções aplicáveis, dentre outros.

Preposto

6.6. O Contratado designará formalmente o seu preposto, antes do início da prestação dos serviços, indicando no instrumento os poderes e deveres em relação à execução do objeto contratado.

6.7. O Contratado deverá manter seu preposto no local da execução do objeto durante o período da vigência do contrato.

6.8. O Contratante poderá recusar, desde que justificadamente, a indicação ou a manutenção do preposto do Contratado, hipótese em que o Contratado designará outro para o exercício da atividade.

Fiscalização

6.9. A execução do contrato deverá ser acompanhada e fiscalizada pelo(s) fiscal(is) do contrato, ou pelo(s) respectivo(s) substituto(s) (Lei nº 14.133, de 2021, art. 117, *caput).*

Fiscalização Técnica

6.10. O fiscal técnico do contrato acompanhará a execução do contrato, para que sejam cumpridas todas as condições estabelecidas no contrato, de modo a assegurar os melhores resultados para a Administração (Decreto estadual nº 68.220, de 2023, art. 17).

6.11. O fiscal técnico do contrato anotará no histórico de gerenciamento do contrato todas as ocorrências relacionadas à execução do contrato, com a descrição do que for necessário para a regularização das faltas ou dos defeitos observados (Lei nº 14.133, de 2021, art. 117, § 1º e Decreto estadual nº 68.220, de 2023, art. 17, inciso II).

6.12. O fiscal técnico realizará, em conformidade com cronograma físico-financeiro, as medições dos serviços executados e aprovará a planilha de medição emitida pelo Contratado (Decreto estadual nº 68.220, de 2023, art. 17, inciso III).

6.13. O fiscal técnico adotará medidas preventivas de controle de contratos, manifestando-se quanto à necessidade de suspensão da execução do objeto (Decreto estadual nº 68.220, de 2023, art. 17, inciso IV).

6.14. O fiscal técnico do contrato informará ao gestor do contrato, em tempo hábil, a situação que demandar decisão ou adoção de medidas que ultrapassem sua competência, para que adote as medidas necessárias e saneadoras, se for o caso (Lei nº 14.133, de 2021, artigo 117, § 2º).

6.15. No caso de ocorrências que possam inviabilizar a execução do contrato nas datas aprazadas, o fiscal técnico do contrato comunicará o fato imediatamente ao gestor do contrato (Decreto estadual nº 68.220, de 2023, art. 17, inciso II).

Fiscalização Administrativa

6.16. O fiscal administrativo do contrato verificará a manutenção das condições de habilitação do Contratado, acompanhará o empenho, o pagamento, as garantias, as glosas e a formalização de apostilamento e termos aditivos, solicitando quaisquer documentos comprobatórios pertinentes, caso necessário (Decreto estadual nº 68.220, de 2023, art. 18, incisos II e III).

6.17. Caso ocorra descumprimento das obrigações contratuais, o fiscal administrativo do contrato atuará tempestivamente na solução do problema, reportando ao gestor do contrato para que tome as providências cabíveis, quando ultrapassar a sua competência (Decreto estadual nº 68.220, de 2023, art. 18, inciso IV).

6.18. Sempre que solicitado pelo Contratante, o Contratado deverá comprovar o cumprimento da reserva de cargos prevista em lei para pessoa com deficiência, para reabilitado da Previdência Social ou para aprendiz, bem como as reservas de cargos previstas em outras

normas específicas, com a indicação dos empregados que preencherem as referidas vagas, nos termos do parágrafo único do art. 116 da Lei nº 14.133, de 2021.

6.19. Além do disposto acima, a fiscalização contratual obedecerá às seguintes rotinas:

6.19.1. Ficará facultado ao Contratante a fiscalização dos serviços a serem executados, a verificação direta da qualidade da mão de obra, os equipamentos e ferramentas utilizados pelo Contratado em qualquer etapa do cronograma estabelecido, podendo sustar a execução dos serviços ou solicitar que determinado serviço que não esteja de acordo com o estipulado neste Termo de Referência e seus anexos, seja refeito, recaindo o ônus sobre o Contratado.

6.19.2. O representante do Contratante anotará, em registro próprio, todas as ocorrências relacionadas com a execução do contrato, determinando o que for necessário à regularização das faltas ou defeitos observados. As decisões e providências que ultrapassem a sua competência funcional deverão ser encaminhadas ao Diretor, em tempo hábil para a adoção das medidas convenientes.

6.19.3. Qualquer anomalia detectada pela fiscalização que não obedeça às condições impostas neste Termo de Referência e seus anexos implicará na rejeição pelo Contratante dos serviços, a seu critério, devendo os mesmos serem refeitos às expensas do Contratado.

6.19.4. A fiscalização de que trata este item não exclui nem reduz a responsabilidade do Contratado, inclusive perante terceiros, por qualquer irregularidade, ainda que resultante de imperfeições técnicas ou vícios redibitórios, e, na ocorrência desta, não implica em corresponsabilidade da Administração ou de seus agentes fiscais e prepostos, de conformidade contratadas.

6.19.5. O Contratado deverá permitir livre acesso ao pessoal técnico habilitado pela Subsecretaria de Logística e Transportes ou de suas credenciadas nas atividades de acompanhamento da obra, inspeções periódicas, verificação e acompanhamento da documentação envolvida, bem como, auditoria relativa ao cumprimento das normas estabelecidas pelo Contratante.

6.19.6. Quaisquer modificações feitas pelo Contratado não devem alterar o projeto original do Contratante, devendo as mesmas ser submetidas previamente à sua execução, em tempo hábil, para a avaliação e aprovação da fiscalização do Contratante.

6.19.7. Os Planos devem respeitar a codificação e layout do Contratante, e deverão ser previamente aprovados e discutidos com a fiscalização antes de serem protocolados para aprovação da Certificadora.

Gestor do contrato

6.20. O gestor do contrato exercerá a atividade de coordenação dos atos de fiscalização técnica, administrativa e setorial e dos atos preparatórios à instrução processual visando, entre outros, à prorrogação, à alteração, ao reequilíbrio, ao pagamento, à eventual aplicação de sanções e extinção do contrato (Decreto estadual nº 68.220, de 2023, inciso III do art. 2º).

6.21. O gestor do contrato acompanhará a manutenção das condições de habilitação do Contratado, para fins de empenho de despesa e pagamento, e anotará os problemas que obstem o fluxo normal da liquidação e do pagamento da despesa no relatório de riscos eventuais (Decreto estadual nº 68.220, de 2023, art. 16, inciso IX).

6.22. O gestor do contrato emitirá documento comprobatório da avaliação realizada pelos fiscais técnico, administrativo e setorial, quando houver, quanto ao cumprimento de obrigações assumidas pelo Contratado, com menção ao seu desempenho na execução contratual,

baseado nos indicadores objetivamente definidos e aferidos, e a eventuais penalidades aplicadas, devendo constar do cadastro de atesto de cumprimento de obrigações (Decreto estadual nº 68.220, de 2023, art. 16, inciso VI).

6.23. O gestor do contrato tomará providências para a formalização de processo administrativo de responsabilização para fins de aplicação de sanções, a ser conduzido pela comissão de que trata o art. 158 da Lei nº 14.133, de 2021, ou pelo agente ou pelo setor com competência para tal, conforme o caso (Decreto estadual nº 68.220, de 2023, art. 16, inciso VIII).

6.24. O gestor do contrato deverá elaborar relatório final com informações sobre a consecução dos objetivos que tenham justificado a contratação e eventuais condutas a serem adotadas para o aprimoramento das atividades da Administração (Decreto estadual nº 68.220, de 2023, art. 16, inciso VII e parágrafo único).

6.25. O gestor do contrato deverá enviar a documentação pertinente ao setor de contratos para a formalização dos procedimentos de liquidação e pagamento, no valor dimensionado pela fiscalização e gestão nos termos do contrato.

7. Critérios de medição e pagamento

7.1. A avaliação da execução do objeto observará o disposto nesta seção.

7.1.1. Será indicada a retenção ou glosa no pagamento, proporcional à irregularidade verificada, sem prejuízo das sanções cabíveis, caso se constate que o Contratado:

7.1.1.1. não tenha produzido os resultados acordados;

7.1.1.2. tenha deixado de executar as atividades contratadas, ou não as tenha executado com a qualidade mínima exigida; ou

7.1.1.3. tenha deixado de utilizar materiais e recursos humanos exigidos para a execução do serviço, ou os tenha utilizado com qualidade ou quantidade inferior à demandada.

7.2. A aferição da execução contratual para fins de pagamento considerará os seguintes critérios:

7.3. **Considerações iniciais**

7.3.1. As Normas de Medição e Pagamento (MP) referem-se à remuneração dos itens da Planilha de Quantidades e Preços que o Contratante remunerará o Contratado pelos serviços que constarão do objeto do Contrato, correspondendo à denominação de preços unitários.

7.3.2. Parte do pressuposto que a empresa vencedora da licitação tem conhecimento do projeto, da localidade, vistoriou e tem conhecimento das condições e restrições que se apresentam, possui amplo domínio da engenharia e do seu arranjo operacional, e incluiu todas as adversidades oriundas da execução de obras dessa natureza em sua proposta.

7.3.3. Fica subentendido que todos os itens da Planilha de Quantidades e Preços deverão ser relacionados a um preço unitário, exclusivamente. Define-se também que os preços unitários, que se relacionam na Planilha de Quantidades e Preços, incluirão,

além dos serviços e/ou condições descritas, outros que se julgarem necessários para a realização de todos os trabalhos previstos para executá-los e que constem dos documentos contratuais.

7.3.4. Previamente ao início dos trabalhos, o Contratado deverá ter submetido e aprovado seu cronograma detalhado para a execução das obras civis, fornecimento, entrega e montagem das instalações elétricas, conforme determinado na documentação anexa ao edital.

7.3.5. Na execução do serviço, objeto do presente Edital, deverão ser observadas, de modo geral, as Especificações e as Normas Técnicas vigentes, aquelas Complementares e Particulares, e outras pertinentes aos serviços em licitação, constantes dos respectivos projetos, as instruções, as recomendações e as determinações da Fiscalização e, quando houver, da Supervisão e dos Órgãos Ambientais e de Controle.

7.3.6. Os insumos, materiais, equipamentos, mão de obra e outros custos não expressamente mencionados, e que apesar disto sejam necessários ao perfeito e completo desenvolvimento das tarefas do Contratado na execução dos serviços, serão considerados inclusos nos preços unitários atestados, não cabendo qualquer remuneração extra para execução de tais tarefas.

7.3.7. Todos os custos diretos e indiretos, como mão de obra e encargos sociais, equipamentos, seguros, materiais de consumo, administração central, exceto aqueles que compõem as verbas para construção, instalação e manutenção do canteiro de obras, mobilização e desmobilização, deverão estar incluídos nos preços unitários.

7.3.8. Sem a estes se limitarem, deverão estar incluídos nos respectivos Preços Unitários os seguintes custos:

- Despesas com salários e encargos sociais de todo o pessoal empregado na execução dos serviços.
- Despesas legais e impostos decorrentes do cumprimento integral de todas as condições fixadas pelo futuro contrato;
- Despesas com fornecimento, uso, manutenção, depreciação e reposição de ferramentas e equipamentos de pequeno, médio e grande porte;
- Despesas com administração central;
- Despesas com fornecimento de todos os materiais de consumo;
- Despesas com aparelhos, materiais e serviços topo batimétricos, inclusive embarcações e demais veículos de apoio utilizados para sua execução;
- Despesas com assistência médica hospitalar, de higiene, segurança e medicina no trabalho;
- Despesas com prevenção e combate a incêndio;
- Despesas com transporte local de todo o pessoal do Contratado dentro e fora dos limites da obra, inclusive combustível, estadia e ajuda de custo do pessoal, bem como seus reflexos trabalhistas;
- Despesas com carga, transporte e descarga de todos os materiais, ferramentas, equipamentos, cuja responsabilidade é do Contratado dentro e fora dos limites da obra, inclusive, manutenção e operação destes equipamentos;
- Despesas com fornecimento de equipamentos de proteção individual, e/ou qualquer outro especializado;
- Despesas com seguros, inclusive de danos a terceiros;
- Despesas com mão de obra, materiais e equipamentos decorrentes das paralisações devido à interferência com navegação comercial existente no trecho;
- Despesas com mão de obra, equipamentos, transporte, destinação de resíduos e efluentes, análises de laboratório e demais insumos necessários para a implantação dos programas de prevenção, controle de mitigação de impactos ambientais;

- Recolhimento de todos os tributos incidentes sobre os materiais, serviços ou utilidades fornecidas pelo Contratado;
- Demais custos citados como de obrigação do Contratado;
- Benefícios do Contratado.

7.3.9. Não será permitido alterar equipamentos considerados na orçamentação dos serviços visto que eles têm produtividades específicas as quais geraram os custos dos serviços. Qualquer alteração que o Contratado queira efetuar, deverá ser de maneira formal e submetido à prévia autorização da SUPERVISÃO, pois essas modificações poderão gerar alteração nos custos dos serviços, e ocasionar GLOSA FINANCEIRA ao Contratado.

7.4. **Canteiro de Obras**

- **Mobilização e instalação de canteiro**

7.4.1. No preço global estão inclusas todas as despesas decorrentes de toda mão de obra com encargos sociais, materiais e equipamentos utilizados para a implantação e instalações que compõem o canteiro, tais como: execução de toda obra civil necessária, locação de containers quando necessário, telefone, micro computadores, energia elétrica, sanitários, alojamentos, refeitório, ambulatório, execução de sistema / rede de água e esgoto, gastos com adaptações internas como a instalação de mesas, cadeiras, armários, etc., gastos com locações, taxas e impostos decorrentes de forma a atender as especificações e normas pertinentes, inclusive atender os elementos considerados na planilha auxiliar de custos do Canteiro de Obras.

7.4.2. Será medido e pago por valor global (gb) após a instalação do Canteiro, efetivamente executados e aprovados pela fiscalização.

- **Operação e manutenção do canteiro**

7.4.3. No preço global estão inclusas todas as despesas decorrentes de toda mão de obra com encargos sociais, materiais e equipamentos utilizados para a operação e manutenção do canteiro, tais como: limpeza, taxas, impostos, água, luz, telefone, aluguel, seguro, guarda e vigilância.

7.4.4. Será medido e pago em % (porcentagem) do valor global (gb), de acordo com o andamento físico das obras, e aprovados pela fiscalização.

- **Desmobilização do canteiro**

7.4.5. No preço global estão inclusas todas as despesas decorrentes de toda mão de obra com encargos sociais, materiais e equipamentos utilizados para a Desmobilização do canteiro, inclusive o refazimento da área do canteiro nas condições solicitadas pela fiscalização.

7.4.6. Será medido e pago por valor global (gb) após a desmobilização total do Canteiro, efetivamente executados e aprovados pela fiscalização.

- **Sinalização Viária da Obra**

7.4.7. No preço unitário do serviço acima, estão inclusas todas as despesas com confecção, montagem, manutenção, instalação da sinalização viária da obra, bem como a licença junto aos órgãos competentes, materiais, transporte, equipamentos, ferramentas, mão de obra com encargos sociais e todos os demais itens necessários a perfeita execução dos serviços.

7.4.8. Será medido e pago de acordo com a unidade de medida correspondente na planilha de serviços e custos, efetivamente executado e aprovado pela fiscalização.

- **Sinalização Náutica Provisória**

7.4.9. No preço unitário do serviço acima, estão inclusas todas as despesas com confecção, montagem, manutenção, instalação da sinalização náutica, bem como boias luminosas, películas reflexivas para sinalização de perigo isolado e de pontos de espera (de acordo com a orientação de projeto), fornecimento de materiais, transporte, apoio náutico, equipamentos, mão de obra com encargos sociais e todos os demais itens necessários a perfeita execução dos serviços.

7.4.10. Será medido e pago de acordo com a unidade de medida correspondente na planilha de serviços e custos, efetivamente executado e aprovado pela fiscalização.

- **Administração local**

7.4.11. No preço unitário do serviço acima, estão inclusas todas as despesas necessárias para execução dos trabalhos, bem como fornecimento de materiais, transporte, equipamentos, veículos**,** mão de obra com encargos sociais, instalações e todos os demais itens necessários a perfeita execução dos serviços.

7.4.12. Será medido e pago de acordo com a unidade de medida correspondente na planilha de serviços e custos, efetivamente executado e aprovado pela fiscalização.

- **Confecção, montagem e instalação de placa institucional**

- **Manutenção de placa de obra**

7.4.13. Nos preços unitários dos serviços acima, estão inclusas todas as despesas necessárias para execução dos trabalhos, bem como diagramação, limpeza, lavagem, retirada e recolocação, fornecimento de materiais, transporte, equipamentos, mão de obra com encargos sociais e todos os demais itens necessários a perfeita execução dos serviços.

7.4.14. Serão medidos e pagos de acordo com as unidades de medidas correspondente na planilha de serviços e custos, efetivamente executado e aprovado pela fiscalização.

7.5. **Serviços Preliminares**

- **Desmatamento, destocamento, limpeza de área e estocagem do material de limpeza com árvores de diâmetro até 0,15 m**

7.5.1. Nos preços unitários dos serviços acima, estão inclusas todas as despesas necessárias para execução dos trabalhos, bem como limpeza, retirada, fornecimento de materiais, transporte, equipamentos, mão de obra com encargos sociais e todos os demais itens necessários a perfeita execução dos serviços.

7.5.2. Será medido e pago de acordo com a unidade de medida correspondente na planilha de serviços e custos, efetivamente executado e aprovado pela fiscalização.

- **Carga de material de limpeza**

7.5.3. Nos preços unitários dos serviços acima, estão inclusas todas as despesas necessárias para execução dos trabalhos, bem como carga, retirada, transporte, fornecimento de materiais, equipamentos, mão de obra com encargos sociais e todos os demais itens necessários a perfeita execução dos serviços.

7.5.4. Será medido e pago de acordo com a unidade de medida correspondente na planilha de serviços e custos, efetivamente executado e aprovado pela fiscalização.

- **Fornecimento e espalhamento de pedra rachão**

7.5.5. Nos preços unitários dos serviços acima, estão inclusas todas as despesas necessárias para execução dos trabalhos, bem como carga, transporte, fornecimento de materiais, equipamentos, mão de obra com encargos sociais e todos os demais itens necessários a perfeita execução dos serviços.

7.5.6. Serão medidos e pagos de acordo com as unidades de medida correspondente na planilha de serviços e custos, efetivamente executado e aprovado pela fiscalização.

- **Destocamento de árvores com diâmetro de 0,15 a 0,30 m;**
- **Destocamento de árvores com diâmetro maior que 0,30 m, e**
- **Corte e remoção de árvores.**

7.5.7. Nos preços unitários dos serviços acima, estão inclusas todas as despesas necessárias para execução dos trabalhos, bem como carga, transporte, fornecimento de materiais, equipamentos, mão de obra com encargos sociais e todos os demais itens necessários a perfeita execução dos serviços.

7.5.8. Serão medidos e pagos de acordo com as unidades de medida correspondente na planilha de serviços e custos, efetivamente executado e aprovado pela fiscalização.

- **Plataforma e acessos às áreas de escavações, lançamento, espalhamento e compactação e melhoria do acesso ao canteiro - Pavimento**

7.5.9. Nos preços unitários dos serviços acima, estão inclusas todas as despesas necessárias para execução dos trabalhos, bem como carga, transporte, fornecimento de materiais, equipamentos, mão de obra com encargos sociais e todos os demais itens necessários a perfeita execução dos serviços.

7.5.10. Serão medidos e pagos de acordo com as unidades de medida correspondente na planilha de serviços e custos, efetivamente executado e aprovado pela fiscalização.

- **Portão de acesso ao ponto de espera**

7.5.11. No preço unitário do serviço acima, estão inclusas todas as despesas necessárias para execução dos trabalhos, bem como fornecimento de materiais, transporte, equipamentos, mão de obra com encargos sociais, instalações e todos os demais itens necessários a perfeita execução dos serviços.

7.5.12. Será medido e pago de acordo com a unidade de medida correspondente na planilha de serviços e custos, efetivamente executado e aprovado pela fiscalização.

- **Cerca com 4 fios de arame farpado e mourão de concreto de seção quadrada de 11 cm a cada 2,5 m e esticador de 15 cm a cada 50 m - areia e brita comerciais**

7.5.13. No preço unitário do serviço acima, estão inclusas todas as despesas necessárias para execução dos trabalhos, bem como fornecimento de materiais, transporte, equipamentos, mão de obra com encargos sociais, instalações e todos os demais itens necessários a perfeita execução dos serviços.

7.5.14. Será medido e pago de acordo com a unidade de medida correspondente na planilha de serviços e custos, efetivamente executado e aprovado pela fiscalização.

7.6. **Escavação e Aterro a Montante**

- **Escavação mecânica para obras**
- **Escavação de mat.3ª categoria sem explosivos**
- **Carga, transporte fluvial e descarga em bota-fora**

7.6.1. Nos preços unitários dos serviços acima, estão inclusas todas as despesas necessárias para execução dos trabalhos, bem como carga, transporte, fornecimento de materiais, equipamentos, mão de obra com encargos sociais e todos os demais itens necessários a perfeita execução dos serviços.

7.6.2. Serão medidos e pagos de acordo com as unidades de medida correspondente na planilha de serviços e custos, efetivamente executado e aprovado pela fiscalização.

7.7. **Escavação e Aterro a Jusante**

- **Escavação, carga e transporte de material com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³**
- **Escavação, carga e transporte de solo mole com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³**
- **Escavação de mat.3ª categoria sem explosivos**
- **Carga, manobra e descarga de blocos de rocha em caminhão basculante de 8 m³ - carga com carregadeira de 1,72 m³ e descarga livre**
- **Transporte de material de 3ª categoria com caminhão basculante de 8 m³ para rocha**
- **Construção de aterro - pista de serviço**

7.7.1. Nos preços unitários dos serviços acima, estão inclusas todas as despesas necessárias para execução dos trabalhos, bem como carga, transporte, fornecimento de materiais, equipamentos, mão de obra com encargos sociais e todos os demais itens necessários a perfeita execução dos serviços.

7.7.2. Serão medidos e pagos de acordo com as unidades de medida correspondente na planilha de serviços e custos, efetivamente executado e aprovado pela fiscalização.

7.8. **Bota – Fora**

- **Desmatamento, destocamento, limpeza de área e estocagem do material de limpeza com árvores de diâmetro até 0,15 m**
- **Transporte de mat. de limpeza com caminhão até o bota-fora**
- **Espalhamento de material em bota-fora**
- **Compactação procto normal (Aterro do DME)**
- **Limpeza superficial (h=30cm) na área do dique**
- **Plantio de grama comercial em placas - DME**
- **VPA 03 - Valeta de proteção de aterro**
- **VPA 04 - Valeta de proteção de aterro**
- **DR-3C-1 - Valeta de banqueta de aterro trapezoidal**
- **DR-3C-2 - Valeta de banqueta de aterro trapezoidal**
- **DR-3C-3 - Valeta de banqueta de aterro trapezoidal**
- **DR-3C-4 - Valeta de banqueta de aterro trapezoidal**
- **DT - Dreno de talvegue**
- **DAD - 04- Descida d'água de aterro em degraus**
- **DEB - 03** - **Dissipador de energia - aplicáveis à descida d’água de aterros**

7.8.1. Nos preços unitários dos serviços acima, estão inclusas todas as despesas necessárias para execução dos trabalhos, bem como carga, transporte, fornecimento de materiais, equipamentos, mão de obra com encargos sociais e todos os demais itens necessários a perfeita execução dos serviços.

7.8.2. Serão medidos e pagos de acordo com as unidades de medida correspondente na planilha de serviços e custos, efetivamente executado e aprovado pela fiscalização.

7.9. **Drenagem e Proteção dos Taludes**

- **Valeta de proteção de cortes com revestimento de concreto - vpc 03 - areia e brita comerciais**
- **Descida d'água de aterros tipo rápido - DAR 03 - areia e brita comerciais**
- **Descida d'água de cortes em degraus - DCD 03 - areia e brita comerciais**
- **Enrocamento de proteção de taludes**
- **Aplicação de geotêxtil não-tecido agulhado com resistência à tração longitudinal de 31 kn/m**
- **Sarjeta trapezoidal de concreto - SZC 02 - areia e brita comerciais**
- **Valeta de proteção de aterros com revestimento vegetal - VPA 01**
- **Enrocamento de pedra arrumada manualmente - pedra de mão comercial - fornecimento e assentamento (descida d'água)**
- **Plantio de grama comercial em placas - proteção de taludes**

7.9.1. Nos preços unitários dos serviços acima, estão inclusas todas as despesas necessárias para execução dos trabalhos, bem como carga, transporte, fornecimento de materiais, equipamentos, mão de obra com encargos sociais e todos os demais itens necessários a perfeita execução dos serviços.

7.9.2. Serão medidos e pagos de acordo com as unidades de medida correspondente na planilha de serviços e custos, efetivamente executado e aprovado pela fiscalização.

7.10. **Fundações a Jusante**

- **Camisas metálicas disponível no canteiro, para estacas escavadas cravadas com martelo vibratório**
- **Camisa metálica com espessura de 9,5 mm d = 1.000 mm - cravada com martelo vibratório - sem escavação - cravação**
- **Transporte de camisa metálica**
- **Apoio náutico para a execução da cravação de camisa metálica D = 600 a 1.800 mm**
- **Escavação com perfuratriz tipo wirth em solo - d = 1.000 mm**
- **Apoio náutico para a escavação com perfuratriz tipo Wirth em solo D = 600 a 1.800 mm**
- **Escavação com perfuratriz tipo wirth em rocha com média dureza e média abrasão - resistência à compressão menor que 80 Mpa - d = 1.000 mm**
- **Apoio náutico para a escavação com perfuratriz tipo Wirth em rocha com média dureza e média abrasão - resistência à compressão menor que 80 MPa - D = 600 a 1.800 mm**
- **Armação de estaca escavada ou estaca barrete em aço CA-50 com apoio de guindaste - fornecimento, preparo e colocação**
- **Apoio náutico para a colocação da armação em camisa metálica**
- **Concreto autoadensável com silicato de alumínio FCK = 30 Mpa - confecção em central dosadora de 30 m³/h - areia e brita comerciais**
- **Apoio náutico para a execução da concretagem de camisas metálicas**
- **Sondagem do terreno rotativa em rocha**

- **Apoio náutico para a execução da Sondagem do terreno rotativa em rocha**
- **Taxa de mobilização/desmobilização de equipamento para estaca escavada tipo wirth**

7.10.1. Nos preços unitários dos serviços acima, estão inclusas todas as despesas necessárias para execução dos trabalhos, bem como carga, transporte, fornecimento de materiais, equipamentos, mão de obra com encargos sociais e todos os demais itens necessários a perfeita execução dos serviços.

7.10.2. Serão medidos e pagos de acordo com as unidades de medida correspondente na planilha de serviços e custos, efetivamente executado e aprovado pela fiscalização.

7.11. Estruturas

- **Arrasamento de estacas de concreto com apoio náutico**
- **Concreto FCK 30 Mpa com apoio náutico a montante - fustes / pórticos (estruturas a montante)**
- **Concreto FCK 30 Mpa com apoio náutico a montante – pórticos (estruturas a jusante)**
- **Revestimento de mastique asfáltico, com espessura de 3,0 cm**
- **Concreto FCK = 30 Mpa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais - pré-moldados**
- **Lançamento de peças pré-moldada do muro-guia com apoio náutico**
- **Formas de compensado resinado 12 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada**
- **Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação - pré-moldado**
- **Cabeços de amarração**
- **Recuperação de peças pré-moldadas danificadas**
- **Defensa para dolfin existente e preparo da base de assentamento**
- **Formas planas com apoio náutico**
- **Fornecimento, preparo e colocação formas aço CA-50 - com apoio náutico (fustes)**
- **Escoramento de OAE com apoio náutico**

7.11.1. Nos preços unitários dos serviços acima, estão inclusas todas as despesas necessárias para execução dos trabalhos, bem como carga, transporte, fornecimento de materiais, equipamentos, mão de obra com encargos sociais e todos os demais itens necessários a perfeita execução dos serviços.

7.11.2. Serão medidos e pagos de acordo com as unidades de medida correspondente na planilha de serviços e custos, efetivamente executado e aprovado pela fiscalização.

7.12. Defensas Muro-Guia a Montante

- **Madeira para defensa - aquisição, preparo e instalação**
- **Retirada da madeira existente do muro-guia**

- **Fornecimento, fabricação e pintura da estrutura met. em aço patinável cor 500**
- **Estrutura em chapa de aço ASTM A-36 corte, solda e montagem - fornecimento e instalação**
- **Montagem da estrutura metálica**
- **Amarras longas L=5,02 m/un.**
- **Amarras curtas L=1,45 m/un.**
- **Defensas tipo arco L=4,85 m/un.**
- **Defensas cilíndricas axiais**

7.12.1. Nos preços unitários dos serviços acima, estão inclusas todas as despesas necessárias para execução dos trabalhos, bem como carga, transporte, fornecimento de materiais, equipamentos, mão de obra com encargos sociais e todos os demais itens necessários a perfeita execução dos serviços.

7.12.2. Serão medidos e pagos de acordo com as unidades de medida correspondente na planilha de serviços e custos, efetivamente executado e aprovado pela fiscalização.

7.13. Pontos de Espera – Montante e Jusante

- **Fornecimento e lançamento de boia de atracação, em aço, diâmetro externo de 2,666 m**
- **Preparo e lançamento do sistema de fundeio para boia de atracação**
- **Poitas de concreto 13,3 t - fornecimento e lançamento**
- **Sistema de defensas nos dolfins - fornecimento material, fabricação e instalação**
- **Fornecimento, fabricação e pintura de estrutura metálica em aço comum ASTM A-36, A-325, barras, chapas redondas**
- **DP.02 - escada marinheiro de ferro galvanizado com guarda-corpo**

7.13.1. Nos preços unitários dos serviços acima, estão inclusas todas as despesas necessárias para execução dos trabalhos, bem como carga, transporte, fornecimento de materiais, equipamentos, mão de obra com encargos sociais e todos os demais itens necessários a perfeita execução dos serviços.

7.13.2. Serão medidos e pagos de acordo com as unidades de medida correspondente na planilha de serviços e custos, efetivamente executado e aprovado pela fiscalização.

7.14. Instalações Elétricas – Montante e Jusante

- **Poste flangeado tele cônico reto simples com altura de 4000 mm com 4 chumbadores químicos de 12 mm, conjunto de porca sextavada, arruela lisa e arruela de pressão**
- **Luminária led, fluxo luminoso 19400 lm, temperatura de cor 5000 K, ângulo de abertura da luz 120°, grau de proteção ip 65 potência 197 W, com driver integrado a placa, vida útil do led 50.000 horas**
- **Tomada Bloqueio Mecânico Surelock acopladas com chave comutadora e intertravamento mecânico, montada em caixa a prova de tempo e suporte em ferro galvanizado a fogo, conforme detalhe em projeto, sendo 01 de 32A-220V e 01 de 32A-440V**

- **Eletroduto de aço galvanizado a fogo, rosca BSP, tipo semipesado, conforme NBR 5598 com luva em uma das extremidades, diâmetro 3/4" em barras de 3,00m**
- **Cabo de potência isolação 0,6 / 1 kV - Capa na cor preta - bitola # 4x35 mm² - quadripolar - encordoamento classe 4**
- **Cabo de potência isolação 0,6 / 1 kV - Capa na cor preta - bitola # 4x10 mm² - quadripolar - encordoamento classe 4**
- **Cabo de potência isolação 0,6 / 1 kV - Capa na cor preta - bitola # 3x2,5 mm² - quadripolar - encordoamento classe 4**
- **Cabo de cobre nu, tempera mole - bitola # 120 mm²**
- **Cabo de cobre nu, tempera mole - bitola # 95 mm²**
- **Conector tipo Split Bolt em latão reforçado com rabicho, para dois cabos de 120 mm²**
- **Grampo para cabo de Aterramento em latão reforçado para cabo de bitola 95 mm²**
- **Grampo para cabo de Aterramento em latão reforçado para cabo de bitola 120 mm²**
- **Terminal de compressão em latão, boca expandida, para cabo bitola 95 mm²**
- **QFL 220 conforme Diagrama Elétrico BAR - PE - ELE - FRÇA - QFL - 01**
- **Leito pesado, aba externa, com tampa de encaixe, galvanizada a fogo, dimensões de 400 x 100 mm x 3000 mm**
- **Suporte para leito 400 x 100 mm, em perfilado perfurado galvanizado a fogo e vergalhão Diam.3/8"**
- **Retirada de postes, luminárias, conjunto de tomadas e circuitos elétricos existentes**
- **Relocação do Semáforo para o muro-guia novo**

7.14.1. Nos preços unitários dos serviços acima, estão inclusas todas as despesas necessárias para execução dos trabalhos, bem como carga, transporte, fornecimento de materiais, equipamentos, mão de obra com encargos sociais e todos os demais itens necessários a perfeita execução dos serviços.

7.14.2. Serão medidos e pagos de acordo com as unidades de medida correspondente na planilha de serviços e custos, efetivamente executado e aprovado pela fiscalização.

7.15. Serviços Complementares

- **Enleivamento**
- **Plantio de mudas arbustivas com porte de 50 cm em covas de 0,40 x 0,40 x 0,40 m**
- **Manutenção de plantio**
- **Cerca com 4 fios de arame farpado e mourão de concreto de seção quadrada de 11 cm a cada 2,5 m e esticador de 15 cm a cada 50 m - areia e brita comerciais**
- **Apoio náutico para transposição dos comboios (24 horas/dia)**
- **Monitoramento das estruturas**

7.15.1. Nos preços unitários dos serviços acima, estão inclusas todas as despesas necessárias para execução dos trabalhos, bem como carga, transporte, fornecimento de materiais, equipamentos, mão de obra com encargos sociais e todos os demais itens necessários a perfeita execução dos serviços.

7.15.2. Serão medidos e pagos de acordo com as unidades de medida correspondente na planilha de serviços e custos, efetivamente executado e aprovado pela fiscalização.

7.16. Implantação e monitoramento dos programas ambientais

7.16.1. Nos preços unitários dos serviços acima, estão inclusas todas as despesas necessárias para execução dos trabalhos, bem como, transporte, fornecimento de materiais, equipamentos, mão de obra com encargos sociais e todos os demais itens necessários a perfeita execução dos serviços.

7.16.2. Serão medidos e pagos de acordo com as unidades de medida correspondente na planilha de serviços e custos, efetivamente executado e aprovado pela fiscalização.

7.17. Mobilização e Desmobilização

- **Mobilização e Desmobilização de equipamentos**
- **Mobilização de equipamentos transportados por carreta**
- **Mobilização de equipamentos especiais**
- **Desmobilização de equipamentos especiais**

7.17.1. Nos preços unitários dos serviços acima, estão inclusas todas as despesas necessárias para execução dos trabalhos, bem como, transporte, fornecimento de materiais, equipamentos, mão de obra com encargos sociais e todos os demais itens necessários a perfeita execução dos serviços.

7.17.2. Serão medidos e pagos de acordo com as unidades de medida correspondente na planilha de serviços e custos, efetivamente executado e aprovado pela fiscalização

Do recebimento

7.18. Ao final de cada etapa da execução contratual, conforme previsto no Cronograma Físico-Financeiro, o Contratado apresentará a medição prévia dos serviços executados no período, por meio de planilha e memória de cálculo detalhada.

7.18.1. Uma etapa será considerada efetivamente concluída quando os serviços previstos para aquela etapa, no Cronograma Físico-Financeiro, estiverem executados em sua totalidade.

7.18.2. O Contratado também apresentará, a cada medição:

I. quando o caso, declaração, sob as penas da lei, afirmando que a madeira utilizada no serviço é, exclusivamente, de origem exótica, ou, no caso de utilização de produtos ou subprodutos florestais de origem nativa da flora brasileira referidos no art. 1º do Decreto estadual n° 66.819, de 2022, declaração, sob as penas da lei, afirmando que realizou as respectivas aquisições de pessoa jurídica com inscrição validada no CADMADEIRA;

II. quando o caso, as guias de transporte federais integradas ao Sistema Nacional de Controle da Origem dos Produtos Florestais - SINAFLOR/DOF, acompanhadas das respectivas notas fiscais de aquisição dos produtos e subprodutos referidos no art. 1º do Decreto estadual n° 66.819, de 2022, e o registro de sua destinação final;

III. quando for o caso de utilização de produtos ou subprodutos de origem mineral referidos no § 1º do art. 1º do Decreto estadual nº 67.409, de 2022, declaração, sob as penas da lei, afirmando que realizou as respectivas aquisições de pessoa jurídica com inscrição validada no CADMINÉRIO;

IV. quando o caso, as notas fiscais de aquisição dos produtos e subprodutos de origem mineral referidos no § 1º do art. 1º do Decreto estadual n° 67.409, de 2022, de pessoa jurídica com inscrição validada no CADMINÉRIO;

V. as faturas e notas fiscais, demais comprovantes da legalidade da madeira utilizada no serviço, quando o caso, tais como Guias Florestais, Documentos de Origem Florestal ou outros eventualmente criados para o controle de produtos e subprodutos florestais, e demais comprovantes da legalidade dos produtos e subprodutos de origem mineral utilizados no serviço, quando o caso, tais como documentos eventualmente criados para o controle desses produtos, acompanhados das respectivas cópias, que serão autenticadas pelo servidor responsável pela recepção.

7.18.3. Caberá ao fiscal administrativo do contrato, após cada medição, conferir junto ao CADMADEIRA a situação cadastral do fornecedor dos produtos e subprodutos referidos no art. 1º do Decreto estadual n° 66.819, de 2022, e conferir junto ao CADMINÉRIO a situação cadastral do fornecedor dos produtos e subprodutos referidos no § 1º do art. 1º do Decreto estadual n° 67.409, de 2022, bem como instruir o processo administrativo com os comprovantes das respectivas inscrições validadas e com as cópias de documentos indicadas na subdivisão anterior, quando o caso.

7.19. Os serviços serão recebidos provisoriamente, no prazo de 05 (cinco) dias, pelo(s) fiscal(is) técnico e administrativo, mediante termo (s) detalhado(s), quando verificado o cumprimento das exigências de caráter técnico e administrativo (Art. 140, I, ‘a’, da Lei nº 14.133, de 2021, e arts. 17, X e 18, VI, do Decreto estadual nº 68.220, de 2023).

7.19.1. O prazo da disposição acima será contado do recebimento de comunicação de cobrança oriunda do Contratado com a comprovação da prestação dos serviços a que se refere a parcela a ser paga.

7.19.2. O fiscal técnico do contrato realizará o recebimento provisório do objeto do contrato mediante termo detalhado que comprove o cumprimento das exigências de caráter técnico (Art. 17, X, Decreto estadual nº 68.220, de 2023).

7.19.3. O fiscal administrativo do contrato realizará o recebimento provisório do objeto do contrato mediante termo detalhado que comprove o cumprimento das exigências de caráter administrativo (Art. 18, VI, Decreto estadual nº 68.220, de 2023).

7.19.4. O fiscal setorial do contrato, quando houver, realizará o recebimento provisório sob o ponto de vista técnico e administrativo.

7.19.5. Para efeito de recebimento provisório, ao final de cada período de faturamento, que observará a periodicidade mensal, o fiscal técnico do contrato deverá apurar o resultado das avaliações da execução do objeto e, se for o caso, a análise do desempenho e qualidade da prestação dos serviços realizados em consonância com os indicadores previstos no ato convocatório, que poderá resultar no redimensionamento de valores a serem pagos ao Contratado, registrando em relatório a ser encaminhado ao gestor do contrato.

7.19.6. Será considerado como ocorrido o recebimento provisório com a entrega do termo detalhado ou, em havendo mais de um a ser feito, com a entrega do último.

7.19.7. O Contratado fica obrigado a reparar, corrigir, remover, reconstruir ou substituir, às suas expensas, no todo ou em parte, o objeto em que se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou materiais empregados, cabendo à fiscalização não atestar a última e/ou única medição de serviços até que sejam sanadas todas as eventuais pendências que possam vir a ser apontadas no Recebimento Provisório.

7.19.8. A fiscalização não efetuará o ateste da última e/ou única medição de serviços até que sejam sanadas todas as eventuais pendências que possam vir a ser apontadas no Recebimento Provisório (Art. 119 c/c art. 140 da Lei nº 14133, de 2021).

7.19.9. O recebimento provisório também ficará sujeito, quando cabível, à conclusão de todos os testes de campo e à entrega dos Manuais e Instruções exigíveis.

7.19.10. Os serviços poderão ser rejeitados, no todo ou em parte, quando em desacordo com as especificações constantes neste Termo de Referência e na proposta, sem prejuízo da aplicação das penalidades cabíveis.

7.20. Quando a fiscalização for exercida por um único servidor, o Termo Detalhado deverá conter o registro, a análise e a conclusão acerca das ocorrências na execução do contrato, em relação à fiscalização técnica e administrativa e demais documentos que julgar necessários, devendo encaminhá-los ao gestor do contrato para recebimento definitivo.

7.21. Os serviços serão recebidos definitivamente no prazo de 15 (quinze) dias, contados do recebimento provisório, por servidor ou comissão designada pela autoridade competente, após a verificação da qualidade e quantidade do serviço e consequente aceitação mediante termo detalhado, obedecendo os seguintes procedimentos:

7.21.1. Emitir documento comprobatório da avaliação realizada pelos fiscais técnico, administrativo e setorial, quando houver, no cumprimento de obrigações assumidas pelo Contratado, com menção ao seu desempenho na execução contratual, baseado em indicadores objetivamente definidos e aferidos, e a eventuais penalidades aplicadas, devendo constar do cadastro de atesto de cumprimento de obrigações, conforme regulamento (Decreto estadual nº 68.220, de 2023, art. 16, inciso VI);

7.21.2. Realizar a análise dos relatórios e de toda a documentação apresentada pela fiscalização e, caso haja irregularidades que impeçam a liquidação e o pagamento da despesa, indicar as cláusulas contratuais pertinentes, solicitando ao Contratado, por escrito, as respectivas correções;

7.21.3. Emitir Termo Detalhado para efeito de recebimento definitivo dos serviços prestados, com base nos relatórios e documentações apresentadas;

7.21.4. Comunicar ao Contratado para que emita a Nota Fiscal ou Fatura, com o valor exato dimensionado pela fiscalização; e

7.21.5. Enviar a documentação pertinente ao setor de contratos para a formalização dos procedimentos de liquidação e pagamento, no valor dimensionado pela fiscalização e gestão.

7.22. No caso de controvérsia sobre a execução do objeto, quanto à dimensão, qualidade e quantidade, se houver parcela incontroversa, deverá ser observado o teor do art. 143 da Lei nº 14.133, de 2021, com a comunicação ao Contratado para emissão de Nota Fiscal no que pertine à parcela incontroversa, para efeito de liquidação e pagamento.

7.23. Nenhum prazo de recebimento ocorrerá enquanto pendente a solução, pelo Contratado, de inconsistências verificadas na execução do objeto ou no instrumento de cobrança.

7.24. O recebimento provisório ou definitivo não excluirá a responsabilidade civil pela solidez e pela segurança do serviço nem a responsabilidade ético-profissional pela perfeita execução do contrato.

7.25. O Contratante exigirá do Contratado que providencie a seguinte documentação como condição indispensável para o recebimento definitivo do objeto concernente à última e/ou única medição, quando for o caso:

a) "as built", elaborado pelo responsável por sua execução;

b) comprovação das ligações definitivas de energia;

c) relação de peças sobressalentes dos equipamentos e sistemas fornecidos;

d) resultados dos testes e ensaios realizados.

Liquidação

7.26. Recebida a Nota Fiscal ou documento de cobrança equivalente, correrá o prazo de 10 (dez) dias úteis para fins de liquidação, a contar de seu recebimento pela Administração, na forma desta seção, prorrogáveis por igual período, justificadamente, quando houver necessidade de diligências para a aferição do atendimento das exigências contratuais (art. 7º, I, e §§ 2º e 3º, da Instrução Normativa SEGES/ME nº 77, de 4 de novembro de 2022, c/c o Decreto estadual nº 67.608, de 2023).

7.26.1. O prazo de que trata a subdivisão acima será reduzido à metade, mantendo-se a possibilidade de prorrogação nele especificada, no caso de contratação decorrente de despesa cujo valor não ultrapasse o limite de que trata o inciso II do caput do art. 75 da Lei nº 14.133, de 2021.

7.27. Para fins de liquidação, o setor competente deve verificar se a Nota Fiscal ou Fatura apresentada expressa os elementos necessários e essenciais do documento, tais como, caso aplicáveis:

a) o prazo de validade;

b) a data da emissão;

c) os dados do contrato e do órgão contratante;

d) o período respectivo de execução do contrato;

e) o valor a pagar; e

f) eventual destaque do valor de retenções tributárias cabíveis.

7.28. Havendo erro na apresentação da Nota Fiscal/Fatura, ou circunstância que impeça a liquidação da despesa, esta ficará sobrestada até que o Contratado providencie as medidas saneadoras, reiniciando-se o prazo após a comprovação da regularização da situação, sem ônus ao Contratante;

7.29. A Nota Fiscal ou Fatura deverá ser obrigatoriamente acompanhada da comprovação da regularidade fiscal, constatada por meio de consulta *on-line* ao Sicaf ou, na impossibilidade de acesso ao referido Sistema, mediante consulta aos sítios eletrônicos oficiais ou à documentação mencionada no art. 68 da Lei nº 14.133, de 2021.

7.30. A Administração deverá realizar consulta ao Sicaf para: a) verificar a manutenção das condições de habilitação exigidas no edital; b) identificar possível razão que impeça a participação em licitação, no âmbito do órgão ou entidade, tais como a proibição de contratar com o Poder Público, bem como ocorrências impeditivas indiretas (Instrução Normativa SEGES/MPDG nº 3, de 26 de abril de 2018 c/c Decreto estadual nº 67.608, de 2023).

7.31. Constatando-se, junto ao Sicaf, a situação de irregularidade do Contratado, será providenciada sua notificação, por escrito, para que, no prazo de 5 (cinco) dias úteis, regularize sua situação ou, no mesmo prazo, apresente sua defesa. O prazo poderá ser prorrogado uma vez, por igual período, a critério do Contratante.

7.32. Não havendo regularização ou sendo a defesa considerada improcedente, o Contratante deverá comunicar aos órgãos responsáveis pela fiscalização da regularidade fiscal quanto à inadimplência do Contratado, bem como quanto à existência de pagamento a ser efetuado, para que sejam acionados os meios pertinentes e necessários para garantir o recebimento de seus créditos.

7.33. Persistindo a irregularidade, o Contratante deverá adotar as medidas necessárias à extinção contratual nos autos do processo administrativo correspondente, assegurada ao Contratado a ampla defesa.

7.34. Havendo a efetiva execução do objeto, os pagamentos serão realizados normalmente, até que se decida pela extinção do contrato, caso o Contratado não regularize sua situação junto ao Sicaf.

Prazo de pagamento

7.35. O pagamento será efetuado no prazo de 30 (trinta) dias, contados da apresentação da nota fiscal ou documento de cobrança equivalente, desde que tenha sido finalizada a liquidação da despesa, conforme seção anterior, nos termos do art. 2º, II, do Decreto estadual nº 67.608, de 2023.

7.36. No caso de atraso pelo Contratante, os valores devidos ao Contratado serão atualizados monetariamente na forma da legislação aplicável (art. 2º, inciso III, do Decreto estadual nº 67.608, de 2023, c/c o art. 1º do Decreto estadual nº 32.117, de 1990), bem como incidirão juros moratórios, a razão de 0,5% (meio por cento) ao mês, calculados pro rata temporis, em relação ao atraso verificado.

Forma de pagamento

7.37. O pagamento será realizado por meio de ordem bancária, para depósito em conta corrente bancária em nome do Contratado no Banco do Brasil S/A.

7.37.1. Constitui condição para a realização dos pagamentos a inexistência de registros em nome do Contratado no “Cadastro Informativo dos Créditos não Quitados de Órgãos e Entidades Estaduais– CADIN ESTADUAL”, o qual deverá ser consultado por ocasião da realização de cada pagamento. O cumprimento desta condição poderá se dar pela comprovação, pelo Contratado, de que os registros estão suspensos, nos termos do art. 8º da Lei estadual nº 12.799, de 2008.

7.38. Será considerada data do pagamento o dia em que constar como emitida a ordem bancária para pagamento.

7.39. O Contratante poderá, por ocasião do pagamento, efetuar a retenção de tributos determinada por lei, ainda que não haja indicação de retenção na nota fiscal apresentada ou que se refira a retenções não realizadas em meses anteriores.

7.39.1. Independentemente do percentual de tributo inserido na planilha, quando houver, serão retidos na fonte, quando da realização do pagamento, os percentuais estabelecidos na legislação vigente.

7.40. O Contratado regularmente optante pelo Simples Nacional, nos termos da Lei Complementar nº 123, de 2006, não sofrerá a retenção tributária quanto aos impostos e contribuições abrangidos por aquele regime. No entanto, o pagamento ficará condicionado à apresentação de comprovação, por meio de documento oficial, de que faz jus ao tratamento tributário favorecido previsto na referida Lei Complementar.

8. Critérios de seleção do fornecedor

Forma de seleção e critério de julgamento da proposta

8.1. O fornecedor será selecionado por meio da realização de procedimento de LICITAÇÃO, na modalidade CONCORRÊNCIA, sob a forma ELETRÔNICA, com adoção do critério de julgamento pelo MENOR PREÇO.

Regime de execução

8.2. O regime de execução do contrato será o de empreitada por preço unitário.

Critérios de aceitabilidade de preços

8.3. O critério de aceitabilidade de preços será o valor global estimado para a contratação. No momento adequado, o licitante que estiver mais bem colocado na disputa será convocado a apresentar à Administração, por meio eletrônico, planilha que contenha o preço global, os quantitativos e os preços unitários tidos como relevantes, conforme modelo de planilha elaborado pela Administração (integrante da documentação que compõe a presente contratação), para efeito de avaliação de exequibilidade (art. 59, §3º, da Lei nº 14.133, de 2021.

Exigências de habilitação

8.4. Para fins de habilitação, deverá o licitante comprovar os seguintes requisitos das seções subsequentes deste item 8, que serão exigidos conforme sua natureza jurídica.

Habilitação Jurídica

8.5. Empresário individual: inscrição no Registro Público de Empresas Mercantis, a cargo da Junta Comercial da respectiva sede;

8.6. Microempreendedor Individual - MEI: Certificado da Condição de Microempreendedor Individual - CCMEI, cuja aceitação ficará condicionada à verificação da autenticidade no sítio https://www.gov.br/empresas-e-negocios/pt-br/empreendedor;

8.7. Sociedade empresária: inscrição do ato constitutivo, estatuto ou contrato social no Registro Público de Empresas Mercantis, a cargo da Junta Comercial da respectiva sede, acompanhada de documento comprobatório de seus administradores;

8.8. Sociedade empresária estrangeira: portaria de autorização de funcionamento no Brasil, publicada no Diário Oficial da União e arquivada na Junta Comercial da unidade federativa onde se localizar a filial, agência, sucursal ou estabelecimento, a qual será considerada como sua sede, conforme Instrução Normativa DREI/ME nº 77, de 18 de março de 2020;

8.9. Sociedade simples: inscrição do ato constitutivo no Registro Civil de Pessoas Jurídicas do local de sua sede, acompanhada de documento comprobatório de seus administradores;

8.10. Filial, sucursal ou agência de sociedade simples ou empresária: inscrição do ato constitutivo da filial, sucursal ou agência da sociedade simples ou empresária, respectivamente, no Registro Civil das Pessoas Jurídicas ou no Registro Público de Empresas Mercantis onde opera, com averbação no Registro onde tem sede a matriz;

8.11. Sociedade cooperativa: ata de fundação e estatuto social, com a ata da assembleia que o aprovou, devidamente arquivado na Junta Comercial, devendo o estatuto estar adequado à Lei nº 12.690, de 2012; documentos de eleição ou designação dos atuais administradores; e registro perante a entidade estadual da Organização das Cooperativas Brasileiras de que trata o art. 107 da Lei nº 5.764, de 16 de dezembro 1971.

8.12. Os documentos apresentados deverão estar acompanhados de todas as alterações ou da consolidação respectiva.

Habilitação fiscal, social e trabalhista

8.13. Prova de inscrição no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas;

8.14. Prova de regularidade fiscal perante a Fazenda Nacional, mediante apresentação de certidão expedida conjuntamente pela Secretaria da Receita Federal do Brasil (RFB) e pela Procuradoria-Geral da Fazenda Nacional (PGFN), referente aos créditos tributários federais e à Dívida Ativa da União (DAU) por elas administrados, inclusive aqueles relativos à Seguridade Social, nos termos da Portaria Conjunta nº 1.751, de 02 de outubro de 2014, do Secretário da Receita Federal do Brasil e da Procuradora-Geral da Fazenda Nacional;

8.15. Prova de regularidade com o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS);

8.16. Prova de inexistência de débitos inadimplidos perante a Justiça do Trabalho, mediante a apresentação de certidão negativa ou positiva com efeito de negativa, nos termos do Título VII-A da Consolidação das Leis do Trabalho, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943;

8.17. Prova de inscrição no cadastro de contribuintes Municipal/Distrital relativo ao domicílio ou sede do fornecedor, pertinente ao seu ramo de atividade e compatível com o objeto contratual;

8.18. Prova de regularidade com a Fazenda Municipal quanto ao Imposto sobre operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre prestações de Serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação - ICMS, e/ou de regularidade com a Fazenda, Municipal/Distrital quanto ao Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza - ISSQN, do domicílio ou sede do fornecedor, relativa à atividade em cujo exercício contrata ou concorre;

8.19. Caso o fornecedor se considere isento ou imune de tributos relacionados ao objeto contratual, em relação aos quais seja exigida regularidade fiscal neste instrumento, deverá comprovar tal condição mediante a apresentação de declaração da Fazenda respectiva do seu domicílio ou sede, ou outra equivalente, na forma da lei.

8.20. O fornecedor enquadrado como microempreendedor individual que pretenda auferir os benefícios do tratamento diferenciado previstos na Lei Complementar nº 123, de 2006, estará dispensado da prova de inscrição nos cadastros de contribuintes estadual e municipal.

Qualificação Econômico-Financeira

8.21. Certidão negativa de insolvência civil expedida pelo distribuidor do domicílio ou sede do licitante, caso se trate de sociedade simples;

8.22. Balanço patrimonial, demonstração de resultado de exercício e demais demonstrações contábeis dos 2 (dois) últimos exercícios sociais, comprovando:

a) Índices de Liquidez Geral (LG), Liquidez Corrente (LC), e Solvência Geral (SG) superiores a 1 (um).

8.22.1. As empresas criadas no exercício financeiro da licitação deverão atender a todas as exigências da habilitação e poderão substituir os demonstrativos contábeis pelo balanço de abertura (Lei nº 14.133, de 2021, art. 65, § 1º).

8.22.2. Os documentos referidos acima limitar-se-ão ao último exercício no caso de a pessoa jurídica ter sido constituída há menos de 2 (dois) anos.

8.22.3. Os documentos referidos acima deverão ser exigidos com base no limite definido pela Receita Federal do Brasil para transmissão da Escrituração Contábil Digital - ECD ao Sped, quando for o caso, ou outro limite estabelecido pela legislação aplicável.

8.22.4. O atendimento dos índices econômicos previstos nesta seção deverá ser atestado mediante declaração assinada por profissional habilitado da área contábil, apresentada pelo fornecedor.

Qualificação Técnica

8.23. Declaração de que o licitante tomou conhecimento de todas as informações e das condições locais para o cumprimento das obrigações objeto da licitação, assegurado a ele o direito de realização de vistoria prévia;

8.23.1. A declaração acima poderá ser substituída por declaração formal assinada pelo responsável técnico do licitante acerca do conhecimento pleno das condições e peculiaridades da contratação;

8.24. Registro ou inscrição do licitante no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia - CREA, em plena validade;

8.24.1. Sociedades empresárias estrangeiras atenderão à exigência prevista na subdivisão acima por meio da apresentação, no momento da celebração da contratação, da solicitação de registro perante a entidade profissional competente no Brasil;

8.25. Apresentação do(s) profissional(is) abaixo indicado(s), devidamente registrado(s) no conselho profissional competente, detentor(es) de atestado de responsabilidade técnica por execução de serviço(s) de características semelhantes, também abaixo indicado(s):

a) Para o Engenheiro Civil: construção de estruturas de concreto e metálicas de obras ou serviços de características técnicas similares às do objeto da presente licitação.

b) Para os profissionais: Engenheiros, Geólogo, Geógrafo e/ou Biólogo: plano de gestão e supervisão ambiental, licenciamento, autorizações e regularizações ambientais, recuperação florestal e áreas afetadas, análise e controle de supressão da vegetação, monitoramento da qualidade da água, treinamento ambiental e gestão de resíduos e efluentes.

8.25.1. O(s) profissional(is) indicado(s) na forma da subdivisão acima deverá(ão) participar do serviço objeto do contrato, e será admitida a sua substituição por profissional(is) de experiência equivalente ou superior, desde que aprovada pela Administração.

8.25.2. Por ocasião do início da execução do contrato, a comprovação do vínculo do(s) profissional(is) a que se refere a subdivisão anterior poderá se dar mediante a apresentação de contrato de trabalho, de anotações da CTPS – Carteira de Trabalho e Previdência Social, ou, no caso de prestador de serviços autônomo, do respectivo contrato de prestação de serviços, ou, no caso de sócio(s), de cópia do contrato social atualizado.

8.26. Comprovação de capacidade operacional para execução de serviço similar de complexidade tecnológica e operacional equivalente ou superior ao objeto desta contratação, ou ao item pertinente, por meio da apresentação de certidão(ões) ou atestado(s), fornecido(s) por pessoas jurídicas de direito público ou privado, ou regularmente emitido(s) pelo conselho profissional competente, quando for o caso;

8.27. Para fins da comprovação de que trata a subdivisão acima, o(s) atestado(s) ou certidão(ões) deverá(ão) dizer respeito a contrato(s) executado(s) com a(s) seguinte(s) característica(s) mínima(s):

ITEM DA PLANILHA DE SERVIÇOS	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	UNIDADE
3.2.1 E 3.2.2	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL	65.430,00	M³
6.5 E 6.7	EXECUÇÃO DE FUNDAÇÃO COM UTILIZAÇÃO DE CAMISAS METÁLICAS	155,00	M
6.9, 7.1.7, 7.2.5, 8.3, 8.4 E 9.2.2	INSTALAÇÃO DE AÇO ESTRUTURAL	136.340,00	KG
6.11, 7.1.2, 7.1.4 E 7.2.3	APLICAÇÃO DE CONCRETO ESTRUTURAL	718,00	M³
9.1	INSTALAÇÃO DE BOIAS COM FUNDEIO DE POITAS DE CONCRETO ARMADO	QUALITATIVO	

8.27.1. Serão admitidos, para fins de comprovação de quantitativo mínimo de serviço similar, a apresentação e o somatório de diferentes certidões ou atestados de serviços executados de forma concomitante.

8.27.2. Os atestados de capacidade técnica poderão ser apresentados em nome da matriz ou da filial do licitante.

8.27.3. O licitante disponibilizará todas as informações necessárias à comprovação da legitimidade do(s) atestado(s), apresentando, quando solicitado pela Administração, cópia do contrato que deu suporte à contratação, endereço atual do contratante e local em que foi executado o objeto contratado, dentre outros documentos.

Outras comprovações

8.28. Declaração subscrita por representante legal do licitante, atestando que:

a) cumpre as normas relativas à saúde e segurança no trabalho, nos termos do art. 117, parágrafo único, da Constituição Estadual;

b) no caso de utilização na execução do objeto deste certame de produtos ou subprodutos florestais de origem nativa da flora brasileira referidos no art. 1º do Decreto estadual n° 66.819, de 6 de junho de 2022, cumprirá a obrigação de proceder às respectivas aquisições de pessoa jurídica com inscrição validada no CADMADEIRA, em conformidade com o Decreto supracitado;

c) no caso de utilização na execução do objeto deste certame de produtos ou subprodutos de origem mineral referidos no § 1º do art. 1º do Decreto estadual nº 67.409, de 28 de dezembro de 2022, cumprirá a obrigação de proceder às respectivas aquisições de pessoa jurídica com inscrição validada no CADMINÉRIO, em conformidade com o Decreto supracitado;

d) tem ciência de que o descumprimento do Decreto estadual n° 66.819, de 2022, ou do Decreto estadual n° 67.409, de 2022, poderá acarretar a extinção do contrato por ato unilateral da Administração, bem como a aplicação das sanções administrativas cabíveis, observadas as normas legais e regulamentares pertinentes, independentemente da responsabilização na esfera criminal;

e) se compromete a cumprir o disposto na Lei estadual nº 12.684, de 26 de julho de 2007, a qual proíbe o uso, no Estado de São Paulo, de produtos, materiais ou artefatos que contenham quaisquer tipos de amianto ou asbesto ou outros minerais que, acidentalmente, tenham fibras de amianto na sua composição.

8.29. Tratando-se de consórcio:

8.29.1. Apresentação do compromisso público ou particular de constituição do consórcio, subscrito pelos consorciados, o qual deverá incluir, pelo menos, os seguintes elementos:

a) Designação do consórcio e sua composição;

b) Finalidade do consórcio;

c) Prazo de duração do consórcio, que deve coincidir, no mínimo, com o prazo de vigência contratual;

d) Endereço do consórcio e o foro competente para dirimir eventuais demandas entre os consorciados;

e) Definição das obrigações e responsabilidades de cada consorciado e das prestações específicas;

f) Previsão de responsabilidade solidária de todos os consorciados pelos atos praticados pelo consórcio, tanto na fase de licitação quanto na de execução do contrato, abrangendo também os encargos fiscais, trabalhistas e administrativos referentes ao objeto da contratação;

g) Indicação da empresa líder do consórcio e seu respectivo representante legal, que deverá ter poderes para receber citação, interpor e desistir de recursos, firmar a contratação e praticar todos os demais atos necessários à participação na licitação e execução do objeto contratado, sendo responsável pela representação do consórcio perante a Administração;

h) Compromisso subscrito pelas consorciadas de que o consórcio não terá a sua composição modificada sem a prévia e expressa anuência do Contratante até o integral cumprimento do objeto da contratação, observado o prazo de duração do consórcio, definido na alínea “c” desta subdivisão.

8.29.2. O fornecedor vencedor é obrigado a promover, antes da celebração da contratação, a constituição e o registro do consórcio, nos termos de seu compromisso de constituição.

8.29.3. Cada consorciado, individualmente, deverá atender as exigências relativas a habilitação jurídica e habilitação fiscal, social e trabalhista, e a certidão negativa de falência/insolvência. Para efeito de habilitação econômico-financeira e de habilitação técnica, quando exigida, será observado o disposto no inciso III do caput do art. 15 da Lei nº 14.133, de 2021.

8.29.4. A inabilitação de qualquer consorciado acarretará a automática inabilitação do consórcio.

8.24.5. Se o consórcio não for formado integralmente por microempresas ou empresas de pequeno porte, haverá um acréscimo de 30% (trinta por cento) para o consórcio em relação ao valor exigido dos licitantes individuais para habilitação econômico financeira.

8.30. Tratando-se de cooperativa, será exigida a seguinte documentação complementar, para evidenciar a observância do disposto no art. 16 da Lei nº 14.133, de 2021:

8.30.1. A relação dos cooperados que atendem aos requisitos técnicos exigidos para a contratação e que executarão o contrato, com as respectivas atas de inscrição, respeitado o disposto nos arts. 4º, inciso XI, 21, inciso I e 42, §§2º a 6º da Lei n. 5.764, de 1971;

8.30.2. A declaração de regularidade de situação do contribuinte individual – DRSCI, para cada um dos cooperados indicados;

8.30.3. Regimento dos fundos instituídos pelos cooperados, com a ata da assembleia;

8.30.4. Edital de convocação e ata da última assembleia geral, e registro de presença dos cooperados presentes nessa assembleia;

8.30.5. Ata da reunião em que os cooperados autorizaram a cooperativa a contratar o objeto da licitação;

8.30.6. A última auditoria contábil-financeira da cooperativa, conforme dispõe o art. 112 da Lei n. 5.764, de 1971, ou uma declaração, sob as penas da lei, de que tal auditoria não foi exigida pelo órgão fiscalizador.

8.30.7. Documentação que seja demonstrativa de atuação em regime cooperado, com repartição de receitas e despesas entre os cooperados, caso essa circunstância não esteja evidenciada na documentação a ser apresentada para atendimento às subdivisões anteriores.

9. Estimativas do Valor da Contratação

[Conteúdo Sigiloso | Justificativa: Foi utilizado o custo estimado em caráter sigiloso, tendo em vista a possibilidade de grandes variações na formulação das propostas, em razão da logística e local de realização dos trabalhos, que poderão incorrer em redução de custos, bem como, ter sido adotado o critério de menor preço.]

10. Adequação orçamentária

10.1. As despesas decorrentes da presente contratação correrão à conta de recursos específicos consignados no Orçamento do Estado.

10.2. No presente exercício, a contratação será atendida pela seguinte dotação:

I. Gestão/Unidade: 260137 - Centro Técnico Operacional;

II. Fonte de Recursos:

- 1500.10.001 - Tesouro, aproximadamente 37% (trinta e sete por cento) do investimento, e
- 1754.77.066 - Modernização de Hidrovias - BNDES/SL - Recursos de Operações de Crédito, através do Contrato de Financiamento com o nº 13.2.1150.1 que prevê aproximadamente 63% (sessenta e três por cento) do investimento.

III. Programa de Trabalho: 26.784.2627.1291.0000 - IMPLANTAÇÃO DE MELHORIAS NA HIDROVIA TIETÊ-PARANÁ - HTP;

IV. Elemento de Despesa: 44.90.51.30 - Execução de Obras e Instalações;

10.3. Quando a execução do contrato ultrapassar o presente exercício, a dotação relativa ao(s) exercício(s) financeiro(s) subsequente(s) será indicada após aprovação da Lei Orçamentária respectiva e liberação dos créditos correspondentes, mediante apostilamento.

11. Infrações e Sanções Administrativas

11.1. PORTARIA SEMIL SGC nº 01, DE 17 DE SETEMBRO DE 2025.

12. Responsáveis

Todas as assinaturas eletrônicas seguem o horário oficial de Brasília e fundamentam-se no §3º do Art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

ANDRE FERREIRA PEREIRA

ASSISTENTE TÉCNICO III

Assinou eletronicamente em 14/11/2025 às 11:15:38.

Lista de Anexos

Atenção: Apenas arquivos nos formatos ".pdf", ".txt", ".jpg", ".jpeg", ".gif" e ".png" enumerados abaixo são anexados diretamente a este documento.

- Anexo I - Lista de Descricao dos Anexos.pdf (295.89 KB)
- Anexo II - Anexos I a XX.pdf (5.05 MB)
- Anexo III - Anexos XXI a XL.pdf (19.81 MB)
- Anexo IV - Anexos XLI a LX.pdf (13.55 MB)
- Anexo V - Anexos LXI a LXXX.pdf (11.09 MB)
- Anexo VI - Anexos LXXXI a C.pdf (10.01 MB)
- Anexo VII - Anexos CI a CXIII.pdf (3.53 MB)
- Anexo VIII - Laudo de Ensaio das Pecas de Concreto.pdf (2.11 MB)
- Anexo IX - Relatorio Tecnico 131.239-20513 T_EAS_Bariri.pdf (3.51 MB)

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística
SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

DESCRIÇÃO DOS ANEXOS (PROJETOS)
Anexo I - Arranjo Geral dos muros - guia
Anexo II - Arranjo Geral Rotas de Nav. Acesso Egresso e Boias de Amarração
Anexo III - Relatório Extensão do muro de montante
Anexo IV - Depositos de Materiais Excedentes (DME)
Anexo V - Ponto de esp. de Jus. Dolfins 1 a 5 Escada de Marinheiro
Anexo VI - Ponto de esp. jus. - ME Dolfins 1 a 5 - fund. – Arm. est. tubadas Pilares P1 e P2
Anexo VII - Ponto de esp. Jus. - ME - Dolfins 1 a 5 fund. – Arm. est. tubadas Pilares P3 e P4
Anexo VIII - Ponto de esp. jus. - ME - dolfin 1 a 5 - Armação
Anexo IX - Ponto de esp. de jus. Dolfins 1 a 5 - F. 1-2
Anexo X - Ponto de esp. de jus. - Dolfins 1 a 5 - F. 2-2
Anexo XI - Laudo Técnico das Peças Pré-Moldadas
Anexo XII - Sistema Elétrico do muro de mont. - Planta Geral
Anexo XIII - Iluminação e Tomadas - Arranjo Geral
Anexo XIV - Iluminação e Tomadas - Mont. da Eclusa
Anexo XV - Aterramento de montante
Anexo XVI - Aterramento de jusante
Anexo XVII - Aterramento de mont. - Detalhes
Anexo XVIII - Diagrama unifilar dos circuitos de iluminação e tomadas
Anexo XIX - Sistema Elétrico - Diagrama Unifilar Geral
Anexo XX - Projeto do Sistema Elétrico das Entradas da Eclusa de Bariri
Anexo XXI - Ponto de esp. de jus. - Dolfins 1 a 5 - Estr. Metálica sup. das Defensas
Anexo XXII - Ponto de esp. de jus. - Dolfins 1 a 5 - Escada de Marinheiro
Anexo XXIII - Ponto de esp. Margem Esq. do Canal de Nav. Invest. Geo. área para Levantamento
Anexo XXIV - Ponto de esp. Margem Dir. do Canal de Nav. Invest. Geo. área para Levantamento
Anexo XXV - Ponto de esp. de jus. - Seç. Geo. Pelos Dolfins
Anexo XXVI - Ponto de esp. de jus. -Seção Geo. transv. dos Dolfins 1 e 2
Anexo XXVII - Ponto de esp. de jus. - Seção Geo. transv. dos Dolfins 3, 4 e 5
Anexo XXVIII - Ponto de esp. de jus. Seç. Geo. transv. ao Eixo da Plataforma e Acessos F. 1-2
Anexo XXIX - Ponto de esp. de jus. Seç. Geo. transv. ao Eixo da Plataforma e Acessos F. 2-2
Anexo XXX - Car. Geo. e Res. do Basalto: apoio def. fund. dolfins e trat. margens do atrac. jus. Barragem
Anexo XXXI - Planta chave Arranjo das Instalações de mont. e jusante

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística
SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

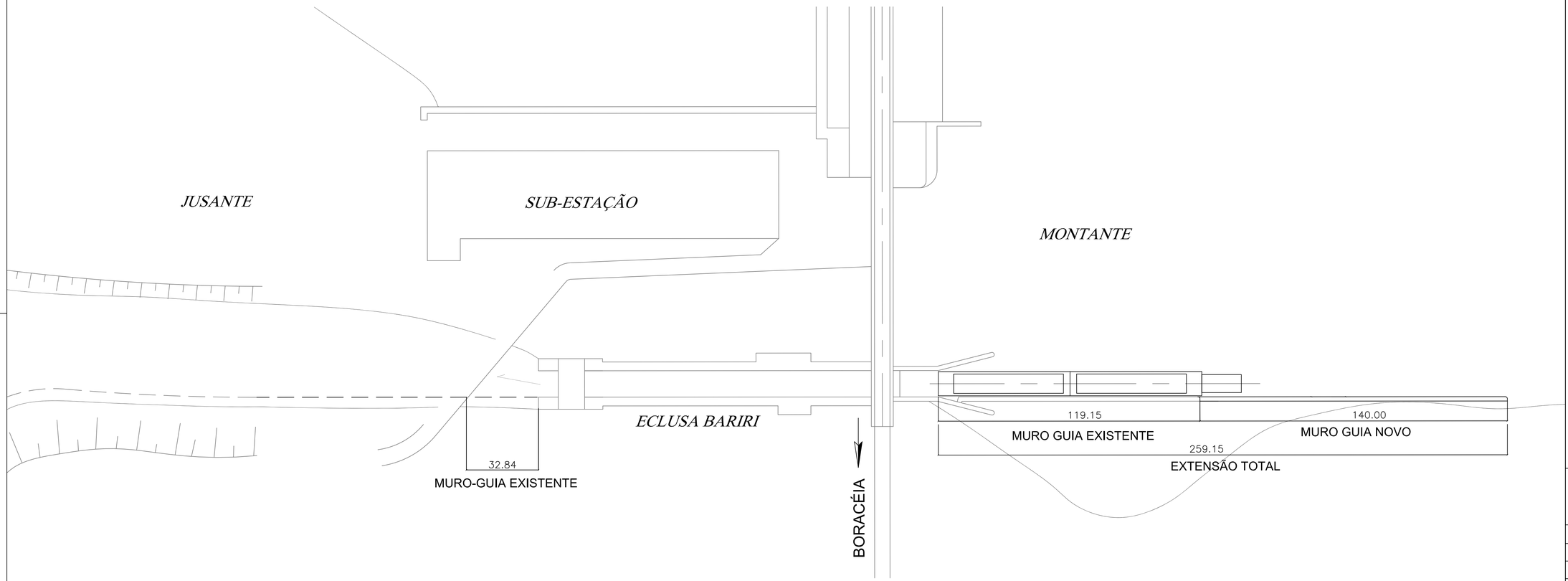
DESCRIÇÃO DOS ANEXOS (PROJETOS)
Anexo XXXII - Arranjo geral Canteiros de Obras e Estradas de Acesso
Anexo XXXIII - Ponto de esp. jus. Margem Esquerda - Canteiro de Obras Secundário
Anexo XXXIV - Canteiro De Obras - Principal Poligonal De Perímetro Locação Áreas
Anexo XXXV - Canteiro de Obra - Principal Edificações Existentes A Recuperar
Anexo XXXVI - Canteiro de Apoio - Margem Direita montante
Anexo XXXVII - Ponto de esp. jus. - Margem Esquerda - Cerca - Detalhes
Anexo XXXVIII - Memorial Descritivo da Obra
Anexo XXXIX - Visita Técnica à Obra
Anexo XL - Conhecimento do Problema
Anexo XLI - Pontos de esp. de jus. – Considerações Técnicas cálculos Assumidos no Projeto
Anexo XLII - Inventário Florestal
Anexo XLIII - Locação das Estacas da Extensão do muro de mont.
Anexo XLIV - Muro - guia de mont. Implantação
Anexo XLV - Muro - guia de mont. - Estr. - Formas Parte 1
Anexo XLVI - Muro - guia de mont. - Estr. - Formas Parte 2
Anexo XLVII - Manobras a jus. e mont. da Eclusa de Bariri
Anexo XLVIII - Boias de Atracação para Pontos de espera
Anexo XLIX - Ponto de esp. mont. Poita de Ancoragem das Boias de Atracação
Anexo L - Ponto de esp. mont. Arranjo das Poitas e do Conjunto de Amarras e Conexões
Anexo LI - Relatório de Simulações de Manobras FASE
Anexo LII - Dispositivos de Amarração das Barcaças no muro-guia
Anexo LIII - Relatório #1 do Projeto do Sistema de Atracação a jusante
Anexo LIV - Relatório #2 do Projeto do Sistema de Atracação a jusante
Anexo LV - Projeto do Sistema de Atrac. de Embarcações a mont. da Barragem de Bariri
Anexo LVI - Projeto da extensão do muro-guia de montante
Anexo LVII - Canteiros de Obras
Anexo LVIII - Ponto de esp. de jus. Planta chave Plataforma de acesso e Aterro de ponta
Anexo LIX - Ponto de esp. de jus. Planta chave Aterro de ponta Mét. Executivo
Anexo LX - Ponto de esp. de jus. Seç. transv. ao Eixo do Alin. da Plataforma e acessos F. 1-3
Anexo LXI - Ponto de esp. de jus. Seç. transv. ao Eixo do Alin. da Plataforma e acessos F. 2-3
Anexo LXII - Ponto de esp. de jus. Seç. transv. ao Eixo do Alin. da Plataforma e acessos F. 3-3

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística
SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

DESCRIÇÃO DOS ANEXOS (PROJETOS)
Anexo LXIII - Seç. transv. no Eixo do Est. Alin. do Ponto de esp. escav. Nível 400,50 F. 1-8
Anexo LXIV - Seç. transv. ao Eixo do Alin. Ponto esp. escav. Nível 400,50 F. 2-8
Anexo LXV - Seç. transv. ao Eixo do Alin. Ponto esp. escav. Nível 400,50 F. 3-8
Anexo LXVI - Seç. transv. ao Eixo do Alin. Ponto esp. escav. Nível 400,50 F. 4-8
Anexo LXVII - Seç. transv. ao Eixo do Alin. Ponto esp. escav. Nível 400,50 F. 5-8
Anexo LXVIII - Seç. transv. ao Eixo do Alin. Ponto esp. escav. Nível 400,50 F. 6-8
Anexo LXIX - Seç. transv. ao Eixo do Alin. Ponto esp. escav. Nível 400,50 F. 7-8
Anexo LXX - Seç. transv. ao Eixo do Alin. Ponto esp. escav. Nível 400,50 F. 8-8
Anexo LXXI - Ponto de esp. de jus. Seç. transv. Eixo do Alin. At. ponta Mét. Exe. F. 1-4
Anexo LXXII - Ponto de esp. de jus. Seç. transv. Eixo do Alin. At. ponta Mét. Exe. F. 2-4
Anexo LXXIII - Ponto de esp. de jus. Seç. transv. Eixo do Alin. At. ponta Mét. Exe. F. 3-4
Anexo LXXIV - Ponto de esp. de jus. Seç. transv. Eixo do Alin. At. ponta Mét. Exe. F. 4-4
Anexo LXXV - Ponto de esp. de jus. Seç. pelos Dolfins 1 a 5
Anexo LXXVI - Ponto de esp. de jus. Plataforma e Acesso Planta e Perfil F. 1-3
Anexo LXXVII - Ponto de esp. de jus. Planta e Perfil Plataforma e acesso F. 2-3
Anexo LXXVIII - Ponto de esp. de jus. Planta e Perfil Plataforma e acesso F. 3-3
Anexo LXXIX - Ponto de esp. de jus. Seç. transv. ao Alin. escav. Nív. 404,50 F. 1-8
Anexo LXXX - Ponto de esp. de jus. Seç. transv. ao Alin. escav. Nív. 404,50 F. 2-8
Anexo LXXXI - Ponto de esp. de jus. Seç. transv. ao Alin. escav. Nív. 404,50 F. 3-8
Anexo LXXXII - Ponto de esp. de jus. Seç. transv. ao Alin. escav. Nív. 404,50 F. 4-8
Anexo LXXXIII - Ponto de esp. de jus. Seç. transv. ao Alin. escav. Nív. 404,50 F. 5-8
Anexo LXXXIV - Ponto de esp. de jus. Seç. transv. ao Alin. escav. Nív. 404,50 F. 6-8
Anexo LXXXV - Ponto de esp. de jus. Seç. transv. ao Alin. escav. Nív. 404,50 F. 7-8
Anexo LXXXVI - Ponto de esp. de jus. Seç. transv. ao Alin. escav. Nív. 404,50 F. 8-8
Anexo LXXXVII - Dispositivos de Drenagem Valetas, Dissipadores e Descida D'água
Anexo LXXXVIII - Dispositivos de Drenagem Valetas de Banqueta e Dreno de Talvegue
Anexo LXXXIX - Seção Tipo DME
Anexo XC - 2013-05-22 - PE - Memorial desc. rev. Final
Anexo XCI - Volume V - Relatório 20.01.2011 - Proj. básico - anexos
Anexo XCII - Obras civis e fluv. - locação das sondagens
Anexo XCIII - Obras civis e fluv. - perfil geo. geo. e geomec. muros mont. e jusante

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística
SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

DESCRIÇÃO DOS ANEXOS (PROJETOS)
Anexo XCIV - Obras civis e fluv. - perfil geo. geo. e geomec. muros mont. e jus. com as estacas
Anexo XCV - Muros - guia de mont. e jus. - seções de escavação
Anexo XCVI - Obras civis e fluv. - planta de drenagem de prot. dos taludes de corte de mont.
Anexo XCVII - Muros - guia e dolfins de mont. e jusante - fundações - Locação das estacas
Anexo XCVIII - Muro - guia de mont. - Estr. - Cortes
Anexo XCIX - Muros-guia de mont. - Estr. pré-moldada E1 A E9 - Formas
Anexo C - Muro-guia de mont. - Vigas - Formas
Anexo CI - Dolfin mont. - Formas
Anexo CII - Muros-guia de mont. - Estr. pré-moldada E1, E2, E3 - Armação
Anexo CIII - Muros-guia de mont. - Estr. pré-moldada E4, E5, E6 - Armação
Anexo CIV - Muros-guia de mont. - Estr. pré-moldada E7, E8, E9 - Armação
Anexo CV - Muro-guia de mont. - Vigas - Armação
Anexo CVI - Muro-guia de mont. - Defensa - Estr. metálica - conjunto
Anexo CVII - Muro-guia de mont. - Defensa - Estr. metálica - Painel Típico - PARTE 1
Anexo CVIII - Muro-guia de mont. - Defensa - Estr. metálica - Painel Típico - PARTE 2
Anexo CIX - Muro-guia de mont. - Defensa - Estr. metálica - Painel Típico - PARTE 3
Anexo CX - Muro-guia de mont. - Defensa - Estr. metálica - Painel Típico - PARTE 4
Anexo CXI - Muro-guia de mont. - Passarelas e Suportes - estrutura metálica
Anexo CXII - Muro-guia de mont. - Reforço da estrutura exist. suporte das defensas
Anexo CXIII - Muro-guia de mont. - Armação das estacas
LAUDO DE ENSAIO DAS PEÇAS DE CONCRETO
RELATÓRIO TÉCNICO 131.239-205/13



REV.	DATA	DESCRIÇÃO
0	FEV/22	EMISSÃO FINAL

NOTAS:

1- MEDIDAS EM M.

OBSERVAÇÃO:
ESTE DESENHO ATUALIZA E REVISA O DESENHO
Nº BAR-PB-OCF-AG-00-001-R0, DA CPTI

ESCALA GRÁFICA
1: 1.000

0 1 2 5m

Projetista
ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho
JOSÉ MARCOS PAZ DE SOUZA

Projeto
RAFAEL DA FONSECA

Aprovado
SÉRGIO FRANCISCO DELA ANTONIO | Data FEV/2022

Responsável Técnico
CARLOS DAHER PADOVEZI | CREA 0600821768 | UF SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto
ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO

Verificação
ALESSANDRO MENDES RIBEIRO

Aprovação
AUGUSTO OLAVO LEITE | Data FEV/2022

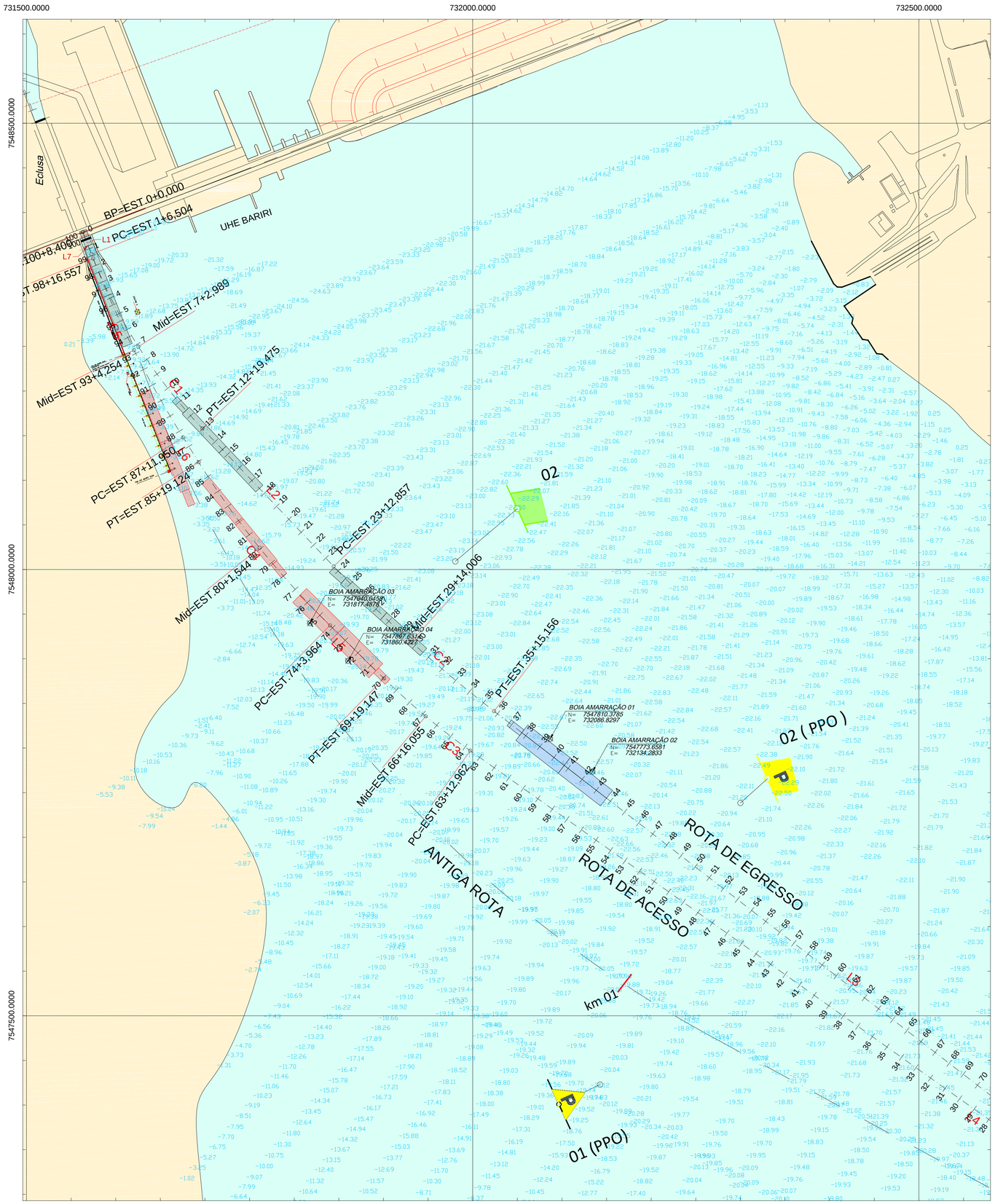
ATRACADOURO DA ECLUSA DE BARIRI

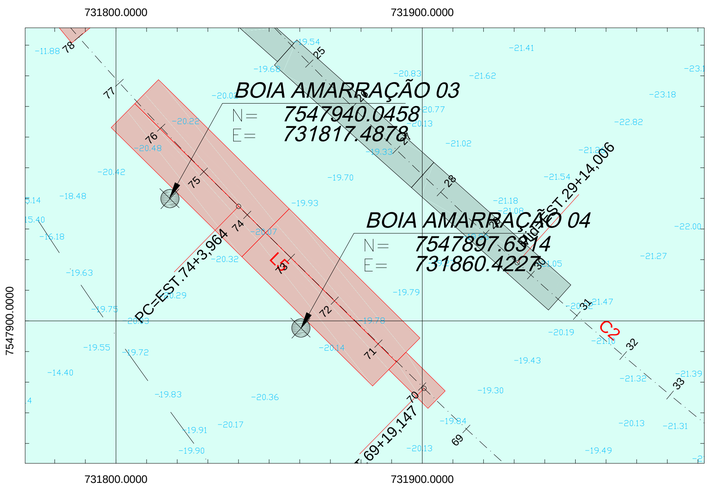
PROJETO EXECUTIVO

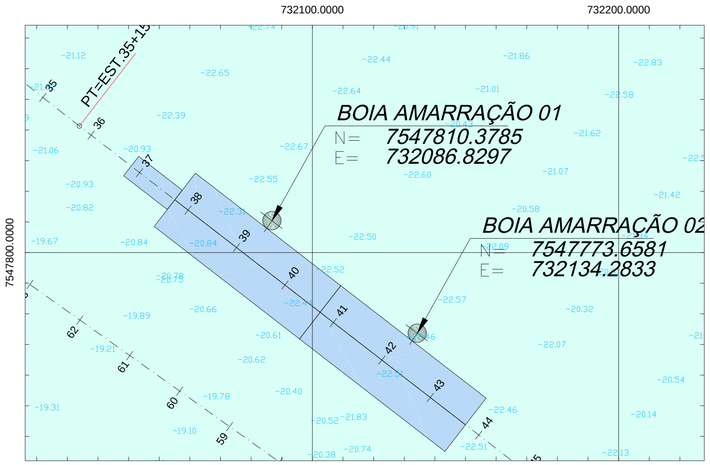
ARRANJO GERAL DOS MUROS-GUIA

Número Projetista | Rev.

Número DH
A-BAR-P04-AG-DE-001 | Rev. R0







REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	FEV/2022	EMISSÃO FINAL

NOTAS:

1. COTAS, MEDIDAS E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. NÍVEL DE REFERÊNCIA ADOTADO PARA A BATIMETRIA, 426,50 msnm, CORRESPONDENTE AO NÍVEL MÍNIMO DE NAVEGAÇÃO;
3. LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO INDICADO NO DESENHO DH-NAMT-BA-01/454/1145-R0-FOLHA 1/17;
4. DATUM DE REFERÊNCIA: BRASIL - CORREGO ALEGRE / UTM ZONA 22S - MERIDIANO CENTRAL 51°;
5. ORIGENS DOS ESTAQUEAMENTOS DAS ROTAS DE MONTANTE INDICADAS:
   5.1. ROTA DE ACESSO : QUILOMETRO 02
   5.2. ROTA DE EGRESSO: QUILOMETRO 01
   5.3. AS QUILOMETRAGENS DE REFERENCIA ESTÃO INDICADAS NA CARTA NÁUTICA DO RESERVATÓRIO DA UHE DE BARIRI (ROTA ANTIGA) COM ORIGEM NA PORTA DA ECLUSA - DESENHOS DE REFERÊNCIA NÚMEROS 3 E 4.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

1. DH-NAMT-BA-001/454-1145-R0 - RESERVATÓRIO DE BARIRI - LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO DO KM 0 AO 54 - FOLHA //17;
2. BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-01-R1 - ATRACADOURO DE BARIRI - ECLUSA DE BARIRI - MURO GUIA DE MONTANTE - IMPLANTAÇÃO - PROJETO EXECUTIVO;
3. BA-1 - ESCALA 1:20.000 - MARINHA DO BRASIL - CARTA NÁUTICA BARIRI - ROTA RECOMENDADA PARA COMBOIOS TIETÊ;MONTANTE - IMPLANTAÇÃO - PROJETO EXECUTIVO;
4. IB-BA - ESCALA 1:10.000 - MARINHA DO BRASIL - CARTA NÁUTICA BARIRI - ECLUSA E CANAL - ROTAS.

ROTA EGRESSO

ID	RAIO	ARCO	DIREÇAO CORDA	INICIO	ESTE	NORTE	FINAL	ESTE	NORTE
L1		26.50	S21° 20' 57.84"E	1+6.50	731563.1464	7548378.0220	1+6.50	731572.7951	7548353.3372
C1	600.00	232.97	S32° 28' 22.67"E						
L2		213.38	S43° 35' 47.49"E	23+12.86	731697.0935	7548158.0245	23+12.86	731844.2365	7548003.4904
C2	1600.00	242.30	S47° 56' 05.55"E						
L3		1277.87	S52° 16' 23.62"E	99+13.02	732023.9437	7547841.3111	99+13.02	733034.6581	7547059.3875

ROTA DE ACESSO

ID	RAIO	ARCO	DIREÇAO CORDA	INICIO	ESTE	NORTE	FINAL	ESTE	NORTE
L4		1272.96	N54° 35' 04.44"W	63+12.96	733034.6581	7547059.3875	63+12.96	731997.2299	7547797.0700
C3	800.00	126.18	N50° 03' 57.27"W						
L5		84.82	N45° 32' 50.10"W	74+3.96	731900.5738	7547877.9848	74+3.96	731840.0288	7547937.3842
C4	1000.00	235.16	N38° 48' 37.51"W						
L6		32.83	N32° 04' 24.93"W	87+11.95	731692.9829	7548120.2043	87+11.95	731675.5520	7548148.0201
C5	1200.00	224.61	N26° 42' 41.39"W						
L7		31.84	N21° 20' 57.84"W	100+8.40	731574.7389	7548348.3645	100+8.40	731563.1464	7548378.0220

Projetista

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho	JOSÉ MARCOS PAZ DE SOUZA
Projeto	CARLOS DAHER PADOVEZI
Aprovado	MARIA A. P. GANDARA MENDES — Data
Responsável Técnico	CARLOS DAHER PADOVEZI — CREA 0600821768 — UF SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto	ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO
Verificação	ALESSANDRO MENDES RIBEIRO
Aprovação	AUGUSTO OLAVO LEITE — Data

ATRACADOURO DE ESPERA DA ECLUSA DE BARIRI

PROJETO EXECUTIVO

ARRANJO GERAL ROTAS DE NAVEGAÇÃO
ACESSO / EGRESSO
E
BOIAS DE AMARRAÇÃO

Número Projetista	Rev. 00
Número DH A-BAR-P04-AG-DE-002	Rev. R0

CLIENTE
DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO DO ESTADO DE SÃO PAULO

EMITENTE	CONTRATO
IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS S. A.	**DH-147/2019**
EMPREENDIMENTO	PROJETO
Atracadouro de Espera de Bariri	**A-BAR**
TÍTULO	FASE
Relatório Extensão do Muro-Guia de Montante	**PROJETO EXECUTIVO**

ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	LIBERAÇÃO	RESP. TÉCNICO	APROVAÇÃO CLIENTE
Engº Carlos Daher Padovezi	Eng° João Lucas Dozzi Dantas	Eng° Sérgio Inácio Ferreira	Engº Carlos Daher Padovezi	Eng° Augusto Olavo Leite

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

OBSERVAÇÕES

REVISÃO	DATA	RESP. TÉCNICO	VISTO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
R0A	**23/03/2020**				
R0B	**11/05/2020**				

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO 4
2 DESCRIÇÃO DO PROJETO DE EXTENSÃO DO MURO-GUIA 5
3 EXTENSÃO DO MURO-GUIA – PARTES JÁ EXECUTADAS 6
4 ANÁLISE DAS VANTAGENS DA CONCLUSÃO DAS OBRAS 9

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - VISTA DO ATUAL MURO-GUIA DE MONTANTE DA ECLUSA DE BARIRI COM DEFENSAS DE MADEIRA. 4
FIGURA 2. ESTRUTURAS DO PROLONGAMENTO DO MURO-GUIA DE MONTANTE, INSTALADAS COM ESTACAS TUBADAS. ESTRUTURA À DIREITA É UM DOS DOIS "APOIOS TERRESTRES" PREVISTOS JUNTO À MARGEM ESQUERDA DO RIO 6
FIGURA 3. ESTRUTURAS DO PROLONGAMENTO DO MURO-GUIA DE MONTANTE, INSTALADAS COM ESTACAS TUBADAS. 7
FIGURA 4 - VISTA DE TRÊS BLOCOS PRÉ-FABRICADOS, ENTREGUES NA OBRA E GUARDADOS NO CANTEIRO DA MARGEM DIREITA 7
FIGURA 5 - VISTA DE SETE CONSOLES EM AÇO, ENTREGUES NA OBRA E GUARDADOS NO CANTEIRO DE OBRAS (MARGEM ESQUERDA) 8
FIGURA 6 - VISTA DE VIGAS PRÉ-FABRICADAS, ENTREGUES NA OBRA E GUARDADAS NO CANTEIRO DA MARGEM DIREITA 8
FIGURA 7 - CONCEPÇÃO DO PROJETO DO SISTEMA DE ANCORADOUROS DE MONTANTE DA ECLUSA 9

1 INTRODUÇÃO

O presente relatório é produto integrante do Contrato DH-147/2019, no qual são especificados dois projetos que devem ser revisados pelo IPT: as obras civis do atracadouro de espera da eclusa de Bariri e a ampliação do canal de navegação à jusante da eclusa de Nova Avanhandava.

O relatório apresenta a análise da extensão do muro-guia de montante junto à entrada da eclusa de Bariri.

Atualmente, existe um muro-guia de montante com o comprimento de 119,15 m, com estrutura em concreto e com defensas em madeira (Figura 1), que tem se mostrado adequado à operação de apoio à aproximação de comboios com duas barcaças em linha (comboio tipo Tietê).

Na sequência, foi projetada uma extensão de 140 m do muro-guia, cujas obras encontravam-se adiantadas quando houve desistência da empreiteira contratada para sua execução, entre outras obras. Esta extensão seria utilizada para dar suporte à operação mecanizada de desmembramentos e de recomposição de comboios de quatro barcaças. A implantação do sistema de mecanização foi descartada e a presente revisão do projeto leva tal fato em consideração.

Neste relatório será apresentada uma avaliação da conveniência técnica de manter a construção da extensão projetada do muro-guia, considerando, inclusive, as possibilidades de alterações nos projetos de concepção e construtivo, assim como o aumento do comprimento.



Figura 1 - Vista do atual muro-guia de montante da eclusa de Bariri com defensas de madeira.

2 DESCRIÇÃO DO PROJETO DE EXTENSÃO DO MURO-GUIA

A extensão do muro-guia de montante projetada pela CPTI (Cooperativa de Serviços e Pesquisas Tecnológicas e Industriais) em 2011 apresenta as seguintes características:

- é composta por elementos pré-moldados de concreto armado, com extensão de 140 m;
- suas estacas são encamisadas de aço e moldadas no local, com 1,50 m de diâmetro;
- os pilares e as vigas são peças pré-moldadas de concreto;
- ao longo de seu comprimento total, estão locadas 13 linhas de pilares, distantes entre si em 12,0 m (eixos 2 ao 13) e 5,9 m (eixos 1 ao 2);
- os pilares têm seção retangular de 2,30 m x 2,40 m, com altura de 5,0 m.;
- as vigas pré-moldadas apoiam-se na base, no nível intermediário e no topo dos pilares, estruturando o muro;
- na face externa desse muro serão instaladas defensas com sistema de amortecimento de impactos para proteção das embarcações e da estrutura do muro.

3 EXTENSÃO DO MURO-GUIA – PARTES JÁ EXECUTADAS

As obras da extensão do muro-guia de montante foram parcialmente executadas, como descrito a seguir:

- todas as estacas tubadas foram instaladas, como mostram as Figura 2 e 3;
- grande parte dos blocos projetados como pré-fabricados em concreto, que serão instalados sobre as estacas tubadas, já se encontram fabricados (Figura 4);
- os consoles de aço previstos no projeto estão construídos e disponíveis (Figura 5);
- várias vigas pré-fabricadas de concreto estão disponíveis no canteiro de obras de Bariri (Figura 6).



Figura 2. Estruturas do prolongamento do muro-guia de montante, instaladas com estacas tubadas. Estrutura à direita é um dos dois "apoios terrestres" previstos junto à margem esquerda do rio



Figura 3. Estruturas do prolongamento do muro-guia de montante, instaladas com estacas tubadas.



Figura 4 - Vista de três blocos pré-fabricados, entregues na obra e guardados no canteiro da margem direita



Figura 5 - Vista de sete consoles em aço, entregues na obra e guardados no Canteiro de Obras (margem esquerda)



Figura 6 - Vista de vigas pré-fabricadas, entregues na obra e guardadas no canteiro da margem direita

4 ANÁLISE DAS VANTAGENS DA CONCLUSÃO DAS OBRAS

Dois fatos justificam a continuidade da execução das obras de extensão do muro-guia de montante da eclusa de Bariri: a) parte importante do projeto da extensão já foi executada, com todas as estacas devidamente instaladas e grande parte das peças pré-moldadas de concreto já fabricadas; b) a extensão de 140 m do muro-guia passa a ser crucial para a viabilização de instalação de dois pontos de espera nas proximidades da eclusa, como forma de reduzir os tempos de manobras para eclusagens de comboios duplos Tietê, conforme proposto no relatório A-BAR-P04-NV-RT 001 e apresentado na Figura 7.

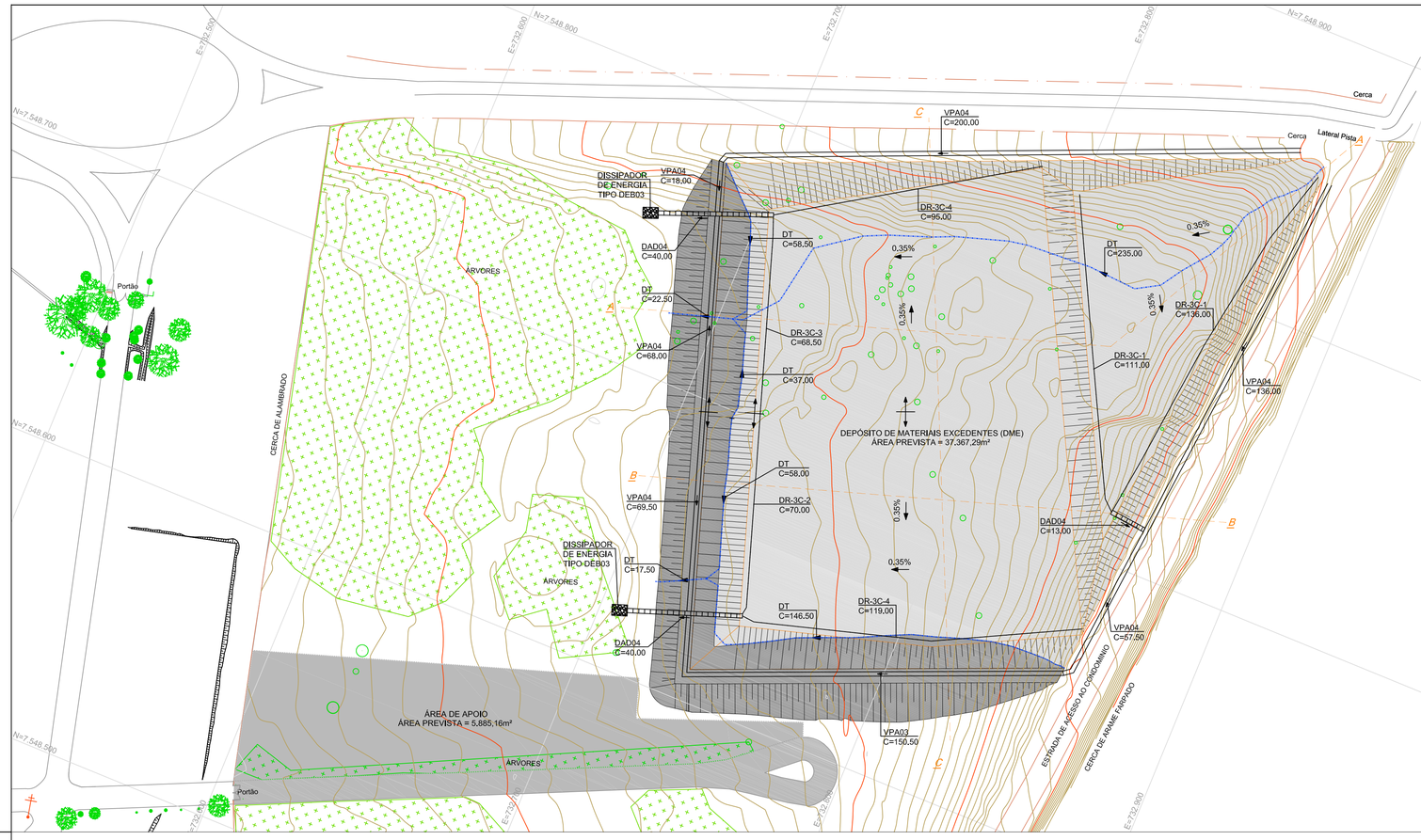
Outro aspecto a ser ressaltado é que a extremidade final da extensão do muro-guia deverá ser utilizada como um dos dois pontos de apoio para ancoragem de comboios no chamado Ponto de Espera 1 (Figura 7). O restante da extensão do muro-guia será importantíssimo para dar suporte físico às manobras de aproximação de comboios de duas barcaças na entrada da eclusa.



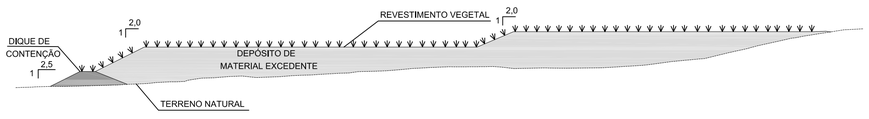
Figura 7 - Concepção do projeto do sistema de ancoradouros de montante da eclusa

Se não for concluída a extensão do muro-guia de montante, os pontos de espera deverão estar localizados mais afastados da entrada da eclusa, por conta da necessidade de maiores espaços necessários para manobras dentro do canal de aproximação. Com uma maior extensão de muro-guia é possível utilizá-lo para auxiliar a correção da trajetória dos comboios em direção à eclusa.

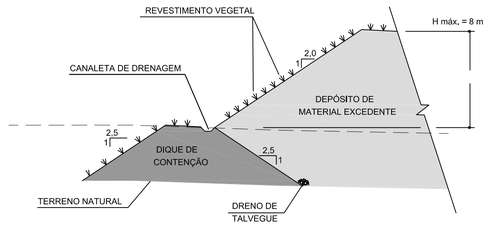
Em resumo, considera-se que é vantajosa a continuidade das obras de execução da extensão do muro-guia de montante da eclusa de Bariri, considerando a importância técnica de suporte às manobras de aproximações de comboios, nos termos propostos no relatório A-BAR-P04-NV-RT 001, e também levando em conta que parte significativa das obras já foi executada.



PLANTA
ESCALA: 1:1000



SEÇÃO TIPO
SEM ESCALA



DETALHE DO DIQUE DE CONTENÇÃO

TABELA DE QUANTIDADES – DRENAGEM

DISPOSITIVO		UNID.	QTDE.
CÓDIGO	DESCRIÇÃO		
VPA 03	VALETA DE PROTEÇÃO DE ATERROS	m	150.50
VPA 04	VALETA DE PROTEÇÃO DE ATERROS	m	549.00
DR-3C-1	VALETA DE BANQUETA DE ATERRO TRAPEZOIDAL	m	247.00
DR-3C-2	VALETA DE BANQUETA DE ATERRO TRAPEZOIDAL	m	70.00
DR-3C-3	VALETA DE BANQUETA DE ATERRO TRAPEZOIDAL	m	68.50
DR-3C-4	VALETA DE BANQUETA DE ATERRO TRAPEZOIDAL	m	214.00
DT	DRENO DE TALVEGUE	m	575.00
DAD 04	DESCIDA D'ÁGUA DE ATERRO EM DEGRAUS	m	93.00
DEB 03	DISSIPADOR DE ENERGIA - APLICÁVEIS À DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERROS	unid.	2.00

LEGENDA:

- DEPÓSITO DE MATERIAIS EXCEDENTES
- DIQUE DE CONTENÇÃO
- LINHA BASE
- DT - DRENO DE TALVEGUE
- DR-3C
- VALETA DE PROTEÇÃO DE ATERRO - VPA
- DISSIPADOR DE ENERGIA - DEB
- DESCIDA D'ÁGUA DE ATERRO EM DEGRAUS - DAD
- PONTO ALTO

ÁREA DO DME ..... 37.367,29 m²
VOLUME TOTAL ESTIMADO (DME+DIQUE) ..... 251.260,99 m³
VOLUME ESTIMADO DO DME ..... 233.876,48 m³
VOLUME ESTIMADO DO DIQUE DE CONTENÇÃO ..... 17.384,51 m³

REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	02/2022	EMISSÃO FINAL

NOTAS:

1 - COTAS E DIMENSÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.

2 - PARA AS SEÇÕES TRANSVERSAIS VER DESENHO---

3 - A EXECUÇÃO DO D.M.E. DEVERÁ OBEDECER AS SEGUINTES ESPECIFICAÇÕES:

- ET-DE-Q00/001 - LIMPEZA DO TERRENO E DESTOCAMENTO;
- ET-DE-Q00/002 - ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL;
- ET-DE-Q00/003 - ATERROS;
- ET-DE-Q00-004 - ATERRO SOBRE SOLO COMPRESSÍVEIS
- ET-DE-Q00/005 - DEPÓSITOS DE MATERIAIS EXCEDENTES.

4 - DEVERÁ SER REALIZADA LIMPEZA DA CAMADA VEGETAL DE 0,30m NA REGIÃO DOS DIQUES E, CASO NECESSÁRIO, REMOVIDOS OS SOLOS MOLES OCORRENTES EM SUA FUNDAÇÃO.

5 - OS DIQUES SERÃO EXECUTADOS COM SOLOS PROVENIENTES DE ESCAVAÇÕES REALIZADAS NO INTERIOR DA ÁREA, COM CONTROLE DE COMPACTAÇÃO À 95% DO PROCTOR NORMAL.

6 - OS SOLOS A SEREM DEPOSITADOS NESTE D.M.E, SERÃO PROVENIENTES DE REMOÇÃO DE SOLO MOLE, MATERIAL DE LIMPEZA E OU MATERIAL EXCEDENTE DOS SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM EXECUTADOS AO LONGO DA RODOVIA.

7 - O SOLO DO ATERRO DO D.M.E. DEVERÁ SER ESPALHADO EM CAMADAS DE 0,30m (MÁX.) E COMPACTADO ATRAVÉS DE 4 PASSADAS (IDA E VOLTA) DE ROLO COMPACTADOR.

8 - OS TALUDES, AS BERMAS E A SUPERFÍCIE DO D.M.E. DEVERÃO SER TOTALMENTE PROTEGIDOS COM REVESTIMENTO VEGETAL.

9 - APÓS O TÉRMINO DO ATERRO SUA SUPERFÍCIE DEVERÁ SER TOTALMENTE REGULARIZADA E REVESTIDA COM CAMADA DE SOLO SUPERFÍCIAL DE NO MÁXIMO 0,30m DE ESPESSURA PARA O CRESCIMENTO DO REVESTIMENTO VEGETAL DE PROTEÇÃO DA ÁREA.

10 - AS QUANTIDADES INDICADAS REFEREM-SE AO VOLUME GEOMÉTRICO.

11 - O VOLUME DO D,M,E, PODERÁ SOFRER VARIAÇÕES PARA MAIS OU PARA MENOS EM FUNÇÃO DO TRATAMENTO DE FUNDAÇÃO A SER ADOTADO NO PROJETO EXECUTIVO EM CASO DE OCORRÊNCIA DE SOLO MOLE.

12 - AS VALETAS DR-3C DEVERÃO INICIALMENTE SER REVESTIDAS COM GRAMA E, SOMENTE APÓS O ADENSAMENTO DO MATERIAL DEVERÃO SER REVESTIDAS COM CONCRETO.

13 - DETALHES DE DRENAGEM VER OS SEGUINTES DESENHOS:

- PLANTA DE DETALHE 1 - DISSIPADORES DE ENERGIA, VALETAS DE PROTEÇÃO, DESCIDAS D´ÁGUA;
- PLANTA DE DETALHE 2 - VALETA DE BANQUETA DE ATERRO, DT - DRENO DE TALVEGUE;

14 - OS ACESSOS AO D.M.E. DEVERÃO SER ADAPTADOS ÀS ETAPAS DA OBRA, E DEVERÃO RECEBER TRATAMENTO SUPERFICIAL PRIMÁRIO E DISPOSITIVOS DE DRENAGEM DE FORMA A EVITAR EROSÕES. O TRATAMENTO SUPERFICIAL DEVERÁ SER MANTIDO DURANTE TODA A UTILIZAÇÃO DO D.M.E. PARA POSSIBILITAR O TRÁFEGO DOS EQUIPAMENTOS.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1. A-BAR-P04-TE-DE-030 - PLANTA DE DETALHES
2. A-BAR-P04-TE-DE-031 - PLANTA DE DETALHES

ESCALA GRÁFICA
1:1.000 — 0 10 30 50

Projetista
ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho: JOSÉ MARCOS PAZ DE SOUZA
Projeto: CARLOS DAHER PADOVEZI
Aprovado: MARIA A. P. GANDARA MENDES | Data:
Responsável Técnico: CARLOS DAHER PADOVEZI | CREA: 0600821768 | UF: SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

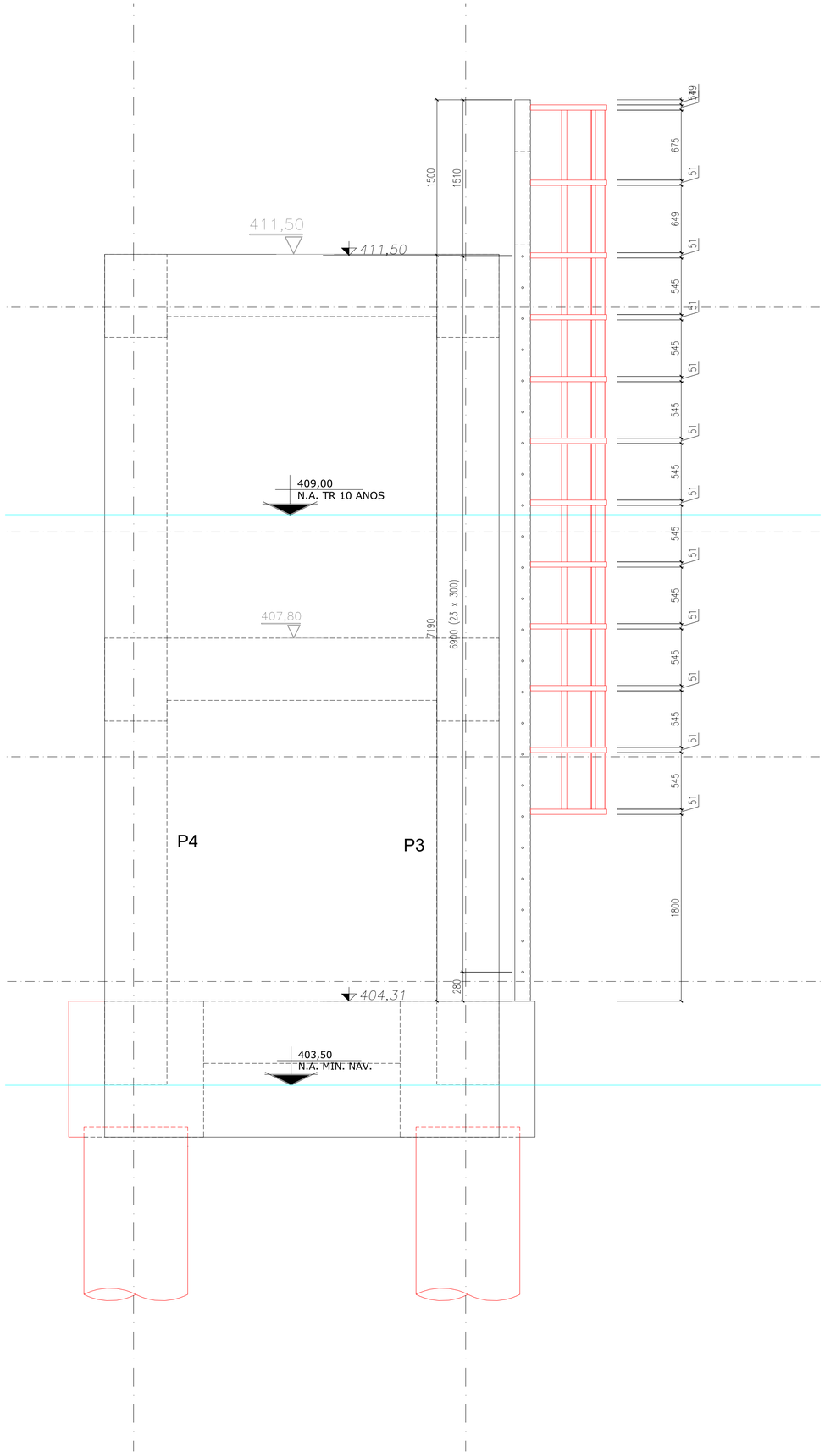
Visto: ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO
Verificação: ALESSANDRO MENDES RIBEIRO
Aprovação: AUGUSTO OLAVO LEITE | Data:

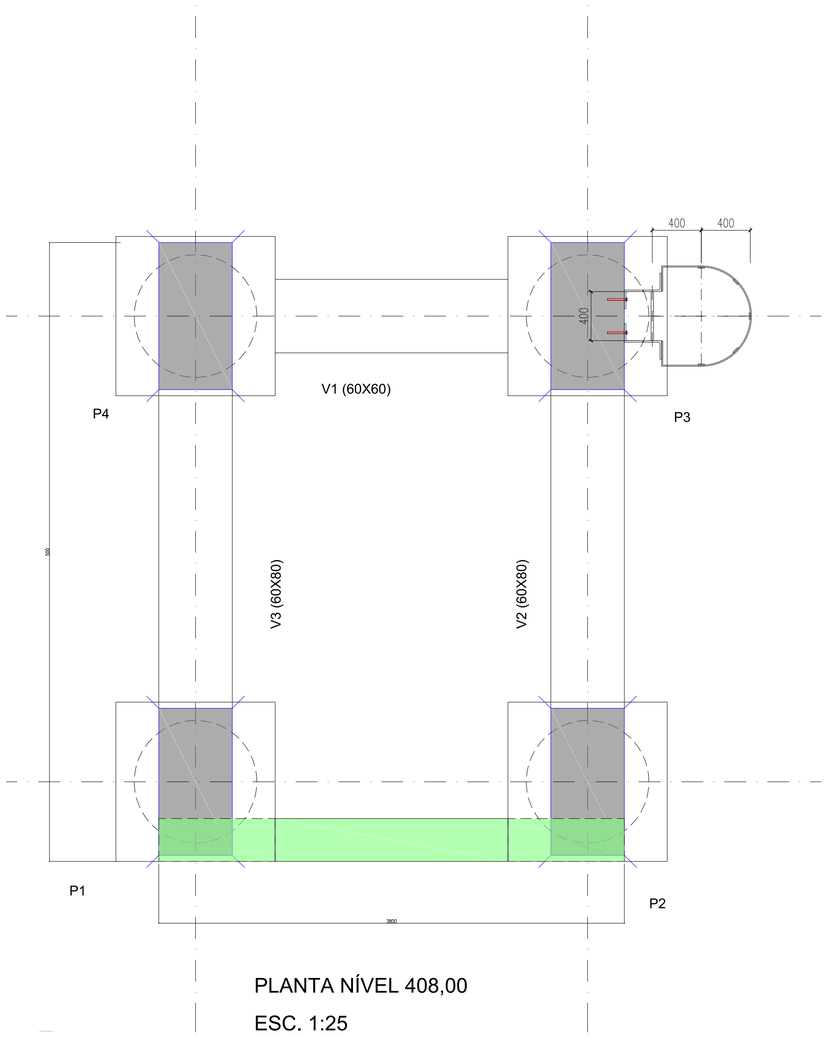
ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

PROJETO EXECUTIVO

DEPÓSITO DE MATERIAIS EXCEDENTES (DME)

Número Projetista: | Rev.: 00
Número DH: A-BAR-P04-DR-DE-001 | Rev.: R0





PLANTA NÍVEL 408,00

ESC. 1:25

REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	FEV/2022	EMISSÃO FINAL

NOTAS:

1. MEDIDAS EM CENTIMETROS E ELEVAÇÕES EM METROS;
2. PROJETO ESCADA DE MARINHEIRO VIDE DESENHO A-BAR-P04-EM-DE-002.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1. A-BAR-P04-TE-DE-001 - PONTO DE ESPERA DE JUSANTE - PLANTA CHAVE - PLATAFORMA DE ACESSO E ATERRO DE PONTA
2. A-BAR-P04-EC-DE-037 - PONTO DE ESPERA DE JUSANTE - DOLFINS 1 A 5 - FOLHA 1/2;
3. A-BAR-P04-EM-DE-002 - PONTO DE ESPERA DE JUSANTE - DOLFINS 1 A 5 - ESCADA DE MARINHEIRO.

Projetista

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho: JOSÉ MARCOS PAZ DE SOUZA

Projeto: CARLOS DAHER PADOVEZI

Aprovado: MARIA A. P. GANDARA MENDES | Data:

Responsável Técnico: CARLOS DAHER PADOVEZI | CREA: 0600821768 | UF: SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto: ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO

Verificação: ALESSANDRO MENDES RIBEIRO

Aprovação: AUGUSTO OLAVO LEITE | Data:

ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

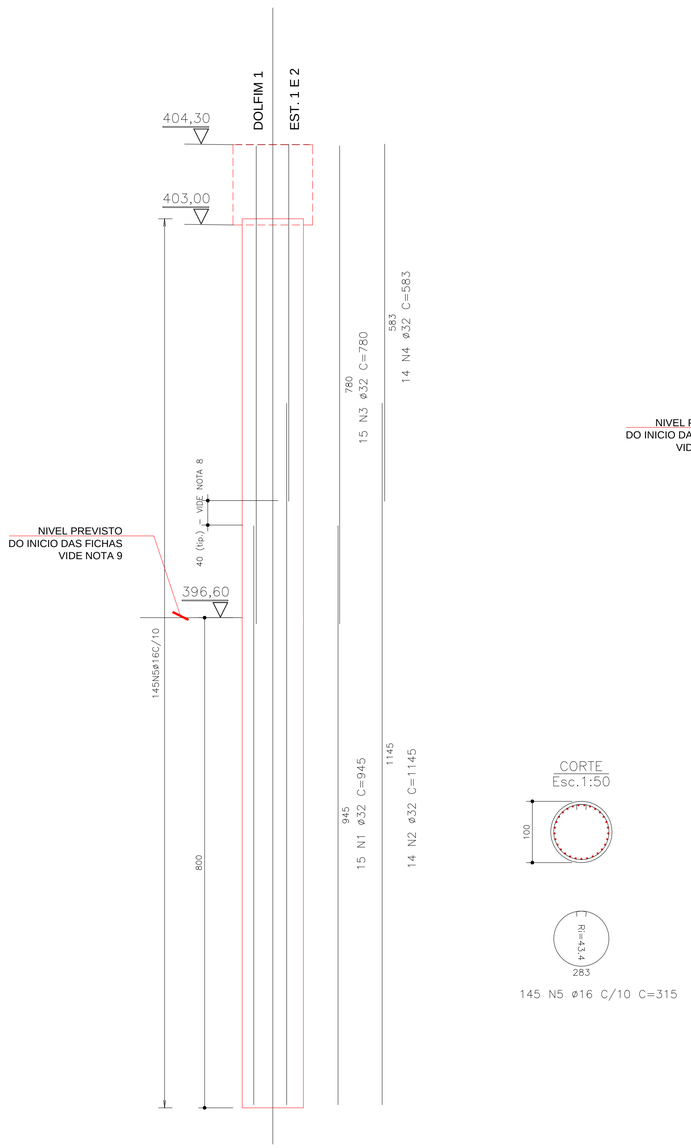
PROJETO EXECUTIVO

PONTO DE ESPERA DE JUSANTE
DOLFINS 1 A 5
ESCADA DE MARINHEIRO

Número Projetista | Rev.: 00

Número DH: A-BAR-P04-EC-DE-033 | Rev.: R0

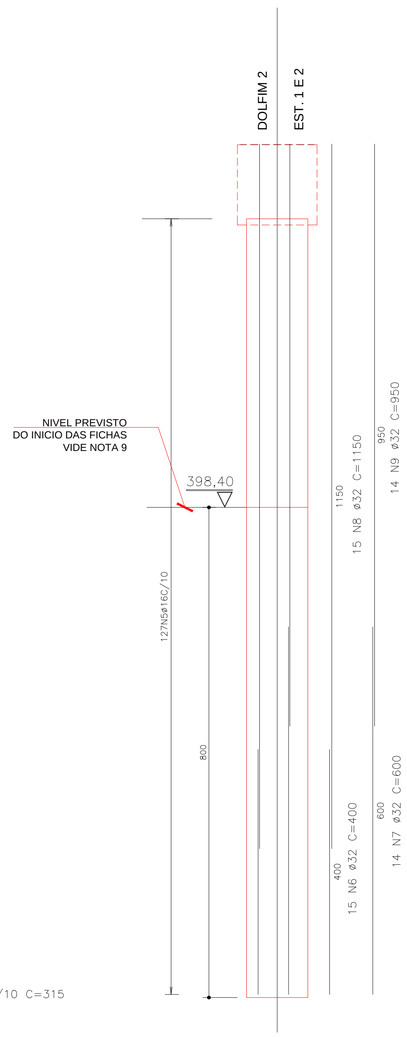
DOLFIM 1 - P1eP2 (2X)



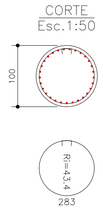
CORTE
Esc.1:50

145 N5 ø16 C/10 C=315

DOLFIM 2 - P1eP2 (2X)

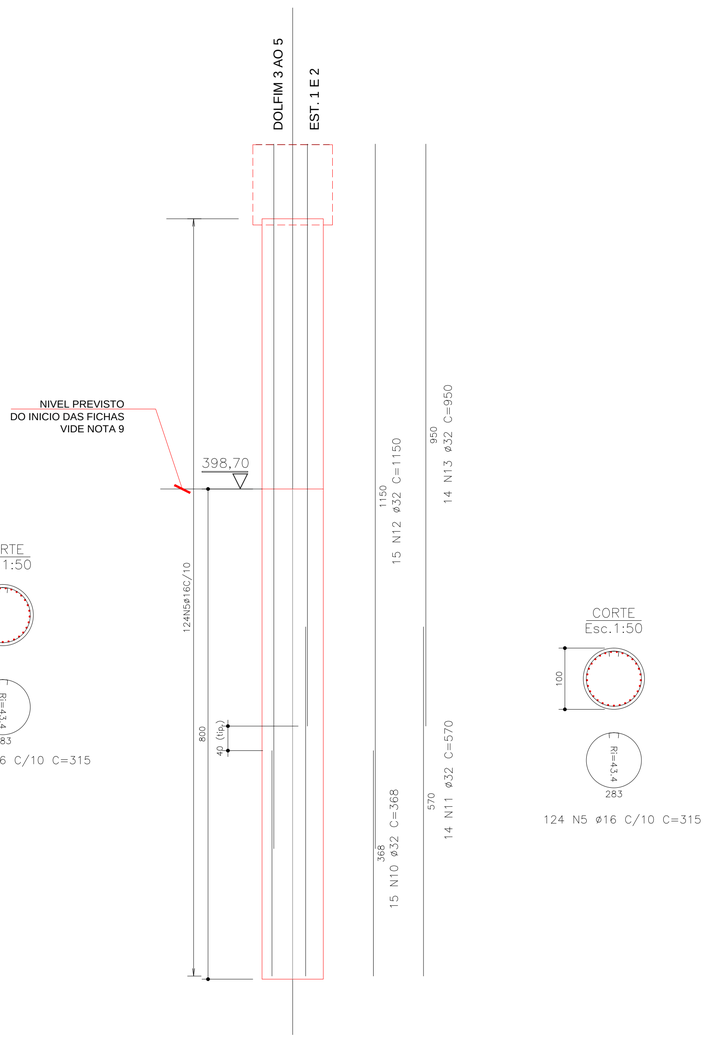


CORTE
Esc.1:50



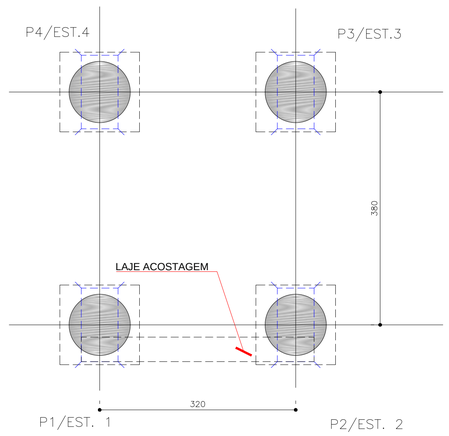
127 N5 ø16 C/10 C=315

DOLFIM 3ao5 - P1eP2 (6X)



CORTE
Esc.1:50

124 N5 ø16 C/10 C=315



PLANTA DAS ESTACAS NO NÍVEL 400,50

Elemento	Pos.	Bit.	Q.	Comp. (cm)	Total (cm)	CA-50A (kg)
DOLFIM 1 - P1eP2 (2X)	1	ø32	15	945	14175	894.92
	2	ø32	14	1145	16030	1012.03
	3	ø32	15	780	11700	738.66
	4	ø32	14	583	8162	515.30
	5	ø16	145	315	45675	717.10
					Total:	3878.00
					(x2):	7756.00
DOLFIM 2 - P1eP2 (2X)	5	ø16	127	315	40005	628.08
	6	ø32	15	400	6000	378.80
	7	ø32	14	600	8400	530.32
	8	ø32	15	1150	17250	1089.05
	9	ø32	14	950	13300	839.67
					Total:	3465.93
					(x2):	6931.85
DOLFIM 3ao5 - P1eP2 (6X)	5	ø16	124	315	39060	613.24
	10	ø32	15	368	5520	348.50
	11	ø32	14	570	7980	503.80
	12	ø32	15	1150	17250	1089.05
	13	ø32	14	950	13300	839.67
					Total:	3394.27
					(x6):	20365.62
					ø16:	6369.80
					ø32:	28683.67
					TOTAL:	35053.48

REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	FEV/2022	EMISSÃO FINAL

NOTAS:

1. COTAS, MEDIDAS EM CENTIMETROS, EXCETO ONDE INDICADO, ELEVAÇÕES EM METROS;
2. LOCALIZAÇÃO DAS ESTACAS TUBADAS: EST. 1 APOIO DE P2 E EST. 2 APOIO DE P2;
3. CONCRETO ESTRUTURAL fck >= 30MPa E AÇO CA50A;
4. A EMPRESA CONTRATADA DEVERÁ APRESENTAR PARA APROVAÇÃO DO DH, E OU SEU PREPOSTO, AS RESPECTIVAS DOSAGENS DO CONCRETO, BEM COMO OS ENSAIOS DE TODOS OS MATERIAIS (AGLOMERANTES, AGREGADOS E ADITIVOS), PLANO DE AMOSTRAGEM E CONTROLE DE QUALIDADE DOS COMPONENTES E RESISTÊNCIA DO CONCRETO E AÇO;
5. DIMENSÃO MÁXIMA DO AGREGADO 19 mmm (BRITA1);
6. CONFIRMAR MEDIDAS NO LOCAL PARA EXECUÇÃO DE FORMAS E CORTE DE ARMAÇÃO;
7. COBRIMENTO DA ARMADURA 5 CM;
8. DEFASAGEM DE TRASPASSES INDICADA DE 40 CM TÍPICA PARA TODAS AS EMENDAS;
9. AS COTAS INDICADAS REFEREM-SE AO NÍVEL A PARTIR DO QUAL SERÁ CONSIDERADO O INICIO DE ANCORAGEM DA ESTACA TUBADA COM 8 METROS DE COMPRIMENTO, QUE CORRESPONDE AO TOPO DO MACIÇO BASALTICO SÃO, POUCO A MEDIANAMENTE FRATURADO, QUE DEVERÁ SER CONFIRMADO EM CAMPO;
10. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES E DESCRIÇÃO GEOLÓGICA COMPLETA ENCONTRAM-SE NOS DESENHOS A-BAR-P04-GE-DE-003 AO 005 E NO RELATÓRIO TÉCNICO A-BAR-P04-GE-RT-001;
11. PARA DETALHES, PROCEDIMENTOS EXECUTIVOS, CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS, ETC, VIDE DOCUMENTO A-BAR-P04-GR-MD-001 - MEMORIAL DESCRITIVO DA OBRA;

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1. A-BAR-P04-TE-DE-001 - PLANTA CHAVE PONTOS DE ESPERA DE JUSANTE, PLATAFORMA DE ACESSOS E ATERRO DE PONTA;
2. A-BAR-P04-TE-DE-018 - PONTO DE ESPERA DE JUSANTE - SEÇÕES PELOS DOLFINS 1 A 5;
3. A-BAR-P04-EC-DE-002 E 003 - PONTO DE ESPERA DE JUSANTE - DOLFINS 1 A 5 - FOLHAS 1/2 E 2/2 ;
4. A-BAR-P04-GE-DE-003 AO 006 - GARAGEM DE ESPERA DE JUSANTE - ME - SEÇÃO GEOLÓGICA TRANSVERSAL - DOLFINS 1 A 5.
5. A-BAR-P04-EC-DE-037 - PONTOS DE ESPERA DE JUSANTE - DOLFINS 1 A 5 - FOLHA 1/2;
6. A-BAR-P04-EC-DE-038 - PONTOS DE ESPERA DE JUSANTE - DOLFINS 1 A 5 - FOLHA 2/2;
7. A-BAR-P04-GR-MD-001 - MEMORIAL DESCRITIVO DA OBRA;
8. A-BAR-P04-GR-RT-003 - PONTOS DE ESPERA DE JUSANTE - CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS E CÁLCULOS ASSUMIDOS NO PROJETO;
9. A-BAR-P04-GE-DE-003 AO 005 RELATÓRIO TÉCNICO A-BAR-P04-GE-RT-001 - CARACTERÍSTICAS E RESISTÊNCIAS DO BASALTO DE BARIRI: APOIO PARA DEFINIÇÃO DE FUNDAÇÕES DE DOLFINS E TRATAMENTO DE MARGENS DO ATRACADOURO DE JUSANTE DA BARRAGEM DE BARIRI - SP.

ESCALA DO DESENHO 1:50

Projetista
ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho
JOSÉ MARCOS PAZ DE SOUZA

Projeto
CARLOS DAHER PADOVEZI

Aprovado
MARIA A. P. GANDARA MENDES | Data

Responsável Técnico
CARLOS DAHER PADOVEZI | CREA 0600821768 | UF SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto
ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO

Verificação
ALESSANDRO MENDES RIBEIRO

Aprovação
AUGUSTO OLAVO LEITE | Data

ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

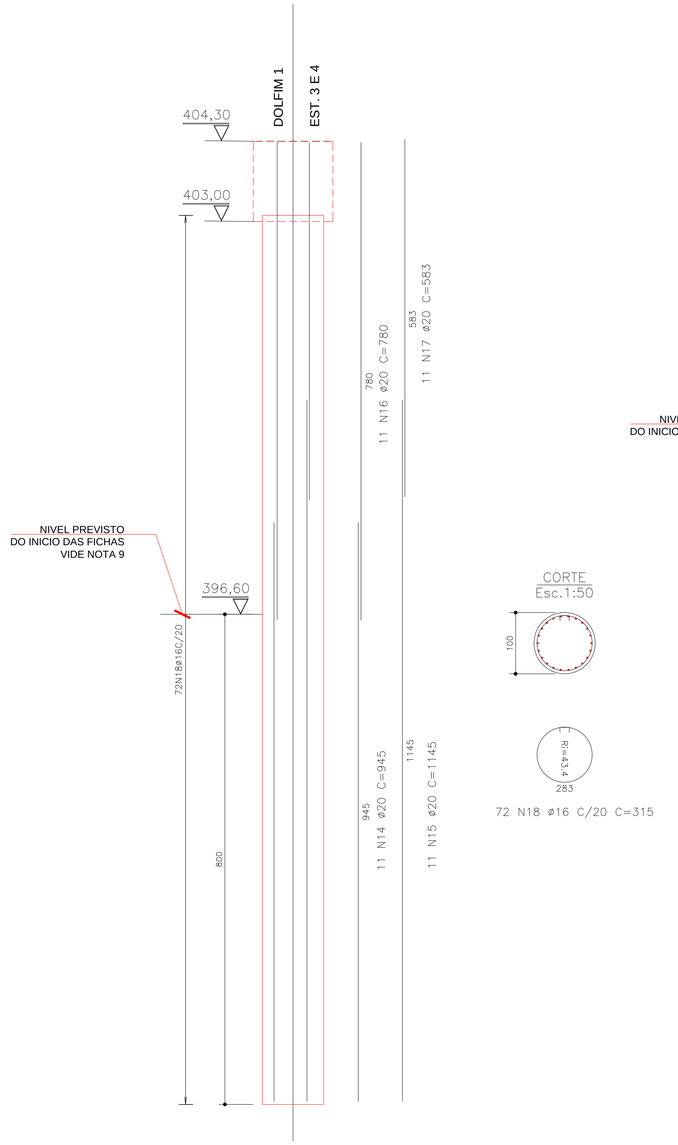
PROJETO EXECUTIVO

PONTO DE ESPERA JUSANTE - ME
DOLFINS 1 A 5
FUNDAÇÕES - ARMAÇÃO
ESTACAS TUBADAS
PILARES P1 E P2

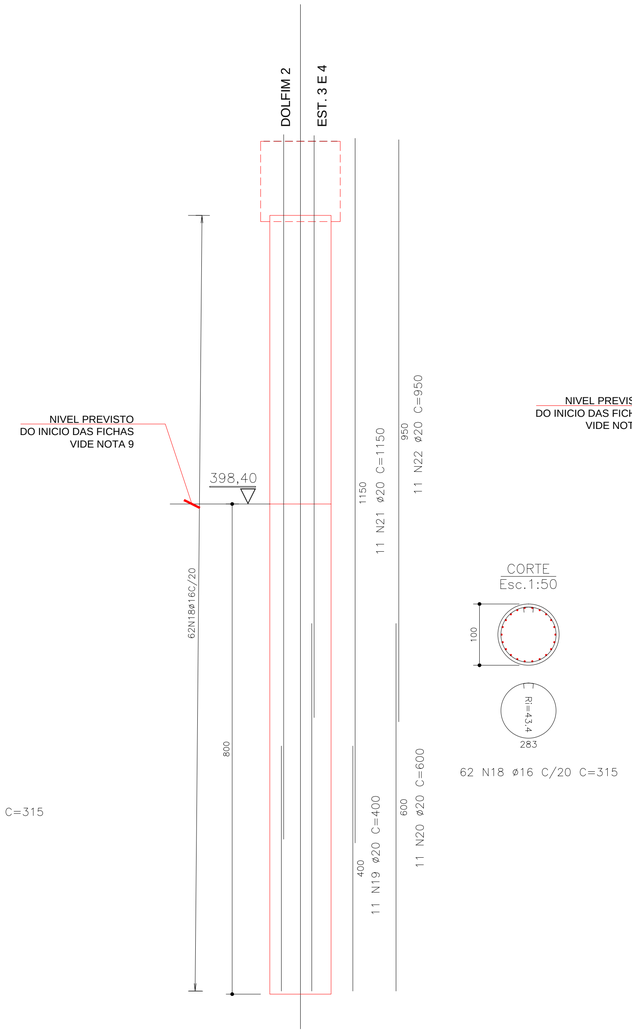
Número Projetista | Rev. 00

Número DH
A-BAR-P04-EC-DE-034 | Rev. R0

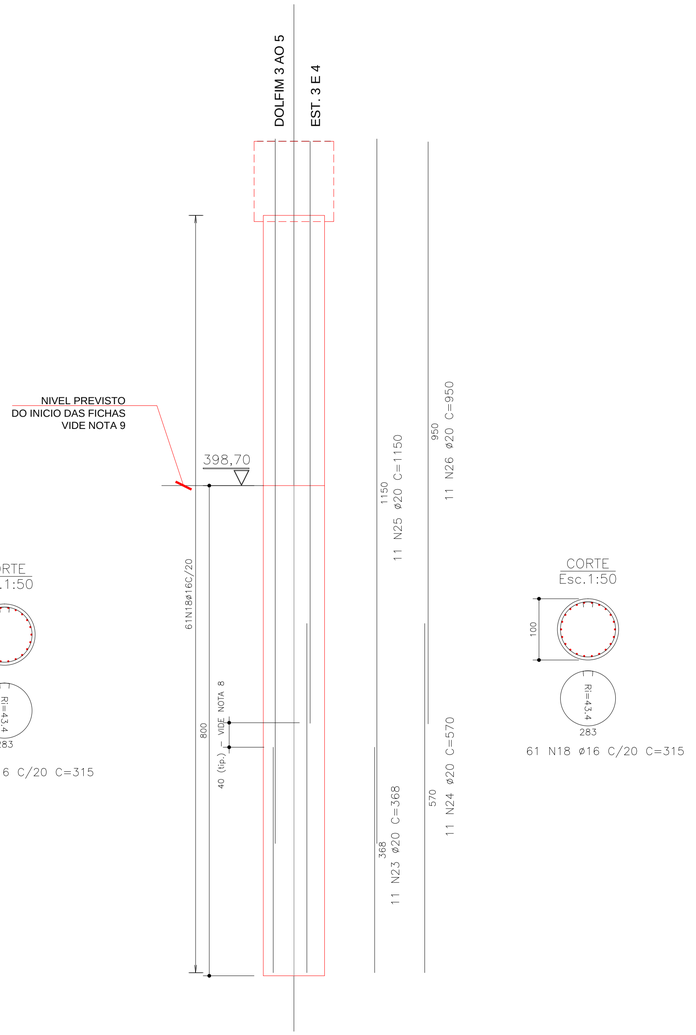
DOLFIM 1 - P3eP4 (2X)

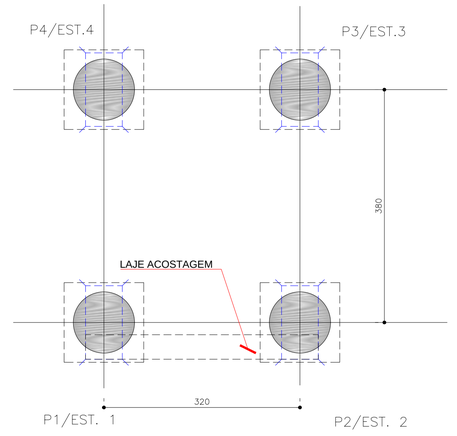


DOLFIM 2 - P3eP4 (2X)



DOLFIM 3 ao 5 - P3eP4 (6X)





PLANTA DAS ESTACAS NO NÍVEL 400,50

Elemento	Pos.	Bit.	Q.	Comp. (cm)	Total (cm)	CA-50A (kg)
DOLFIM 1 - P3eP4 (2X)	14	ø20	11	945	10395	257.04
	15	ø20	11	1145	12595	311.44
	16	ø20	11	780	8580	212.16
	17	ø20	11	583	6413	158.58
	18	ø16	72	315	22680	356.08
					Total:	1295.30
					(x2):	2590.60
DOLFIM 2 - P3eP4 (2X)	18	ø16	62	315	19530	306.62
	19	ø20	11	400	4400	108.80
	20	ø20	11	600	6600	163.20
	21	ø20	11	1150	12650	312.80
	22	ø20	11	950	10450	258.40
					Total:	1149.83
					(x2):	2299.66
DOLFIM 3ao5 - P3eP4 (6X)	18	ø16	61	315	19215	301.68
	23	ø20	11	368	4048	100.10
	24	ø20	11	570	6270	155.04
	25	ø20	11	1150	12650	312.80
	26	ø20	11	950	10450	258.40
					Total:	1128.02
					(x6):	6768.11
					ø16:	3135.45
					ø20:	8522.93
					TOTAL:	11658.37

REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	FEV/2022	EMISSÃO FINAL

NOTAS:

1. COTAS, MEDIDAS EM CENTIMETROS, EXCETO ONDE INDICADO, ELEVAÇÕES EM METROS;
2. LOCALIZAÇÃO DAS ESTACAS TUBADAS: EST. 3 APOIO DE P3 E EST. 4 APOIO DE P4;
3. CONCRETO ESTRUTURAL fck >= 30MPa E AÇO CA50A;
4. A EMPRESA CONTRATADA DEVERÁ APRESENTAR PARA APROVAÇÃO DO DH, E OU SEU PREPOSTO, AS RESPECTIVAS DOSAGENS DO CONCRETO, BEM COMO OS ENSAIOS DE TODOS OS MATERIAIS (AGLOMERANTES, AGREGADOS E ADITIVOS), PLANO DE AMOSTRAGEM E CONTROLE DE QUALIDADE DOS COMPONENTES E RESISTÊNCIA DO CONCRETO E AÇO;
5. DIMENSÃO MÁXIMA DO AGREGADO 19 mmm (BRITA1);
6. CONFIRMAR MEDIDAS NO LOCAL PARA EXECUÇÃO DE FORMAS E CORTE DE ARMAÇÃO;
7. COBRIMENTO DA ARMADURA 5 CM;
8. DEFASAGEM DE TRASPASSES INDICADA DE 40 CM TÍPICA PARA TODAS AS EMENDAS;
9. AS COTAS INDICADAS REFEREM-SE AO NÍVEL A PARTIR DO QUAL SERÁ CONSIDERADO O INICIO DE ANCORAGEM DA ESTACA TUBADA COM 8 METROS DE COMPRIMENTO, QUE CORRESPONDE AO TOPO DO MACIÇO BASALTICO SÃO, POUCO A MEDIANAMENTE FRATURADO, QUE DEVERÁ SER CONFIRMADO EM CAMPO;
10. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES E DESCRIÇÃO GEOLÓGICA COMPLETA ENCONTRAM-SE NOS DESENHOS A-BAR-P04-GE-DE-003 AO 005 E NO RELATÓRIO TÉCNICO A-BAR-P04-GE-RT-001;
11. PARA DETALHES, PROCEDIMENTOS EXECUTIVOS, CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS, ETC, VIDE DOCUMENTO A-BAR-P04-GR-MD-001 - MEMORIAL DESCRITIVO DA OBRA;

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1. A-BAR-P04-TE-DE-001 - PLANTA CHAVE PONTOS DE ESPERA DE JUSANTE, PLATAFORMA DE ACESSOS E ATERRO DE PONTA;
2. A-BAR-P04-TE-DE-018 - PONTO DE ESPERA DE JUSANTE - SEÇÕES PELOS DOLFINS 1 A 5;
3. A-BAR-P04-EC-DE-002 E 003 - PONTO DE ESPERA DE JUSANTE - DOLFINS 1 A 5 - FOLHAS 1/2 E 2/2 ;
4. A-BAR-P04-GE-DE-003 AO 006 - GARAGEM DE ESPERA DE JUSANTE - ME - SEÇÃO GEOLÓGICA TRANSVERSAL - DOLFINS 1 A 5.
5. A-BAR-P04-EC-DE-037 - PONTOS DE ESPERA DE JUSANTE - DOLFINS 1 A 5 - FOLHA 1/2;
6. A-BAR-P04-EC-DE-038 - PONTOS DE ESPERA DE JUSANTE - DOLFINS 1 A 5 - FOLHA 2/2;
7. A-BAR-P04-GR-MD-001 - MEMORIAL DESCRITIVO DA OBRA;
8. A-BAR-P04-GR-RT-003 - PONTOS DE ESPERA DE JUSANTE - CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS E CÁLCULOS ASSUMIDOS NO PROJETO;
9. A-BAR-P04-GE-DE-003 AO 005 RELATÓRIO TÉCNICO A-BAR-P04-GE-RT-001 - CARACTERÍSTICAS E RESISTÊNCIAS DO BASALTO DE BARIRI: APOIO PARA DEFINIÇÃO DE FUNDAÇÕES DE DOLFINS E TRATAMENTO DE MARGENS DO ATRACADOURO DE JUSANTE DA BARRAGEM DE BARIRI - SP.

ESCALA DO DESENHO 1:50

Projetista

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho
JOSÉ MARCOS PAZ DE SOUZA

Projeto
CARLOS DAHER PADOVEZI

Aprovado
MARIA A. P. GANDARA MENDES | Data

Responsável Técnico
CARLOS DAHER PADOVEZI | CREA 0600821768 | UF SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto
ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO

Verificação
ALESSANDRO MENDES RIBEIRO

Aprovação
AUGUSTO OLAVO LEITE | Data

ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

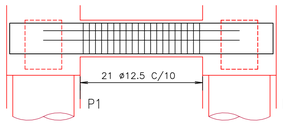
PROJETO EXECUTIVO

PONTO DE ESPERA JUSANTE - ME
DOLFINS 1 A 5
FUNDAÇÕES - ARMAÇÃO
ESTACAS TUBADAS
PILARES P3 E P4

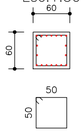
Número Projetista | Rev. 00

Número DH
A-BAR-P04-EC-DE-035 | Rev. R0

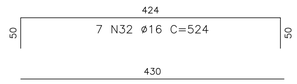
V1 (60X60)



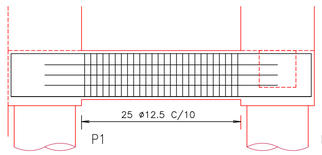
CORTE Esc.1:50



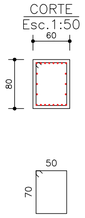
21 N30 ø12.5 C/10 C=224



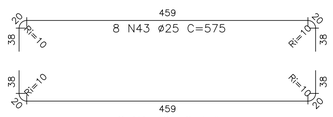
V2=V3 (60X80)



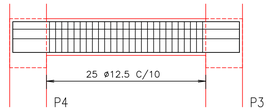
CORTE Esc.1:50



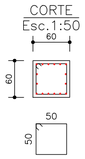
25 N42 ø12.5 C/10 C=264



V4 (60X60)

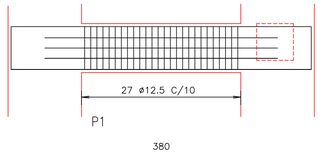


CORTE Esc.1:50

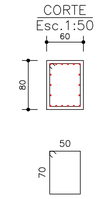


25 N27 ø12.5 C/10 C=224

V5=V6 (60X80)

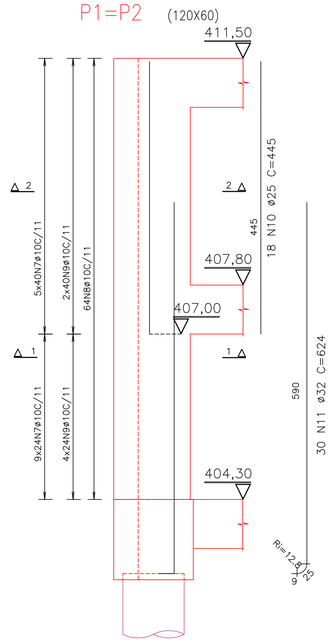


CORTE Esc.1:50

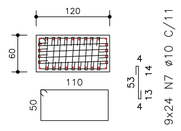


27 N39 ø12.5 C/10 C=264

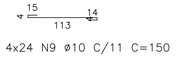
P1=P2 (120X60)



CORTE 1–1 Esc.1:50

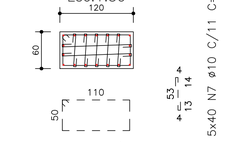


31 N8 ø12.5 C/11 C=344

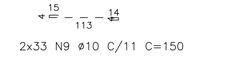


4x24 N9 ø10 C/11 C=150
2x40 N9 ø10 C/11 C=150

CORTE 2–2 Esc.1:50

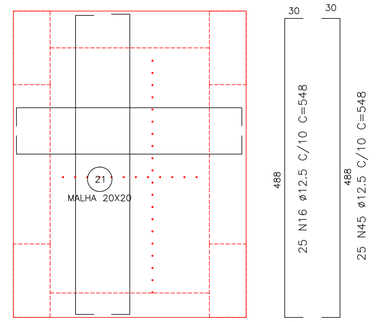


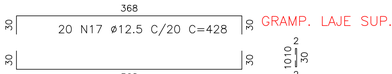
33 N8 ø12.5 C/11 C=344



2x33 N9 ø10 C/11 C=150

LAJE SUPERIOR





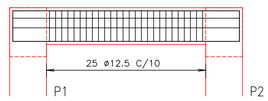
20 N17 ø12.5 C/20 C=428

GRAMP. LAJE SUP.

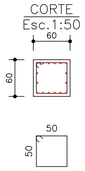
300 N21 ø12.5 C=54
MALHA 20x20 cm

Elemento	Pos.	Bit.	Q.	Comp. (cm)	Total (cm)	CA–50A (kg)
V1	30	ø12.5	21	224	4704	46.16
	31	ø12.5	4	320	1280	12.56
	32	ø16	7	524	3668	57.59
	33	ø16	7	430	3010	47.26
				Total:		163.56
V4	26	ø16	4	370	1480	23.24
	27	ø12.5	25	224	5600	54.95
	28	ø16	6	464	2784	43.71
	29	ø16	6	364	2184	34.29
				Total:		156.18
P1=P2	7	ø10	416	88	36608	229.90
	8	ø12.5	64	344	22016	216.03
	9	ø10	242	150	36300	227.96
	10	ø25	18	445	8010	308.65
	11	ø32	30	624	18720	1181.86
				Total:		2164.41
				(x2):		4328.81
V7	22	ø12.5	4	364	1456	14.29
	23	ø12.5	25	224	5600	54.95
	24	ø16	6	464	2784	43.71
	25	ø16	6	370	2220	34.85
				Total:		147.80
V2=V3	1	ø25	8	575	4600	177.25
	41	ø12.5	6	380	2280	22.37
	42	ø12.5	25	264	6600	64.76
	43	ø25	8	575	4600	177.25
				Total:		441.65
				(x2):		883.29
LAJE ACOSTAGEM	18	ø12.5	54	395	21330	209.30
	19	ø12.5	54	614	33156	325.34
	20	ø12.5	72	370	26640	261.41
	21	ø12.5	530	54	28620	280.83
	44	ø16	28	370	10360	162.65
	46	ø12.5	72	430	30960	303.80
				Total:		1543.33
V5=V6	2	ø25	6	574	3444	132.71
	38	ø12.5	6	380	2280	22.37
	39	ø12.5	27	264	7128	69.94
	40	ø25	6	575	3450	132.94
				Total:		357.97
				(x2):		715.93
P3=P4	3	ø25	18	852	15336	590.95
	4	ø10	128	150	19200	120.58
	5	ø12.5	64	344	22016	216.03
	6	ø10	320	88	28160	176.84
				Total:		1104.41
				(x2):		2208.81
V8=V9	34	ø12.5	6	380	2280	22.37
	35	ø12.5	25	264	6600	64.76
	36	ø25	6	569	3414	131.55
	37	ø25	6	484	2904	111.90
				Total:		330.59
				(x2):		661.18
LAJE SUPERIOR	16	ø12.5	25	548	13700	134.43
	17	ø12.5	40	428	17120	167.99
	21	ø12.5	300	54	16200	158.96
	45	ø12.5	25	548	13700	134.43
				Total:		595.82
BL–01	12	ø16	13	487	6331	99.40
	13	ø16	13	484	6292	98.78
	14	ø10	20	162	3240	20.35
	15	ø16	13	512	6656	104.50
				Total:		323.03
				(x4):		1292.11
				ø10:		1591.95
				ø12.5:		3556.70
				ø16:		1658.01
				ø25:		3526.44
				ø32:		2363.72
				TOTAL:		12696.82

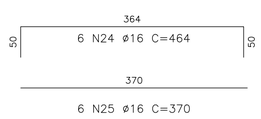
V7 (60X60)



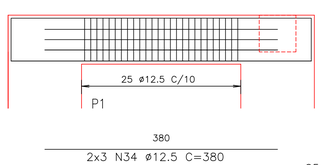
CORTE Esc.1:50



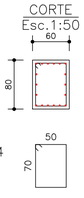
25 N23 ø12.5 C/10 C=224



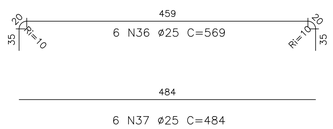
V8=V9 (60X80)



CORTE Esc.1:50

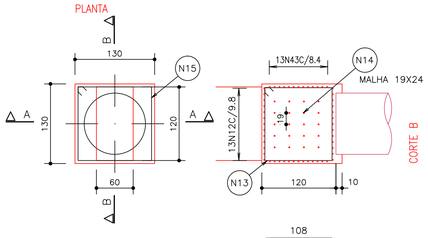


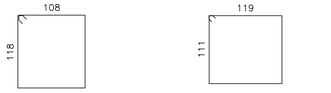
25 N35 ø12.5 C/10 C=264



BL–01

PLANTA

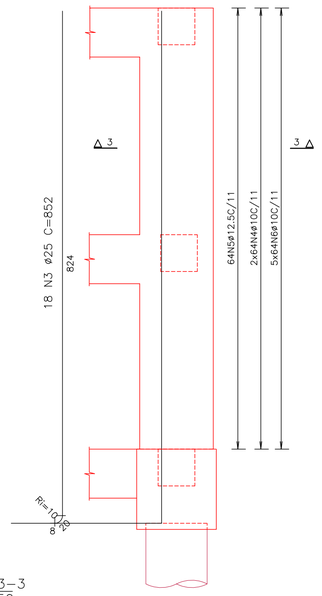




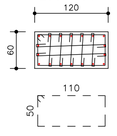


4x5 N14 ø10 C=162

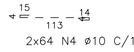
P3=P4 (120X60)



CORTE 3–3 Esc.1:50



64 N5 ø12.5 C/11 C=344

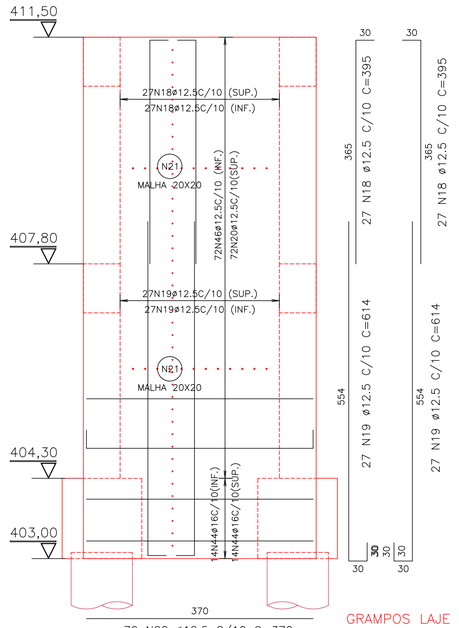


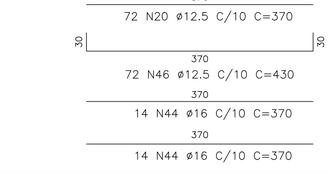
2x64 N4 ø10 C/11 C=150



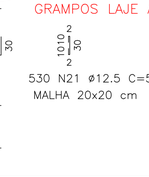
5x64 N6 ø10 C/11 C=88

LAJE ACOSTAGEM





GRAMPOS LAJE ACOST.



530 N21 ø12.5 C=54
MALHA 20x20 cm

REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	FEV/2022	EMISSÃO FINAL

NOTAS:

1. COTAS, MEDIDAS EM CENTIMETROS, EXCETO ONDE INDICADO, ELEVAÇÕES EM METROS;
2. CONCRETO ESTRUTURAL fck >= 30MPa E AÇO CA50A;
3. A EMPRESA CONTRATADA DEVERÁ APRESENTAR PARA APROVAÇÃO DA FISCALIZAÇÃO, OU DE SEU PREPOSTO, AS RESPECTIVAS DOSAGENS DO CONCRETO, BEM COMO OS ENSAIOS DE TODOS OS MATERIAIS (AGLOMERANTES, AGREGADOS E ADITIVOS), PLANO DE AMOSTRAGEM E CONTROLE DE QUALIDADE DOS COMPONENTES E RESISTÊNCIAS DO CONCRETO E AÇO;
4. PARA REMOÇÃO DE CIMBRAMENTO OBSERVAR MÓDULO DE DEFORMAÇÃO SECANTE DO CONCRETO Ecs >= 27 GPa;
5. DIMENSÃO MÁXIMA DO AGREGADO 19 mmm (BRITA1);
6. CONFIRMAR MEDIDAS NO LOCAL PARA EXECUÇÃO DE FORMAS E CORTE DE ARMAÇÃO;
7. QUANTIDADES DE LISTA DE FERROS PARA UM DOLFIM;
8. COBRIMENTO DA ARMADURA 5 CM;
9. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES VIDE DOCUMENTO A-BAR-P04-GR-MD-01 - MEMORIAL DESCRITIIVO DA OBRA;
10. ESTE DESENHO ANULA E SUBSTITUI O DESENHO A-BAR-P04-EC-DE-023-ROA.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1. A-BAR-P04-TE-DE-001 - PLANTA CHAVE PONTOS DE ESPERA DE JUSANTE, PLATAFORMA DE ACESSOS E ATERRO DE PONTA;
2. A-BAR-P04-TE-DE-018 - PONTO DE ESPERA DE JUSANTE - SEÇÕES PELOS DOLFINS 1 A 5;
3. A-BAR-P04-EC-DE-002 E 003 - PONTO DE ESPERA DE JUSANTE - DOLFINS 1 A 5 - FOLHAS 1/2 E 2/2 ;
4. A-BAR-P04-GR-MD-001 - MEMORIAL DESCRITIVO DA OBRA;
5. A-BAR-P04-GR-RT-003 - PONTOS DE ESPERA DE JUSANTE - CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS E CÁLCULOS ASSUMIDOS NO PROJETO.

Projetista

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho: JOSÉ MARCOS PAZ DE SOUZA

Projeto: CARLOS DAHER PADOVEZI

Aprovado: MARIA A. P. GANDARA MENDES | Data:

Responsável Técnico: CARLOS DAHER PADOVEZI | CREA: 0600821768 | UF: SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto: ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO

Verificação: ALESSANDRO MENDES RIBEIRO

Aprovação: AUGUSTO OLAVO LEITE | Data:

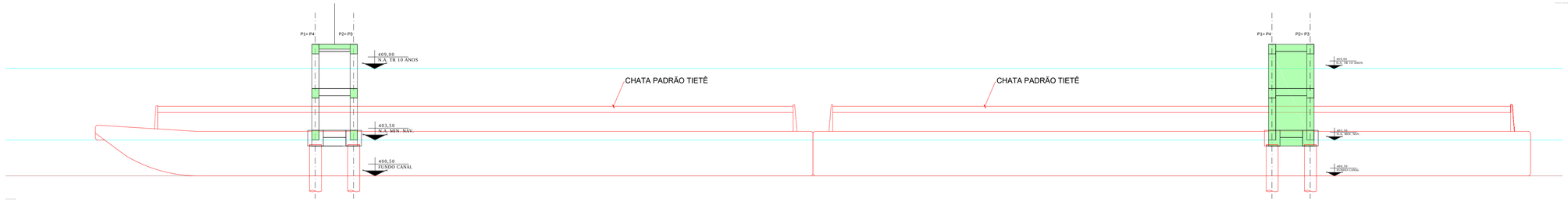
ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

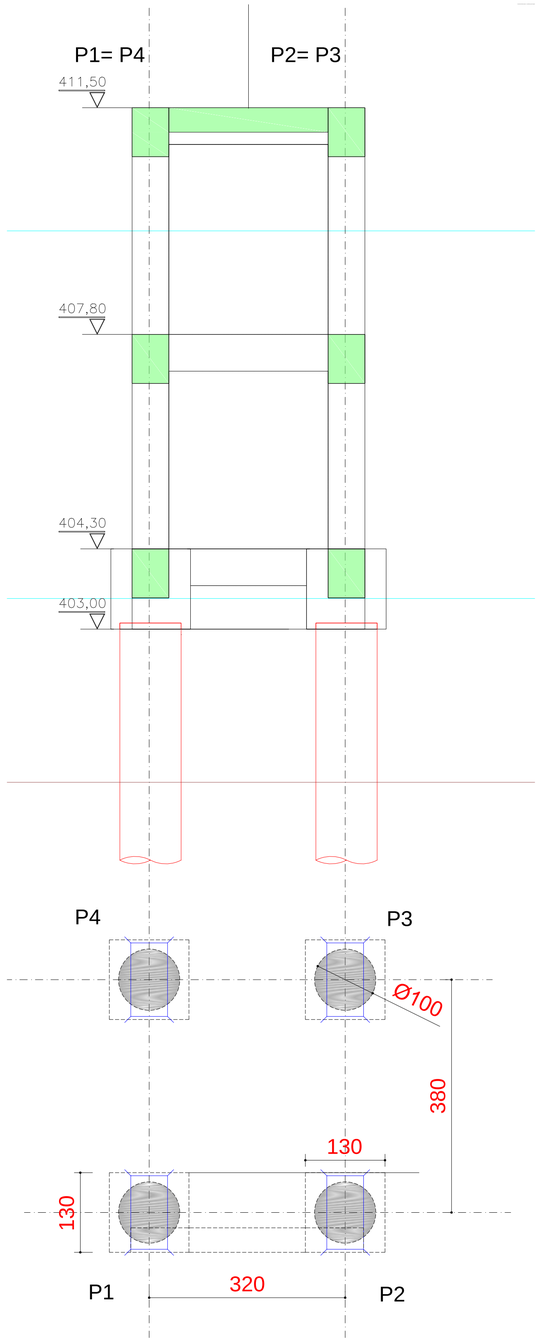
PROJETO EXECUTIVO

PONTO DE ESPERA JUSANTE - ME DOLFIM 1 A 5 ARMAÇÃO

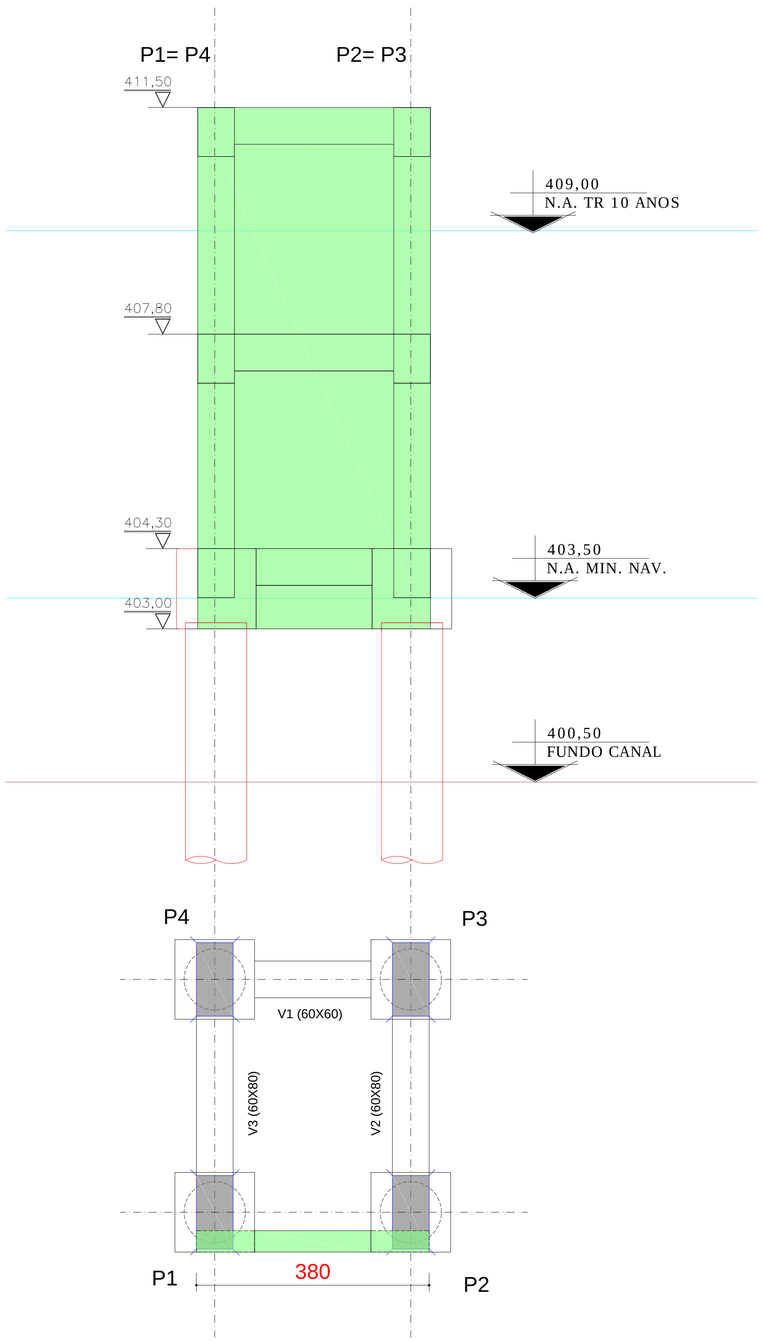
Número Projetista: | Rev.: 00

Número DH: A-BAR-P04-EC-DE-036 | Rev.: R0

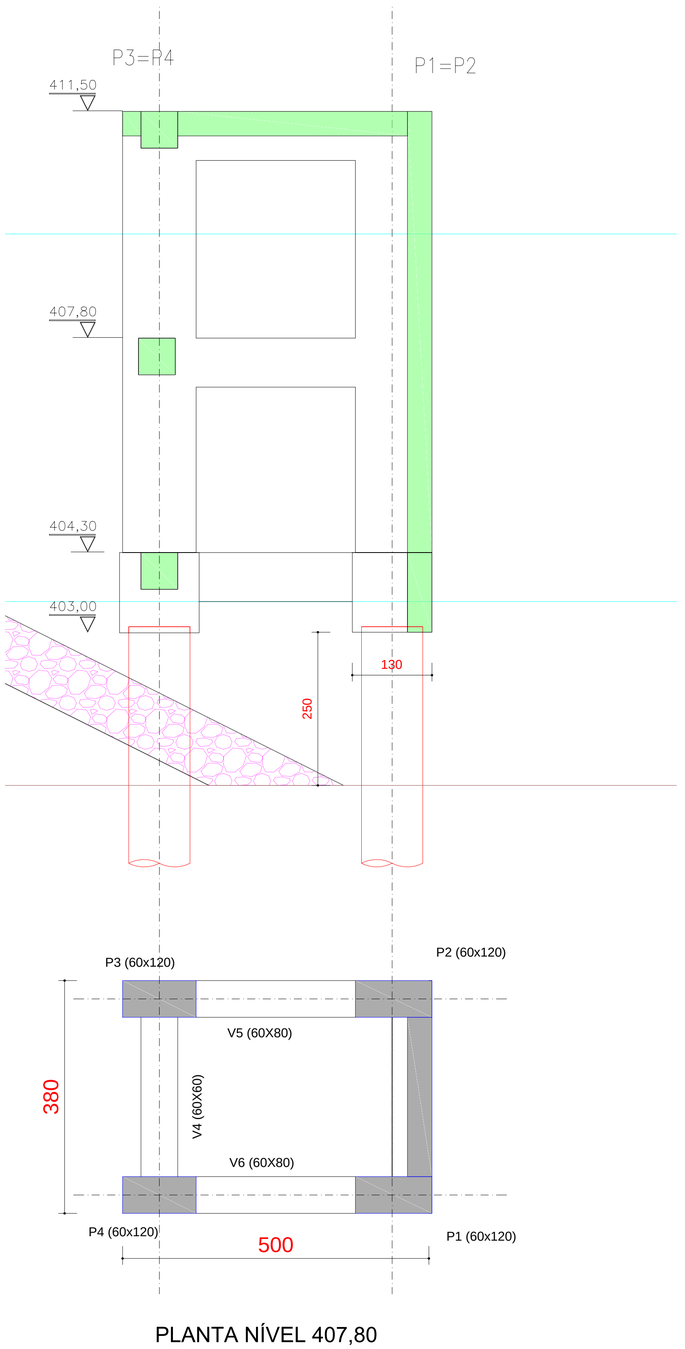




PLANTA NÍVEL 400,50



PLANTA NÍVEL 404,30



PLANTA NÍVEL 407,80

REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	FEV/2022	EMISSÃO FINAL

NOTAS:

1. MEDIDAS EM CENTIMETROS E ELEVAÇÕES EM METROS;
2. CONCRETO ESTRUTURAI fck >= 30 MPa;
3. CONSUMO MÍNIMO DE CIMENTO 320 kg/m3;
4. FATOR MÁXIMO DE ÁGUA CIMENTO A/C=< 0,55 (TABELA 6.1 E 7.1 DA ABNT NBR 6118:2014);
5. CONFIRMAR MEDIDAS NO LOCAL APÓS CADA ETAPA CONSTRUIDA;
6. DEFENSAS INDICADAS TIPO FOAM FENDER - SEAGUARD - ESPUMA FLUTUANTE, DIMENSÕES 1,35 m X 2,50 m. PARA INFORMAÇÕES DE CAPACIDADE (ENERGIA, REAÇÃO E PRESSÃO DE CONTATO) E MAIS DETALHES VIDE RELATÓRIO TÉCNICO A-BAR-P04-GR-RT-003;
7. AS DEFENSAS SERÃO FIXADAS JUNTAS AO PLANO DE ACOSTAGEM, COM DISPOSITIVO PARA AJUSTAR SUA POSIÇÃO DE FLUTUAÇÃO DE ACORDO COM VARIAÇÃO DO NÍVEL D'ÁGUA;
8. OS DISPOSITIVOS DE FIXAÇÃO DAS DEFENSAS CONSTITUIDAS DE BARRAS FIXAS NAS LATERAIS E CORRENTES COM AMARRAS, CONFORME ESPECIFICAÇÃO DO FABRICANTE E DETALHAMENTO INDICADO NO DESENHO A-BAR-P04-EM-DE-001;
9. PARA GEOLOGIA VIDE DESENHOS A-BAR-P04-GE-DE-003 AO 005;
10. ESTE DESENHO ANULA E SUBSTITUE O DESENHO A-BAR-P04-EC-DE-024;

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1. A-BAR-P04-GR-DE-001 - ARRANJO DAS INSTALAÇÕES DE MONTANTE E JUSANTE;
2. A-BAR-P04-TE-DE-018 - PONTO DE ESPERA DE JUSANTE - SEÇÕES PELOS DOLFINS 1 A 5;
3. A-BAR-P04-GR-RT-003 - PONTOS DE ESPERA DE JUSANTE - CONSIDERAÇÕES E CÁLCULOS ASSUMIDOS NO PROJETO.

Projetista

IPT INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho
JOSÉ MARCOS PAZ DE SOUZA

Projeto
CARLOS DAHER PADOVEZI

Aprovado
MARIA A. P. GANDARA MENDES | Data

Responsável Técnico
CARLOS DAHER PADOVEZI | CREA 0600821768 | UF SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto
ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO

Verificação
ALESSANDRO MENDES RIBEIRO

Aprovação
AUGUSTO OLAVO LEITE | Data

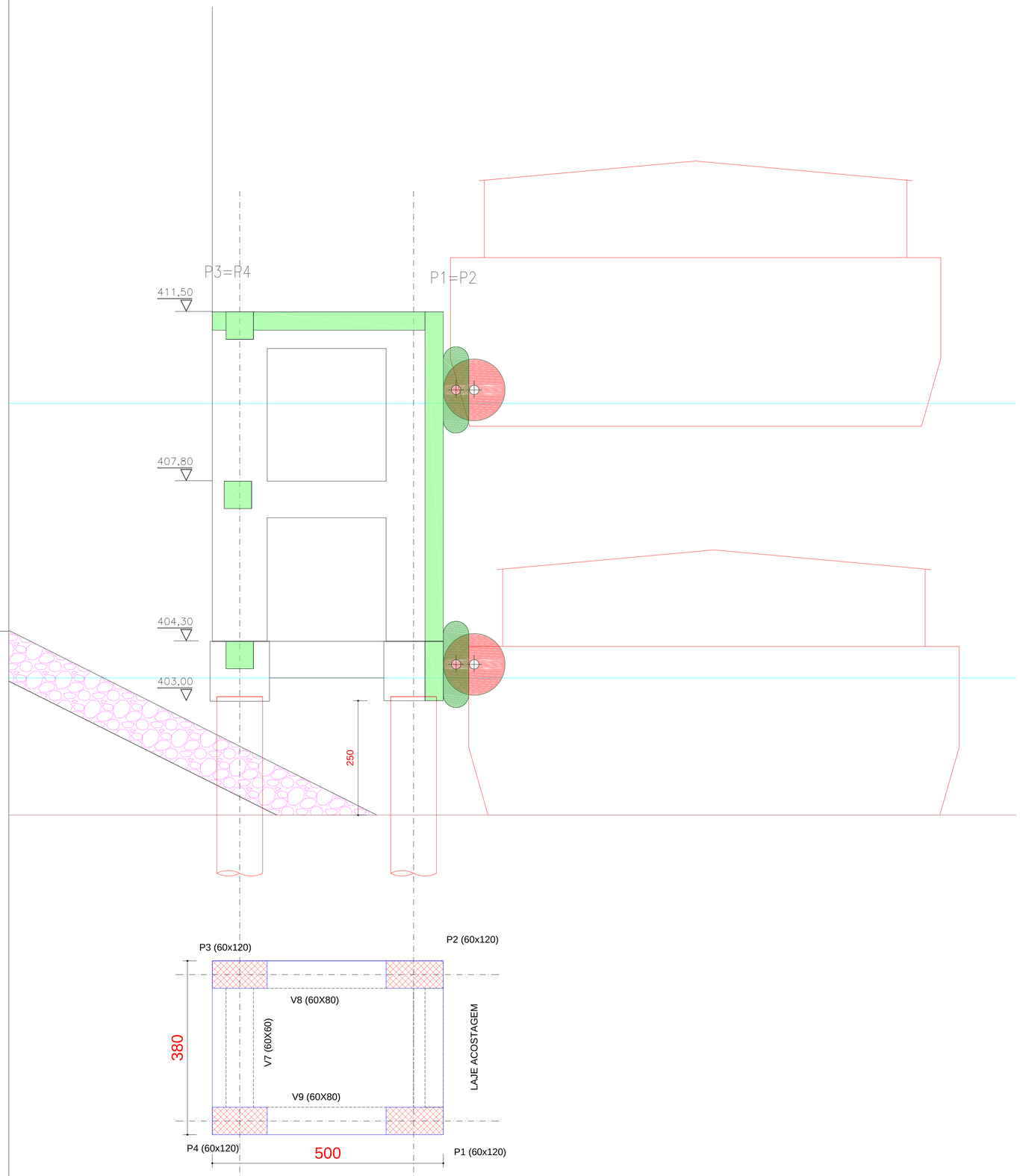
ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

PROJETO EXECUTIVO

PONTO DE ESPERA DE JUSANTE
DOLFINS 1 A 5
FOLHA 1/2

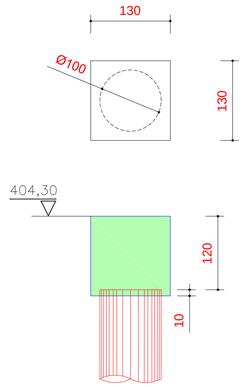
Número Projetista | Rev. 00

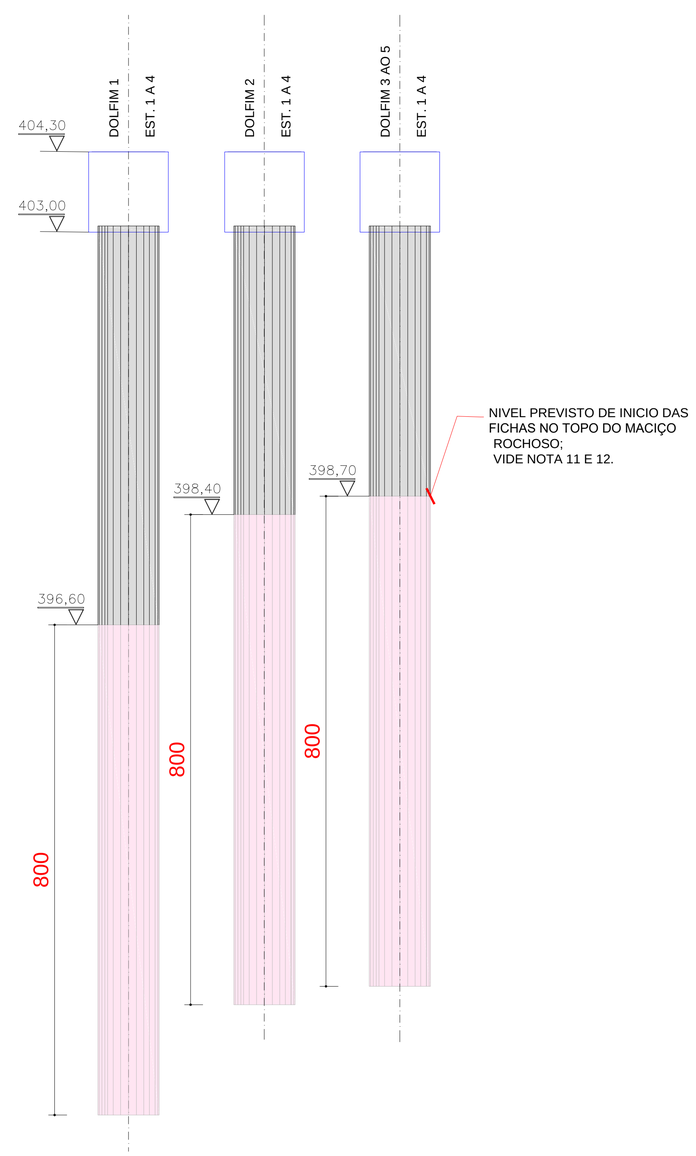
Número DH
A-BAR-P04-EC-DE-037 | Rev. R0



PLANTA NÍVEL 411,50

BLOCO DE COROAMENTO ESTACAS





REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	FEV/2022	EMISSÃO FINAL

NOTAS:

1. MEDIDAS EM CENTIMETROS E ELEVAÇÕES EM METROS;
2. O CONCRETO DE PREENCHIMENTO DAS ESTACAS, COM LANÇAMENTO SUBMERSO, DEVERÁ TER CONSUMO MÍNIMO DE CIMENTO DE 400 KG/M3 E ABATIMENTO DE "SLUMP TEST" DE17 A 23 CM;
3. FATOR MÁXIMO DE ÁGUA CIMENTO A/C=< 0,55 (TABELA 6.1 E 7.1 DA ABNT NBR 6118:2014);
4. CONFIRMAR MEDIDAS NO LOCAL APÓS CADA ETAPA CONSTRUIDA;
5. DEFENSAS INDICADAS TIPO FOAM FENDER - SEAGUARD - ESPUMA FLUTUANTE, DIMENSÕES 1,35 m X 2,50 m. PARA INFORMAÇÕES DE CAPACIDADE (ENERGIA, REAÇÃO E PRESSÃO DE CONTATO) E MAIS DETALHES VIDE RELATÓRIO TÉCNICO A-BAR-P04-GR-RT-003;
6. AS DEFENSAS SERÃO FIXADAS JUNTAS AO PLANO DE ACOSTAGEM, COM DISPOSITIVO PARA AJUSTAR SUA POSIÇÃO DE FLUTUAÇÃO DE ACORDO COM VARIAÇÃO DO NÍVEL D'ÁGUA;
7. OS DISPOSITIVOS DE FIXAÇÃO DAS DEFENSAS SERÃO CONSTITUIDOS DE BARRAS FIXAS NAS LATERAIS E CORRENTES COM AMARRAS, CONFORME ESPECIFICAÇÃO DO FABRICANTE E DETALHAMENTO INDICADO NO DESENHO A-BAR-P04-EM-DE-001;
8. AS ESTACAS METÁLICAS TUBADAS DEVERÃO SER EXECUTADAS POR CRAVAÇÃO DE REVESTIMENTO METÁLICO E ESCAVAÇÃO MECANIZADA NO SEU INTERIOR COM EQUIPAMENTOS DE TORQUE ELEVADO, TIPO WIRTH, OU SIMILAR, COM TÉCNICA DE CIRCULAÇÃO REVERSA E AR-COMPRIMIDO;
9. ESTACAS DE AÇO ASTM A36 OU ABNT MR250, DIÂMETRO 1,00 M, ESPESSURA 10MM;
10. AS CAMISAS MÉTALICAS, QUANDO DA EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE TRANSIÇÃO, DEVERÃO SER CORTADAS NA COTA DE ARRASAMENTO DA ESTACA;
11. O NÍVEL SUPERIOR DAS FICHAS DAS FUNDAÇÕES DOS DOLFINS INDICADO DEVERÁ SER CONFIRMADA EM CAMPO, COINCIDINDO COM O TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, POUCO A MEDIANAMENTE FRATURADO;
12. PARÂMETROS GEOLÓGICOS E GEOMECÂNICOS DO MACIÇO ROCHOSO, PREVISTOS PARA AS FUNDAÇÕES DAS ESTACAS TUBADAS, DEVERÃO SER CONFIRMADOS NA SUA EXECUÇÃO, EM ATENDIMENTO AS PREMISSAS E CRITÉRIOS DE CÁLCULO DAS ESTRUTURAS DOS DOLFINS;
13. PERFIS GEOLÓGICOS-GEOTÉCNICOS, COM DESCRIÇÃO DAS SEÇÕES PELOS DOLFINS ENCONTRAM-SE NOS DESENHOS A-BAR-P04-GE-DE-003 AO 005;

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1. A-BAR-P04-EC-DE-001 - ARRANJO DAS INSTALAÇÕES DE MONTANTE E JUSANTE;
2. A-BAR-P04-EC-DE-002 - PONTO DE ESPERA DE JUSANTE - DOLFINS 1 A 5 - FOLHA 1/2
3. A-BAR-P04-GE-RT-001 - CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS E RESISTÊNCIAS DO BASALTO DE BARIRI: APOIO PARA DEFINIÇÃO DE FUNDAÇÕES DE DOLFINS E TRATAMENTO DE MARGENS DO ATRACATOURO DE JUSANTE DA BARRAGEM DE BARIRI, SP.

Projetista

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho: JOSÉ MARCOS PAZ DE SOUZA		
Projeto: CARLOS DAHER PADOVEZI		
Aprovado: MARIA A. P. GANDARA MENDES		Data:
Responsável Técnico: CARLOS DAHER PADOVEZI	CREA: 0600821768	UF: SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto: ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO	
Verificação: ALESSANDRO MENDES RIBEIRO	
Aprovação: AUGUSTO OLAVO LEITE	Data:

ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

PROJETO EXECUTIVO

PONTO DE ESPERA DE JUSANTE
DOLFINS 1 A 5
FOLHA 2/2

Número Projetista	Rev.: 00
Número DH: A-BAR-P04-EC-DE-038	Rev.: R0

CLIENTE
DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO DO ESTADO DE SÃO PAULO

EMITENTE	CONTRATO
IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS	**DH-147/2019**
EMPREENDIMENTO	PROJETO
Atracadouro de Espera da Eclusa de Bariri	**A-BAR**
TÍTULO	FASE
Laudo Técnico das Peças Pré Moldadas	**PROJETO EXECUTIVO**

ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	LIBERAÇÃO	RESP. TÉCNICO	APROVAÇÃO CLIENTE
Engº Rafael da Fonseca	Eng°João Lucas Dozzi Dantas	Eng°Sergio Inacio Ferreira	Engº Carlos Daher Padovezi	Eng° Augusto Olavo Leite

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

DOCUMENTOS RESULTANTES

OBSERVAÇÕES

REVISÃO	DATA	RESP. TÉCNICO	VISTO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
A	12/02/2020				
B	13/03/2020				
C	04/05/2020				

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO 5
2 DOCUMENTAÇÃO FORNECIDA 6
3 ATIVIDADES REALIZADAS 6
4 RESULTADOS DA ANÁLISE DOCUMENTAL 7
5 RESULTADOS DA VISITA TÉCNICA 10
6 CONSIDERAÇÕES 12
7 CONCLUSÕES 12

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - ARRANJO GERAL DA OBRA EM 2017, ANO DE SUA PARALISAÇÃO (FONTE: DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO-DH). 5
FIGURA 2 TABELA RESUMO DO FORNECIMENTO DOS ELEMENTOS PRÉ-MOLDADOS DO MURO À MONTANTE (FONTE: MATERIAL FORNECIDO PELO DH) 7
FIGURA 3 - VISTA PARCIAL DE TRECHO DO MURO À MONTANTE COM ELEMENTOS PRÉ-MOLDADOS INSTALADOS E COM DANOS NO CONCRETO (SETAS). 10
FIGURA 4 - VISTA GERAL DE ELEMENTOS DE CONCRETO PRÉ-MOLDADOS NO CANTEIRO DE OBRAS 3 (SETAS). 10
FIGURA 5 VISTA DE PEÇAS PRÉ-MOLDADOS ENVOLTOS POR VEGETAÇÃO (SETAS). 11
FIGURA 6 - ARMADURAS DE ESPERA DAS VIGAS PRÉ-MOLDADAS, ARMAZENADAS NO CANTEIRO DE OBRAS 3, COM OXIDAÇÃO LEVE. 11

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 - PEÇAS PRÉ MOLDADAS (PILARES) COM DOCUMENTAÇÃO DE CONTROLE DE QUALIDADE (FONTE: MATERIAL FORNECIDO PELO DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO)..... 9
TABELA 2- PEÇAS PRÉ MOLDADAS (VIGAS) COM DOCUMENTAÇÃO DE CONTROLE DE QUALIDADE (FONTE: MATERIAL FORNECIDO PELO DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO)..... 9

1 INTRODUÇÃO

Este Relatório Técnico apresenta as atividades realizadas no âmbito do Contrato Nº DH-147/2019, Processo SLT Nº 2968816/2019, firmado pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A. (IPT) com o Departamento Hidroviário (DH) da Secretaria de Estado de Logística e Transportes do Governo do Estado de São Paulo. O contrato em questão trata da prestação de serviços técnicos especializados de engenharia para revisão dos projetos das obras civis do atracadouro de espera da eclusa de Bariri e de ampliação do canal de navegação à jusante da eclusa de Nova Avanhandava, localizadas no rio Tietê. O objetivo deste relatório é avaliar as peças pré-moldadas, já executadas e não instaladas, quanto à integridade e condições de utilização. Essas estruturas irão compor a ampliação dos muros guia de montante e jusante do atracadouro, cujas obras foram paralisadas em 2017. O arranjo geral da obra quando da época da paralisação pode ser observado na Figura 1.



Figura 1 - Arranjo geral da obra em 2017, ano de sua paralisação (Fonte: Departamento Hidroviário-DH).

2 DOCUMENTAÇÃO FORNECIDA

Para desenvolvimento do trabalho foram consultados os seguintes documentos disponibilizados pelo Cliente:

- Apresentação “Atracadouro de BARIRI - Retomada 2019”;
- Projetos executivos de arranjo geral;
- Projetos executivos dos desenhos de fundação;
- Projetos executivos de estruturas de montante e jusante;
- Arquivos “MANOBAS-JUS.pdf” e “MANOBAS-MONT.pdf”;
- 2016-09-09- Carta STER-ETC-154-2016 - ART Sendi Pré-Moldados; e
- Cadernos de Ensaios anexos da 6ª Medição à 15ª Medição - Março a Dez.2016.

Especificamente na documentação intitulada de “Cadernos de Ensaios anexos da 6ª Medição à 15ª Medição - Março a Dez. 2016” constam as planilhas que fazem parte do sistema de gestão de qualidade. Esse sistema de gestão é importante, pois registra as etapas de produção das peças pré-moldadas de concreto, sendo possível avaliar o atendimento das especificações do projeto estrutural executivo (dimensões, armaduras e resistência à compressão do concreto). Os procedimentos da qualidade objetivam documentar e controlar as etapas de produção, sendo possível futuramente poder ser realizado um rastreamento e verificação das características das peças.

3 ATIVIDADES REALIZADAS

Para atender o objetivo deste relatório foram desenvolvidas duas atividades principais: a avaliação em escritório das documentações fornecidas pelo Cliente (DH) e visita técnica para reconhecimento geral da obra, na data de 27.01.2020.

Durante a visita técnica foram feitos registros fotográficos e inspeções visuais expeditas das peças de possível acesso, dispostas no canteiro de obras 3. Algumas peças armazenadas nesse local encontravam-se com excesso de vegetação ao seu redor o que impediu o acesso e inspeção. Também foi constatada a presença de peças prontas e instaladas no trecho de obras à montante, porém com difícil visibilidade devido ao nível elevado do reservatório da usina. O trecho de obras à

jusante ainda está com obras paralisadas na fase de escavação do talude, não tendo iniciado fabricação das peças pré-moldadas.

Segundo o Cliente (DH), há peças fabricadas e não entregues na obra (armazenadas na unidade fabril em Bauru-SP). O local de armazenamento dessas peças não foi visitado pelo IPT.

4 RESULTADOS DA ANÁLISE DOCUMENTAL

Com base em informações extraídas do material fornecido pelo Cliente (DH), foram fabricadas 41 unidades de peças pré-moldadas (elementos de pilares e vigas) até a data de paralisação da obra em 2017. Todas essas peças (41 unidades) fazem parte exclusivamente da obra de ampliação do muro guia à montante e encontram-se armazenadas no canteiro de obra 3 e na fábrica em Bauru-SP. Uma tabela resumo, extraída da documentação fornecida pelo DH, apresenta uma síntese dos tipos de quantitativos de peças, Figura 2.

Peças Pré-Moldados	Previsto em Projeto	Total Fabricados	Quant. na Obra	Fabricados - Não Entregues na Obra
Blocos	43	29	16	13
Vigas	36	12	9	3
Total	79	41	25	16

Figura 2 Tabela resumo do fornecimento dos elementos pré-moldados do muro à montante (Fonte: Material fornecido pelo DH)

O trecho a jusante teve suas atividades paralisadas na etapa de escavação do talude e não apresenta peças pré-moldadas em concreto para serem avaliadas.

Foram avaliadas as documentações disponíveis das peças fabricadas e estocadas no canteiro de obras do Atracadouro da Eclusa de Bariri, tais como, registros das etapas de produção, especificações de projeto, bem como inspeção e análise dos registros de medição dos serviços executados, não tendo sido constatado, ou encontrado nenhum registro, por parte da fiscalização das obras do DH e DNIT, que acusem anomalias na fase de fabricação, transporte e estocagem.

Na reunião realizada durante visita técnica à obra, na data de 27/01/2020, foi apresentado pelo DH o estágio de fabricação das vigas pré-moldadas e a sua final aplicação em região de interface com estacas tubadas.

Para o lançamento das vigas pré-moldadas nesta região de interface ou “arranque” das estacas, o DH relatou incompatibilidade geométrica quando da ligação futura desses elementos estruturais, pois as tolerâncias de execução das estacas, no que se refere ao desvio de verticalidade, não são compatíveis com as folgas existentes nas peças pré-moldadas, situação esta que exigirá atividades de demolição parcial e reparos na extremidade das peças pré-moldadas, devendo cada ligação estaca/viga ser submetida a avaliação dimensional específica, para definir o ajuste necessário.

As Tabelas 1 e 2, extraídas da documentação disponibilizada pelo Cliente (DH), indicam a disponibilidade dos respectivos documentos relacionados à qualidade de produção de cada peça fabricada, tendo sido constatado o atendimento as exigências de qualidade dos materiais aplicados, resistência característica dos concretos e aços às normas vigentes da ABNT e especificações de projeto, e pela fiscalização do DH e DNIT nas diversas fases do processo de fabricação das peças pré-moldadas e sua medição, conforme previsto nas normas de medição e pagamento de contrato com a empreiteira de obras principal.

Tabela 1 - Peças pré moldadas (pilares) com documentação de controle de qualidade (Fonte: Material fornecido pelo Departamento Hidroviário)

Local	Identificação da peça pré-moldada em concreto	Controle tecnológico do concreto	Controle da produção
Muro guia montante	elemento 2	x	
	elemento 2 - A	x	x
	elemento 2 - B	x	x
	elemento 2 - C	x	x
	elemento 2 - D	x	x
	elemento 5	x	
	elemento 5 - A	x	
	elemento 5 - B	x	
	elemento 5 - C	x	
	elemento 5 - D	x	x
	elemento 6	x	
	elemento 7	x	
	elemento 8	x	
	elemento 8 - A	x	x
	elemento 8 - B	x	
	elemento 8 - C	x	
	elemento 8 - D	x	
	elemento 9	x	

Tabela 2- Peças pré moldadas (vigas) com documentação de controle de qualidade (Fonte: Material fornecido pelo Departamento Hidroviário)

Local	Identificação da peça pré-moldada em concreto	Controle tecnológico do concreto	Controle da produção
Muro guia montante	viga 1	x	
	viga 3	x	
	viga 5	x	
	viga 6	x	
	viga 6	x	
	viga 6 - B	x	x
	viga 6 - C	x	
	viga 6 - D	x	
	viga 6 - E	x	x
	viga 6 - G	x	x

5 RESULTADOS DA VISITA TÉCNICA

Na visita técnica de campo foram constatados os seguintes fatos:

- Há elementos pré-moldados do muro à montante instalados e com pontos de concreto danificado, Figura 3.



Figura 3 - Vista parcial de trecho do muro à montante com elementos pré-moldados instalados e com danos no concreto (setas).

- Disposição geral das peças no canteiro de obras 3 na data de 27.01.2020, Figura 4.



Figura 4 - Vista geral de elementos de concreto pré-moldados no canteiro de obras 3 (setas).

- Existem peças armazenadas no canteiro de obras 3 envoltas por vegetação e com acesso restrito, Figura 5.



Figura 5 Vista de peças pré-moldados envoltas por vegetação (setas).

- Oxidação leve de barras de espera/ligação das vigas armazenadas no canteiro de obras 3, Figura 6.



Figura 6 -Armaduras de espera das vigas pré-moldadas,armazenadas no canteiro de obras 3, com oxidação leve.

6 CONSIDERAÇÕES

As atividades realizadas para avaliar as peças pré-moldadas já executadas e não instaladas, quanto à integridade e condições de utilização, foram realizadas em escritório por meio da avaliação de documentação técnica fornecida pelo Cliente (DH), mais especificamente, nos arquivos intitulados de: “Cadernos de Ensaios anexos da 6ª Medição à 15ª Medição - Março a Dez.2016”.

Com relação às condições de utilização das peças e tendo como base os arquivos supracitados, pode-se afirmar que:

- 6 elementos de pilares (E2 – A;E2 – B;E2 – C;E2 – D;E5 – D; e E8 – A)e 3vigas (V6 – B; V6 – E; e V6 – G) possuem arquivos do controle de qualidade (controle tecnológico do concreto e das etapas de produção);
- 12 elementos de pilares (E2; E5; E5 – A; E5 – B; E5 – C; E6; E7; E8; E8 – B; E8 – C; E8 – D; e E9) e 6 vigas (V1; V3; V5; V6; V6 – C; e V6 - D) apresentam somente documentação referente ao controle tecnológico do concreto; e
- Para as 14 peças restantes não foram encontradas documentações referentes aos processos do controle de qualidade.

7 CONCLUSÕES

Com base em documentos do DH, existem 41 peças pré-moldadas fabricadas (já executadas e não instaladas), das quais 25 unidades constam em obra e 16 unidades na empresa fabricante (Bauru-SP).

Dessas 41 peças prontas, 9 possuem documentação de controle de qualidade passível de rastreamento das etapas julgadas importantes para atestar suas condições de utilização (confecção das formas, posicionamento das armaduras e resistência à compressão do concreto). A leitura desses documentos permite afirmar que essas peças atenderam às especificações de projeto executivo e que se encontram em condições de utilização com segurança. Essas estruturas são: pilares E2 – A; 2 – B; 2 – C; 2 – D; 5 – D; 8 – A e vigas 6 – B; 6 – E; e 6 – G.

Outras 18 peças (pilares E2; E5; E5 – A; E5 – B; E5 – C; E6; E7; E8; E8 – B; E8 – C; E8 – D; E9 e vigas V1; V3; V5; V6; V6 – C; e V6 – D) apresentam somente a documentação do controle

tecnológico do concreto, não sendo possível afirmar sobre suas dimensões e posicionamento/tipos de armaduras.

O restante das peças fabricadas, num total de 14 unidades, não apresenta documentos de controle de qualidade disponíveis.

Assim, para essas 32 peças (18 pré-moldados apresentando somente documentos de controle tecnológico do concreto e 14 pré-moldados sem nenhum arquivo de controle de qualidade), não é possível concluir sobre sua condição de utilização, até a disponibilização e análise da documentação pertinente (controle de qualidade da produção das peças e controle tecnológico dos materiais aplicados). Recomendando-se contatar o empreiteiro principal e o fabricante para solicitar os documentos supracitados, com o intuito de validar suas condições de utilização.

Já com relação à integridade das 41 peças pré-fabricadas, recomenda-se que antes da sua instalação, a empresa responsável pela continuidade das obras execute as seguintes atividades:

- inspeção visual para identificação de possíveis anomalias que, caso constadas, devem ser objeto de reparo constantes em projeto específico; e
- identificação e registro de informações pertinentes de cada peça pré-moldada, tais como: nome e numeração de projeto, data de fabricação, local de instalação, registro fotográfico e documentos relacionados ao controle de qualidade de fabricação e "*As Built*".

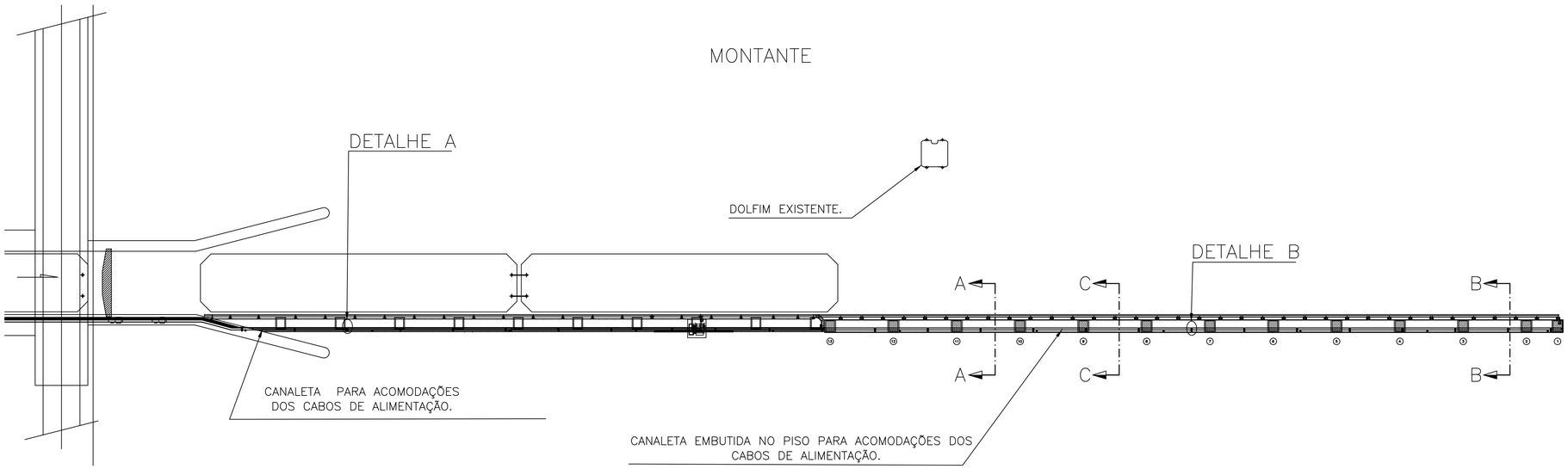
Para as peças pré-moldadas que não possuem documentação referente ao controle de qualidade, ou mesmo sua identificação, recomenda-se que, antes de sua instalação, sejam previstas atividades específicas com o objetivo de determinar as suas dimensões, posicionamento e tipos das armaduras e resistência à compressão do concreto. Essas atividades subsidiarão dados para confronto com as especificações de projeto e concluir sobre suas condições de utilização na retomada das obras.

Para anomalias observadas em peças pré-moldadas já instaladas, conforme apontado na Figura 3, recomenda-se o restauro dessas estruturas.

Com o objetivo de minimizar os problemas relacionados ao encaixe entre vigas e estacas previamente à etapa de lançamento, recomenda-se que a futura empreiteira execute o "*As Built*" de locação das estacas para auxiliar nas adequações das dimensões das vigas que necessitem de demolição parcial (ajustes). Estas atividades se fazem necessárias visando solucionar a

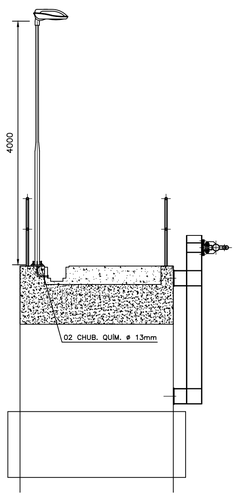
incompatibilidade geométrica existente na região de ligação destas peças e evitar futuros atrasos das atividades de lançamento e reflexos no cronograma geral da obra.

PLANTA GERAL – MURO MONTANTE
ESCALA 1:500

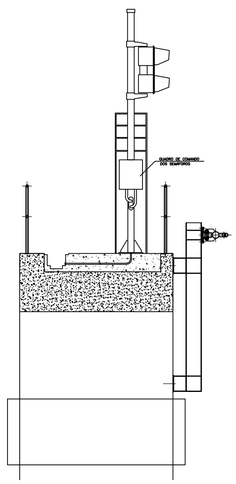


DETALHES MONTAGEM DOS POSTES DE ILUMINAÇÃO

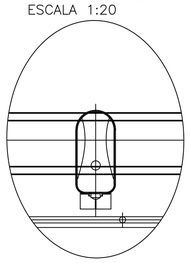
CORTE–AA
POSTE INSTALADO NO MURO NOVO.
ESCALA 1:50



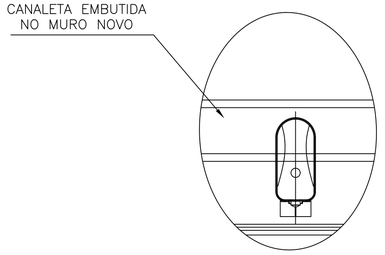
CORTE–BB
POSTE ILUMINAÇÃO E SEMÁFORO INSTALADOS NO FINAL DO MURO NOVO.
ESCALA 1:50



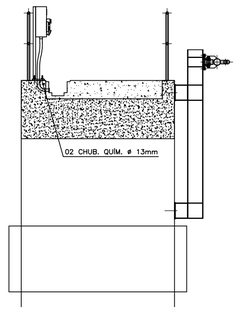
DETALHE A
POSTE COM LUMINÁRIA VISTO EM PLANTA NO MURO EXISTENTE
ESCALA 1:20



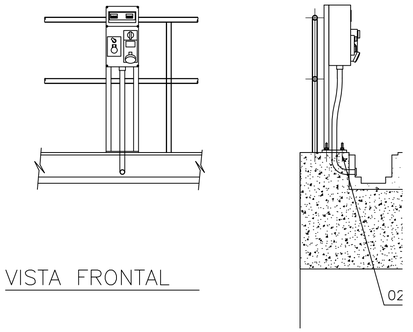
DETALHE B
POSTE COM LUMINÁRIA VITO EM PLANTA NO MURO NOVO
ESCALA 1:20



CORTE–CC
TOMADA INSTALADA NO MURO NOVO.
ESCALA 1:50



DETALHE DE INSTALAÇÃO
TOMADA INSTALADA NO MURO NOVO.
ESCALA 1:25



REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0A	15/09/21	EMISSÃO INICIAL
R0B	10/12/21	REVISÃO GERAL
R0	21/02/22	

NOTAS:
1 - Os condutores elétricos alimentadores dos equipamentos existentes no muro atual serão substituídos por novos condutores.

2 - Os alimentadores dos equipamentos no novo muro guia, utilizarão a mesma infraestrutura existente no muro guia atual, a qual será interligada à nova canaleta a ser construída no novo muro guia.

Projetista
ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho: José Marcos Paz de Souza
Projeto: Luiz Eduardo Joaquim
Aprovado: Sergio Francisco Dela Antonio | Data: DEZ/2021
Responsável Técnico: Carlos Daher Padovezi | CREA: 0600821768 | UF: SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto: André Luiz Portezan Aparecido
Verificação: Alessandro Mendes Ribeiro
Aprovação: Augusto Olavo Leite | Data: DEZ/2021

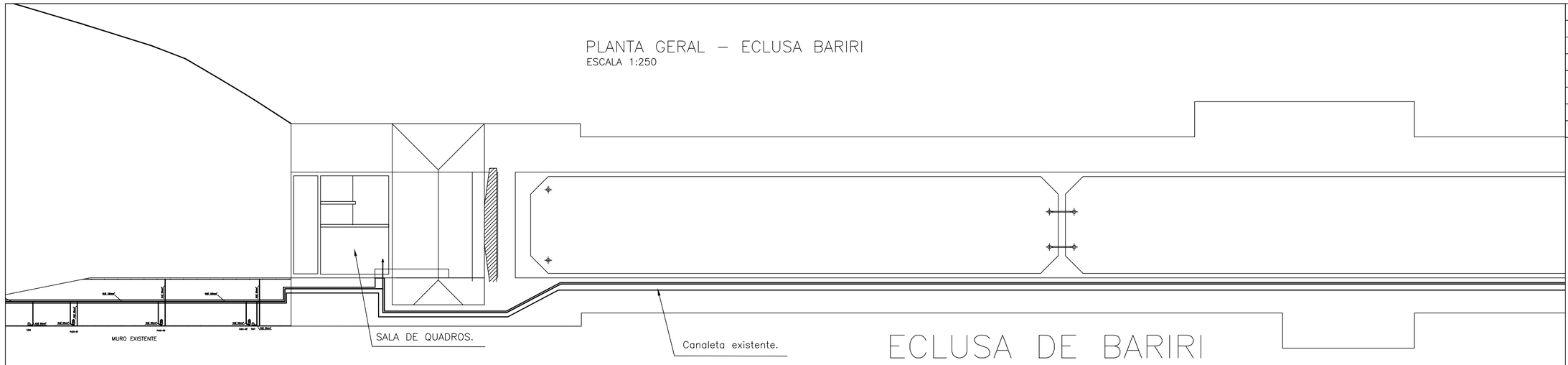
ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

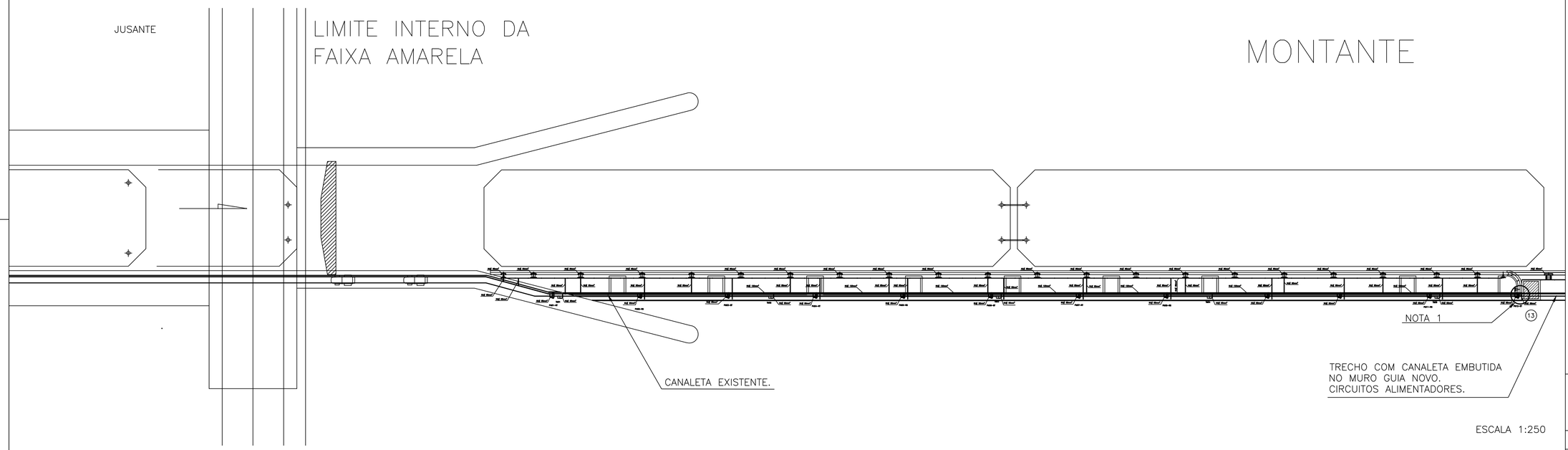
Sistema Elétrico do Muro-Guia de Montante - Planta Geral

Número Projetista | Rev.
Número DH: A-BAR-P04-EL-DE-001 | Rev.: R0

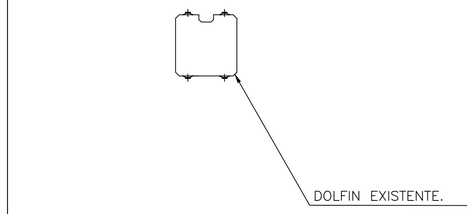
PLANTA GERAL – ECLUSA BARIRI

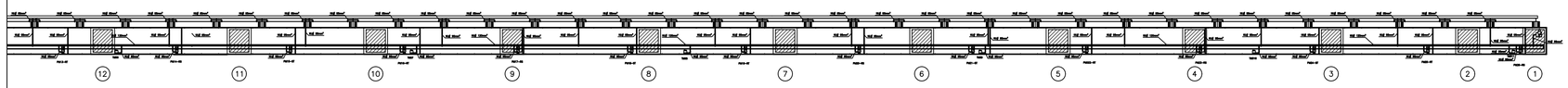
ESCALA 1:250





ESCALA 1:250





ESCALA 1:250

REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0A	15/09/21	EMISSÃO INICIAL
R0B	10/12/21	REVISÃO GERAL
R0	21/02/22	

Nota 1 - Prever interligação da canleta existente no muro guia atual com a canaleta do novo muro guia.

Projetista

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho: José Marcos Paz de Souza

Projeto: Luiz Eduardo Joaquim

Aprovado: Sergio Francisco Dela Antonio | Data: DEZ/2021

Responsável Técnico: Carlos Daher Padovezi | CREA: 0600821768 | UF: SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto: André Luiz Portezan Aparecido

Verificação: Alessandro Mendes Ribeiro

Aprovação: Augusto Olavo Leite | Data: XXX/0000

ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

PROJ_EXEC

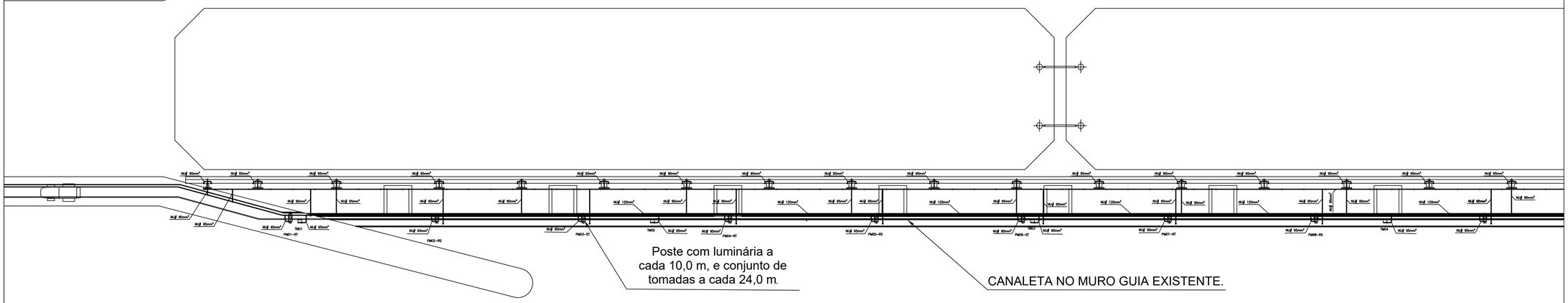
Iluminação e Tomadas - Arranjo Geral

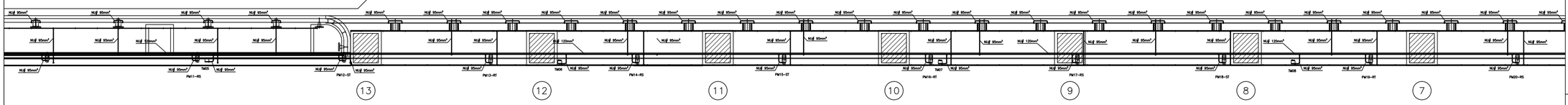
Número Projetista | Rev.

Número DH: A-BAR-P04-EL-DE-003 | Rev.: R0E

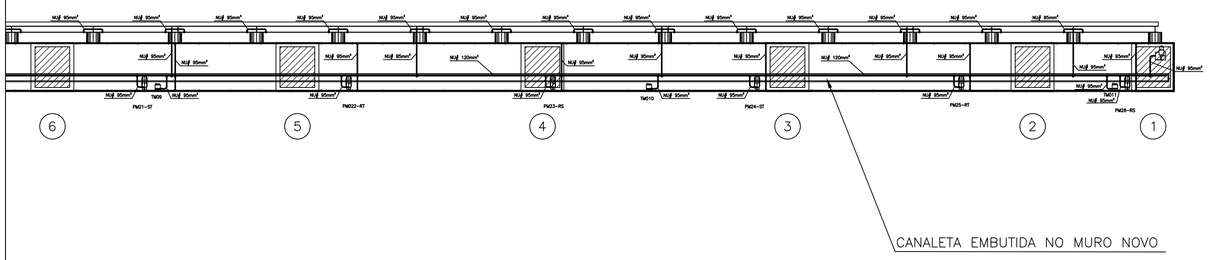
PLANTA GERAL – MURO MONTANTE

ESCALA 1:150





ESCALA 1:150



ESCALA 1:150

REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0A	15/09/21	EMISSÃO INICIAL
R0B	10/12/21	REVISÃO GERAL
R0	21/02/22	

Projetista

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho: José Marcos Paz de Souza

Projeto: Luiz Eduardo Joaquim

Aprovado: Sergio Francisco Dela Antonio | Data: DEZ/2021

Responsável Técnico: Carlos Daher Padovezi | CREA: 0600821768 | UF: SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto: André Luiz Portezan Aparecido

Verificação: Alessandro Mendes Ribeiro

Aprovação: Augusto Olavo Leite | Data: DEZ/2021

ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

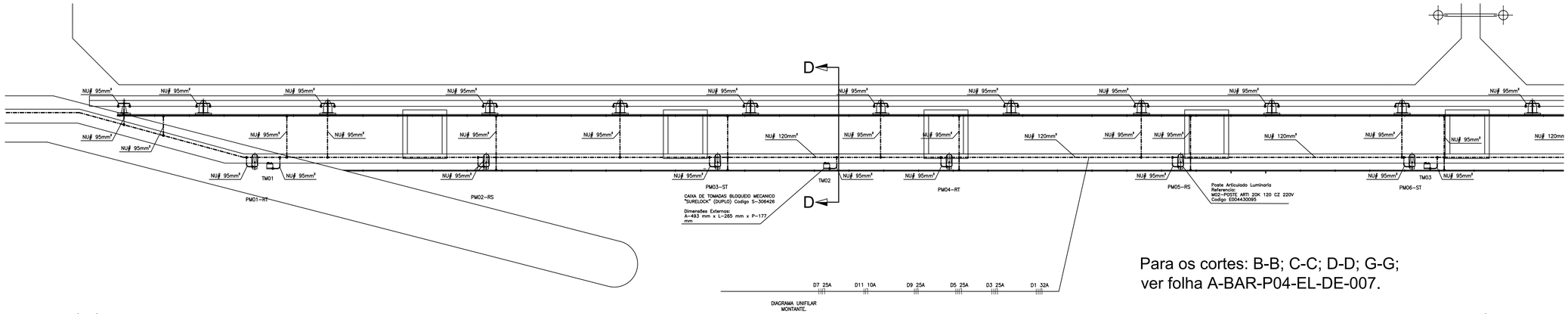
PROJ. EXEC.

ILUMINAÇÃO E TOMADAS
MONTANTE DA ECLUSA

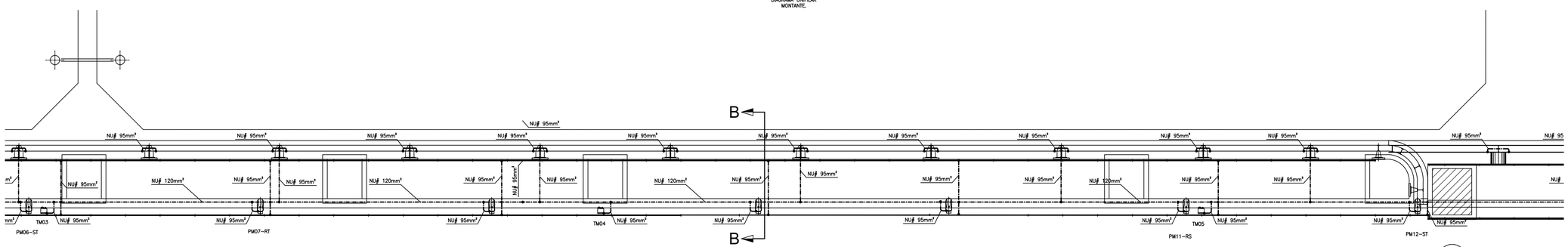
Número Projetista | Rev.

Número DH: A-BAR-P04-EL-DE-004 | Rev.: R0

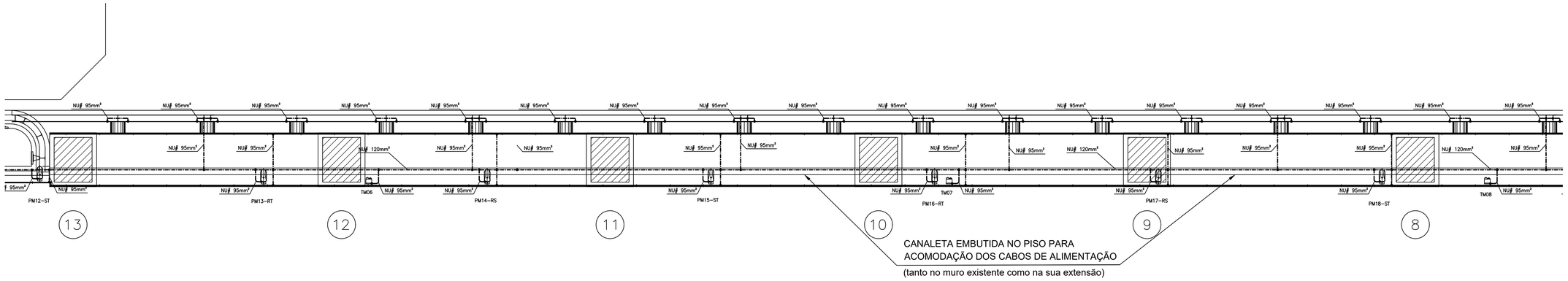
REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0A	15/09/21	EMISSÃO INICIAL
R0B	10/12/21	REVISÃO GERAL
R0	21/02/22	

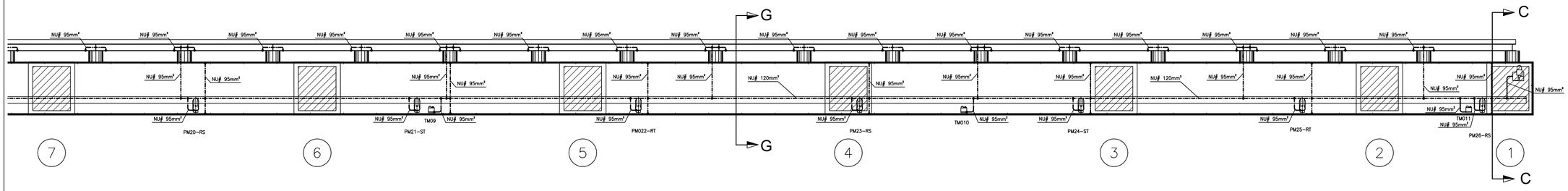


Para os cortes: B-B; C-C; D-D; G-G;
ver folha A-BAR-P04-EL-DE-007.



13





Projetista

Desenho: José Marcos Paz de Souza

Projeto: Luiz Eduardo Joaquim

Aprovado: Sergio Francisco Dela Antonio | Data: DEZ/2021

Responsável Técnico: Carlos Daher Padovezi | CREA: 0600821768 | UF: SP

Secretaria Estadual de Logistica e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto: André Luiz Portezan Aparecido

Verificação: Alessandro Mendes Ribeiro

Aprovação: Augusto Olavo Leite | Data: DEZ/2021

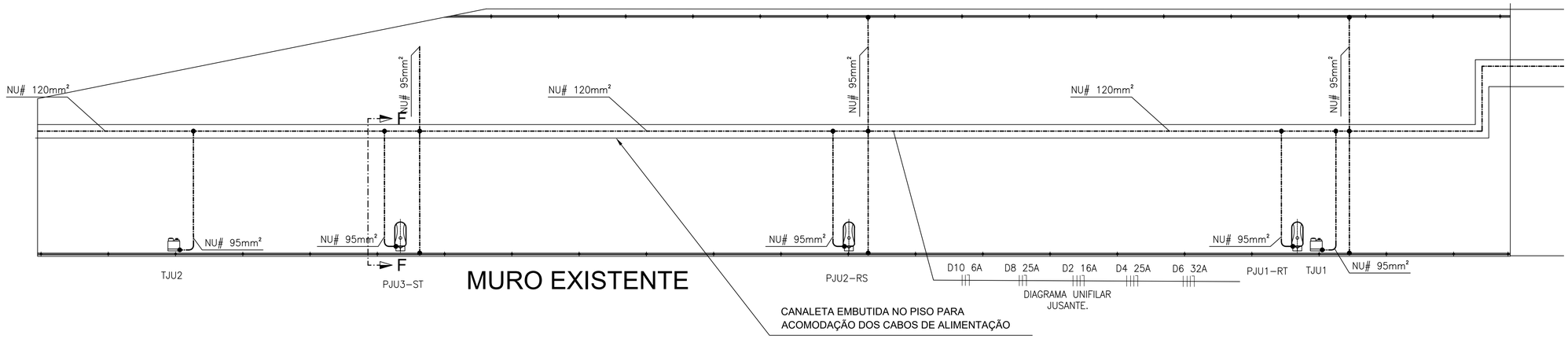
ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

PROJ. EXEC.

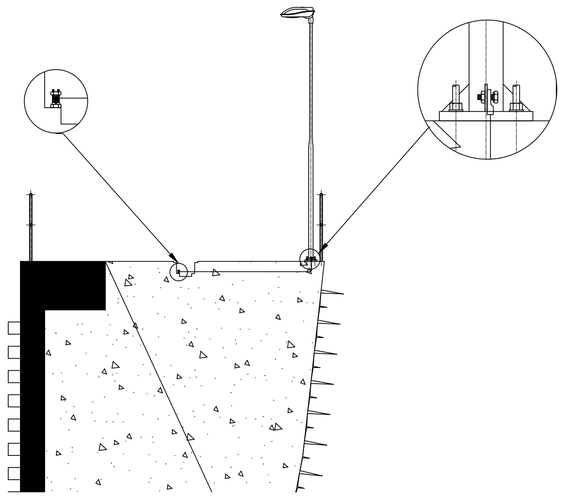
ATERRAMENTO DE MONTANTE.

Número Projetista | Rev.

Número DH: A-BAR-P04-EL-DE-005 | Rev.: R0

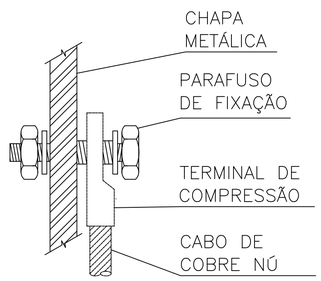


ATERRAMENTO DOS POSTES NO MURO
JUNTO AO BARRANCO (existente)

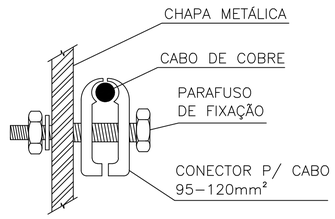


DETALHE DOS CONECTORES PARA ATERRAMENTO

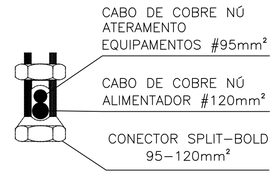
CONECTOR PARA ATERRAMENTO
DOS POSTES



CONECTOR PARA ATERRAMENTO DOS
LEITOS E ESRUTURAS METALICAS



CONECTOR PARA DERIVAÇÃO
DA MALHA CENTRAL



REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0A	15/09/21	EMISSÃO INICIAL
R0B	10/12/21	REVISÃO GERAL
R0	21/02/22	

Projetista
ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho: José Marcos Paz de Souza
Projeto: Luiz Eduardo Joaquim
Aprovado: Sergio Francisco Dela Antonio | Data: DEZ/2021
Responsável Técnico: Carlos Daher Padovezi | CREA: 0600821768 | UF: SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto: André Luiz Portezan Aparecido
Verificação: Alessandro Mendes Ribeiro
Aprovação: Augusto Olavo Leite | Data: DEZ/2021

ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

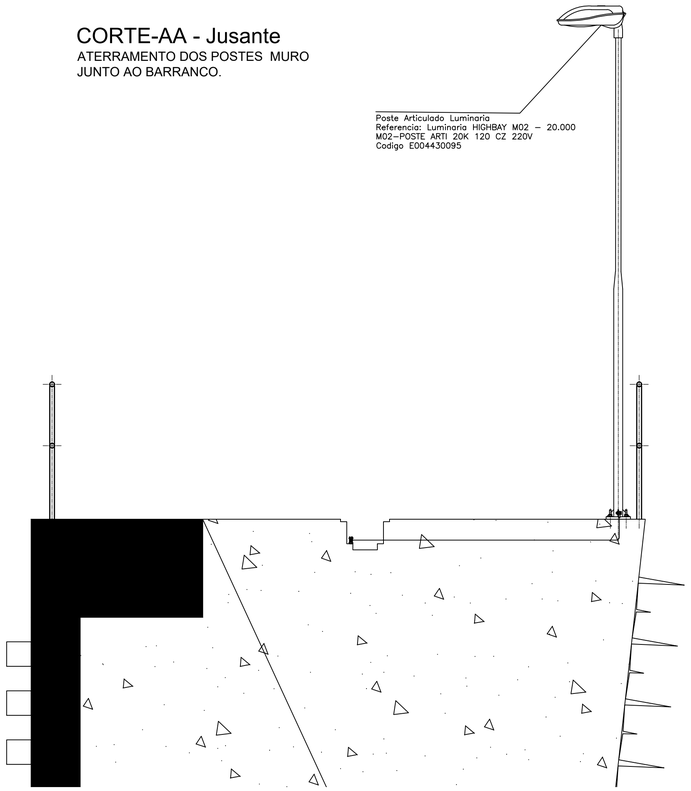
PROJ. EXEC.

ATERRAMENTO DE JUSANTE.

Número Projetista | Rev.
Número DH: A-BAR-P04-EL-DE-006 | Rev.: R0

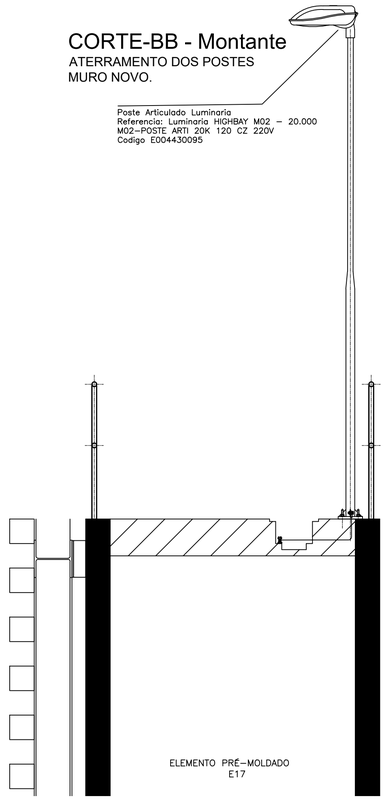
CORTE-AA - Jusante

ATERRAMENTO DOS POSTES MURO
JUNTO AO BARRANCO.



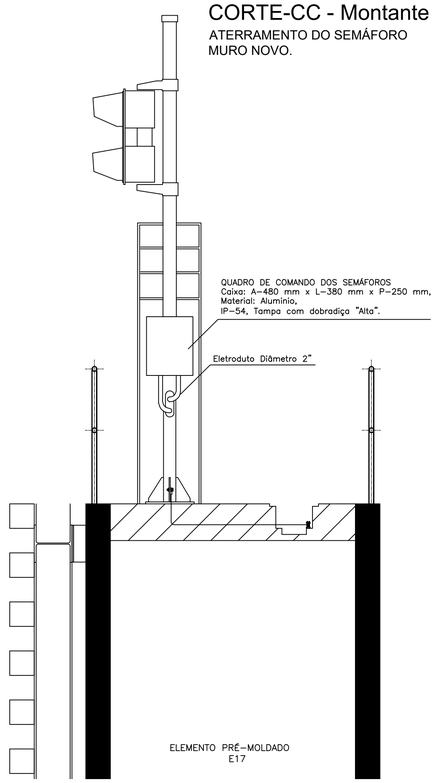
CORTE-BB - Montante

ATERRAMENTO DOS POSTES
MURO NOVO.



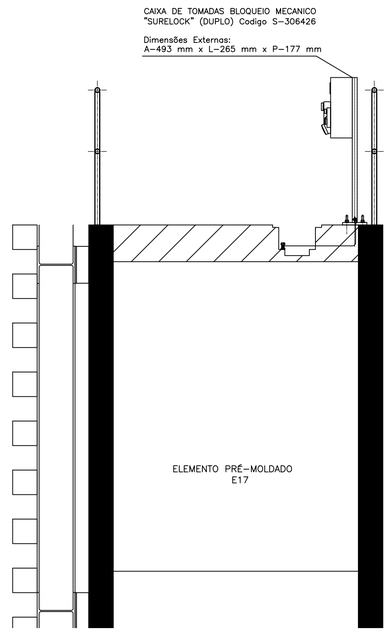
CORTE-CC - Montante

ATERRAMENTO DO SEMÁFORO
MURO NOVO.



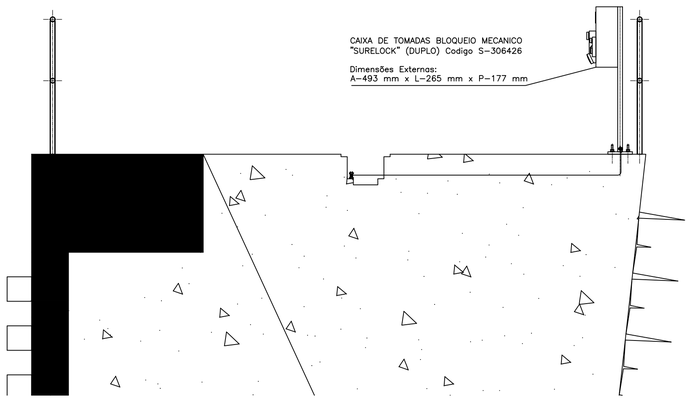
CORTE-DD

ATERRAMENTO DAS TOMADAS
MURO NOVO.



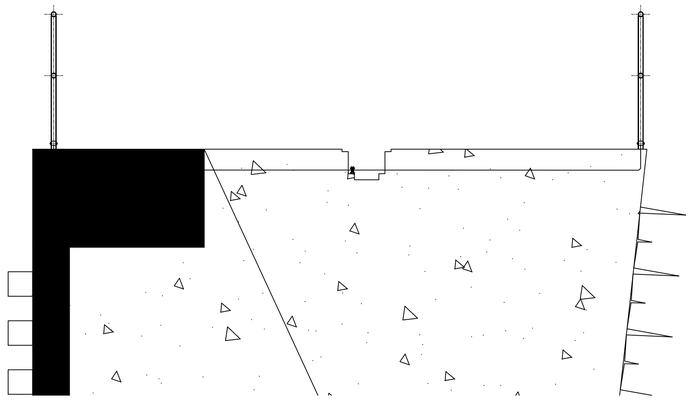
CORTE-EE - Jusante

ATERRAMENTO DAS TOMADAS
NOVO JUNTO AO BARRANCO.



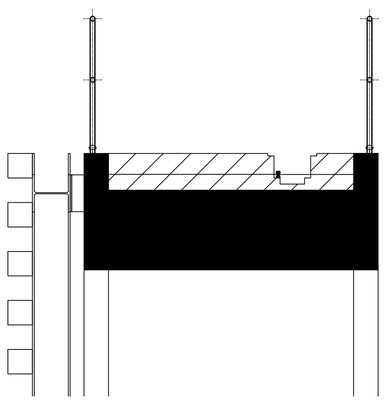
CORTE-FF - Jusante

ATERRAMENTO DO GUARDA CORPO
NOVO JUNTO AO BARRANCO.



CORTE-GG - Montante

ATERRAMENTO DO GUARDA CORPO
MURO NOVO.



REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	FEV/2022	EMISSÃO FINAL

Projetista

Desenho: José Marcos Paz de Souza

Projeto: Luiz Eduardo Joaquim

Aprovado: Sergio Francisco Dela Antonio | Data: DEZ/2021

Responsável Técnico: Carlos Daher Padovezi | CREA: 0600821768 | UF: SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto: André Luiz Portezan Aparecido

Verificação: Alessandro Mendes Ribeiro

Aprovação: Augusto Olavo Leite | Data: DEZ/2021

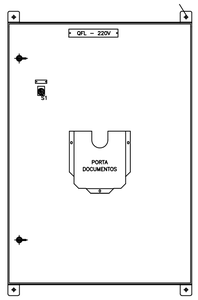
ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

PROJ. EXEC.

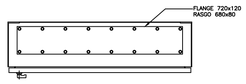
ATERRAMENTO DE MONTANTE - DETALHES.

Número Projetista | Rev.

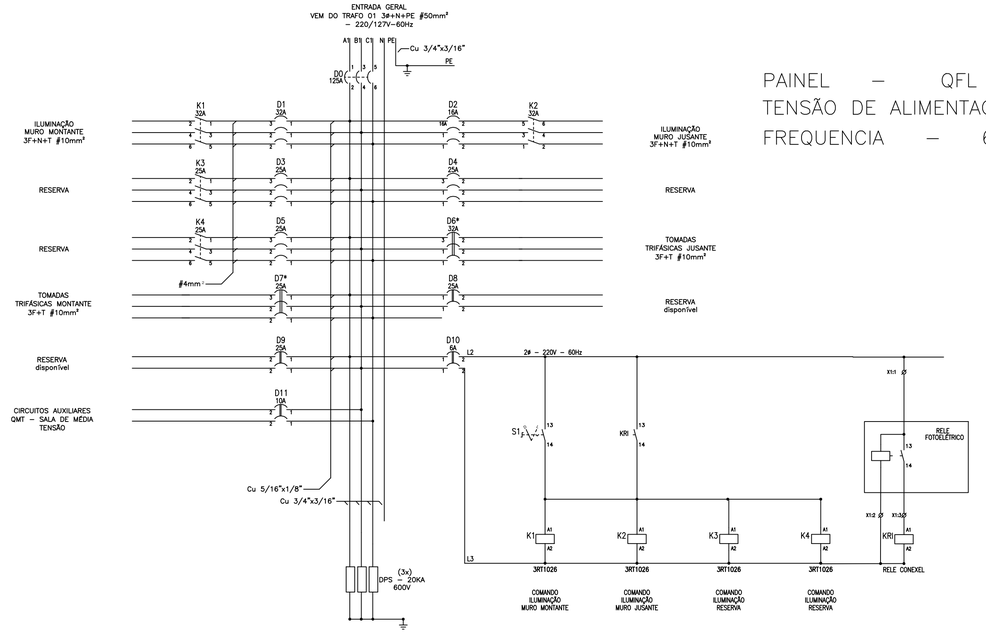
Número DH: A-BAR-P04-EL-DE-007 | Rev.: R0



VISTA FRONTAL EXTERNA



VISTA INFERIOR



PAINEL – QFL 220V
TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO – 220/127V
FREQUENCIA – 60Hz

ADVERTÊNCIA

1. QUANDO UM DISJUNTOR OU FUSÍVEL ATUA, DESLIGANDO UM CIRCUITO OU A INSTALAÇÃO INTEIRA, A CAUSA PODE SER UMA SOBRECARGA OU UM CURTO CIRCUITO. DESLIGAMENTOS FREQUENTES SÃO SINAL DE SOBRECARGA. POR ISSO, NUNCA TROQUE SEUS DISJUNTORES OU FUSÍVEIS POR OUTRO DE MAIOR CORRENTE SIMPLESMENTE. COMO REGRA , A TROCA DE UM DISJUNTOR OU FUSÍVEL POR OUTRO DE MAIOR CORRENTE, REQUER ANTES, A TROCA DOS FIOS E CABOS ELÉTRICOS, POR OUTROS DE MAIOR SEÇÃO (BITOLA).

2. DA MESMA FORMA, NUNCA DESATIVE OU REMOVA A CHAVE AUTOMÁTICA DE PROTEÇÃO CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS (DISPOSITIVOS DR), MESMO EM CASO DE DESLIGAMENTO SEM CAUSA APARENTE. SE OS DESLIGAMENTOS FOREM FREQUENTES E, PRINCIPALMENTE, SE AS TENTATIVAS DE RELIGAR A CHAVE NÃO TIVEREM ÊXITO, ISSO SIGNIFICA, MUITO PROVAVELMENTE, QUE A INSTALAÇÃO ELÉTRICA APRESENTA ANOMALIAS INTERNAS, QUE SÓ PODEM SER IDENTIFICADAS E CORRIGIDAS POR PROFISSIONAIS QUALIFICADOS.
A DESATIVAÇÃO OU REMOÇÃO DA CHAVE SIGNIFICA A ELIMINAÇÃO DE MEDIDA PROTETORA CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS E RISCO DE VIDA PARA OS USUÁRIOS DA INSTALAÇÃO.

NOTAS:

– O FABRICANTE DEVERÁ FORNECER IDENTIFICAÇÃO NO FRONTAL DO PAINEL DE FORMA FÁCIL DE IDENTIFICAÇÃO E FIXADO ADEQUADAMENTE.

– TODAS OS CIRCUITOS DEVERÃO ESTAR IDENTIFICADOS CONFORME O PROJETO, INDIVIDUALMENTE NO RESPECTIVO DISJUNTOR.

– O PAINEL DEVERÁ SER PROVIDO DE PROTEÇÃO CONTRA CONTATOS DIRETOS E ACIDENTAIS. ESSA PROTEÇÃO DEVE POSSUIR DISPOSITIVO DE FIXAÇÃO ADEQUADA PARA QUE SOMENTE PESSOA QUALIFICADA E HABILITADA POSSA REMOVÊ–LA.

– OS DISJUNTORES SERÃO DO TIPO CAIXA MOLDADA PARA OS PRINCIPAIS E DE CORRENTES DE CURTO CIRCUITO ELEVADAS. PARA OS CASOS DE DISTRIBUIÇÃO ATENDERÃO À NORMA DIN (EUROPEU) MONOPOLAR, BIPOLAR OU TRIPOLAR (REF. LINHA 5SXU1 – SIEMENS E OU MERLIN GERIN).

– OS CIRCUITOS ASSINALADOS COM * POSSUIRÃO DIFERENCIAL RESIDUAL DE 30mA.

– TODOS OS PAINÉIS ELÉTRICOS DEVERÃO POSSUIR DISPOSITIVOS PARA CADEADO, PORTA DESENHO INTERNO E PLACA DE ADVERTÊNCIA (PERIGO)

– AS PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO DOS PAINEIS DEVERÃO POSSUIR DIMENSÕES 100 X 50mm APARAFUSADAS, COM LETRAS BRANCAS, FUNDO PRETO E INFORMAÇÕES DE ACORDO COM A FOLHA DE CAPA.

– TODOS OS PAINEIS DE DISTRIBUIÇÃO DEVERÃO POSSUIR PLACA DE ADVERTÊNCIA CONFORME MODELO ABAIXO NAS DIMENSÕES 160 X 80mm APARAFUSADAS, COM LETRAS BRANCAS, FUNDO PRETO, PADRONIZADAS.

– O PAINEL DEVERÁ POSSUIR FECHO COM DISPOSITIVO PARA TRANCAMENTO ATRAVÉS DE CADEADO.

– O PAINEL DEVERÁ POSSUIR PORTA DESENHO EM SEU INTERIOR.

REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0A	15/09/21	EMISSÃO GERAL
R0B	10/12/21	REVISÃO GERAL
R0	21/02/22	

Notas:
As tomadas de 440V terão sua alimentação do quadro existente na Sala de Quadros.

Projetista
ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho: José Marcos Paz de Souza
Projeto: Luiz Eduardo Joaquim
Aprovado: Sergio Francisco Dela Antonio | Data: DEZ/2021
Responsável Técnico: Carlos Daher Padovezi | CREA: 0600821768 | UF: SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto: André Luiz Portezan Aparecido
Verificação: Alessandro Mendes Ribeiro
Aprovação: Augusto Olavo Leite | Data: DEZ/2021

ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

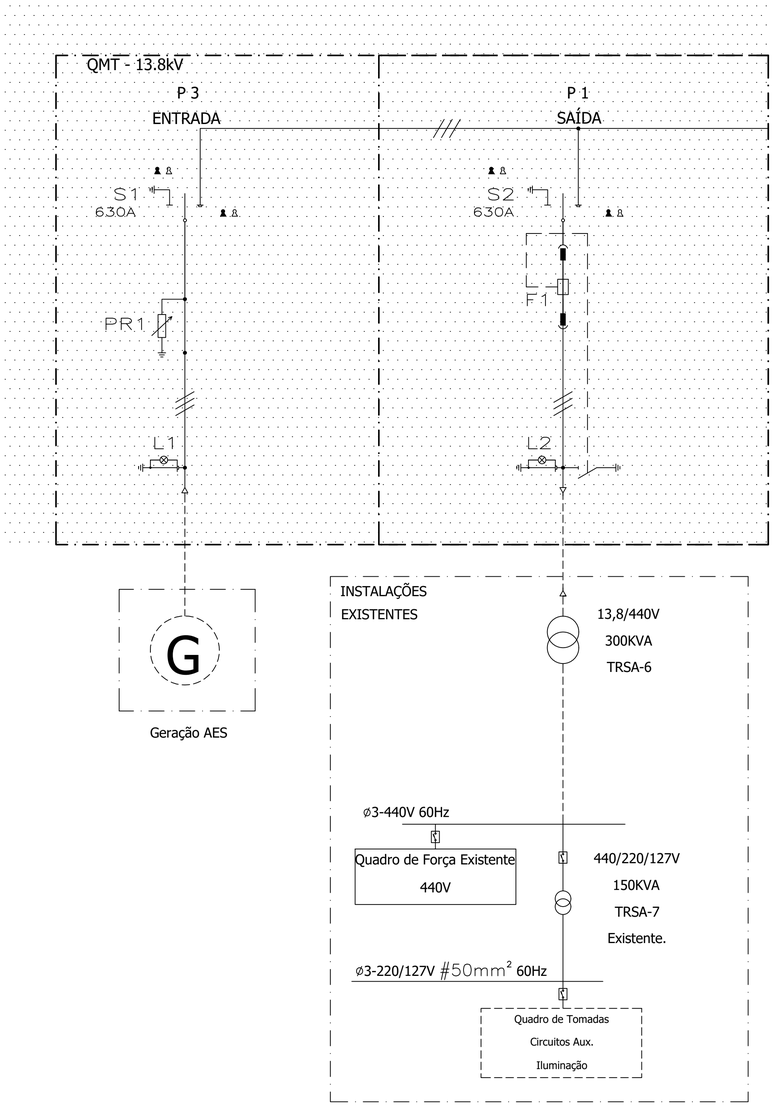
PROJ. EXEC.

DIAGRAMA UNIFILAR DOS CIRCUITOS DE ILUMINAÇÃO E TOMADAS.

Número Projetista | Rev.

Número DH: A-BAR-P04-EL-DE-008 | Rev.: R0

PAINEL — QMT 13.8kV
TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO — 13.8kV
FREQUÊNCIA — 60Hz



REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0A	15/09/21	EMISSÃO INICIAL
R0B	10/12/21	REVISÃO GERAL
R0	21/02/22	

Projetista

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho: José Marcos Paz de Souza

Projeto: Luiz Eduardo Joaquim

Aprovado: Sergio Francisco Dela Antonio | Data: DEZ/2021

Responsável Técnico: Carlos Daher Padovezi | CREA: 0600821768 | UF: SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto: André Luiz Portezan Aparecido

Verificação: Alessandro Mendes Ribeiro

Aprovação: Augusto Olavo Leite | Data: DEZ/2021

ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

PROJ. EXEC.

SISTEMA ELÉTRICO -
DIAGRAMA UNIFILAR GERAL.

Número Projetista | Rev.

Número DH: A-BAR-P04-EL-DE-009 | Rev.: R0

CLIENTE
DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO DO ESTADO DE SÃO PAULO

EMITENTE
IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO

EMPREENDIMENTO	CONTRATO
Atracadouro de Espera da Eclusa de Bariri	**DH-147/2019**

TÍTULO	PROJETO
Projeto do Sistema Elétrico das Entradas da Eclusa de Bariri	**A-BAR**

ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	LIBERAÇÃO	RESP. TÉCNICO	APROVAÇÃO CLIENTE
Engº Luiz Eduardo Joaquim	Eng.° Sergio Francisco Dela Antonio	Físico João Carlos Sávio Cordeiro	Engº Carlos Daher Padovezi	Engº Augusto Olavo Leite

VERIFICAÇÃO

DOCUMENTOS RESULTANTES

OBSERVAÇÕES

REVISÃO	DATA	RESP. TÉCNICO	VISTO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
R0A	**11/02/2020**				
R0B	**21/02/2022**				

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO 3
2 O PROJETO ELÉTRICO 3
ANEXO A - MEMORIAL DESCRITIVO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS 5
ANEXO B - LISTA DE MATERIAIS 21

1 INTRODUÇÃO

O presente relatório é produto integrante do Contrato DH-147/2019, no qual são especificados dois projetos que devem ser revisados pelo IPT: as obras civis do atracadouro de espera da eclusa de Bariri e a ampliação do canal de navegação à jusante da eclusa de Nova Avanhandava.

O objetivo deste relatório é apresentar as instalações elétricas que deverão ser realizadas na barragem de Bariri, para iluminação e para sinalização da extensão do muro guia de montante, assim como a substituição de todo o sistema de iluminação atual de montante da eclusa.

O projeto apresentado neste relatório foi uma adaptação do projeto desenvolvido anteriormente pela ***CPTI – Cooperativa de Serviços e Pesquisas Tecnológicas e Industriais***, contratada pelo DH – Departamento Hidroviário para elaboração do projeto do sistema de atracadouros de espera da eclusa de Bariri.

O projeto revisado do sistema de atracadouros de espera não conta nem com a instalação de uma extensão do muro-guia de jusante e nem com a instalação de sistema mecanizado de entradas e saídas de comboios na câmara da eclusa, ambas previstas no projeto original. Desta forma, foi necessário reduzir a abrangência do projeto elétrico, implicando em redução de custos com relação ao projeto original. Alguns elementos previstos no projeto original, como, por exemplo, as luminárias, foram substituídos, devido á atualização tecnológica ocorrida desde a elaboração do projeto anterior.

2 O PROJETO ELÉTRICO

A substituição do sistema elétrico do muro-guia atual de montante e do muro na entrada de jusante, assim como a instalação do sistema elétrico na extensão do muro-guia de montante, terão as seguintes atividades principais:

- ✓ retirada das luminárias antigas do muro-guia atual de montante e no muro da entrada de jusante;
- ✓ retirada dos postes antigos do muro-guia de montante e do muro de jusante;
- ✓ retirada dos circuitos de alimentação das luminárias do muro-guia atual de montante e do muro de jusante;

- ✓ adequação do projeto do quadro de iluminação e tomadas às novas luminárias previstas a serem instaladas no muro-guia de montante (atual + extensão) e no muro de jusante (atual);
- ✓ aterramento de todas as partes metálicas existentes a montante e a jusante;
- ✓ numeração e identificação dos postes de iluminação de montante e de jusante;
- ✓ identificação das fases a serem conectadas em cada luminária dos postes;
- ✓ identificação das tomadas a serem instaladas a montante e a jusante;
- ✓ instalação dos postes, luminárias e tomadas previstas a montante e a jusante da eclusa.

Na revisão dos desenhos não foi possível constar o quadro de alimentação das tomadas de 440 V (3P+T+N) previstas para instalação no muro-guia de montante e no muro atual de jusante.

O detalhamento do projeto elétrico é apresentado em quatro arquivos de desenhos em AutoCad (extensão .dwg), cujos conteúdos são descritos a seguir:

Número do arquivo .dwg	Números dos desenhos	Títulos	Desenhos de Referência (CPTI)
A-BAR-P04-EL-DE-001	A-BAR-P04-EL-DE-001	Sistema Elétrico do Muro-Guia de Montante - Planta Geral	BAR-PE-ELE-ILUM-EXT-01-R0
A-BAR-P04-EL-DE-003a004	A-BAR-P04-EL-DE-003	Iluminação e Tomadas - Arranjo Geral	BAR-PE-ELE-ILUM-EXT-01-R0
	A-BAR-P04-EL-DE-004	Iluminação e Tomadas - Montante da Eclusa	BAR-PE-ELE-ILUM-EXT-02-R0
			BAR-PE-ELE-AG-CAN-01-R1
A-BAR-P04-EL-DE-005a007	A-BAR-P04-EL-DE-005	Aterramento de Montante	BAR-PE-ELE-ATR-EST-01-R1
	A-BAR-P04-EL-DE-006	Aterramento de Jusante	BAR-PE-ELE-ATR-EST-02-R0
	A-BAR-P04-EL-DE-007	Aterramento de Montante - Detalhes	BAR-PE-ELE-ATR-EST-03-R1
			BAR-PE-ELE-ATR-EST-04-R0
A-BAR-P04-EL-DE-008a009	A-BAR-P04-EL-DE-008	Diagrama Unifilar dos Circuitos de Iluminação e Tomadas	BAR-PE-ELE-FRÇA-QFL-01-R1
	A-BAR-P04-EL-DE-009	Diagrama Unifilar Geral	BAR-PE-ELE-FRÇA-UNIF-01-R1

O **ANEXO A** apresenta o Memorial Descritivo do projeto e o **ANEXO B** mostra a Lista de Materiais.

ANEXO A - MEMORIAL DESCRITIVO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

A.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Todos os pré-dimensionamentos e análises técnicas do sistema elétrico apresentado neste memorial consideraram o enfoque da elaboração do projeto dos sistemas para as solicitações extremas de utilização, e que muitas vezes envolveram exigências de normas e ou regulamentos, além dos fatores de segurança, formais ou não, e que não poderão ser considerados para efeito de estimativa de utilização em regime real (demanda), sem as considerações técnicas produtivas aplicáveis a cada situação.

As condições climáticas do local de instalação são as seguintes:

Altitude acima do nível do mar: 450 metros
Clima: Subtropical
Temperatura Ambiente: 40 ° Celsius (máxima anual)
04 º Celsius (mínima anual)
Umidade relativa do ar: 80 %

A.2 DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES ATUAIS

1.2.1 ENTRADA DE ENERGIA

Localizada na edificação existente junto à Eclusa pela parte inferior, alimenta um transformador de potência com capacidade de 300 kVA devidamente instalado em cubículo único, protegido por gradis metálicos. A tensão de fornecimento é trifásica em 13.800 Volts alternada onde, a partir deste ponto, rebaixa para a tensão de trabalho em 440 Volts, interligando-se ao QGBT instalado no pavimento superior à sala do trafo.

Para a tensão de 220/127V é utilizado um transformador rebaixador de 150kVA com tensão primária de 440V, já existente. A tensão em 220V será distribuída por um painel (QFL-220V), a ser instalado na própria sala de painéis.

A.3 ESCOPO DE FORNECIMENTO

O presente projeto contempla a execução dos seguintes tópicos:

- ✓ Instalações de Iluminação e tomadas;
- ✓ Instalações de infraestrutura entre a sala elétrica e os equipamentos em campo (iluminação e tomadas);
- ✓ Aterramento geral.

A.4 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

O conteúdo do presente documento não deve entender-se como limitativo, devendo o trabalho ser executado de acordo com as normas técnicas atualizadas aplicáveis e com a melhor técnica de instalação aplicada a construções similares.

É de responsabilidade da Contratada a garantia das características construtivas e do desempenho dos equipamentos e materiais fornecidos, bem como dos itens adquiridos de subfornecedores.

1.4.1 Sala de painéis em baixa tensão

Montagem e instalação de painel QFL-220/127V, entrada inferior, conforme desenho nº A-BAR-P04-EL-DE-008.

A.5 ÁREAS EXTERNAS

As áreas externas são providas de posteamento nos muros guia destinados às iluminações locais, assim como de caixas com tomadas de serviço ao longo das construções atuais. A infraestrutura local é feita através de canaletas embutidas no calçamento existente, onde se encontram os leitos de acomodação dos cabos elétricos e de aterramento.

O projeto prevê a ampliação da canaleta existente onde serão necessárias obras civis para sua adequação, conforme mostrada nos desenhos em referência, à canaleta da extensão do muro-guia.

A iluminação será redistribuída através de novo posteamento, assim como as tomadas de serviço. O posteamento e tomadas existentes serão desmontados e removidos.

Serão instalados novos equipamentos, descritos a seguir, e os cabos alimentadores partirão do painel QFL-220 V a ser instalado, percorrendo pela nova infraestrutura a ser construída até cada equipamento. As bitolas e identificações são especificadas em desenhos e lista de materiais de cabos que faz parte deste projeto.

O aterramento será composto de uma malha perimetral em cabo de cobre nu de # 120 mm², instalado nas canaletas de onde derivam para se conectar a cada equipamento por meio do cabo #95 mm^2, e interligada à barra de aterramento principal já existente na sala de painéis. Desta malha partem os aterramentos auxiliares para todas as estruturas metálicas localizadas (postes, guarda-corpos, equipamentos, passarelas, etc.) e as interligações deverão ser realizadas com cabos de cobre nu # 95 mm² e através de conectores em latão rosqueáveis com bitolas apropriadas às dos condutores envolvidos.

Desenhos de referência:

A-BAR-P04-EL-DE-001,
A-BAR-P04-EL-DE-003,
A-BAR-P04-EL-DE-004,
A-BAR-P04-EL-DE-005,
A-BAR-P04-EL-DE-006,
A-BAR-P04-EL-DE-007,
A-BAR-P04-EL-DE-008,
A-BAR-P04-EL-DE-009.

A.5.1 Iluminação e tomadas existentes

- Remanejamento dos circuitos de iluminação e tomadas existentes (montante e jusante);
- Desmontagem dos postes e caixas de tomadas existentes;
- Montagem de novos postes e caixas de tomadas.

A.5.2 Iluminação e tomadas a instalar

- Instalação de 30 postes, flangeados, com Luminárias LED, modelo poste Articulado, fluxo luminoso da luminária 19400 lm +/- 15%, fluxo do LED 23520 lm +/-15%, eficiência 98 lm/W +/- 15%, temperatura de cor 5000 K, ângulo de abertura da luz 120°, Indice de reprodução de cor 75 (Ra), índice de reprodução de cor > 65 (Ri), tensão de operação 198-242 V, frequência de entrada 60 Hz, corrente de entrada 960 mA +/- 15%, fator de potência 0,93, grau de proteção IP 65, temperatura de aplicação -30 a 50ºC, supressor de surto (8/20 µs) 6 kA, potência 197 W, com driver integrado a placa, Cinza, vida útil do LED 50.000 horas. (montante e jusante)
- Instalação de infraestrutura em tubulação metálica e derivações para os circuitos a instalar.
- Instalação de 13 caixas de tomada à prova de tempo com respectivo suporte metálico, distribuídas nos muros de montante e jusante: 13 peças x 220 V monofásico 32A e 13 peças x 440 V trifásico 32A.
- Típicos de montagens conforme desenho n° A-BAR-P04-EL-DE-004.

A.5.3 Semáforos

- Nova instalação do semáforo de montante, compreendendo desmontagem, desligamento, lançamento e ligação de circuitos de iluminação com posterior montagem na extensão do muro-guia, conforme indicado em projeto.

A.5.4 Aterramento

- Remanejamento do aterramento existente, cabo # 120 mm^2 cobre nú com conexões através de conector (Split-Bolt);
- Todas as estruturas metálicas serão aterradas (parapeito, suportes metálicos das tomadas, estruturas metálicas do muro-guia e infraestrutura e base dos postes).

A.6 PAINÉIS ELÉTRICOS BT

A.6.1 Invólucro e Estrutura Metálica

QFL – 01 – 220V

Tensão de Alimentação: 220V – 3 fases + N + PE

Frequência: 60Hz

Isolação: Comando e Potência: 450/750V

A construção deve ser sólida, formando um conjunto auto suportante que não permita deformações sob carga dos elementos nele montados; em operação ou durante o transporte.

Sempre que possível serão utilizadas unidades modulares padronizadas, fabricadas com chapas de aço laminadas a quente de bitola mínima 14 MSG, convenientemente reforçadas com cantoneiras de aço.

O rodapé da estrutura será em ferro “U”, dotados de furos adequadamente dimensionados e espaçados a fim de garantir perfeita ancoragem dos painéis à base.

Os chumbadores, em ferro galvanizado, serão fornecidos completos (com porcas e arruelas).

Os compartimentos formados serão independentes entre si, furos e aberturas para passagens de cabos ou barramentos terão as bordas protegidas por moldura plástica ou de borracha quando for o caso.

Para permitir maior facilidade de montagem, manutenção ou ampliação, todas as faces externas deverão ser constituídas por chapas facilmente removíveis, todos elementos de junção (parafusos, porcas e arruelas) serão galvanizados ou bicromatizados para proteção antioxidação.

Pontos de acesso frequente terão portas com dobradiças e trincos providas de dispositivos para o trancamento e ou bloqueio por cadeado, devendo os ângulos de abertura serem suficientes para fácil acesso aos componentes internos.

Observação: deve ser assegurada uma adequada ventilação dos componentes internos assim como a proteção total contra contatos nas partes devidamente identificadas com etiquetas auto adesivas.

A.6.2 Acabamento e Pintura

Todo e qualquer material empregado na construção dos quadros deverá ser de qualidade superior e o acabamento deverá ser esmerado. Todos os cantos vivos devem ser arredondados e eliminados as imperfeições como respingos de solda, rebarbas etc.

A limpeza das chapas deve ser iniciada com cuidadosa decapagem e completada com jateamento de granalha de aço ou areia.

A pintura interna e externa basicamente terá uma demão de aplicação de primer, duas demãos de esmalte sintético e retoque final após a montagem. Os materiais empregados e o tratamento global aplicado deverão assegurar proteção anticorrosiva, durabilidade, boa aparência, resistência a óleos, gorduras e agentes químicos agressivos, resistência à umidade, abrasão, inalterabilidade, fino acabamento.

Todos os compartimentos independentes (cubículos, colunas e gavetas) serão identificados com plaquetas de plástico transparente, fundo preto, caracteres brancos, além disso, todos os componentes internos serão identificados com fita plástica ou abraçadeiras com anilhas, conforme nomenclatura utilizada no projeto.

- ***Pintura Externa - Cinza RAL 7032***
- ***Pintura Interna - Laranja RAL 2001***

Nota Importante: a identificação do equipamento ou instrumento deverá ser feita na placa de montagem do mesmo.

A.6.3 Barramentos

✸ Barramento Principal

Constituído de barras de cobre eletrolítico de alto teor de pureza, dimensionados conforme as exigências de instalação, identificados conforme especificação do projeto (L1, L2 e L3).

Os suportes utilizados serão de material isolante, não higroscópico, de classe de tensão adequada, aptos a suportar efeitos térmicos e eletrodinâmicos das máximas correntes de curto circuito previstas.

Todos os pontos de conexão, e os respectivos elementos de junção serão prateados ou estanhados de forma a garantir perfeita condutividade.

Todas conexões deverão ser firmemente aparafusadas e conectadas.

Em todas as extremidades e pontos de conexão, as barras serão identificadas conforme as especificações de projeto.

✸ **Barramento "PE"**

Será montado na parte inferior do painel, destacando-se do barramento principal, interligando todas as seções da estrutura, conectando partes metálicas da estrutura.

Será de cobre eletrolítico, alto teor de pureza, nas mesmas dimensões do barramento principal, identificado nas extremidades e pontos de conexão, conforme especificações no projeto.

A.6.4 Cablagem Interna

Deverão ser utilizados cabos em cobre eletrolítico, trançados, isolamento termoplástico (Noflan BWF), anti-higroscópio, não propagador de chama, classe 750 volts, bitolas mínimas:

- 1,5 mm² - circuitos eletrônicos / instrumentos
- 1,5 mm² - circuitos de comando
- 2,5 mm² - circuitos amperométricos.

A padronização utilizada para a fiação elétrica no interior do painel deverá ser a seguinte:

- circuitos em 220 volts cor vermelha
- circuitos em 440 volts cor preta (potência)

Não são admitidas emendas - o comprimento dos condutores deve ser adequado de forma que não haja estiramento das articulações de parte móveis.

Todos os condutores obrigatoriamente serão identificados em ambas às extremidades com anilhas de plástico de acordo com a codificação aprovada nos diagramas elétricos. Todas as ligações serão com terminais de aperto.

Toda cablagem deverá ser reunida em calhas plásticas, com tampa removível, com as saídas através de furos nas laterais e fixação por parafusos na estrutura do painel.

Toda cablagem entre equipamento, réguas terminais, barramentos deverão ser completamente executada e testada pelo fornecedor.

Interligação entre painéis distintos, mesmo que sejam de um mesmo conjunto, serão feitas por meio de réguas terminais.

Da mesma forma, todas as entradas e saídas também serão feitas por réguas terminais.

As réguas terminais serão constituídas por bornes terminais unipolares, de material plástico, classe 600 volts, capacidade adequada, sistema de conexão por pressão, fixados por perfilados galvanizados ou bicromatizados. Serão instaladas em local de fácil acesso, facilitando os serviços de ligação, teste e manutenção.

Devem ser identificados individualmente cada borne e cada régua. Todas as réguas terão bornes de reserva com 20% do instalado no mínimo, porem nunca inferior a 2 bornes.

Não são admitidas ligações de mais de 02 fios a um mesmo borne.

Cada circuito de controle terá disjuntor individual conveniente dimensionado.

O padrão da cablagem é NEMA tipo 11 C, com a entrada e saída de todos os cabos pela face inferior do painel.

A.6.5 Materiais a serem inseridos no painel

(Quando requisitados ou mostrados em diagramas elétricos)

Fusíveis

Fornecimento completo com base tampa e acessórios, fabricação Siemens tipo:

- Diazed para comando e circuitos de potência até 25 Amperes
- NH para circuitos de potência acima de 25 Amperes

Botões de comando

Tipo redondo - guarda baixa completa com unidades de contatos pulsadores, fabricação ACE, padrão de cores conforme norma ABNT.

Disjuntor Principal.

Com alta capacidade de ruptura, mínimo 10 kA ou conforme especificado em diagramas unifilares, termomagnético, adequado para uso estabelecido.

Disjuntores tripolares e bipolares

Conforme correntes indicadas nos diagramas elétricos.

Dispositivos Residuais (DR's)

Conforme correntes indicadas nos diagramas elétricos.

Contatores e Relés

Tripolares, tensão de trabalho 220 Volts - 60 Hertz - contatos auxiliares 2NA e 2NF, ou conforme potência necessária.

Dispositivos de Proteções contra surtos

16 A – 600/1000V

A.6.6 Documentos para aprovação

- Desenhos construtivos, vistas, cortes e barramentos.
- Esquemas elétricos detalhados do circuito de força, medição, comando e proteção.
- Linha de componentes.
- Manuais de montagem, manutenção e operação.
- Recomendação de peças sobressalentes.
- Desenhos e catálogos dos principais componentes.
- Fornecimento de 02 cópias plotadas para aprovação, acrescidas de 01 cópia reproduzível dos desenhos certificados em Mídia óptica - CD com ***Software CAD.***

A.6.7 Inspeção e Testes

Durante a fabricação deverão ser realizadas visitas de inspeção para acompanhamento e comentários.

Os testes finais de liberação incluirão inspeção visual de aparelhagem, característica construtiva, cablagem, placas de acrílico e demais componentes utilizados em específico para cada tipo de painel.

Serão efetuados testes de continuidade, operação simulada, aplicação de tensão nos circuitos de força e controle, testes de instrumentos, atuação e medição por injeção de corrente e tensão.

Será feita verificação do acabamento geral e o nível de qualidade previamente definido pelo fornecedor.

Notas importantes:

- Esta especificação estabelece as normas e critérios mínimos a serem seguidos pelo fornecedor para a construção de painéis elétricos para o projeto.
- Os detalhes construtivos bem como barramentos e cabos utilizados nos circuitos de potências discriminados nos diagramas unifilares e ou trifilares, deverão ser dimensionados pelo fabricante de modo a não prejudicar padrões construtivos da empresa bem como aumento de custos oriundos de mudanças que venham a ocorrer.
- Tais dimensionamentos deverão seguir às normas vigentes ABNT, NR 10, ou IEC, respectivamente.
- Quaisquer mudanças de especificação, bem como de materiais deverão ser previamente comunicadas e aprovadas pelo projetista.

A.6.8 Critérios para Painéis Elétricos em Baixa Tensão

- ✓ Distribuídos pelo parque industrial:
  - **IP 54 (**Protegido totalmente contra a penetração de poeira e contra jatos de água).

Obrigatoriamente, todos os painéis elétricos deverão respeitar os seguintes requisitos:

- O painel que comportará os equipamentos acima descritos deverá possuir espaçamento mínimo permitido por norma entre os equipamentos e partes vivas;

- Deverá ser previsto espaço livre para instalação de futuras seccionadoras / disjuntores – mínimo 20 % do total da área interna do painel;
- Todas as partes vivas deverão ser protegidas contra contatos diretos e acidentais com chapas de acrílicos ou materiais termocontrátil isolante;
- Todas as portas deverão possuir dispositivo de travamento e tranca através de cadeado;
- A forma construtiva do painel e seus componentes deverão seguir rigorosamente as seguintes premissas:
    - O painel deverá ser do tipo metal enclosed e obedecendo as características construtivas conforme NEMA 1-A. A chaparia utilizada deverá ser em aço 14 USG, provida de vedação NEMA 12, construída em estrutura auto-suportavel de perfilados de ferro bitola 11 USG;
    - As venezianas para ventilação deverão ser protegidas por telas galvanizadas, as portas de acesso terão fechadura tipo YALE;
    - A superfície das chapas metálicas receberá tratamento com desengraxamento por imersão a quente, decapagem por ácido por imersão a quente, fosfatização por imersão a quente com fosfato de zinco e secagem a quente;
    - A pintura será com jateamento no metal Branco fosfatização com duas demãos de primer antiferruginoso, pintura com tinta esmaltada cinza conforme ANSI-70 em estufa com camada de 7 microns;
    - As chapas e perfis serão decapadas antes de receberem a tinta base e a tinta de acabamento;
    - Os painéis serão executados em barras de cobre eletrolítico 99,99 % de pureza, banhada com líquido de pratear;
    - As ligações auxiliares deverão ser realizadas por fios ou cabos de cobre flexíveis, antichama, bitola mínima de 2,5 mm2, numeradas, identificadas e fixadas através de cobre ou latão e barras terminais numeradas.

Exigências mínimas junto ao painel serão as seguintes:

- Nos barramentos em cobre eletrolítico, deverão ser fixadas as cores para cada fase: R (azul escuro), S (branco), T (vermelho ou violeta);
- O barramento “Terra” deve ser em cobre nu, com conector devidamente identificado na cor verde;
- O painel deverá possuir espaço reserva conforme mencionado anteriormente, possuir a capacidade de ruptura indicada no diagrama unifilar e possuir dimensões compatíveis com os equipamentos;
- Bases de fusíveis e ou disjuntores para comando.

A.7 CRITÉRIOS PARA MATERIAIS ELÉTRICOS GERAIS

As instalações elétricas serão executadas com os materiais apresentados nas especificações descritas a seguir:

- Eletroduto de ferro: galvanizado a fogo, interna e externamente, tipo pesado, com costura, em barras de 3 m, pontas com 1 luva por barra;
- Luvas para eletrodutos: em ferro galvanizado a fogo, BSB;
- Curva para eletroduto 90 graus: em ferro galvanizado a fogo, com costura, BSP, com 1 luva por peça;
- Eletrocalha perfurada total: galvanizada a fogo, em chapa nr. 14 USG, fornecida em peças de 3 m, nas dimensões, indicadas em projeto (com tampa em áreas sem forro e sem tampa para áreas com forro);
- Parafusos: cabeça lentilha, eletrolítico;
- Porcas: sextavadas;
- Arruela: lisa;
- Junção simples para eletrocalha: galvanizada a fogo;
- Vergalhão com rosca total, diâmetro 3/8", eletrolítico em barras de 3m;
- Perfilado perfurado: galvanizado a fogo, fornecidos em peças de 6m;
- Cabo de cobre nu: têmpera mole, formação flexível;
- Cabo de cobre: têmpera mole, unipolares ou multipolares, Classe 1.000 V, com capa externa protetora de EPR Gsette com cor padrão ABNT, temperatura de

trabalho 110ºC em regime contínuo, para os circuitos alimentadores principais - Bitolas: vide planilhas;

- Terminais de compressão para cabos: específicos para as bitolas indicadas;
- Terminais de aterramento: em latão reforçado;
- Tomadas: a prova de tempo;
- Poste metálico: galvanizado a fogo flangeado conforme desenhos diâmetro 3". Fabricação especial.

A.8 NORMAS E UNIDADES

Todos os materiais, equipamentos, construção, ensaios, condições de serviço e desempenho, assim como todo o fornecimento, deverá estar de acordo com as edições mais recentes das normas aplicáveis da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Nos pontos em que estas normas forem omissas, deverão ser atendidas as normas internacionais da:

- ✓ *International Electrical Comission (IEC),*
- ✓ *National Electrical Manufactures Association* (*NEMA),*
- ✓ *American National Standards Institute (ANSI),*
- ✓ *Institute of Electrical and Eletronics Engineers (IEEE),* em suas últimas revisões.

As unidades de medidas deverão ser as do Sistema Internacional de Unidades.

A.9 MONTAGEM

Os serviços serão executados de acordo com o andamento da obra, devendo ser empregadas somente ferramentas, equipamentos e técnicas apropriadas para cada tipo de tarefa. Na ligação dos equipamentos, deverá haver estreito relacionamento com a coordenação, de forma a coordenar-se o exato posicionamento destes, em função de variações de LAY-OUT.

Inclui-se no escopo do contratado a montagem de todos os equipamentos de iluminação, tomadas e alimentações elétricas dos equipamentos, sejam estes de fornecimento do contratado ou da contratante.

A.10 ENSAIOS E ACEITAÇÃO FORMAL DAS INSTALAÇÕES

Como procedimentos básicos, de inspeção e testes das instalações, devem ser observadas as exigências das normas; NBR 5410:04 - Instalações elétricas de baixa tensão – procedimento; NBR 14039:05 - Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV; NBR 14039 - Instalações elétricas de alta tensão, devendo o contratado dispor dos meios técnicos para tais procedimentos.

A aceitação formal e final das instalações fica condicionada a:

- Execução dos testes, ensaios e inspeções previstas neste memorial;
- Aceitação formal das companhias concessionárias;
- Fornecimento dos certificados de garantia dos equipamentos.

Fazem parte da documentação final da obra os certificados de testes de todos os equipamentos e segmentos da instalação.

Deverão ser executados os testes, ensaios e análises seguintes:

- Medição da resistência de isolação (cabos e dispositivos).
- Tensão aplicada.
- Inspeção visual de todos os dispositivos e condutores, de energia e comando.
- Medição e certificação dos sistemas de aterramento.
- Testes de continuidade e operacionais de comando.
- Calibragem geral dos reles de proteção.
- Análise dos certificados dos equipamentos fornecidos.

A.11 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

A.11.1 Iluminação

- Poste flangeado tele cônico reto simples com altura de 400 mm, fabricado em chapa de aço SAE 1010/1020 galvanizado a fogo conforme norma NBR-6323/90. Fixação em flange de aço com aletas de reforço, para fixação por meio de 4 chumbadores.

Quantidade de peças 29

- Luminária LED, modelo poste Articulado, fluxo luminoso da luminária 19400 lm +/- 15%, fluxo do LED 23520 lm +/-15%, eficiência 98 lm/W +/- 15%, temperatura de cor 5000 K, ângulo de abertura da luz 120°, índice de reprodução de cor 75 (Ra), índice de reprodução de cor > 65 (Ri), tensão de operação 198-242 V, frequência de entrada 60 Hz, corrente de entrada 960 mA +/- 15%, fator de potência 0,93, grau de proteção IP 65, temperatura de aplicação -30 a 50ºC, supressor de surto (8/20 µs) 6 kA, potência 197 W, com driver integrado a placa, Cinza, vida útil do LED 50.000 horas.

  Quantidade de peças 29

- Tomada Bloqueio Mecânico Surelock acopladas com chave comutadora e intertravamento mecânico (impossibilitam a desconexão em posição "liga"). Operação de proteção elétrica adicional (disjuntor ou diazed). Matérias Primas: Partes plásticas: auto-extinguível (C.S.A. C.22.2 nº 6 U.L. 94HB-Mil Especificação 22096); Vedações e guarnições: SBR; Terminais: latão maciço. Temperatura de operação 0 / 120ºC trabalho contínuo 200ºC (30 minutos). Construída conforme normas NBR 7845 IEC 60309-1, IEC 60309-2, DIN 49462, DIN 49463, CEE 17-BS4343 e VDE 0623. Voltagem máxima de trabalho: 690 Volts RMS - Conforme IEC 60309-1. ***Campo |: 1 Tom. 2P+T = 16A = 220/250V=A3 B0 C6. Campo ||: 1 Tom. 3P+T = 32A = 380/440V=A4 B2 C6.***

  Quantidade de peças 13

A.11.2 Fios e Cabos Elétricos

- Cabo de potência isolação 0,6 / 1 kV - Capa na cor preta - bitola # 4x10 mm² - quadripolar - encordoamento classe 4

  Quantidade de metros 1.420
- Cabo de potência isolação 0,6 / 1 kV - Capa na cor preta - bitola # 3x2,5 mm² - quadripolar - encordoamento classe 4

  Quantidade de metros 300
- Cabo de cobre nu, têmpera mole - bitola # 120 mm²

  Quantidade de metros 500
- Cabo de cobre nu, têmpera mole - bitola # 95 mm²

  Quantidade de metros 270

- Cabos do alimentador do quadro de força e luz 220V: Cabo flexível 0,6/1 kV, HEPR 90, # 1 x 50 mm^2, fios de cobre, têmpera mole, classe 5. Cinco cores: preto, branco, vermelho, verde e azul claro

  Quantidade de metros 125 (25 m por cor)

A.11.3 Terminais, Conectores, Acessórios e Isolantes

- Conector tipo Split Bolt em latão reforçado com rabicho, dotado de porca em latão, para dois cabos de # 95 mm²

  Quantidade de peças 120
- Conector tipo Split Bolt em latão reforçado com rabicho, dotado de porca em latão, para dois cabos de # 120 mm²

  Quantidade de peças 120
- Terminal de compressão 95 mm² cobre estanhado

  Quantidade de peças 40
- Parafuso cabeça cilíndrica auto travante ø3/8", galvanizado a fogo.

  Quantidade de peças 500
- Porca sextavada ø 3/8" galvanizado a fogo

  Quantidade de peças 500
- Arruela lisa ø 3/8" galvanizado a fogo

  Quantidade de peças 1.000
- Arruela de pressão ø 3/8" galvanizado a fogo

  Quantidade de peças 500

A.11.4 Painéis Elétricos

- QFL-220/127V Conforme o diagrama elétrico A-BAR-P04-EL-DE-008.

  Quantidade de peças 1

A.11.5 Leitos, Perfilados e Acessórios para Instalação

- Eletroduto de aço galvanizado, rosca BSP, tipo semi - pesado, conforme NBR 5598 com luva em uma das extremidades, fornecido em barras de 3 metros de comprimento com diâmetro de 3/4".

  Quantidade de peças 36
- Abraçadeira tipo unha com base em alumínio ø 3/4"

  Quantidade de peças 200

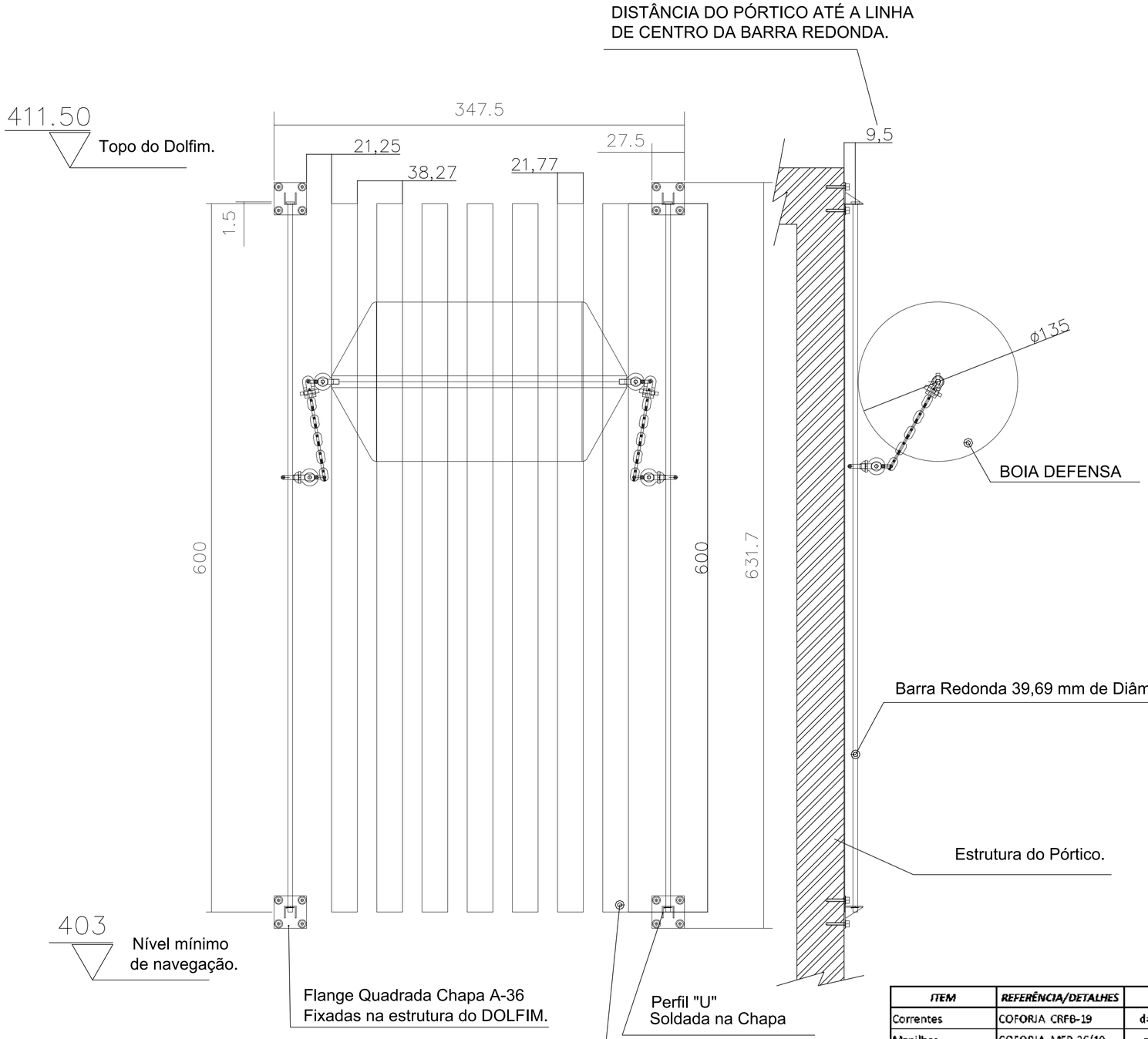
ANEXO B - LISTA DE MATERIAIS

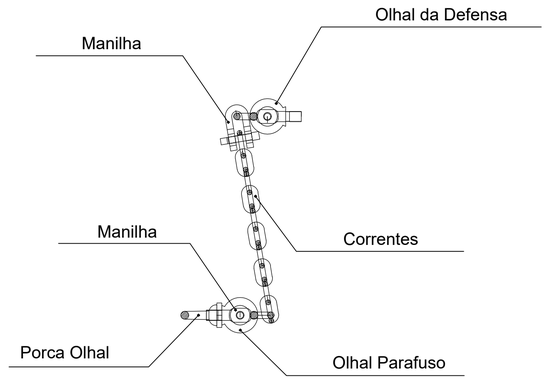
Item	Descrição	Unidade	Quantidade
1	Poste flangeado tele cônico reto simples com altura de 4000 mm com 4 chumbadores químicos de 12 mm, conjunto de porca sextavada, arruela lisa e arruela de pressão.	peça	29
2	Luminária LED, modelo poste Articulado, fluxo luminoso da luminária 19400 lm +/- 15%, fluxo do LED 23520 lm +/-15%, eficiência 98 lm/W +/- 15%, temperatura de cor 5000 K, ângulo de abertura da luz 120°, índice de reprodução de cor 75 (Ra), índice de reprodução de cor > 65 (Ri), tensão de operação 198-242 V, frequência de entrada 60 Hz, corrente de entrada 960 mA +/- 15%, fator de potência 0,93, grau de proteção IP 65, temperatura de aplicação -30 a 50ºC, supressor de surto (8/20 µs) 6 kA, potência 197 W, com driver integrado a placa, Cinza, vida útil do LED 50.000 horas.	peça	29
3	Tomada Bloqueio Mecânico Surelock acopladas com chave comutadora e intertravamento mecânico, montada em caixa a prova de tempo e suporte em ferro galvanizado a fogo, conforme detalhe em projeto, sendo 01 de 32A-220V e 01 de 32A-440V. (Tomada Surelock 32A - 220V - 2P + T - S-3249-T) e Tomada Surelock 32A - 440V - 3P + T - S-4246-TW).	peça	13
4	Eletroduto de aço galvanizado a fogo, rosca BSP, tipo semi pesado, conforme NBR 5598 com luva em uma das extremidades, Diâmetro 3/4" em barras de 3,00 m.	peça	36
5	Cabo de potência isolação 0,6 / 1 kV - Capa na cor preta - bitola # 4x10 mm² - quadripolar - encordoamento classe 4.	metro	1.420

6	Cabo de cobre nu, têmpera mole - bitola # 120 mm².	metro	500
7	Cabo de cobre nu, têmpera mole - bitola # 95 mm².	metro	270
8	Conector tipo Split Bolt em latão reforçado com rabicho, para dois cabos de # 120mm².	peça	120

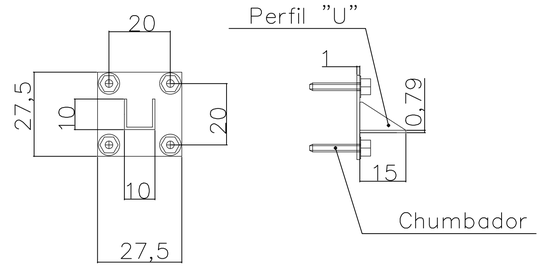
Item	Descrição	Unidade	Quantidade
9	Grampo para cabo de aterramento em latão reforçado para cabo de bitola # 95 mm²	peça	210
10	Terminal de compressão em latão, boca expandida, para cabo bitola # 95 mm²	peça	40
11	QFL 220 conforme Diagrama Elétrico A-BAR-P04-EL-DE-008.	peça	1
12	Abraçadeiras em liga de alumínio tipo unha com base Diâmetro 3/4".	peça	200
13	Cantoneira tipo "ZZ".	metro	1,80
14	Chumbador químico de diâmetro 12 mm	peça	208
15	Chumbador tipo DP com rosca interna, dia. 3/8".	peça	16
16	Conjunto de porca sextavada, arruela lisa e arruela de pressão Diâmetro 3/8".	peça	50
17	Conector split bolt com rabicho # 95 mm^2	peça	120
18	Conjunto de bucha e arruela 3/4".	peça	44
19	Haste roscada 12 mm, com porca sextavada e arruela, comprimento 1000 mm.	barra	10
20	Parafuso cabeça lentilha Diâmetro 3/8".	peça	1.200
21	Parafuso cabeça sextavada 3/8" x 1 1/2", galvanizado a fogo.	peça	1.200
22	Perfilado perfurado 38 x 38 mm, galvanizado a fogo, comprimento de 3 metros.	barra	2
23	Porca losangular com pino roscado 3/8".	peça	16
24	Vergalhão com rosca total, galvanizado a fogo Diam. 3/8", comprimento 3 m.	barra	10

25	Cabo de potência isolação 0,6 / 1 kV - Capa na cor preta - bitola # 3 x 2,5 mm² - quadripolar - encordoamento classe 4.	metro	300
26	Cabo flexível 0,6/1 kV, HEPR 90, # 1 x 50 mm2, fios de cobre, têmpera mole, classe 5, ABNT NM 280, isolação composto termofixo conforme NBR 6251, cobertura composto termoplástico polivinílico, temperatura máxima no condutor 90 graus em serviço continuo, 130 graus sobrecarga e 250 graus em curto-circuito. Um cabo em cada cor: preto, branco, vermelho, verde e azul claro (total: 5 cabos).	metro	125 (25 m para cada cor)





Detalhes das Amarras



Detalhes das Flanges de fixação das Barras Redondas.

Chumbador CBA com parafuso	*C CBA 34 612 10*
Diâmetro da rosca	NC 3/4"
Comprimento	6 1/2"
Diâmetro do furo	1"
Profundidade mínima do furo	165 mm
Carga de arrancamento máxima	6,29 tf
Torque de aperto	130 N.m
Chave para parafuso	1 1/8"

ITEM	*REFERÊNCIA/DETALHES*	*DESCRIÇÃO*	*MATERIAL*	*QUANTIDADE*	*PESO UNITÁRIO (kg)*	*PESO TOTAL (kg)*
Correntes	COFORJA CRFB-19	d=19,1 mm (3/4")	aço	10 x 1,0 m	6,97 kg/m	69,7
Manilhas	COFORJA MFB-26/19	para d=19,1 mm	aço	20	2,36	47,2
Parafuso Olhal	COFORJA OSPM-42	carga trabalho 6,3 tf	aço	10	4,36	43,6
Rosca Olhal	COFORJA OSPPM-42	carga trabalho 6,3 tf	aço	10	3,15	31,5
Barra redonda	retificada	d= 39.69 mm (1 9/16")	aço A-36	10 x 6,0 m	9,77 kg/m	586,2
Flanges c/ engast.	com 4 furos de 1"	275 x 275 x 10 mm	aço	20	5,8	116,0
Cantoneira U	comprimento = 120 mm	100 x 100 mm x 5/16"	aço	20	2,2	44,0
Chumbadores	C CBA 34 612 10	NC 3/4" L= 6 1/2"	aço	80	0,8	64,0
Defensas	Foam Fender (flutuante)	d=1,35m; L=2,5m STD	espuma + aço	5	601,0	3.005,0
Tiras de polietileno	UHMW - PE	folhas 60"x120"x1/4"	polietileno UHMW	10	27,8	277,5

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.02 10:07:51 -03'00'

REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0B	16/01/2022	EMISSÃO INICIAL
R0	23/02/2022	

Nota 1:
Todas as medidas do desenho estão em centímetros, exceto aquelas expressamente indicadas em milímetros.

Nota 2:
As tiras de polietileno UHMW serão coladas na face de concreto voltada para o canal de navegação de cada dolfim, utilizando cola à base de resina de epóxi.

Desenho de Referência:
IPT/DH:
A-BAR-P04-TE-DE-018-R0C;
A-BAR-P04-EC-DE-037;
A-BAR-P04-EC-DE-038.

Projetista
ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho: José Marcos Paz de Souza
Projeto: Carlos Daher Padovezi
Aprovado | Data: MAI/2022
Responsável Técnico: Carlos Daher Padovezi | CREA: 0600821768 | UF: SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

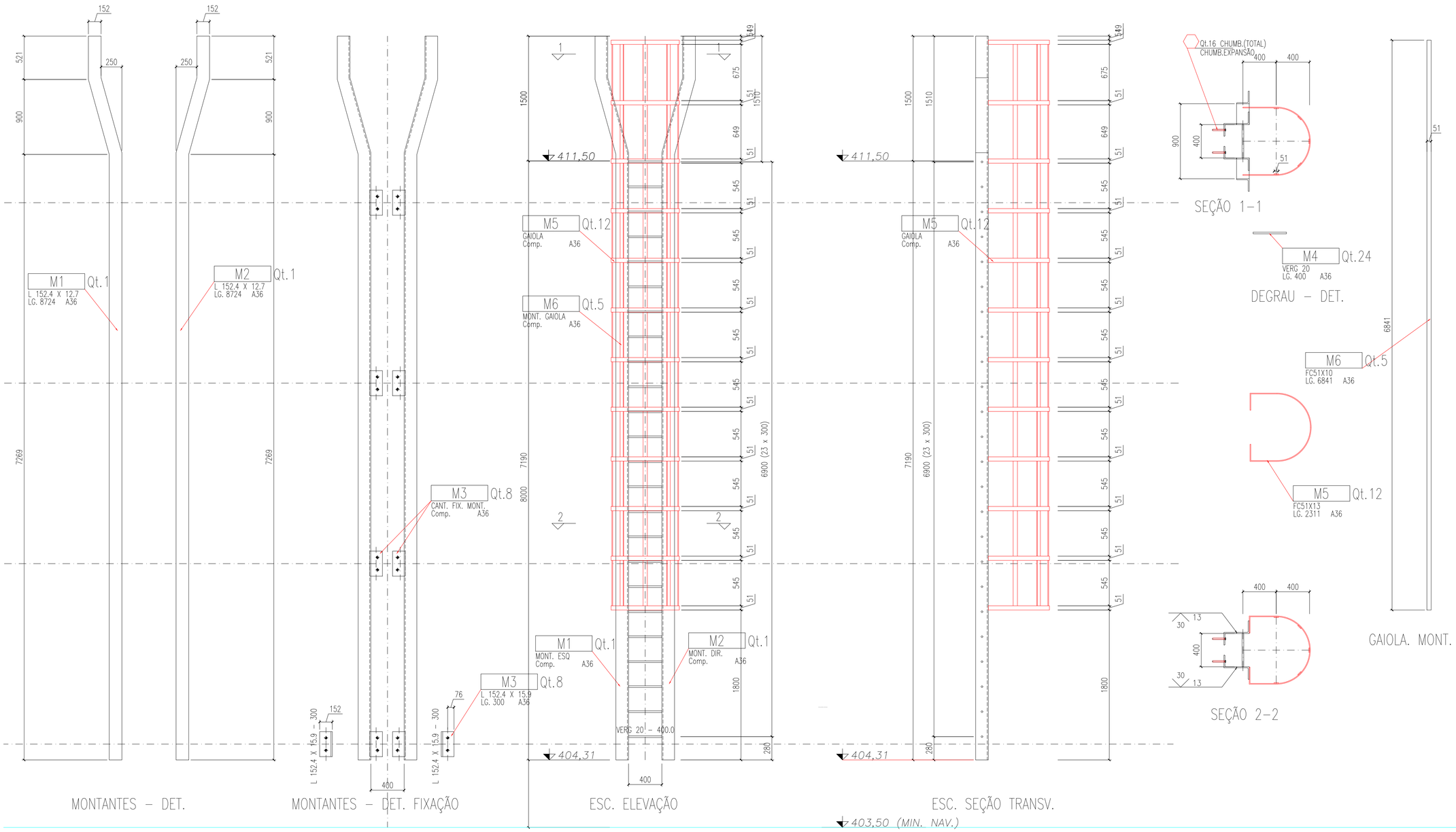
Visto: ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO
Verificação: ALESSANDRO MENDES RIBEIRO
Aprovação: AUGUSTO OLAVO LEITE | Data: MAI/2022

Atracadouro Eclusa de Bariri

PROJ. EXEC.

Ponto de Espera de Jusante
Dolfins 1 a 5
Estrutura Metálica
Suporte das Defensas

Número Projetista | Rev.
Número DH: A-BAR-P04-EM-DE-001 | Rev. R0



ESC. MAR. Qt.1 ESCALA 1:25

LISTA MATERIAIS - 1 ESCADA

MARCA OU POS.	QTDE PEÇA	DESCRIÇÃO	LARG. mm.	COMPR. mm.	MAT.	DESRCRIÇÃO PARA MARCAS	Peso em Kg. UNIT	Peso em Kg. TOTAL	SUP.
M1	1	L 152.4 X 12.7		8724.0	A36	MONT. ESQUERDO	278.0	278.0	5.7
M2	1	L 152.4 X 12.7		8724.0	A36	MONT. DIREITO	278.0	278.0	5.7
M3	8	L 152.4 X 15.9		300.0	A36	CANT. FIXAÇÃO GAIOLA	10.8	86.6	1.4
M4	27	VERG 20		400.0	A36	DEGRAU	1.0	27.0	0.6
M5	13	FC51X13		2311.0	A36	GAIOLA	11.8	152.8	3.8
M6	5	FC51X10		6841.0	A36	MONT. MONT. GAIOLA	29.1	145.5	4.6

CHUMBADORES - 1 ESCADA

DECRIÇÃO	UNIF.	QUAL.	QTDE PEÇA	DESCRIÇÃO	PESO Kg. UNITARIO	PESO Kg. TOTAL	
DIAM 16X73 MM - CAP 5 T	-	-	32	INOX - 304/316	0.81	25.92	
Total peso kg. 993,9				Total sup. m² 21.9			

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834

Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.02 10:08:33 -03'00'

REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	FEV/2022	EMISSÃO FINAL

NOTAS:

1. MEDIDAS EM MILIMETROS E ELEVAÇÕES EM METROS;
2. QUANDO NÃO INDICADO AS SOLDAS SERÃO DO TIPO FILETE DE 7 mm EM TODO O CONTORNO DAS PEÇAS QUE SERÃO LIGADAS;
3. TODA A ESTRUTURA EM AÇO ASTM A 36 OU ABNT MR 250;
4. A EMPRESA CONTRATADA DEVERÁ ELABORAR O PROJETO DE FABRICAÇÃO DA ESTRUTURA DA ESCADA DE MARINHEIRO, COM PLANO DETALHADO DE EMENDAS E SUBMETER PARA ANÁLISE E APROVAÇÃO DA FISCALIZAÇÃO;
5. A ESCADA SERÁ FIXADA AO CONCRETO COM CHUMBADORES DO TIPO EXPANSÃO COMPOSTO DE PARAFUSO, EXPANSOR, PORCA E ARRUELA LISA COM ELEMENTOS METÁLICOS EM AÇO INOX. APLICAÇÃO DA FIXAÇÃO CONTROLADA POR TORQUE, CONFORME RECOMENDAÇÕES DO FORNECEDOR;
6. A ESCADA SERÁ APOIADA NO BLOCO DE COROAMENTO DA ESTACA TUBADA, EM LOCAL E NÍVEL PREVIAMENTE PREPARADO CONFORME INDICADO NO DESENHO;
7. REVESTIMENTO DA ESTRUTURA METÁLICA APLICADO SOBRE PRÉVIO JATEAMENTO AO METAL QUASE BRANCO, APLICAÇÃO DE CAMADA DE FUNDO RICA EM ZINCO E ACABAMENTO EM ESMALTE EPOXÍDICO COR AMARELO EM TONALIDADE A DEFINIR COM O CONTRATANTE.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1. A-BAR-P04-EC-DE-001 - ARRANJO DAS INSTALAÇÕES DE MONTANTE E JUSANTE;
2. A-BAR-P04-EC-DE-037 - PONTO DE ESPERA DE JUSANTE - DOLFINS 1 A 5 - FOLHA 1/2;
3. A-BAR-P04-EC-DE-033 - PONTO DE ESPERA DE JUSANTE - DOLFINS 1 A 5 - ESCADA DE MARINHEIRO

Projetista
ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho
JOSÉ MARCOS PAZ DE SOUZA

Projeto
CARLOS DAHER PADOVEZI

Aprovado
MARIA A. P. GANDARA MENDES | Data

Responsável Técnico
CARLOS DAHER PADOVEZI | CREA 0600821768 | UF SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto
ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO

Verificação
ALESSANDRO MENDES RIBEIRO

Aprovação
AUGUSTO OLAVO LEITE | Data

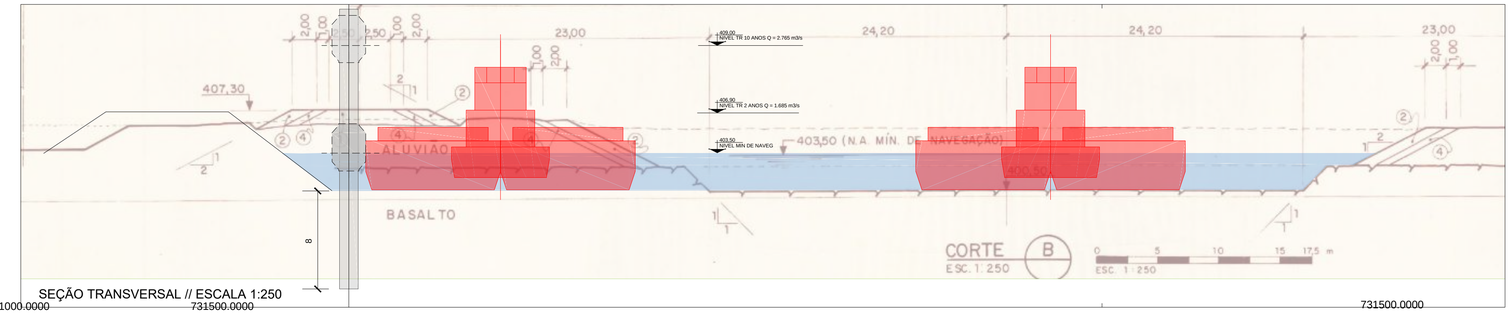
ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

PROJETO EXECUTIVO

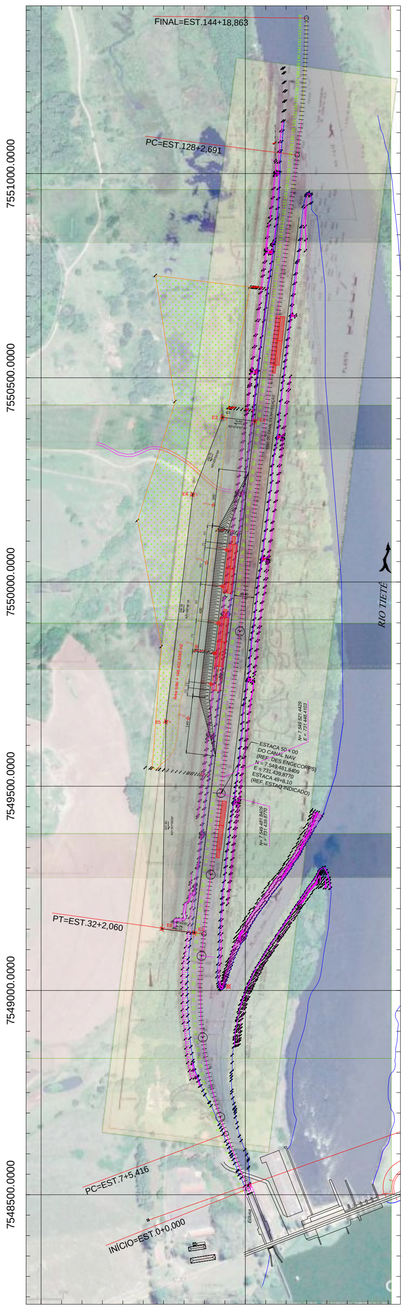
PONTO DE ESPERA DE JUSANTE
DOLFINS 1 A 5
ESCADA DE MARINHEIRO

Número Projetista | Rev. 00

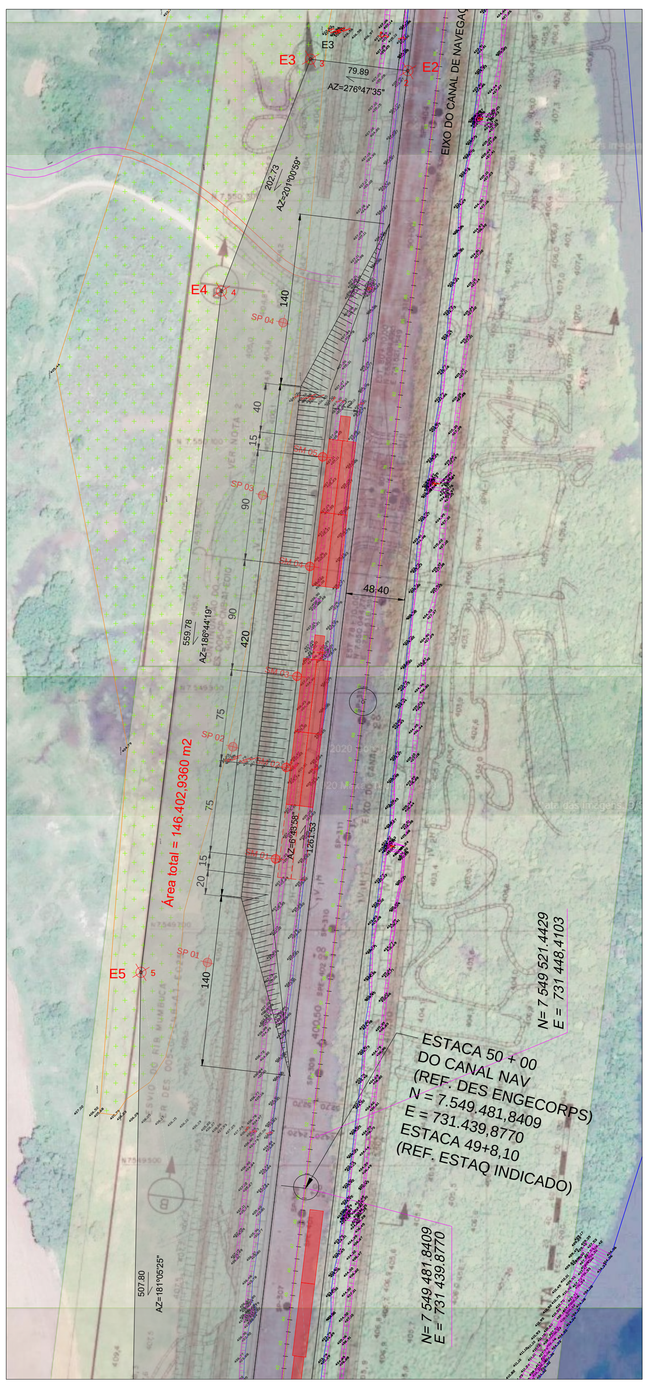
Número DH A-BAR-P04-EM-DE-002 | Rev. R0



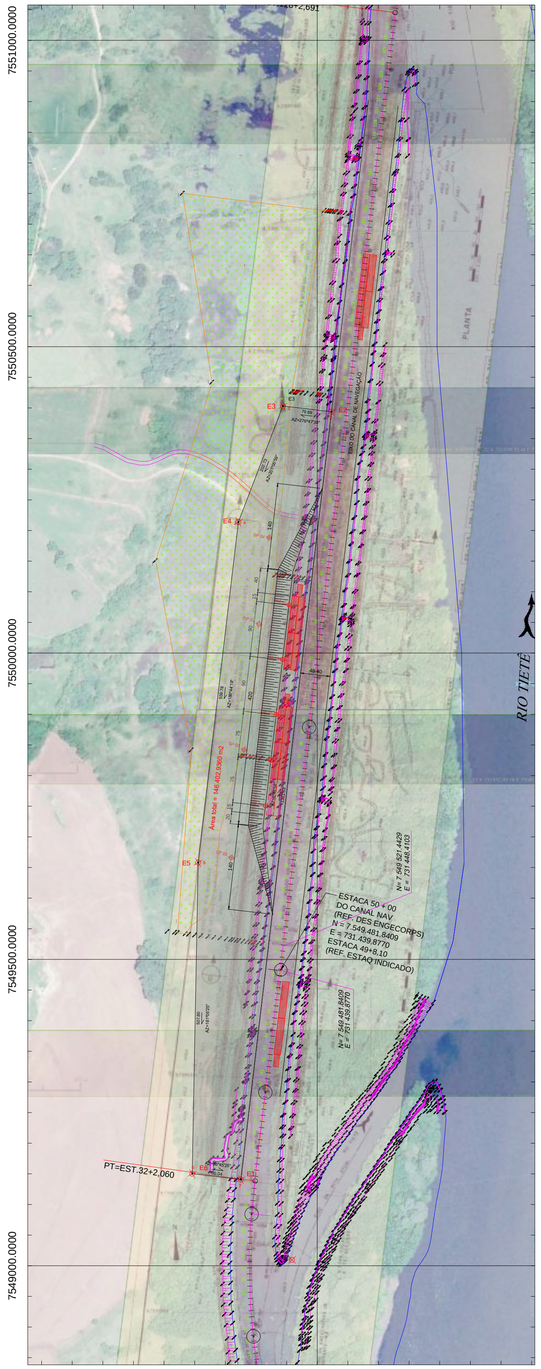
SEÇÃO TRANSVERSAL // ESCALA 1:250



CANAL NAV JUSANTE // ESCALA 1:7500



LOCALIZAÇÃO PE JUSANTE // ESCALA 1:2500



ARRANJO GERAL GARAGEM ESCALA 1:5000

QUADRO DE COORDENADAS

PONTOS	E	N
SM1	731415.4181	7549750.6485
SM2	731424.1096	7549825.2786
SM3	731432.8811	7549899.6282
SM4	731443.3999	7549989.2831
SM5	731453.8638	7550078.6725

QUADRO DE COORDENADAS

PONTOS	E	N
SP1	731359.8150	7549666.0808
SP2	731380.5968	7549842.0825
SP3	731404.8637	7550047.3494
SP4	731421.5074	7550188.2131

QUADRO DE COORDENADAS

PONTOS	E	N
E1	731375.3717	7549140.9134
E2	731523.4104	7550393.8344
E3	731443.9584	7550403.2220
E4	731371.2754	7550213.9654
E5	731305.5670	7549658.0583
E6	731295.9551	7549150.3229

SM - SONDAGEM MISTA;
SP - SONDAGEM A PERCUSSÃO;
E - ESTACAS VÉRTICES DE LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

1. DH-NAMT-IB-01/619-1349 REV0 - CANAL À JUSANTE DE BARIRI - VERIFICAÇÃO DE ASSOREAMENTO DO KM 61 AO KM 72,30 (ECLUSA) - LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO;
2. HLF-BA-01-148/0424-REV0 - CANAL DE NAVEGAÇÃO A JUSANTE DE BARIRI - ARRANJO GERAL;
3. DH-NAMT-BA-01/648-1412-R0 - RESERV IBITINGA - CANAL JUS MARGEM ESQUERDA - GARAGEM DE ESPERA - LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO EXPEDITO;
4. DH-NATM-IB-01/444-1131-R0 - RESERV IBITINGA - CANAL JUS MARGEM ESQUERDA - LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO ENTRE OS KM 71,51 À KM 71,64;
5. 005-CP-CNB-A1-E010- CAN AL DE BARIRI ESCAVAÇÃO DO CANAL - M.E. - EST 10+00 A 70+00 - PLANTA - CORTES A e B (PROJETO ENGECORPS);
6. 005-CP-CNB-A1-E011 - CANAL DE BARIRI - ESCAVAÇÃO DO CANAL - M.E. - EST 76+00 A 140+00 - PLANTA E CORTES A e B (PROJETO ENGECORPS).

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.02 10:09:25 -03'00'

REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	15/12/2020	EMISSÃO INICIAL

NOTAS:

1. COTAS, PROFUNDIDADES E DISTÂNCIAS EM METROS;
2. DATUM DE REFERÊNCIA DESTE DESENHO: CÓRREGO ALEGRE - MERIDIANO 51º;
3. PROFUNDIDADE DE SONDAGENS MISTAS: 5.00 m EM ROCHA SÃ TENDO POR REFERÊNCIA A COTA 400.50 M.S.N.M. COM DIÂMETROS EM ROCHA ALTERADA DE HW E ROCHA SÃ DE NW;
4. PROFUNDIDADE DE SONDAGENS A PERCUSSÃO 400.50 M.S.N.M OU IMPENETRÁVEL;
5. ATENÇÃO PARA DIFERENÇAS EXISTENTES ENTRE A GRADE TOPOGRÁFICA DO DESENHO 005-CP-CNB-A1-E010 R0 ENGECORPS DE ESCAVAÇÃO DO CANAL PARA COM O DATUM DO CÓRREGO ALEGRE MERIDIANO 51º;
7. O ESTAQUEAMENTO APRESENTADO É INDICATIVO DEVENDO SER OBJETO DE PLANO DE LEVANTAMENTO ESPECIFICO E SUA CONFIRMAÇÃO DE ACORDO COM EIXO DA ROTA APROVADO COM A MARINHA DO BRASIL;
6. O LEVANTAMENTO DEVERÁ CONFIRMAR E MATERIALIZAR A GRADE VERDADEIRA PARA O DESENVOLVIMENTO DO PROJETO EXECUTIVO;
7. DEVERÃO SER INSTALADOS DOIS (02) MARCOS DE REFERÊNCIA, EM LOCAIS A SEREM DEFINIDOS PELO DH, NO DATUM CORRÉGO ALEGRE, E SUA CORRELAÇÃO PARA O SISTEMA WGS 84;
8. NO LOCAL DA POLIGONAL INDICATIVA DO LEVANTAMENTO, EXISTEM DIVERSAS VALAS DE EXPLORAÇÃO DE ARGILA COM NIVEIS INFERIORES AO DE NAVEGAÇÃO , OBSERVADAS NO DESENHO DE REFERÊNCIA DA ENGECORPS; O LEVANTAMENTO PLANIALTIMETRICO DEVERÁ CONFIRMAR ESTA SITUAÇÃO E APRESENTAR DESENHOS, EM PLANTAS E SEÇÕES, COM RELEVO ATUAL PARA O DESENVOLVIMENTO DO PROJETO EXECUTIVO;
9. TODOS OS DESENHOS, PLANTAS E SEÇÕES DOS LEVANTAMENTOS PLANIALTIMÉTRICOS DE BATIMÉTRICOS DEVERÃO APRESENTAR AS ESTRUTURAS E EDIFICAÇÕES EXISTENTES, DETALHADAMENTE, SE LOCALIZADAS EM SEU INTERIOR, E ESQUEMATICAMENTE NO EXTERIOR;

Projetista
ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho: LUIZ HENRIQUE DO AMARAL
Projeto: CARLOS DAHER PADOVEZI
Aprovado: MARIA A. P. GANDARA MENDES — Data: 15/12/2020
Responsável Técnico: CARLOS DAHER PADOVEZI — CREA: 0600821768 — UF: SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

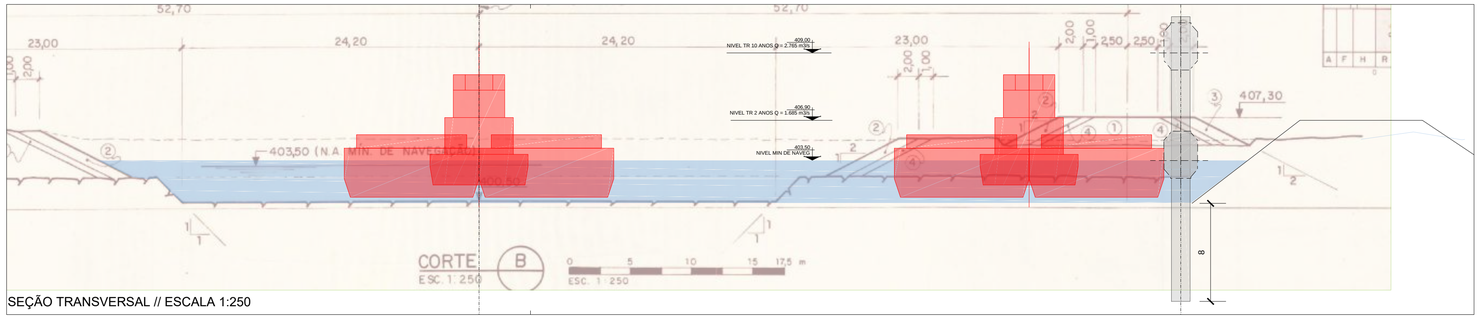
Visto: MAURICIO CRUZ DAINEZI
Verificação: ALESSANDRO MENDES RIBEIRO
Aprovação: AUGUSTO OLAVO LEITE — Data: 26/11/2020

ATRACADOURO DA ECLUSA DE BARIRI

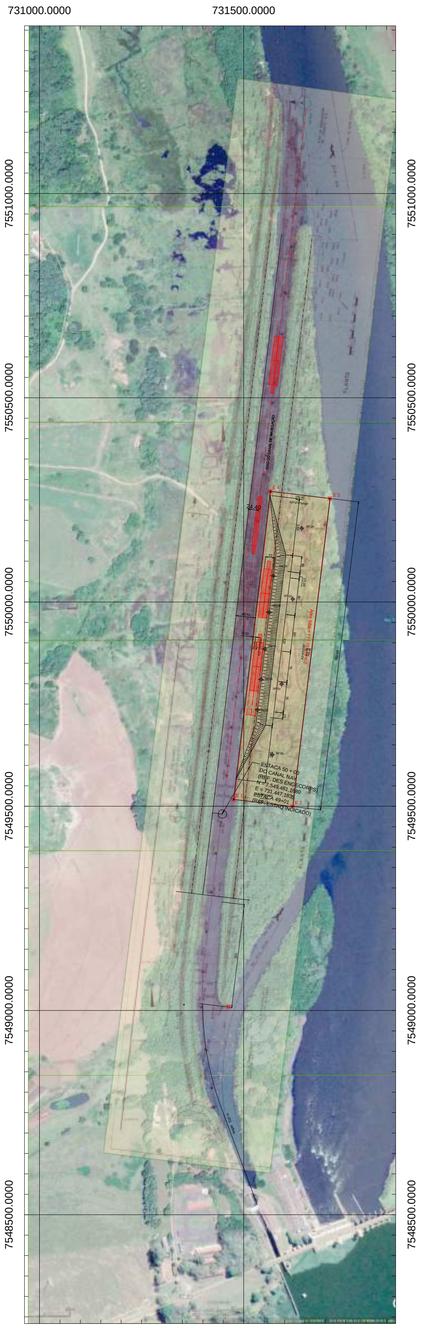
PROJETO EXECUTIVO

PONTO DE ESPERA MARGEM ESQUERDA
DO CANAL DE NAVEGAÇÃO
INVESTIGAÇÃO GEOTÉCNICA
ÁREA PARA LEVANTAMENTOS

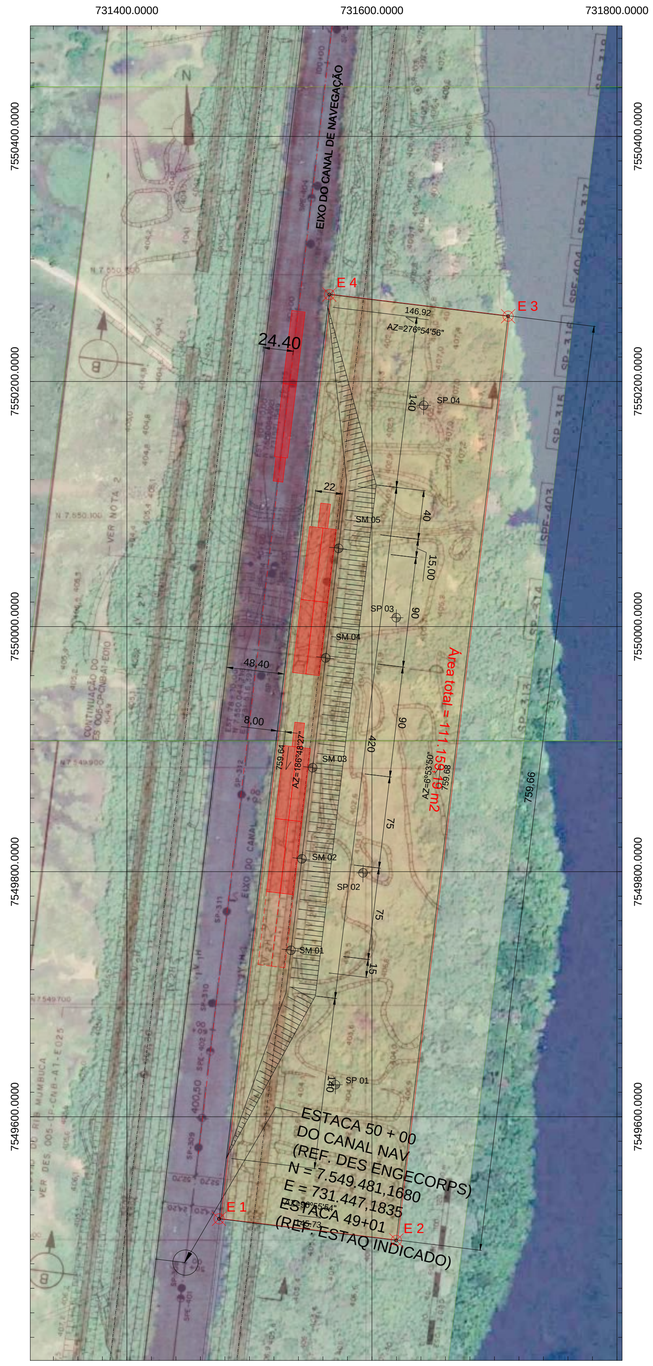
Número Projetista: 37580P — Rev.: 00
Número DH: A-BAR-P04-GE-DE-001 — Rev.: R0



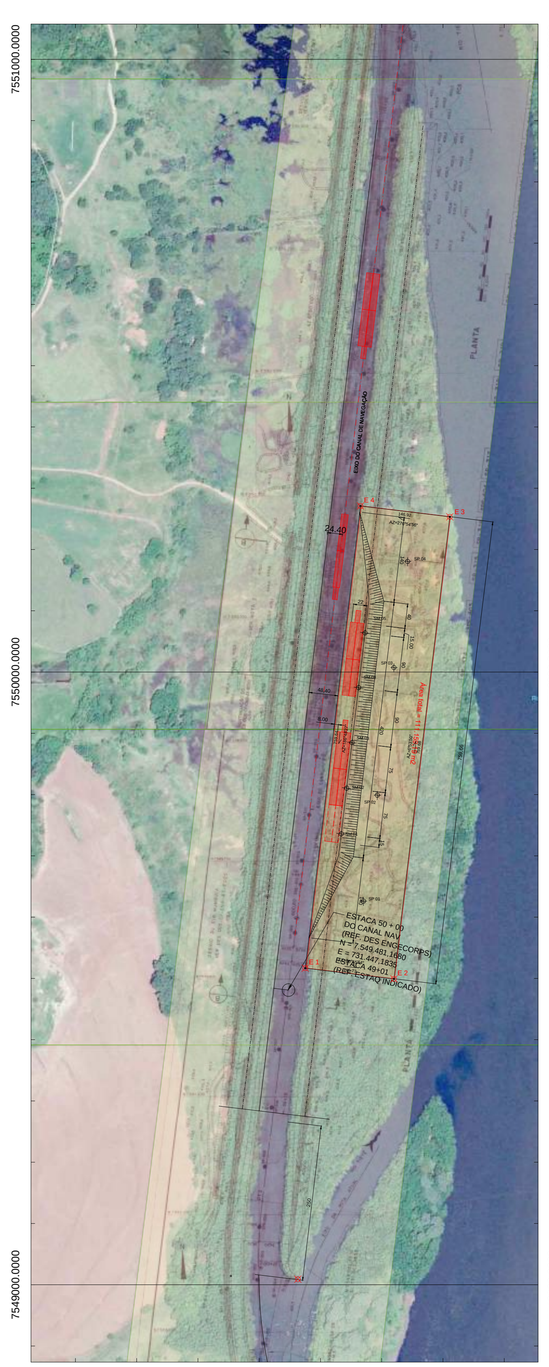
SEÇÃO TRANSVERSAL // ESCALA 1:250



CANAL NAV JUSANTE // ESCALA 1:7500



LOCALIZAÇÃO PE JUSANTE // ESCALA 1:1500



ARRANJO GERAL GARAGEM ESCALA 1:5000

QUADRO DE COORDENADAS

PONTOS	E	N
SM1	731533.9511	7549735.8733
SM2	731542.8529	7549810.4786
SM3	731551.6081	7549884.8301
SM4	731562.2341	7549974.4723
SM5	731572.8284	7550063.8464

QUADRO DE COORDENADAS

PONTOS	E	N
SP1	731570.2641	7549626.1455
SP2	731592.7189	7549799.0263
SP3	731619.8639	7550007.2901
SP4	731642.2694	7550180.5398

QUADRO DE COORDENADAS

PONTOS	E	N
E 1	731475.2263	7549516.6838
E 2	731619.8935	7549499.0961
E 3	731711.1235	7550253.2735
E 4	731565.2677	7550270.9645

SM - SONDAGEM MISTA;
SP - SONDAGEM A PERCUSSÃO;
E - ESTACAS VERTICES DE LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO.

REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	15/12/2020	EMISSÃO INICIAL

NOTAS:

1 - COTAS, PROFUNDIDADES E DISTÂNCIAS EM METROS.

2 - COORDENADAS REFERIDAS A PROJEÇÃO UTM.

3 - PROFUNDIDADE DE SONDAGENS MISTAS: 5,00 m EM ROCHA SÃ TENDO POR REFERÊNCIA A COTA 400.50 M.S.N.M. COM DIÂMETROS EM ROCHA ALTERADA DE HW E ROCHA SÃ DE NW.

4 - PROFUNDIDADE DE SONDAGENS A PERCUSSÃO 400.50 M.S.N.M OU IMPENETRÁVEL.

5 - DATUM DE REFERÊNCIA: CÓRREGO ALEGRE - MERIDIANO 51°

6 - ATENÇÃO PARA DIFERENÇAS EXISTENTES ENTRE A GRADE TOPOGRÁFICA DO DESENHO 005-CP-CNB-A1-E010 R0 ENGECORPS DE ESCAVAÇÃO DO CANAL PARA COM O DATUM DO CÓRREGO ALEGRE MERIDIANO 51°.

7- O ESTAQUEAMENTO APRESENTADO É INDICATIVO DEVENDO SER OBJETO DE PLANO DE LEVANTAMENTO ESPECIFICO E SUA CONFIRMAÇÃO DE ACORDO COM EIXO DA ROTA APROVADO COM A MARINHA DO BRASIL.

8 - DESENHO DE REFERÊNCIA:

- DH-NAMT-IB-01/619-1349 REV0 - CANAL À JUSANTE DE BARIRI - VERIFICAÇÃO DE ASSOREAMENTO DO KM 61 AO KM 72,30 (ECLUSA) - LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO.

ESCALA GRÁFICA

1: 250
0 2.5 5.0 12.5 m

1: 1.500
0 15 30 75 m

1: 5.000
0 50 100 250 m

Projetista

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho: LUIZ HENRIQUE DO AMARAL		
Projeto: CARLOS DAHER PADOVEZI		
Aprovado: MARIA A. P. GANDARA MENDES		Data: MAR/2020
Responsável Técnico: CARLOS DAHER PADOVEZI	CREA: 0600821768	UF: SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto: DORIVAL DOS SANTOS JUNIOR	
Verificação: ALESSANDRO MENDES RIBEIRO	
Aprovação: AUGUSTO OLAVO LEITE	Data: 15/12/2020

ATRACADOURO DA ECLUSA DE BARIRI

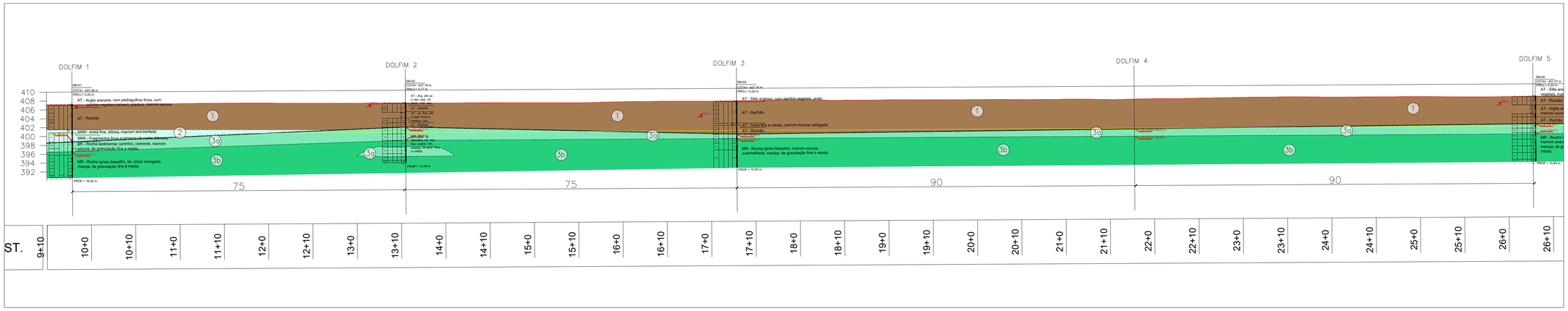
PROJETO EXECUTIVO

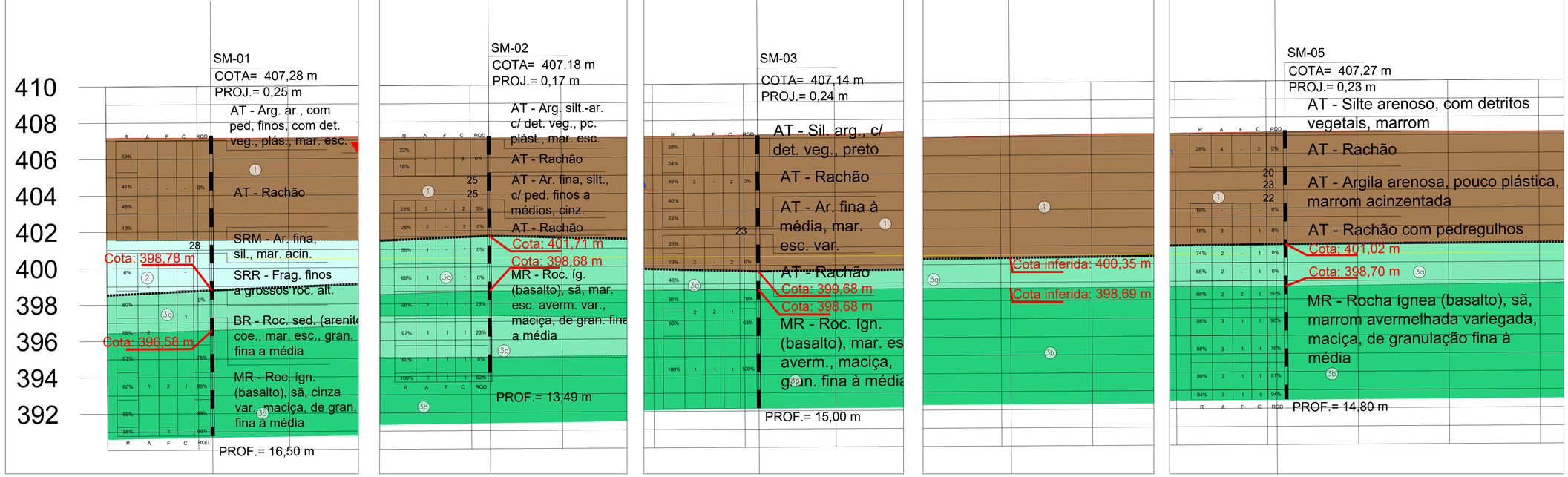
PONTO DE ESPERA MARGEM DIREITA
DO CANAL DE NAVEGAÇÃO
INVESTIGAÇÃO GEOTÉCNICA
ÁREA PARA LEVANTAMENTOS

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.02 10:10:13 -03'00'

Número Projetista: 37580P	Rev.: 00
Número DH: A-BAR-P04-GE-DE-002	Rev.: R0

SEÇÃO AO LONGO DO EIXO DOS "PONTOS DE ESPERA" (DOLFINS)

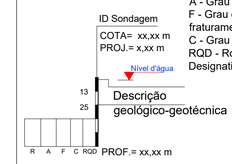




REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	FEV/2022	REV. FINAL

LEGENDA:

- Contatos geológico-geotécnicos inferidos
- Contato do topo rochoso inferido
- Greide de Projeto
- Aterro (material tecnogênico): ora constituído de argila e silte arenosos, com detritos vegetais, pouco plásticos, ora por pedregulhos e rachão
- Solo residual de rocha e rocha muito alterada: areia fina siltosa, marrom acinzentada, podendo conter fragmentos finos a grossos de rocha alterada
- Maciço Rochoso São, Muito Fraturado: Basalto Vesículo-amigdaloidal (BVA) e Basalto Compacto (BC), com recuperação inferior a 80%, graus de alteração e/ou fraturamento elevados (≥A3 e/ou ≥F3), grau de coerência baixo (≥C3), e baixíssmo RQD (≤25%). Cota do maciço indicada na região dos Dolfins.
- Maciço Rochoso São, Pouco a Medianamente Fraturado: Basalto Vesículo-amigdaloidal (BVA) e Basalto Compacto (BC), com recuperação maior que 80%, graus de alteração e fraturamento baixos (≤A2 e ≤F2), grau de coerência elevado (≤C2), e RQD moderados a elevados (≥50%) Cota do maciço indicada na região dos Dolfins.



R - % de recuperação
A - Grau de alteração
F - Grau de de fraturamento
C - Grau de coerência
RQD - Rock Quality Designation (%)

Nota 1: Parâmetros estimados do basalto:

- Resistência à compressão simples do basalto fraturado: 12 MPa a 30 MPa
- Módulo de deformabilidade secante: 5,5 GPa a 15,5 GPa; Módulo de deformabilidade tangente: 4,4 GPa a 13,5 GPa
- Coeficiente de Poisson secante: 0,12 a 0,27; Coeficiente de Poisson tangente: 0,15 a 0,35

Nota 2 - Para valores de módulo de reação horizontal do basalto deve-se consultar metodologia apresentada em Re (2022) - Anexo II do Relatório IPT n. 165 573-205.

Projetista

Desenho
Jose Marcos Paz de Souza

Projeto
Wilson Shoji Iyomasa

Aprovado
Sergio Francisco Dela Antonio
Data

Responsável Técnico
Carlos Daher Padovezi
CREA
0600821768
UF

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto
ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO

Verificação
ALESSANDRO MENDES RIBEIRO

Aprovação
AUGUSTO OLAVO LEITE
Data

CARLOS DAHER PADOVEZI:9200 6779834
Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.08 14:41:27 -03'00'

ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

PROJETO EXECUTIVO

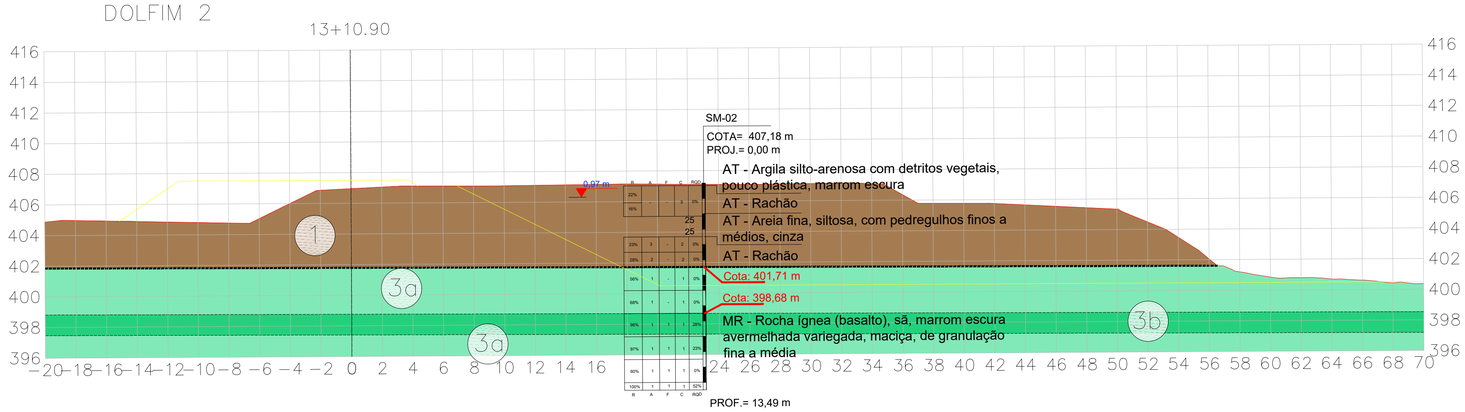
Ponto de Espera de Jusante - Seções Geológicas Pelos Dolfins

Número Projetista
Rev.
00

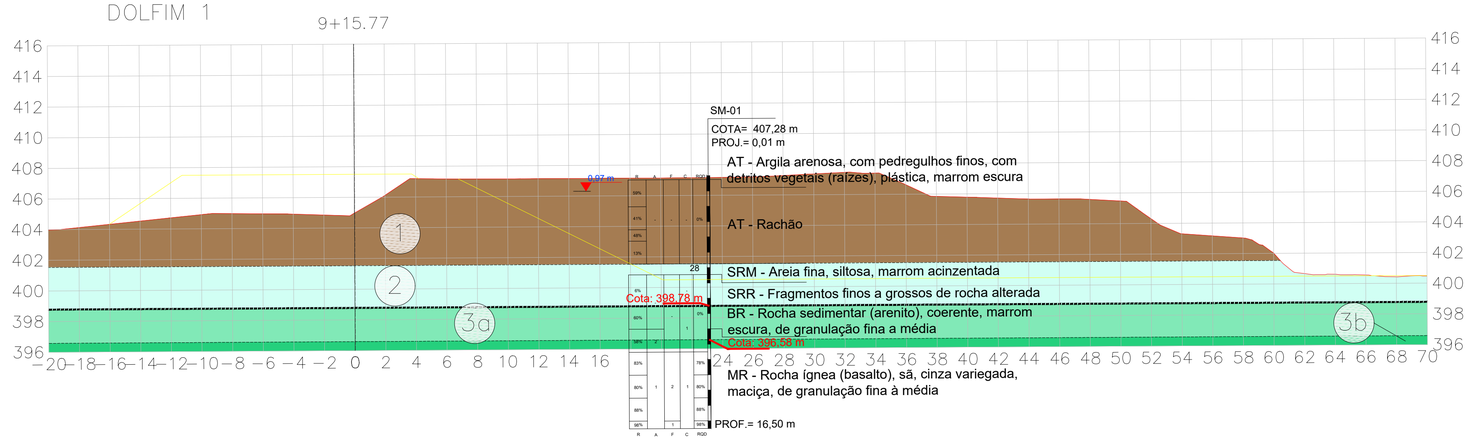
Número DH
A-BAR-P04-GE-DE-003
Rev.
R0

REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	FEV/2022	REV. FINAL

DOLFIM 2

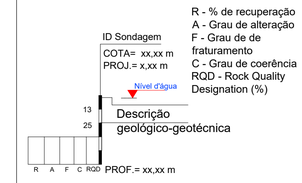


DOLFIM 1



LEGENDA:

- Contatos geológico-geotécnicos inferidos
- Contato do topo rochoso inferido
- Greide de Projeto
- Aterro (material tecnogênico): ora constituído de argila e silte arenosos, com detritos vegetais, pouco plásticos, ora por pedregulhos e rachão
- Solo residual de rocha e rocha muito alterada: areia fina siltosa, marrom acinzentada, podendo conter fragmentos finos a grossos de rocha alterada
- Maciço Rochoso São, Muito Fraturado: Basalto Vesículo-amigdaloidal (BVA) e Basalto Compacto (BC), com recuperação inferior a 80%, graus de alteração e/ou fraturamento elevados (≥A3 e/ou ≥F3), grau de coerência baixo (≥C3), e baixíssmo RQD (≤25%). Cota do maciço indicada na região dos Dolfins.
- Maciço Rochoso São, Pouco a Medianamente Fraturado: Basalto Vesículo-amigdaloidal (BVA) e Basalto Compacto (BC), com recuperação maior que 80%, graus de alteração e fraturamento baixos (≤A2 e ≤F2), grau de coerência elevado (≤C2), e RQD moderados a elevados (≥50%) Cota do maciço indicada na região dos Dolfins.



R - % de recuperação
A - Grau de alteração
F - Grau de de fraturamento
C - Grau de coerência
RQD - Rock Quality Designation (%)

Nota 1: Parâmetros estimados do basalto:

- Resistência à compressão simples do basalto fraturado: 12 MPa a 30 MPa
- Módulo de deformabilidade secante: 5,5 GPa a 15,5 GPa; Módulo de deformabilidade tangente: 4,4 GPa a 13,5 GPa
- Coeficiente de Poisson secante: 0,12 a 0,27; Coeficiente de Poisson tangente: 0,15 a 0,35

Nota 2 - Para valores de módulo de reação horizontal do basalto deve-se consultar metodologia apresentada em Re (2022) - Anexo II do Relatório IPT n. 165 573-205.

OBS.: Os desenhos apresentam as seções transversais ao canal de navegação ao longo dos dolfins de atracação, indicando as condições topográficas existentes, as representações dos dolfins, geometrias projetadas para os taludes de escavação finais do Ponto de Espera e suas condições geológico-geotécnicas investigadas.

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.08 14:42:06 -03'00'

Projetista
IPT Instituto de Pesquisas Tecnológicas

Desenho: Jose Marcos Paz de Souza
Projeto: Wilson Shoji Iyomasa
Aprovado: Sergio Francisco Dela Antonio | Data:
Responsável Técnico: Carlos Daher Padovezi | CREA: 0600821768 | UF:

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto: ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO
Verificação: ALESSANDRO MENDES RIBEIRO
Aprovação: AUGUSTO OLAVO LEITE | Data:

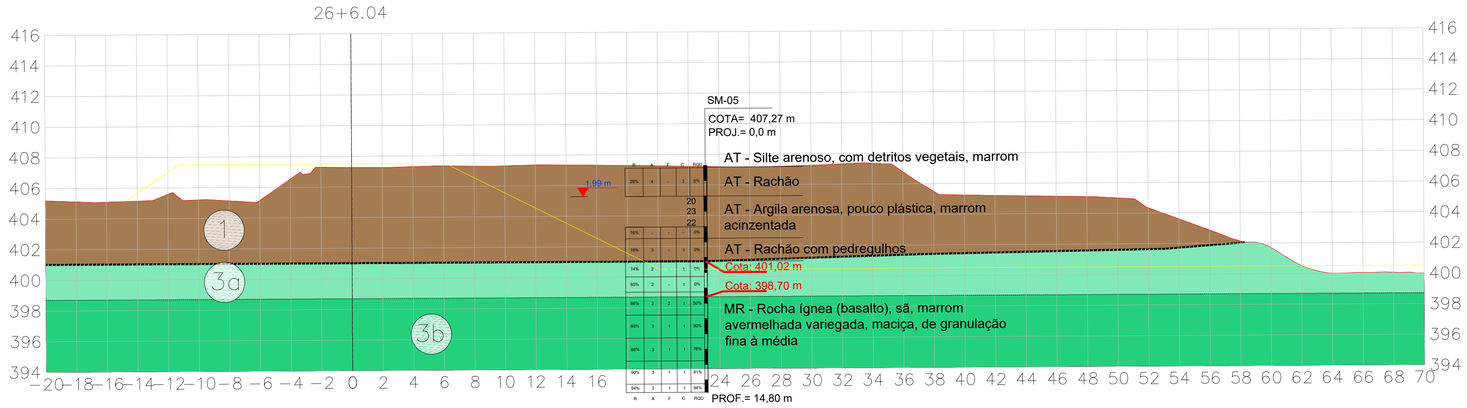
ATRACADODURO ECLUSA DE BARIRI

PROJETO EXECUTIVO

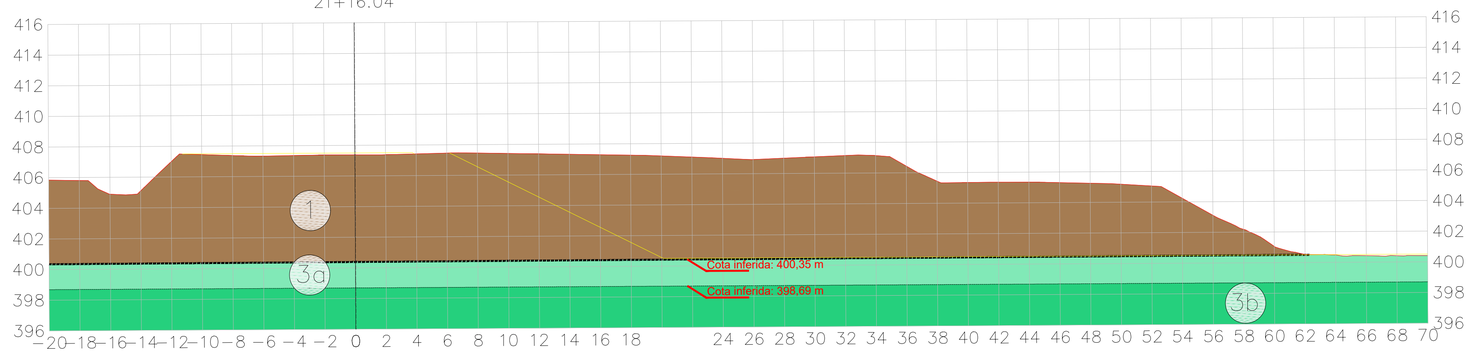
Ponto de Espera de Jusante
Seção Geológica Transversal dos Dolfins 1 e 2

Número Projetista: | Rev.: 00
Número DH: A-BAR-P04-GE-DE-004 | Rev.: R0

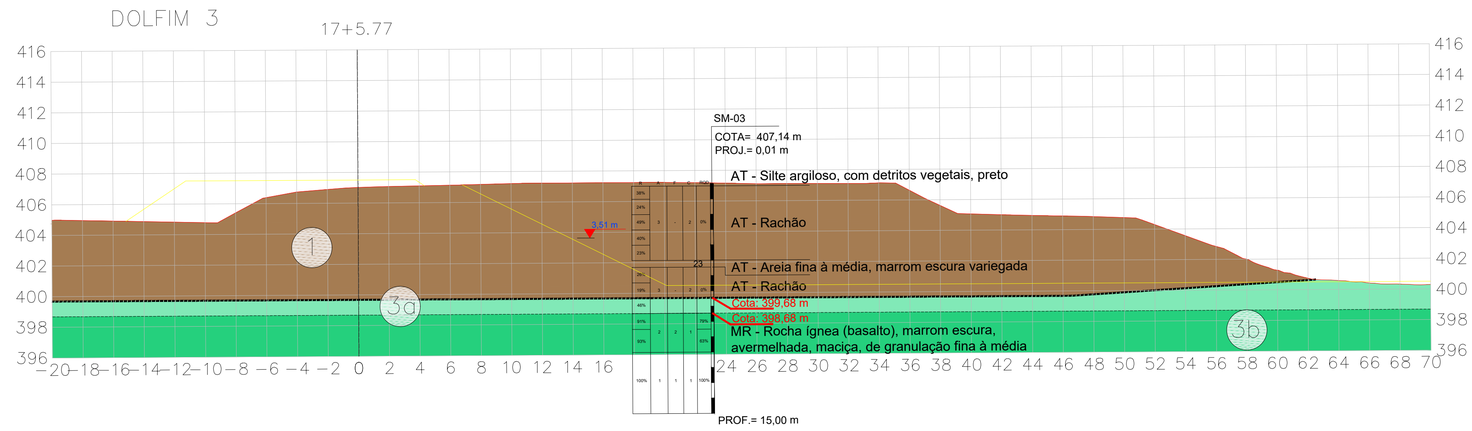
DOLFIM 5



DOLFIM 4



DOLFIM 3



OBS.: Os desenhos apresentam as seções transversais ao canal de navegação ao longo dos dolfins de atracação, indicando as condições topográficas existentes, as representações dos dolfins, geometrias projetadas para os taludes de escavação finais do Ponto de Espera e suas condições geológico-geotécnicas investigadas.

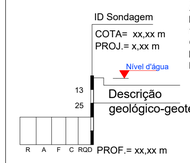
CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834

Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.08 14:42:54 -03'00'

REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	FEV/2022	REV. FINAL

LEGENDA:

- Contatos geológico-geotécnicos inferidos
- Contato do topo rochoso inferido
- Greide de Projeto
- Aterro (material tecnogênico): ora constituído de argila e silte arenosos, com detritos vegetais, pouco plásticos, ora por pedregulhos e rachão
- Solo residual de rocha e rocha muito alterada: areia fina siltosa, marrom acinzentada, podendo conter fragmentos finos a grossos de rocha alterada
- Maciço Rochoso São, Muito Fraturado: Basalto Vesículo-amigdaloidal (BVA) e Basalto Compacto (BC), com recuperação inferior a 80%, graus de alteração e/ou fraturamento elevados (≥A3 e/ou ≥F3), grau de coerência baixo (≥C3), e baixíssmo RQD (≤25%). Cota do maciço indicada na região dos Dolfins.
- Maciço Rochoso São, Pouco a Medianamente Fraturado: Basalto Vesículo-amigdaloidal (BVA) e Basalto Compacto (BC), com recuperação maior que 80%, graus de alteração e fraturamento baixos (≤A2 e ≤F2), grau de coerência elevado (≤C2), e RQD moderados a elevados (≥50%) Cota do maciço indicada na região dos Dolfins.



R - % de recuperação
A - Grau de alteração
F - Grau de de fraturamento
C - Grau de coerência
RQD - Rock Quality Designation (%)

Nota 1: Parâmetros estimados do basalto:

- Resistência à compressão simples do basalto fraturado: 12 MPa a 30 MPa
- Módulo de deformabilidade secante: 5,5 GPa a 15,5 GPa; Módulo de deformabilidade tangente: 4,4 GPa a 13,5 GPa
- Coeficiente de Poisson secante: 0,12 a 0,27; Coeficiente de Poisson tangente: 0,15 a 0,35

Nota 2 - Para valores de módulo de reação horizontal do basalto deve-se consultar metodologia apresentada em Re (2022) - Anexo II do Relatório IPT n. 165 573-205.

Projetista

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho: Jose Marcos Paz de Souza

Projeto: Wilson Shoji Iyomasa

Aprovado: Sergio Francisco Dela Antonio | Data:

Responsável Técnico: Carlos Daher Padovezi | CREA: 0600821768 | UF:

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto: ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO

Verificação: ALESSANDRO MENDES RIBEIRO

Aprovação: AUGUSTO OLAVO LEITE | Data:

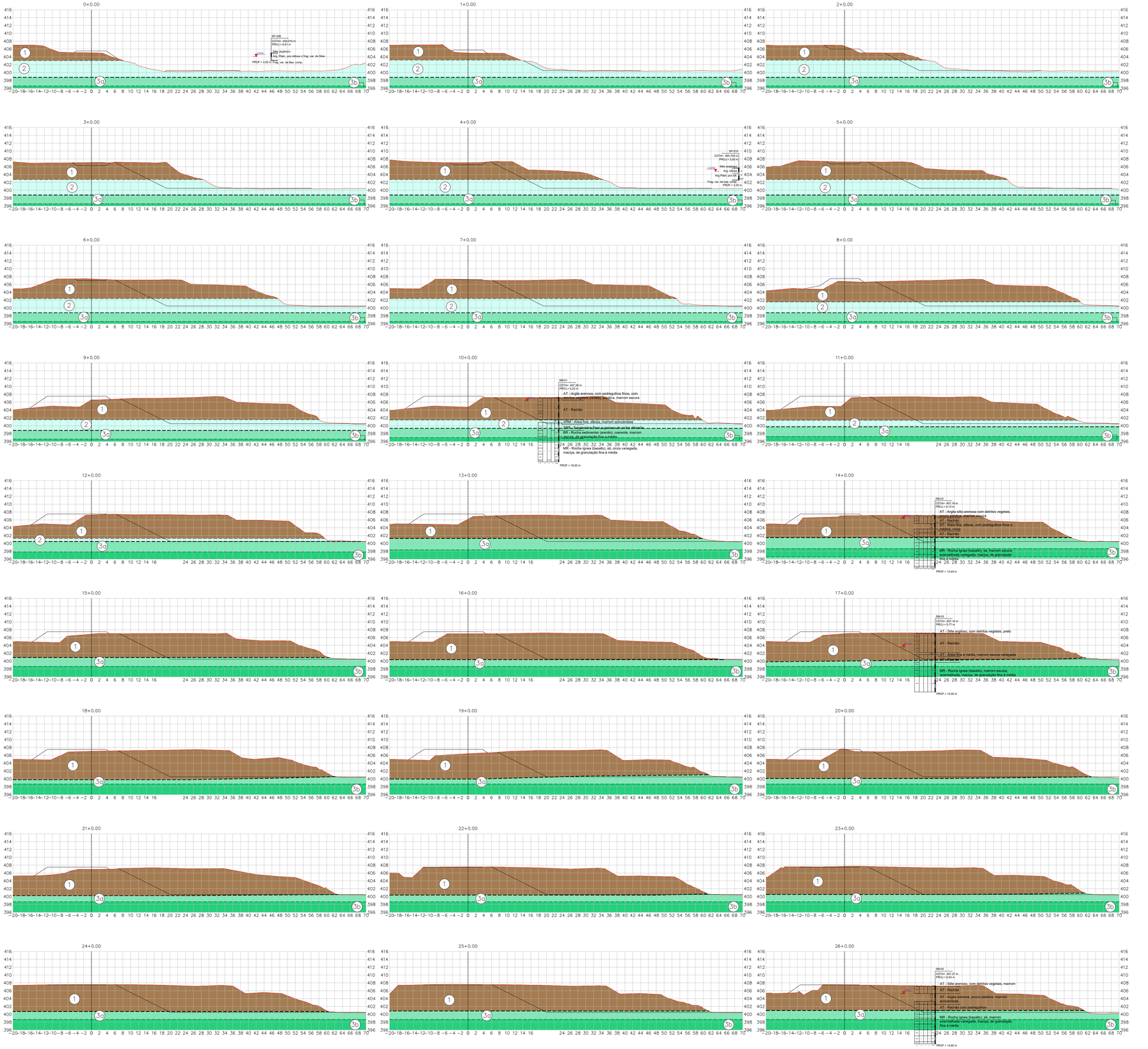
ATRACADODURO ECLUSA DE BARIRI

PROJETO EXECUTIVO

Ponto de Espera de Jusante
Seção Geológica Transversal
dos Dolfins 3, 4 e 5

Número Projetista | Rev.: 00

Número DH: A-BAR-P04-GE-DE-005 | Rev.: R0



OBS.: Os desenhos indicados apresentam as seções transversais ao canal de navegação, ao longo do eixo do alinhamento das estacas da plataforma e acessos, apresentado no desenho A-BAR-P04-TE-DE-002. Este desenho indica as condições topográficas existentes e a geometria projetada para os taludes de escavação finais do Ponto de Espera, com suas respectivas proteções. As seções geológico-geotécnicas foram confeccionadas com base nas informações disponíveis das sondagens diretas executadas, bem com nas suas projeções para as seções adjacentes próximas, a fim de inferir os contatos geológicos nas regiões onde não foram executadas sondagens.

REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0A	12/2021	REV. GERAL
R0B	02/2022	REV. GERAL
R0C	02/2022	REV. GERAL
R0D	02/2022	REV. GERAL
R0	02/2022	REV. GERAL

LEGENDA:

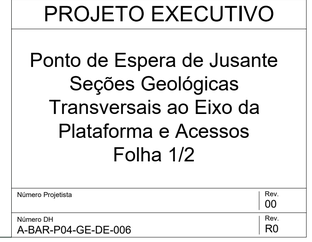
- Contatos geológico-geotécnicos inferidos
- Contato do topo rochoso inferido
- Greide de Projeto

Aterro (material tecnogênico): ora constituído de argila e silte arenosos, com detritos vegetais, pouco plásticos, ora por pedregulhos e rachão

Solo residual de rocha e rocha muito alterada: areia fina siltosa, marrom acinzentada, podendo conter fragmentos finos a grossos de rocha alterada

Maciço Rochoso São, Muito Fraturado: Basalto Vesículo-amigdaloidal (BVA) e Basalto Compacto (BC), com recuperação inferior a 80%, graus de alteração e/ou fraturamento elevados (≥A3 e/ou ≥F3), grau de coerência baixo (≥C3), e baixíssmo RQD (≤25%). Cota do maciço indicada na região dos Dolfins.

Maciço Rochoso São, Pouco a Medianamente Fraturado: Basalto Vesículo-amigdaloidal (BVA) e Basalto Compacto (BC), com recuperação maior que 80%, graus de alteração e fraturamento baixos (≤A2 e ≤F2), grau de coerência elevado (≤C2), e RQD moderados a elevados (≥50%) Cota do maciço indicada na região dos Dolfins.



Nota 1: Parâmetros estimados do basalto:

- Resistência à compressão simples do basalto fraturado: 12 MPa a 30 MPa
- Módulo de deformabilidade secante: 5,5 GPa a 15,5 GPa; Módulo de deformabilidade tangente: 4,4 GPa a 13,5 GPa
- Coeficiente de Poisson secante: 0,12 a 0,27; Coeficiente de Poisson tangente: 0,15 a 0,35

Nota 2 - Para valores de módulo de reação horizontal do basalto deve-se consultar metodologia apresentada em Re (2022) - Anexo II do Relatório IPT n. 165 573-205.

Projetista

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho
Jose Marcos Paz de Souza

Projeto
Wilson Shoji Iyomasa

Aprovado | Data
Sergio Francisco Dela Antonio

Responsável Técnico | CREA | UF
Carlos Daher Padovezi | 0600821768

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto
ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO

Verificação
ALESSANDRO MENDES RIBEIRO

Aprovação | Data
AUGUSTO OLAVO LEITE

ATRACADODURO ECLUSA DE BARIRI

PROJETO EXECUTIVO

Ponto de Espera de Jusante Seções Geológicas Transversais ao Eixo da Plataforma e Acessos Folha 1/2

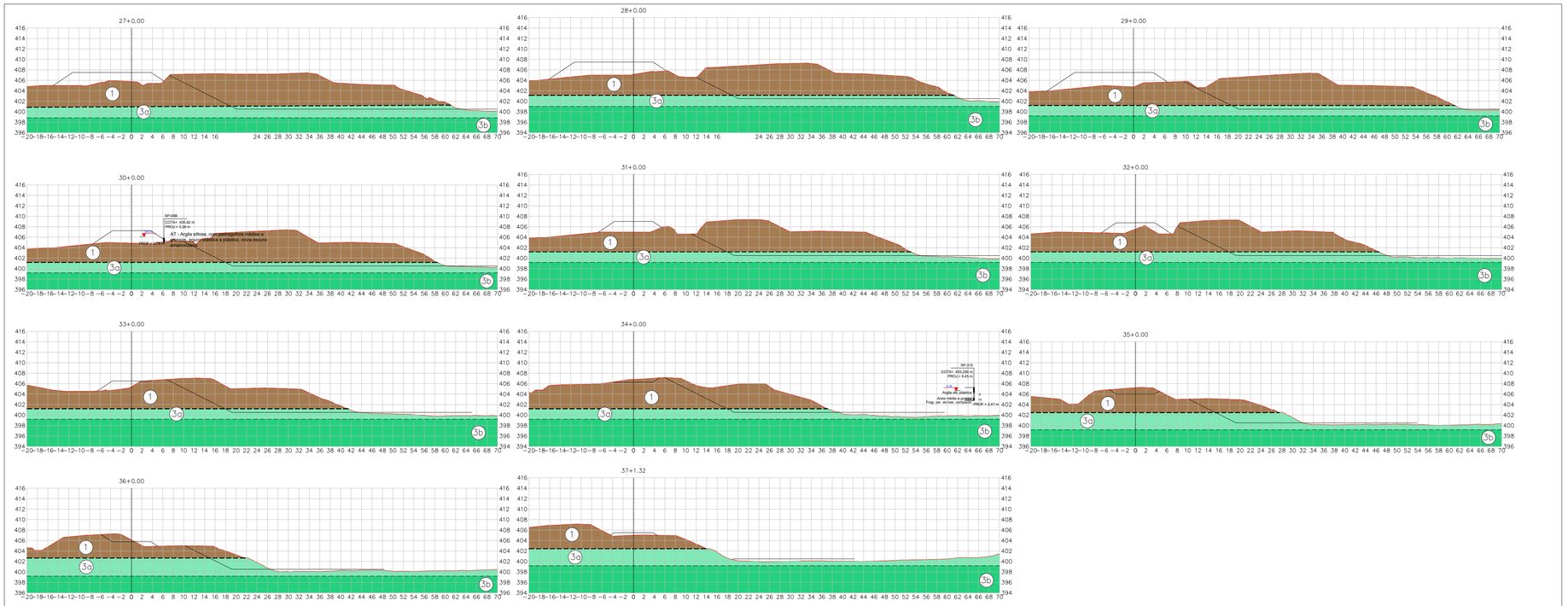
CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834

Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.02 10:10:53 -03'00'

Número Projetista | Rev.
00

Número DH | Rev.
A-BAR-P04-GE-DE-006 | R0

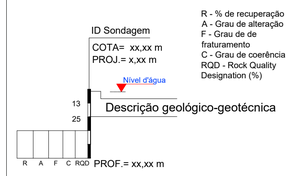
OBS.: Os desenhos indicados apresentam as seções transversais ao canal de navegação, ao longo do eixo do alinhamento das estacas da plataforma e acessos, apresentado no desenho A-BAR-P04-TE-DE-002. Este desenho indica as condições topográficas existentes e a geometria projetada para os taludes de escavação finais do Ponto de Espera, com suas respectivas proteções. As seções geológico-geotécnicas foram confeccionadas com base nas informações disponíveis das sondagens diretas executadas, bem com nas suas projeções para as seções adjacentes próximas, a fim de inferir os contatos geológicos nas regiões onde não foram executadas sondagens.



REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0A	12/2021	REV. GERAL
R0B	02/2022	REV. GERAL
R0C	02/2022	REV. GERAL
R0D	02/2022	REV. GERAL
R0	02/2022	REV. GERAL

LEGENDA:

- Contatos geológico-geotécnicos inferidos
- Contato do topo rochoso inferido
- Greide de Projeto
- Aterro (material tecnogênico): ora constituído de argila e silte arenosos, com detritos vegetais, pouco plásticos, ora por pedregulhos e rachão
- Solo residual de rocha e rocha muito alterada: areia fina siltosa, marrom acinzentada, podendo conter fragmentos finos a grossos de rocha alterada
- Maciço Rochoso São, Muito Fraturado: Basalto Vesículo-amigdaloidal (BVA) e Basalto Compacto (BC), com recuperação inferior a 80%, graus de alteração e/ou fraturamento elevados (≥A3 e/ou ≥F3), grau de coerência baixo (≥C3), e baixíssmo RQD (≤25%). Cota do maciço indicada na região dos Dolfins.
- Maciço Rochoso São, Pouco a Medianamente Fraturado: Basalto Vesículo-amigdaloidal (BVA) e Basalto Compacto (BC), com recuperação maior que 80%, graus de alteração e fraturamento baixos (≤A2 e ≤F2), grau de coerência elevado (≤C2), e RQD moderados a elevados (≥50%) Cota do maciço indicada na região dos Dolfins.



Nota 1: Parâmetros estimados do basalto:

- Resistência à compressão simples do basalto fraturado: 12 MPa a 30 MPa
- Módulo de deformabilidade secante: 5,5 GPa a 15,5 GPa; Módulo de deformabilidade tangente: 4,4 GPa a 13,5 GPa
- Coeficiente de Poisson secante: 0,12 a 0,27; Coeficiente de Poisson tangente: 0,15 a 0,35

Nota 2 - Para valores de módulo de reação horizontal do basalto deve-se consultar metodologia apresentada em Re (2022) - Anexo II do Relatório IPT n. 165 573-205.

Projetista

IPT INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho
Jose Marcos Paz de Souza

Projeto
Wilson Shoji Iyomasa

Aprovado
Sergio Francisco Dela Antonio
Data

Responsável Técnico
Carlos Daher Padovezi
CREA
0600821768
UF

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto
ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO

Verificação
ALESSANDRO MENDES RIBEIRO

Aprovação
AUGUSTO OLAVO LEITE
Data

ATRACADODURO ECLUSA DE BARIRI

PROJETO EXECUTIVO

Ponto de Espera de Jusante
Seções Geológicas Transversais ao Eixo da Plataforma e Acessos
Folha 2/2

Número Projetista
Rev.
00

Número DH
A-BAR-P04-GE-DE-007
Rev.
R0

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834

Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.02 10:11:32 -03'00'

CLIENTE
DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO DO ESTADO DE SÃO PAULO

EMITENTE
IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

EMPREENDIMENTO
Atracadouro de Espera de Bariri

CONTRATO
DH-147/2019

TÍTULO
Características Geológicas e Resistência do Basalto de Bariri: apoio para definição de fundações de dolfins e tratamento de margens do atracadouro de jusante da barragem de Bariri, SP

PROJETO
PROJETO EXECUTIVO

ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	LIBERAÇÃO	RESP. TÉCNICO	APROVAÇÃO CLIENTE
Geólº Wilson Shoji Iyomasa	Engª Gisleine Coelho de Campos	Geól° Wilson Shoji Iyomasa	Engº Carlos Daher Padovezi	Engº Augusto Olavo Leita

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

DOCUMENTOS RESULTANTES

Este relatório tem o seguinte número interno do IPT: 167 371-205

OBSERVAÇÕES

VISÃO	DATA	RESP. TÉCNICO	VISTO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
R0A	15/12/2021	Engº Carlos Padovezi			
R0B	25/2/2022	Engº Carlos Padovezi			
R0C	29/7/2022	Engº Carlos Padovezi			

1 introdução

Este Relatório Técnico apresenta as atividades realizadas por meio do Contrato Nº DH-147/2019, Processo SLT Nº 2968816/2019, firmado pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A. (IPT) com o Departamento Hidroviário (DH) da Secretaria de Estado de Logística e Transportes do Governo do Estado de São Paulo. O contrato em questão trata da prestação de serviços técnicos especializados de engenharia para revisão dos projetos das obras civis do atracadouro de espera da eclusa de Bariri.

O presente documento contempla as atividades de geologia e de resistências do basalto de Bariri a do local onde estão previstas obras do atracadouro de jusante da barragem de Bariri.

Assinado de forma digital por Wilson Iyomasa
Dados: 2022.09.16 11:38:40 -03'00'

Geólogo Wilson Shoji Iyomasa
CREA/SP Nº 0600558136
Responsável

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834

Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.02 10:15:56 -03'00'

RELATÓRIO TÉCNICO
167 371-205
Cancela e substitui o Relatório Técnico nº 166 853-205
09 de agosto de 2022
DH

CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS E RESISTÊNCIAS DO BASALTO DE BARIRI: subsídios para o projeto de fundações de dolfins e tratamento de margens do atracadouro de jusante da barragem de Bariri, SP

Interessado

Departamento Hidroviário

Secretaria Estadual de Logística e Transporte

Unidade Responsável

Cidades, Infraestrutura e Meio Ambiente – CIMA

Seção de Obras Civis – SOC

Av. prof. Almeida Prado, 532 | Butantã
São Paulo | SP | 05508-901
Tel: +55 11 3767 4000 | Fax +55 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

RESUMO

Em atenção à solicitação da unidade de negócios do IPT, denominada de Energia (EN) onde está inserido o antigo laboratório de engenharia naval que está desenvolvendo projeto para o Departamento Hidroviário (DH) da Secretaria de Logística do Estado de São Paulo (SLT), a Seção de Obras Civis (SOC), pertencente à unidade Cidades, Infraestruturas e Meio Ambiente (CIMA), realizou estudos e ensaios laboratoriais para caracterização geológicas e geomecânicas do basalto encontrado na área do futuro atracadouro na eclusa de jusante da barragem de Bariri. No desenvolvimento do projeto executivo para ampliação da capacidade de transporte na hidrovia, promoveu-se a alteração no sistema de atracação na área de manobras de embarcações, bem como buscou-se melhorar e ampliar essa área situada junto à eclusa de jusante. Descreve-se de forma sucinta a geologia do local, são elaboradas seções geológico-geotécnicas da área do futuro atracadouro e apresentam-se os resultados de ensaios mecânicos realizados em amostras de testemunhos de sondagens. Tais ensaios permitiram determinar parâmetros de velocidade de propagação de ondas compressionais, força e tensão de ruptura, módulo de deformabilidade (módulo de Young) e coeficiente de Poisson.

Palavras-Chave:

Basalto; Propriedades geomecânicas; Sondagens; Eclusa de Bariri

SUMÁRIO

		P.
1	INTRODUÇÃO	1
2	OBJETIVOS	1
3	ABRANGÊNCIA E LIMITAÇÕES DO TRABALHO	2
4	LOCALIZAÇÃO E ASPECTOS FÍSICOS DA ÁREA DE ESTUDO	2
5	ATIVIDADES REALIZADAS	8
5.1.	Análise dos Perfis das Quatro Sondagens e Seções Geológico-Geotécnicas	8
5.2.	Parâmetros de Resistência e Deformabilidade do Basalto	13
5.3.	Massa Específica do Basalto	20
5.4.	Proteção das Margens	25
6	CONSIDERAÇÕE FINAIS E RECOMENDAÇÕES	32
EQUIPE TÉCNICA		34
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS		35
ANEXO I – Relatório dos Ensaios de Laboratório		37
ANEXO II – Documento Técnico do Consultor Especialista em Mecânica de Rochas		59

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

P.

Figura 1 – Localização do empreendimento hidroviário (círculo vermelho) sobre o mapa geológico do Estado de São Paulo. 3

Figura 2 – Materiais siliciclásticos entre sequências de derrames basálticos (intertrapeanos), preenchendo as fraturas. 4

Figura 3 – Estruturas típicas de ocorrência na Formação Serra Geral, como vesículas e amídalas (A); brechas e veios (B e C). 5

Figura 4 – Seção típica de derrames basálticos da Formação Serra Geral e principais feições geológicas associadas. 6

Figura 5 – Estimativas de resistência à compressão uniaxial (em MPa) e correlação com o grau de alteração. Na imagem é dado destaque aos basaltos por meio dos sublinhados vermelhos. 7

Figura 6 – Projeção das sondagens utilizadas para interpretação das seções geológico-geotécnicas. 9

Figura 7 – Extratos das seções geológico-geotécnicas longitudinais aos 5 (cinco) dolfins previstos em projeto. Nesta figura encontram-se os dolfins 1 ao 3. 9

Figura 8 – Extratos das seções geológico-geotécnicas longitudinais aos 5 (cinco) dolfins previstos em projeto. Nesta figura encontram-se os dolfins 4 e 5. Notar que para o dolfim 4 não foi executada sondagem mista. 10

Figura 9 – Legenda das seções geológico-geotécnicas das Figuras 7 e 8. 10

Figura 10 – Sólidos irregulares de basalto respectivos às amostras SM 01 – AM 01 a SM 05 – AM 02. 22

Figura 11 – Processo de medição da densidade por meio do método 2a. Imagens mostram a proveta graduada antes e após a inserção das amostras. 23

Figura 12 – Processo de medição da densidade por meio do método 2b. Imagens mostram a balança, amostras e recipiente de vidro utilizado. 24

Figura 13 – Caso Típico 1, antes e depois do tratamento, respectivamente. 27

Figura 14 – Caso Típico 2, antes e depois do tratamento, respectivamente. 28

Figura 15 – Caso Típico 3, antes e depois do tratamento, respectivamente. 29

QUADROS

P.

Quadro 1 – Dados e resultados dos ensaios de compressão uniaxial com determinação do módulo de deformabilidade (ou de Young) e coeficiente de Poisson. 15

Quadro 2 – Parâmetros elásticos e pesos específicos adotados nos dolfins da eclusa de Nova Avanhandava 17

Quadro 3 – Parâmetros de deformabilidade e resistência dos maciços rochosos de obras projetadas ao longo da Hidrovia Tietê com condições geológicas semelhantes às de Bariri, e o maciço foi considerado como do tipo III*/IV. 19

Quadro 4 – Valores de massa específica (g/cm³) para os basaltos ens aiados. 21

1 INTRODUÇÃO

Em atendimento à solicitação da unidade de negócios em Energia do IPT, a qual está desenvolvendo projeto para o Departamento Hidroviário (DH) da Secretaria de Logística do Estado de São Paulo (SLT), a Seção de Obras Civis (SOC) da Unidade de Negócios Cidades, Infraestruturas e Meio Ambiente (CIMA), realizou estudos sobre as características geológicas e tecnológicas do basalto encontrado na área do futuro atracadouro na eclusa de jusante da barragem de Bariri.

Em decorrência do desenvolvimento do projeto executivo para ampliação da capacidade de transporte na hidrovia, decidiu-se alterar o atual sistema de atracação, bem como ampliar e melhorar a área de manobras de embarcações da hidrovia, localizada junto à eclusa de jusante.

A rocha basáltica foi amostrada por meio de quatro sondagens mistas realizadas na campanha de investigação desenvolvida pelo DH, junto ao canal de navegação hidroviária e a jusante da eclusa da barragem de Bariri.

No presente relatório técnico são descritas de forma sucinta: a) geologia do local; b) seções geológico-geotécnicas da área do futuro atracadouro; c) topo do maciço rochoso nas fundações dos dolfins; d) resultados de ensaios mecânicos realizados em amostras de testemunhos de sondagens; e) solução de engenharia para proteção das margens do atracadouro.

2 OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo geral caracterizar os basaltos presentes na área de interesse para subsidiar as obras de ampliação da capacidade da atual hidrovia. Especificamente, os estudos efetuados visaram o dimensionamento das fundações dos dolfins previstos no projeto executivo do sistema de atracação de embarcações, bem como o tratamento de proteção das margens do atracadouro.

3 ABRANGÊNCIA E LIMITAÇÕES DO TRABALHO

O estudo desenvolvido está fundamentado em bibliografias da geologia da região de Bariri, nas análises tátil-visuais efetuadas em amostras extraídas nas sondagens rotativas, e nos resultados de ensaios laboratoriais em 5 (cinco) corpos de provas (CP's) dos basaltos da área de interesse.

Pelo posicionamento das quatro sondagens executadas, praticamente todas alinhadas na área do atracadouro, exigiu-se que a distribuição das faixas de estruturas geológicas, observadas nos testemunhos de sondagens, fosse estimada em seções transversais ao eixo maior do atracadouro. A partir dessa premissa desenvolveram-se as seções geológicas para o entendimento da posição do maciço rochoso sob a margem do atracadouro, coberto por basalto alterado e solo antropogênico, com possível ocorrência de aluvião no leito do rio.

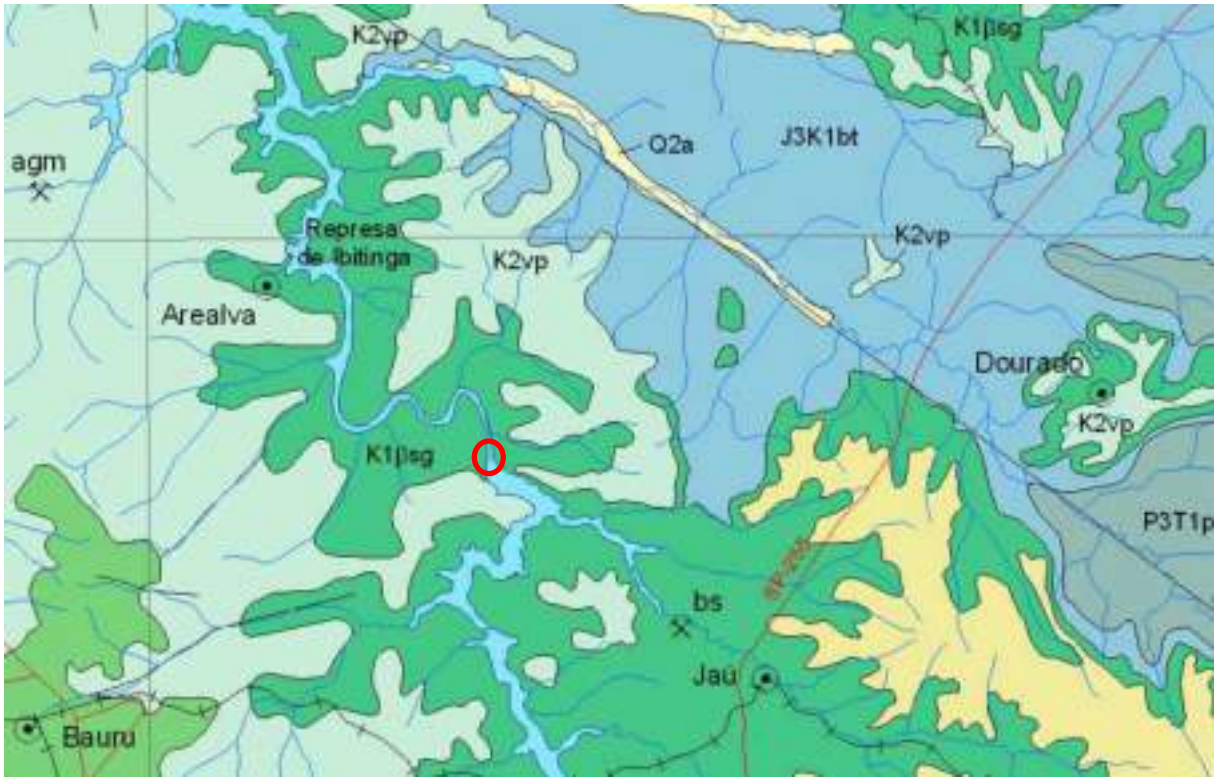
Dos cinco dolfins estabelecidos no projeto, em quatro foram realizadas as sondagens rotativas; para o local do dolfim sem investigação por meio de sondagem, a distribuição do derrame basáltico foi estimada.

4 LOCALIZAÇÃO E ASPECTOS FÍSICOS DA ÁREA DE ESTUDO

As obras de escavação do Canal de Navegação da Eclusa de Bariri e a execução dos respectivos sistemas de atracadores estão situadas no contexto da Formação Serra Geral. A título de ilustração, a **Figura 1** apresenta a localização aproximada do empreendimento sobre o mapa geológico do estado de São Paulo.

A Formação Serra Geral é constituída por derrames de rochas efusivas, predominantemente de composição basáltica toleítica, que recobrem os sedimentos mesozoicos da Bacia do Paraná. Geralmente, no estado de São Paulo, a parte basal da Formação Serra Geral faz contato direto com os sedimentos arenosos da Bacia do Paraná, respectivos à Formação Botucatu. Sobrepostas à Formação Serra Geral, ocorrem rochas sedimentares da Bacia Bauru.

Figura 1 – Localização do empreendimento hidroviário (círculo vermelho) sobre o mapa geológico do Estado de São Paulo.



Bacia do Paraná: P3T1p – Formação Pirambóia. Grupo São Bento: J3K1bt – Formação Botucatu; K1βsg – Formação Serra Geral. Bacia Bauru: K2vp - Formação Vale do Rio Peixe
Fonte: Perrotta *et al.* (2005).

Neste item dá-se enfoque exclusivo às rochas da Formação Serra Geral, uma vez que são as que ocorrem na área de execução dos atracadouros da Eclusa de Bariri, como mostrou a **Figura 1**. Dentro do estado de São Paulo, a Formação Serra Geral aflora em 32.115 km², correspondendo a 13% da área total do estado (GIAMPÁ e SOUZA, 1982).

São várias as sequências de derrames que se sobrepõem na escala do tempo geológico constituindo a Formação Serra Geral, formando camadas espessas de basaltos toleíticos, que superam os 1.500 m de espessura na porção central da Bacia do Paraná. Além dos basaltos (90%), na Formação Serra Geral ocorrem rochas efusivas de outras composições, contudo em menor proporção, como os andesitos toleíticos (7%) e riodacitos-riolitos (3%), conforme exposto em Fiorentini (2002). Entre os hiatos de derrames podem ocorrer sedimentos siliciclásticos (arenitos e lutitos) intertrapeanos

(**Figura 2**), além da formação de brechas basálticas e peperitos, com espessuras variando de 2 m a 4 m, preferencialmente.

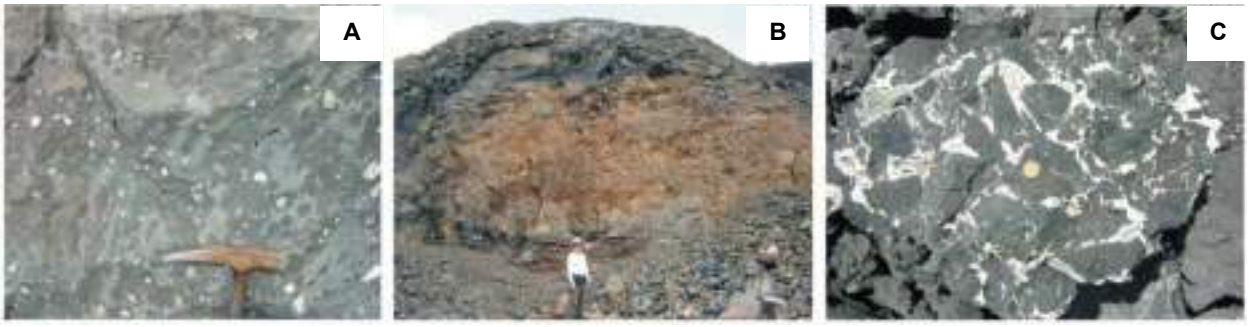
Figura 2 – Materiais siliciclásticos entre sequências de derrames basálticos (intertrapeanos), preenchendo as fraturas.



Fonte: Jerram e Stollhofen (2002).

A depender da localização e da profundidade de cristalização dos lobos do derrame, estruturas de vesículas e amídalas podem ocorrer, bem como estruturas de disjunção colunar e entablamento (FERNANDES *et al*., 2010), devido ao resfriamento rápido do magma extrusivo recém-consolidado e exposto ao ambiente subaéreo. Material carbonático, preenchendo fraturas, vesículas, e formando veios milimétricos, é recorrente (**Figura 3**).

Figura 3 – Estruturas típicas de ocorrência na Formação Serra Geral, como vesículas e amídalas (A); brechas e veios (B e C).



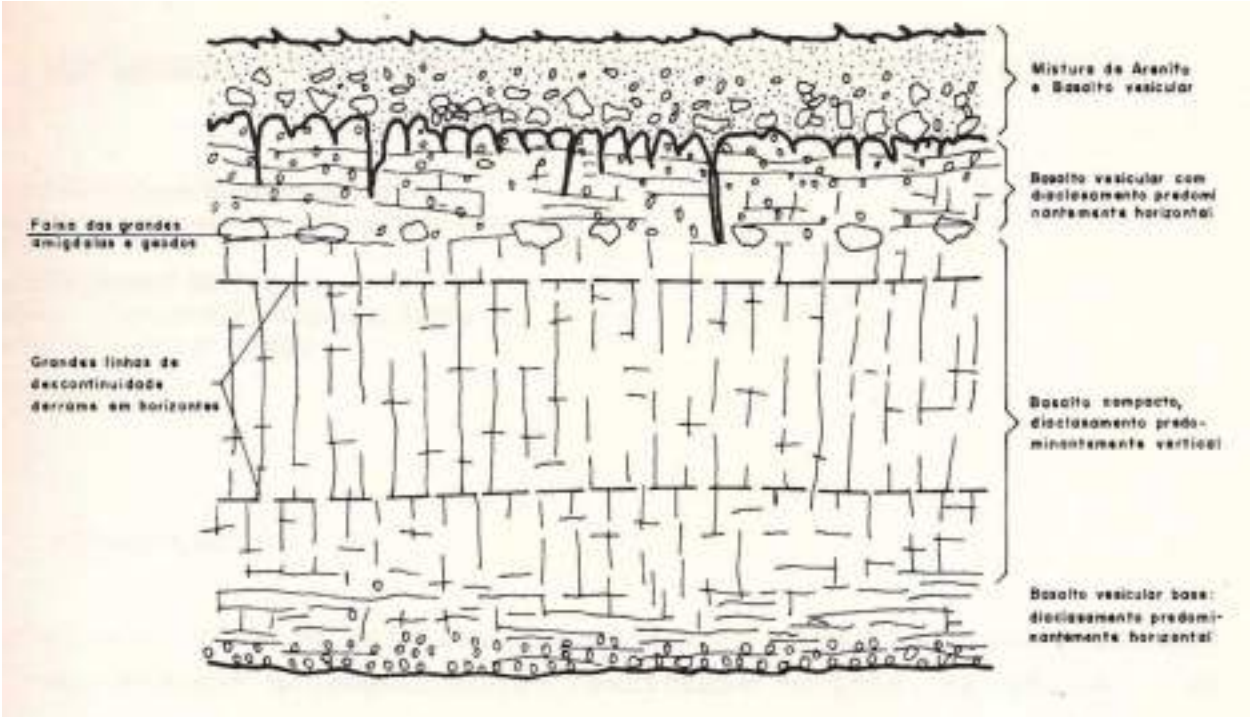
Fonte: Fernandes *et al.* (2010). Editado.

É neste contexto que se inserem as obras de escavação ao longo do Canal Hidroviário da Eclusa de Bariri:

- sob o ponto de vista litológico, ocorrem basaltos e produtos de sua alteração, com estruturas variadas: maciça, compacta, vesicular-amidaloidal, veios, diques e fraturas preenchidas por material carbonático, além da ocorrência de brechas e peperitos quando as camadas do derrame interagem com os sedimentos e rochas siliciclásticas da Bacia do Paraná (arenitos e lutitos); e
- sob o ponto de vista geotécnico, é esperado que as porções mais internas dos derrames, ou seja, mais distantes de suas bordas superior e inferior, apresentem as melhores resistências mecânicas devido à ausência de estruturas "brechadas", amídalas, vesículas e estruturas planares de resfriamento. Por outro lado, faixas muito fraturadas, "brechadas", preenchidas ou não com materiais siliciclásticos, de direção sub-horizontal, configuram verdadeiras "juntas-falhas", configurando, portanto, zonas de percolação preferencial (GIAMPÁ & SOUZA, 1982).

A **Figura 4** apresenta uma seção esquemática com essas principais feições representadas.

Figura 4 – Seção típica de derrames basálticos da Formação Serra Geral e principais feições geológicas associadas.



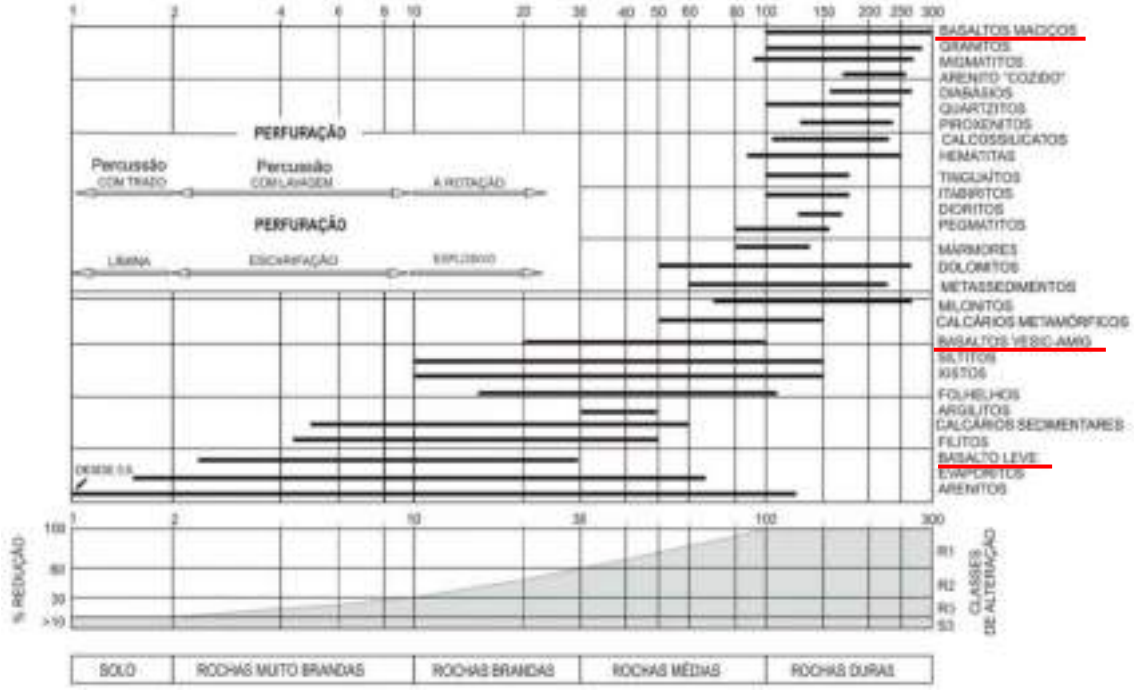
Fonte: Giampá e Souza (1982).

Pontos que valem ser destacados, e que influenciam sobremaneira na resistência mecânica dos basaltos da Formação Serra Geral, são os processos de alteração hidrotermal e intempéricos, que podem aumentar ou diminuir a coerência do material. A **Figura 5** apresenta resultados de resistência mecânica esperados para os principais tipos de litologias (plutônicas, vulcânicas, sedimentares e metamórficas), dando-se ênfase para os resultados respectivos à litologia de basalto.

Nota-se que a faixa da RCU (resistência à compressão uniaxial) respectiva aos basaltos é ampla (de 3 MPa até valores da ordem de 300 MPa), muito por razão das estruturas supramencionadas e devido ao grau de alteração variável. Vale registrar que os técnicos deste Instituto, com base nas informações dos testemunhos das sondagens mistas disponíveis, inferiram que a resistência dos basaltos que ocorrem em Bariri, na posição das fundações dos dolfins, pode ser correlacionada a dos basaltos vesicular-amidaloidal com baixa resistência mecânica e com densidade relativamente menor

(**Figura 5)**, devido à ocorrência das estruturas geológicas até aqui mencionadas e pelos respectivos graus de recuperação e RQD (*Rock Quality Designation*) observados nos testemunhos das sondagens. Os resultados de ensaios realizados demonstram essas características do basalto de Bariri.

Figura 5 – Estimativas de resistência à compressão uniaxial (em MPa) e correlação com o grau de alteração. Na imagem é dado destaque aos basaltos por meio dos sublinhados vermelhos.



Fonte: Ramos *et al.* (2010) modificado de Vaz (1996).

Portanto, como já mencionado, para se investigar melhor as características geomecânicas das litologias no contexto do empreendimento foram realizados ensaios de laboratório aqui apresentados. Adicionalmente, foram elaboradas seções geológico-geotécnicas para visualizar a geometria da disposição dos derrames e a posição, em profundidade, dos materiais mais resistentes (maciço rochoso são), delineando-se seus contatos.

5 ATIVIDADES REALIZADAS

Neste item são apresentadas as atividades realizadas para se obter a caracterização geológico-geotécnica dos materiais encontrados na região das fundações dos dolfins (sistema atracador) e no processo de escavação do Canal Hidroviário da Eclusa de Bariri.

Dentre as atividades, pode-se elencar:

- análise táctil visual de cinco corpos de prova retirados de quatro sondagens mecânicas realizadas na área do atracadouro da eclusa de jusante de Bariri;
- elaboração preliminar de seções geológico-geotécnicas;
- ensaios de laboratório em testemunhos das sondagens; e
- proposição de solução para proteção das margens expostas do canal, suscetíveis à atuação dos processos erosivos, de origem natural ou antrópica, proveniente da navegação das embarcações.

5.1. Análise dos Perfis das Quatro Sondagens e Seções Geológico-Geotécnicas

Para auxílio da avaliação das condições do maciço rochoso na região das fundações dos dolfins e nos locais de escavação (aprofundamento) do Canal Hidroviário de Bariri foram executadas 4 (quatro) sondagens mistas em 4 (quatro) dos 5 (cinco) pontos de dolfins previstos em projeto, além da elaboração de seções geológico-geotécnicas (preliminares) transversais e longitudinais ao eixo de alinhamento destes dolfins. Vale registrar que o IPT não acompanhou *in loco* a execução das sondagens mecânicas e tampouco teve acesso às caixas de sondagens, exceto aos testemunhos recebidos para ensaios laboratoriais, por não haver verba disponível no contrato para essas atividades não previstas quando da contratação do IPT pelo DH.

A **Figura 6** apresenta a planta de localização destas sondagens, enquanto a **Figura 7** e a **Figura 8** apresentam extratos das seções geológico-geotécnicas, com

legenda apresentada na **Figura 9**, interpretadas a partir das sondagens mistas recentemente executadas pelo DH.

Figura 6 – Projeção das sondagens utilizadas para interpretação das seções geológico-geotécnicas.

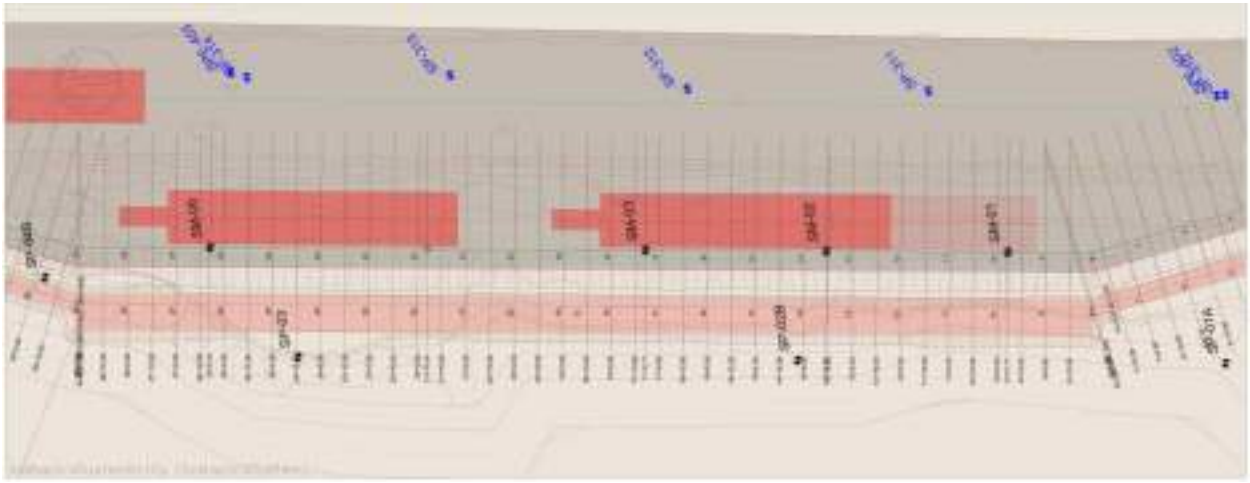


Figura 7 – Extratos das seções geológico-geotécnicas longitudinais aos 5 (cinco) dolfins previstos em projeto. Nesta figura encontram-se os dolfins 1 ao 3.

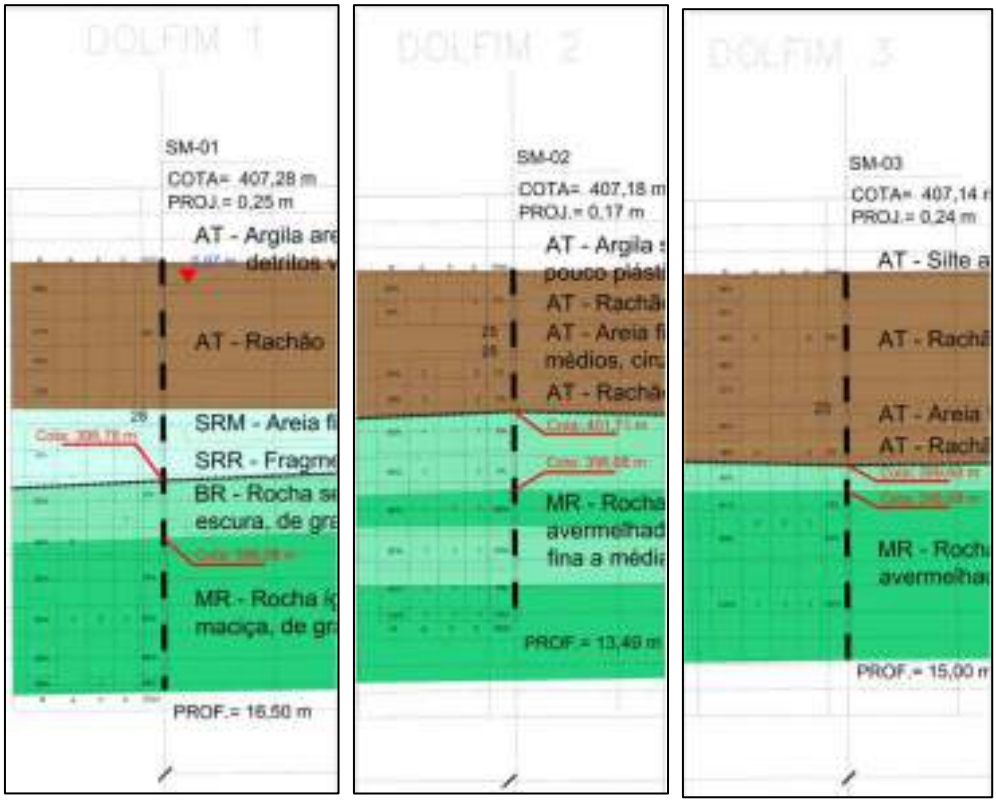


Figura 8 – Extratos das seções geológico-geotécnicas longitudinais aos 5 (cinco) dolfins previstos em projeto. Nesta figura encontram-se os dolfins 4 e 5. Notar que para o dolfim 4 não foi executada sondagem mista.

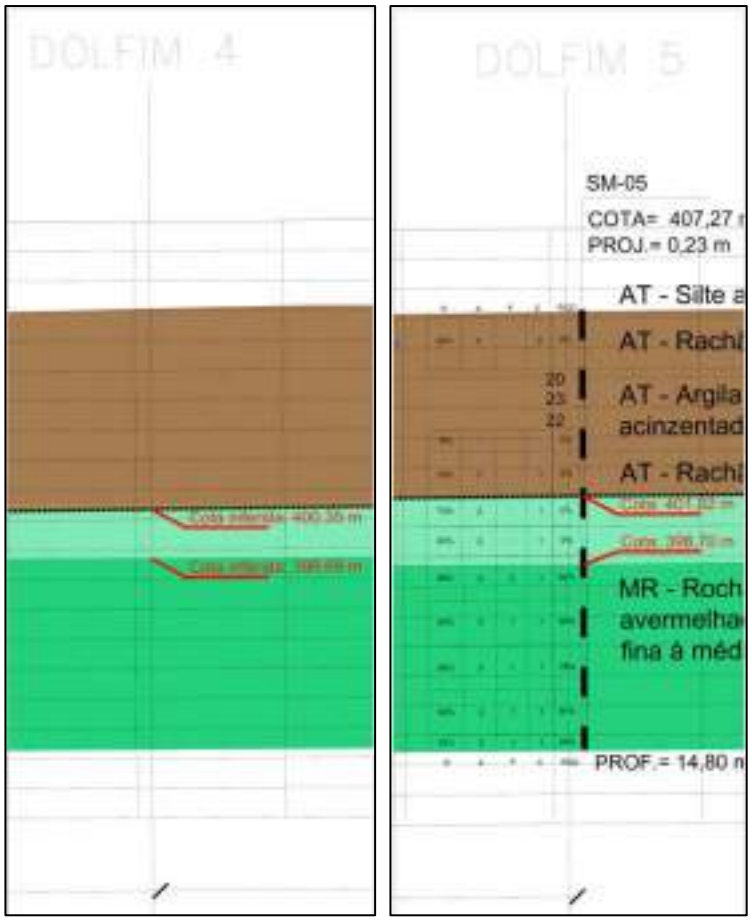


Figura 9 – Legenda das seções geológico-geotécnicas das Figuras 7 e 8.

- Aterro (material tecnogênico): ora constituído de argila e silte arenosos, com detritos vegetais, pouco plásticos, ora por pedregulhos e rachão
- Solo residual de rocha e rocha muito alterada: areia fina siltosa, marrom acinzentada, podendo conter fragmentos finos a grossos de rocha alterada
- Maciço Rochoso São, Muito Fraturado: Basalto Vesículo-amigdaloidal (BVA) e Basalto Compacto (BC), com recuperação inferior a 80%, graus de alteração e/ou fraturamento elevados (≥A3 e/ou ≥F3), grau de coerência baixo (≥C3), e baixíssmo RQD (≤25%). Cota do maciço indicada na região dos Dolfins.
- Maciço Rochoso São, Pouco a Medianamente Fraturado: Basalto Vesículo-amigdaloidal (BVA) e Basalto Compacto (BC), com recuperação maior que 80%, graus de alteração e fraturamento baixos (≤A2 e ≤F2), grau de coerência elevado (≤C2), e RQD moderados a elevados (≥50%) Cota do maciço indicada na região dos Dolfins.

Para auxiliar na interpretação das seções, consultaram-se cópias heliográficas esmaecidas dos perfis impressos das sondagens executadas na década de 90 pela Companhia Energética de São Paulo (SP-310 a SP-314 e SPE-402 e SPE-403), à época da execução do Canal de Bariri, bem como as sondagens à percussão SP-01 a SP-04 executadas anteriormente pelo DH, já no âmbito do projeto executivo do canal (**Figura 6**).

No que diz respeito às sondagens, conforme informações constantes nos boletins fornecidos:

- A sondagem SM-01 (**Figura 7**) apresenta inicialmente materiais antropogênicos (depositados ou que sofreram processos de humanos), até a profundidade de 5,75 m. Logo abaixo ocorre camada delgada de solo residual, seguido por horizonte do material rochoso fragmentado, até a profundidade de 8,50 m. A partir desta profundidade até o final da sondagem ocorre material rochoso basáltico com presenças localizadas de arenitos, com parâmetros de resistência mecânica de melhor qualidade conforme se aumenta a profundidade;
- a sondagem SM-02 (**Figura 7**) apresenta material antropogênico até a profundidade de 5,47 m, a partir da qual ocorre rocha basáltica com aspecto brechado, sendo que ocorrem intercalações de materiais de qualidades geotécnicas contrastantes, haja vista a diferença dos valores de RQD, grau de alteração, recuperação, fraturamento e coerência;
- já a sondagem SM-03 (**Figura 7**) apresenta material antropogênico até a profundidade de 7,46 m, a partir da qual ocorre rocha basáltica. Diferentemente da sondagem SM-02, não se observou uma intercalação de materiais de qualidade geotécnica distinta, mostrando uma transição mais definida entre o material de qualidade inferior para o de qualidade superior; e
- por fim, a sondagem SM-05 (**Figura 8**) apresenta um perfil muito semelhante ao da sondagem SM-03, onde o material antropogênico ocorre

até a profundidade de 6,25 m, a partir da qual ocorre material rochoso basáltico.

Deste modo, a partir das informações provenientes dessas sondagens e das seções elaboradas, considerando-se válidas as informações constantes nos boletins, pode-se resumir a seguinte sequência de materiais geológico-geotécnicos na região dos dolfins, do topo para a base:

- camada de material tecnogênico (aterro) até profundidades variando entre 5,47 m e 7,46 m;
- solo residual na região do dolfim 1, entre as profundidades de 5,75 m e 8,50 m;
- maciço rochoso de basalto, muito fraturado, com estruturas vesicular-amidaloidal ou compacta, recuperação inferior a 80%, graus de alteração e/ou fraturamento elevados (≥A3 e ou ≥F3), grau de coerência baixo (≥C3) e baixíssimo RQD (<25%), entre as cotas 396,58 m (dolfim 1) e 398,7 m (dolfim 5); e
- maciço rochoso de basalto são, pouco a mediamente fraturado, com estrutura vesicular-amidaloidal ou compacta, com recuperação maior que 80%, graus de alteração e fraturamento baixos (≤A2 e ≤F2), grau de coerência elevado (≤C2) e RQD moderado a elevado (>50%).

Como mostra os extratos das seções (**Figura 7** e **Figura 8**) e a legenda exposta na **Figura 9**, o maciço rochoso basáltico pode ser dividido em dois horizonteis principais:

- um mais fraturado e com menor grau de recuperação; e
- outro com propriedades mecânicas de melhor qualidade, com RQD mais elevado e maior grau de recuperação.

Portanto, por meio das seções geológico-geotécnicas e das sondagens executadas, fica evidente a ocorrência de materiais rochosos com resistências mecânicas distintas, sobretudo na região de fundação dos dolfins. Nota-se que no dolfim 1 (SM-01) o maciço de melhor qualidade encontra-se em cota inferior (396,58 m)

quando comparada às dos demais dolfins. Adicionalmente, vale ressaltar a ocorrência da intercalação dos maciços muito fraturados e menos fraturados na região do dolfim 2 (SM-02), em que o grau de recuperação variou consideravelmente.

Para melhor avaliação dos parâmetros de resistência mecânica e elásticos dos materiais basálticos realizaram-se ensaios no Laboratório de Mecânica de Rocha do IPT (LMR-IPT), descritos a seguir.

5.2. Parâmetros de Resistência e Deformabilidade do Basalto

Os ensaios realizados seguiram as orientações da Sociedade Internacional de Mecânica das Rochas (ISRM) e os procedimentos internos adotados no próprio LMR-IPT.

Das 4 (quatro) sondagens mistas realizadas, foram extraídos 5 (cinco) corpos de prova (CP's) para ensaios a partir dos quais obtiveram-se parâmetros de resistência e elásticos, como Coeficiente de Poisson, Módulo de Young e RCU. Os resultados detalhados e as normas utilizadas para esses ensaios são apresentados no **Anexo I** deste relatório, enquanto neste item são sintetizadas as principais informações e parâmetros obtidos.

A seguir encontra-se a descrição geológica dos 5 (cinco) CP's confeccionados a partir dessas sondagens e no **Quadro 1** os principais resultados alcançados.

- CP 3565 (SM-01) – Basalto vesicular-amidaloidal (B-VA), de coloração cinza, com porosidade primária milimétrica (vesículas), às vezes preenchida por calcita (amídalas). Presença de veios milimétricos de material carbonático, de direção preferencialmente longitudinal ao testemunho;
- CP 3566 (SM-02) – Basalto vesicular-amidaloidal (B-VA), brechado, com presença de arenito muito fino, de coloração cinza e vermelha. Concentração de vesículas e amídalas calcíticas na porção basáltica;
- CP 3567 (SM-02) – Basalto vesicular-amidaloidal (B-VA), brechado, com presença de arenito muito fino, de coloração cinza e vermelha. Concentração de

vesículas e amídalas calcíticas na porção basáltica. Presença de veios milimétricos de material carbonático, cortando ambos os materiais em direções aleatórias;

- CP 3568 (SM-03) – Basalto vesicular-amidaloidal (B-VA), brechado, com presença de arenito muito fino, de coloração cinza e vermelha. Concentração de vesículas e amídalas calcíticas na porção basáltica; e
- CP 3569 (SM-05) – Basalto vesicular-amidaloidal (B-VA), brechado, com presença de arenito muito fino, de coloração cinza e vermelha. Concentração de vesículas e amídalas calcíticas na porção basáltica. Presença de veios milimétricos de material carbonático, cortando ambos os materiais em direções aleatórias.

Ressalta-se que as descrições efetuadas pelo IPT trouxeram novas informações em relação às constantes nos perfis de sondagens elaborados pela empresa executora de sondagens. Dois aspectos principais foram identificados nas descrições das amostras, no momento anterior à execução dos ensaios laboratoriais: a ocorrência de material arenoso em meio ao basalto, que provavelmente foi incorporado ao derrame quando ainda no estado fluido; e faixa de derrame de basalto com brechas. Tais características do basalto de Bariri devem ser observadas ao analisar os parâmetros obtidos nos ensaios laboratoriais.

Em suma, os resultados mostram que a tensão de ruptura nos ensaios RCU varia, aproximadamente, de 12 MPa a 30 MPa, confirmando as informações anteriormente apontadas, que sugeriam o predomínio de basalto vesículo-amidaloidal nas primeiras profundidades do local, com baixa resistência à compressão uniaxial e baixa velocidade de ondas longitudinais/compressionais (Vp) quando comparadas às de basaltos compactos, que não raramente superam os 5.500 m/s e resistência de até 188 MPa.

Quadro 1 – Dados e resultados dos ensaios de compressão uniaxial com determinação do módulo de deformabilidade (ou de Young) e coeficiente de Poisson.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - CIMA - CIDADES, INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE - SOC

ENSAIO DE COMPRESSÃO UNIAXIAL

AMOSTRA				CORPO DE PROVA											
Litotipo (1)	Furo / Identificação	Profundidade		Nº	Profundidade		Diâmetro	Altura	Vp (2)	Força de Ruptura	Tensão de Ruptura	MÓD. DE DEFORM, E		COEF. DE POISSON, ν	
		Topo (m)	Base (m)		Topo (m)	Base (m)	(cm)	(cm)	(m/s)	(kN)	(MPa)	SECANTE (GPa)	TANGENTE (GPa)	SECANTE	TANGENTE
BASALTO	SM 01 - AM 01	11,56	11,90	3565	11,61	11,74	5,368	13,597	2645	26,82	11,85	5,5	4,4	0,27	0,35
BASALTO	SM 02 - AM 01	8,49	8,74	3566	8,53	8,66	5,428	13,552	3529	59,40	25,67	10,7	8,2	0,15	0,18
BASALTO	SM 02 - AM 02	9,37	9,83	3567	9,62	9,76	5,437	13,623	3672	75,00	32,30	15,5	13,5	0,21	0,25
BASALTO	SM 03 - AM 01	8,62	8,64	3568	8,64	8,78	5,422	13,661	3063	59,93	25,96	8,4	10,6	0,18	0,18
BASALTO	SM 05 - AM 02	14,25	14,30	3569	14,30	14,43	5,385	13,547	2991	68,87	30,24	10,3	9,3	0,12	0,15

(1) Conforme informações do Cliente

(2) velocidade de propagação das ondas compressivas p

OBS: cp3568 módulo e coeficiente de Poisson tangente, entre 40% e 55% da tensão de rupura, demais entre 40 e 60%.

Fica aqui o registro que as quatro sondagens rotativas executadas na área do estacionamento estão praticamente alinhadas, o que restringe a visualização da distribuição espacial (em 3D) da ocorrência desse tipo de maciço rochoso. Tal fato decorre da investigação realizada em locais inicialmente previstos para construção dos dolfins de atracação. É necessário destacar que a distribuição espacial desse maciço rochoso, provavelmente, deve abranger a área do atracadouro de Bariri, já que os derrames basálticos são, em geral, sub-horizontais. No entanto, fica a ressalva de que esse tipo de afirmação deverá ser comprovada nos procedimentos construtivos das fundações.

No que compete aos parâmetros elásticos do basalto tem-se que:

- o Módulo de Deformabilidade (ou de Young) variou de 5,5 GPa a 15,5 GPa, quando obtido pela metodologia da reta secante à curva tensão x deformação; e de 4,4 GPa a 13,5 GPa, quando obtido pela metodologia da reta tangente; e
- o Coeficiente de Poisson variou de 0,12 a 0,27, quando obtido pela metodologia da reta secante à curva tensão x deformação; e de 0,15 a 0,35, quando obtido pela metodologia da reta tangente.

Comparativamente, cabe mencionar que para a região da eclusa de jusante de Nova Avanhandava, na mesma hidrovia, os valores de resistência à compressão obtidos em ensaios variaram de 25 MPa a 188 MPa. Para a área do atracadouro dessa eclusa, no projeto executivo foram adotados os parâmetros (ver **Quadro 2)**, sobretudo do gabião e do enrocamento, extraídos de estudos efetuados para o projeto de proteção dos pilares da ponte da SP-461.

Quadro 2 – Parâmetros elásticos e pesos específicos adotados nos dolfins da eclusa de Nova Avanhandava

Material	Coef. Poisson	Módulo de Young (MPa)	Peso Específico (kN/m³)
Gabião	0,15	30	20
Enrocamento	0,30	45	22
Rocha sã	0,25	25.000	29
Rocha fraturada	0,30	20.000	29
Concreto armado	0,20	30.000	25

Para os estudos de dimensionamento e projeto das fundações dos dolfins na região da eclusa de Bariri, foi necessário proceder reavaliação dos parâmetros de resistência e deformabilidade, pautada nos resultados obtidos nos ensaios laboratoriais realizados no LMR-IPT. Em face da maior ocorrência de sedimentos intertrapeanos, veios carbonáticos e de brechas nos basaltos na região do futuro atracadouro da eclusa de Bariri, são esperados parâmetros elásticos com valores menores quando comparados aos de Nova Avanhandava, apresentados no **Quadro 2**.

Diante das descrições e imagens dos testemunhos de quatro sondagens realizadas pela empresa Conteste, contratada pelo Departamento Hidroviário (DH), bem como a partir de resultados obtidos de ensaios de laboratório executados no LMR-IPT, pode-se afirmar que há fortes evidências de que o maciço rochoso, sobretudo os dois primeiros metros, enquadra-se em classes respectivas a maciços rochosos **muito pobres** e **pobres** no quesito resistência mecânica, tanto segundo os critérios estabelecidos pelo *Q-System* de Barton *et al*. (1974), quanto pelo *Rock Mass Rating* - RMR de Bieniawski (1989).

Fomenta-se essa interpretação: i) a característica geológica do maciço rochoso (brechas, veios carbonáticos e vesículas); ii) os valores baixíssimos de RQD (< 25%) e iii) do grau de recuperação (< 80%), encontrados em trechos classificados como rocha nas sondagens realizadas pela Conteste. Somam-se a estes fatores a baixa densidade dos basaltos (ver item 5.3) e as baixas resistências à compressão uniaxial e velocidades

de propagação de ondas P, quando comparadas a maciços rochosos de basalto de alta competência mecânica (Classes I e II), como já mencionado anteriormente.

Adicionalmente, as descrições geológicas de corpos de prova, realizadas pelo IPT previamente ao rompimento dos CPs no LMR, demonstraram a heterogeneidade do material litológico. Essa característica geológico-geotécnica condicionou os mecanismos de ruptura dos ensaios, ora rompendo pela matriz do material basáltico, ora pelos contatos dos materiais brechados. Em escalas maiores, por exemplo de campo, esta heterogeneidade pode contribuir para o decréscimo da resistência mecânica do maciço rochoso, consequentemente, de sua classe geomecânica.

Em função dessas observações e dos resultados alcançados nos ensaios laboratoriais, um consultor especializado em Mecânica das Rochas foi contratado pelo DH para realizar análise e avaliação técnica das características geomecânicas do basalto, pelos seus baixos índices de qualidade, e subsidiar o projeto orientando a definição dos valores do coeficiente de reação do maciço para fundamentar e elaboração do projeto executivo das fundações do atracadouro de Bariri.

No **Anexo II** deste relatório pode-se consultar o Parecer Técnico emitido pelo consultor, que contempla a discussão dos parâmetros estimados para o projeto das fundações dos dolfins (RÉ, 2022). Já o **Quadro 3** sumariza os valores de coeficiente de reação do maciço, apresentados nesse Anexo, para obras projetadas ao longo da Hidrovia Tietê com condições geológicas semelhantes às da Eclusa de Bariri. Como mencionado anteriormente, o maciço de fundação dos atracadouros é considerado **muito pobre** a **pobre**, portanto corresponde respectivamente às classes III/IV do **Quadro 3**.

Quadro 3 – Parâmetros de deformabilidade e resistência dos maciços rochosos de obras projetadas ao longo da Hidrovia Tietê com condições geológicas semelhantes às de Bariri, e o maciço foi considerado como do tipo III*/IV.

Classe	c´ (KPa)	ϕ' (°)	kh (GPa/m)
I	200	45	9
I / II	200	45	9 / 8
II	200	45	6
II / III	100	38	6 / 4
III / III*	100	38	3
III* / IV	50	30	3
IV	50	30	1
V / SR	70	28	0,05

Fonte: Re (2022).

É necessário registrar que as poucas sondagens e ensaios realizados nesta etapa das investigações de campo indicaram que o maciço de fundação do atracadouro provavelmente é constituído por maciços do tipo III a IV (BARTON *et al*., 1974; BIENIAWSKI, 1989), como consta no documento elaborado pelo consultor (RE, 2022 – **Anexo II**), bem como indicaram os parâmetros preliminares obtidos no laboratório do IPT. O detalhamento desses parâmetros das unidades geomecânicas e sua distribuição na área do atracadouro requer a elaboração de seções geológico-geotécnicas que demonstre a ocorrência das diferentes classes de maciços. Para a delimitação dessas classes de maciço necessitam-se de investigação detalhada da área do atracadouro.

Em campo, na fase de execução das fundações, novas informações poderão ser obtidas por meio da análise do material escavado, o que permitirá confirmar a interpretação geológica e, eventualmente, ajustar o projeto de escavação das fundações, caso necessário.

5.3. Massa Específica do Basalto

Adotaram-se três metodologias para se calcular a massa específica dos basaltos ensaiados:

1. Método convencional geométrico (**Método 1**), onde se mediu inicialmente a massa dos CPs em temperatura ambiente, e posteriormente dividiu-a pelo volume conhecido do corpo cilíndrico, utilizando-se as dimensões de seu raio e altura medidas com paquímetro (ver **Anexo I**).

2. Princípios da Impenetrabilidade e de Arquimedes:

   a. **Método 2a**: Para determinar o volume da amostra utilizou-se de proveta graduada para medir a variação do volume de água após imersão de basalto de formato irregular; procedendo-se com a divisão da massa da amostra seca (após retirada da estufa) pela diferença do volume observado na proveta antes a após a imersão do basalto de formado irregular.

   b. **Método 2b**: O volume da amostra foi obtido medindo-se a massa do líquido deslocado após a imersão do basalto em recipiente de vidro transparente e graduado, comparando-se seu valor com o da massa da mesma amostra, contudo no ar, segundo a seguinte fórmula: $\rho = m_{ar}/(m_{ar}-m_{in})$ [1]

O **Quadro 4** apresenta os resultados alcançados pelos três métodos, para as cinco amostras, ficando a critério do responsável pelo projeto dos dolfins (estrutural e fundações) a adoção do valor de massa específica a ser utilizado nas simulações computacionais.

[1] ρ – massa específica do sólido; m_{ar} – massa do sólido ao ar; m_{in} – massa do líquido deslocado.

Quadro 4 – Valores de massa específica (g/cm³) para os basaltos ensaiados.

Amostra	Método 1	Método 2a	Método 2b	Média
SM 01 - AM 01	2,22 g/cm³	**2,05 g/cm³**	2,13 g/cm³	2,14 g/cm³
SM 02 - AM 01	2,17 g/cm³	2,21 g/cm³	2,23 g/cm³	2,20 g/cm³
SM 02 - AM 02	2,27 g/cm³	2,22 g/cm³	2,25 g/cm³	2,25 g/cm³
SM 03 - AM 01	2,23 g/cm³	**2,62 g/cm³**	2,65 g/cm³	2,50 g/cm³
SM 05 - AM 02	2,22 g/cm³	2,26 g/cm³	2,30 g/cm³	2,26 g/cm³

Vale registrar que se é esperado que o valor da massa específica obtida pelo método 1 seja menor do que o obtido pelos métodos 2a e 2b, uma vez que no método 1 considera-se a porosidade do material no cálculo da densidade, enquanto nos outros dois métodos essa porosidade é suprimida quanto mais tempo a amostra fica submersa no líquido (no caso na água), chegando próximo ao valor da densidade da matriz rochosa (densidade dos minerais) e afastando-se da densidade da amostra em si (minerais + vazios + voláteis). Por este motivo procurou-se medir a variação do volume na proveta da maneira mais imediata possível após a inserção da amostra em seu interior, não aguardando sua eventual saturação.

No método 1 as amostras ensaiadas possuem dimensão maior em relação às amostras observadas nos métodos 2a e 2b, uma vez que no método 1 os volumes foram retirados antes do rompimento dos CP's. Por essa razão, as densidades obtidas pelo método 1 apresentam valores correspondentes a trechos que englobam variações do maciço. Já os métodos 2a e 2b, por se utilizarem de amostras menores, retratam porções específicas da sondagem. Portanto, o resultado pode corresponder ao basalto mais vesicular e/ou poroso (p. ex., SM-01 AM 01), ou ao basalto mais compacto (p. ex., SM-03 AM01).

Da **Figura 10** à **Figura 12** apresentam-se as amostras de basalto extraídas dos testemunhos de sondagens e as fases dos procedimentos adotados nos ensaios para se calcular a massa específica desses materiais rochosos.

Figura 10 – Sólidos irregulares de basalto respectivos às amostras SM 01 – AM 01 a SM 05 – AM 02



Figura 11 – Processo de medição da densidade por meio do método 2a. Imagens mostram a proveta graduada antes e após a inserção das amostras.

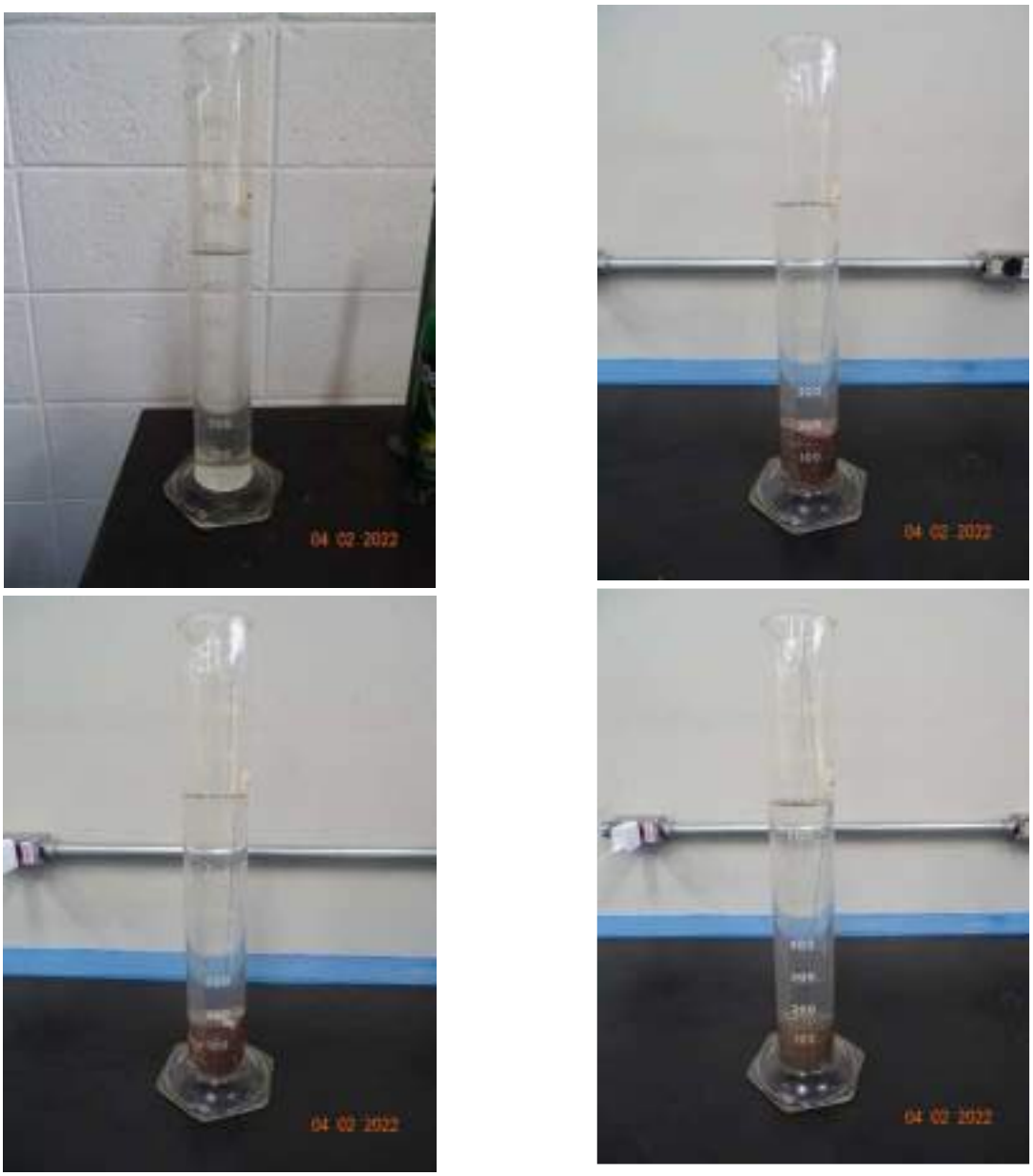


Figura 12 – Processo de medição da densidade por meio do método 2b. Imagens mostram a balança, amostras e recipiente de vidro utilizado.









5.4. Proteção das Margens

Para definição dos tratamentos típicos a serem adotados nas margens do Canal levou-se em consideração as seções geológico-geotécnicas elaboradas, bem como as soluções adotadas em empreendimentos análogos, como o Canal de Nova-Avanhandava, na mesma hidrovia, configurando assim um conhecimento tácito, uma vez que as obras ocorrem na mesma formação rochosa (Serra Geral), muito embora os aspectos mecânicos de resistência das rochas em Bariri sejam aquém dos de Nova-Avanhandava.

As soluções propostas consideram o aproveitamento do material a ser escavado no canal (rocha basáltica), na forma de blocos de enrocamento, dispostos sobre os taludes em solo e maciços rochosos fraturados já existentes no local, a fim de evitar a ocorrência de processos erosivos e o consequente carreamento de partículas sólidas para o canal de navegação. Um componente adicional que deverá ser utilizado, juntamente com o enrocamento, é a manta de material geotêxtil, a ser empregada em todos os tratamentos típicos.

Em síntese, são estabelecidos três tratamentos típicos para as margens do canal:

- **Caso Típico 1:** talude em terreno natural atual, sem exigência de cortes, apenas conformação de acordo com a geometria de projeto.

  Os dados geológico-geotécnicos atualmente disponíveis indicam que essa condição será encontrada entre as estacas 0+00 m e 1+00 m e a partir da estaca 37+00 m.

- **Caso Típico 2:** taludes do canal executados em aterro, solo residual e rocha muito alterada.

  Os dados geológico-geotécnicos atualmente disponíveis indicam que essa condição será encontrada entre as estacas 2+00 m e 12+00 m e as estacas 16+00 m a 23+00 m.

- **Caso Típico 3:** taludes do canal executados em aterro e em maciço rochoso.

Os dados geológico-geotécnicos atualmente disponíveis indicam que essa condição será encontrada entre as estacas 12+00 m e 16+00 m e as estacas 23+00 m a 37+00 m.

As seções desses casos típicos acima descritos, com vista de montante para jusante, são apresentadas da **Figura 13** à **Figura 15** [2]. Destaca-se que a conformação geométrica das camadas de solo e de material antropogênico foram inferidas a partir do conjunto de sondagens disponíveis.

As proteções deverão seguir a conformação natural do terreno ou a conformação geométrica prevista em projeto (1V:2H), respeitando-se a inclinação dos taludes e mantendo-se a espessura mínima de 1 m de enrocamento. Como mencionado anteriormente, o material para construção do enrocamento poderá ser extraído da escavação do próprio canal de navegação, desde que atendidas as necessidades técnicas de durabilidade e alterabilidade.

Na escolha do geotêxtil a ser utilizado deverão ser consideradas as especificações das normas técnicas vigentes da ABNT quanto às características mínimas do material para uso na prevenção do “bombeamento” de finos para o interior da camada granular, considerando a agressividade do meio em que será instalado.

[2] Registra-se que essas figuras levam em consideração as geometrias de terraplenagem e a solução em dolfins vigentes na época de elaboração deste Relatório Técnico. Caso sejam modificadas as soluções ora aventadas, esses desenhos deverão ser reavaliados.

Figura 13 – Caso Típico 1, antes e depois do tratamento, respectivamente.

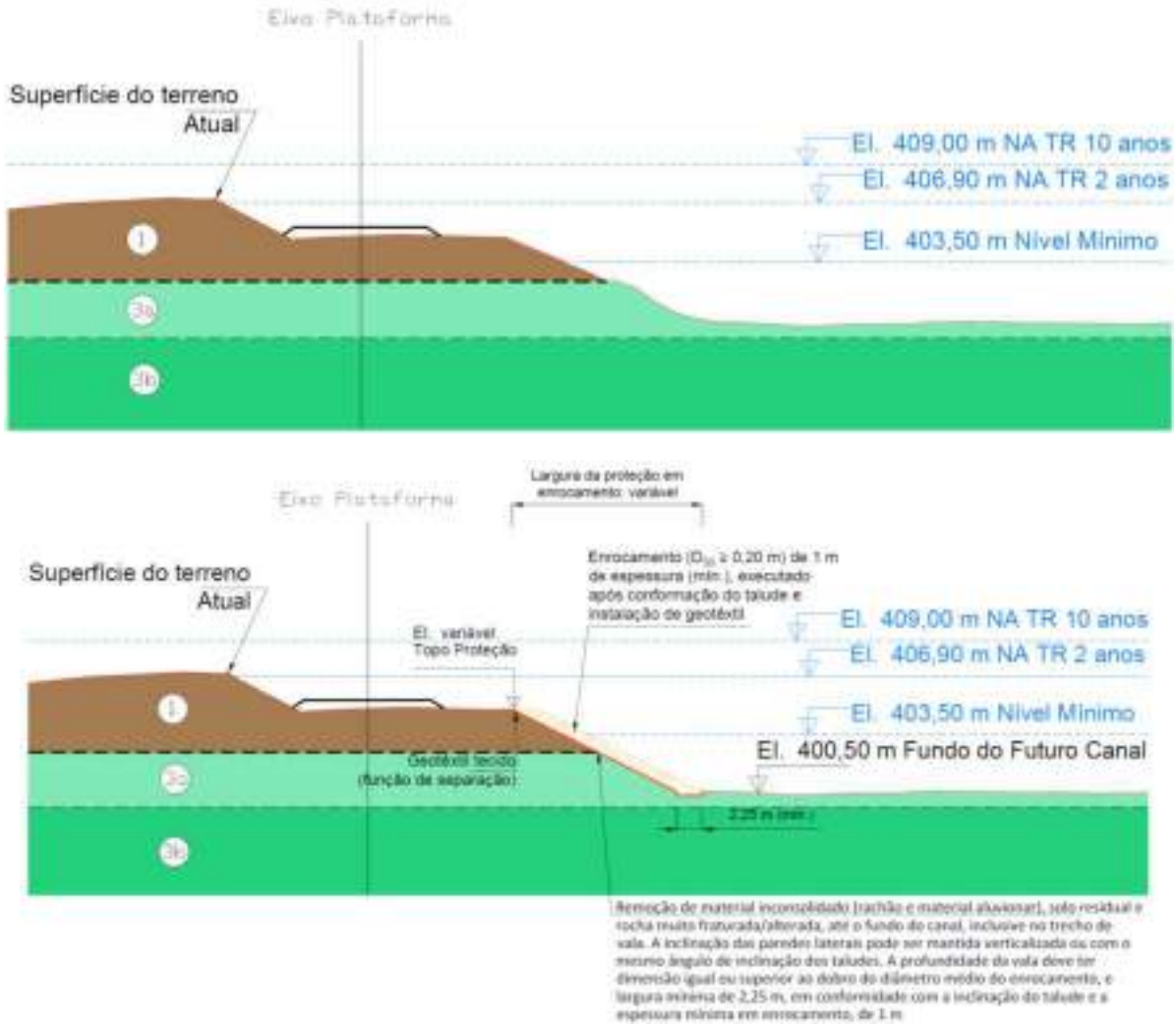
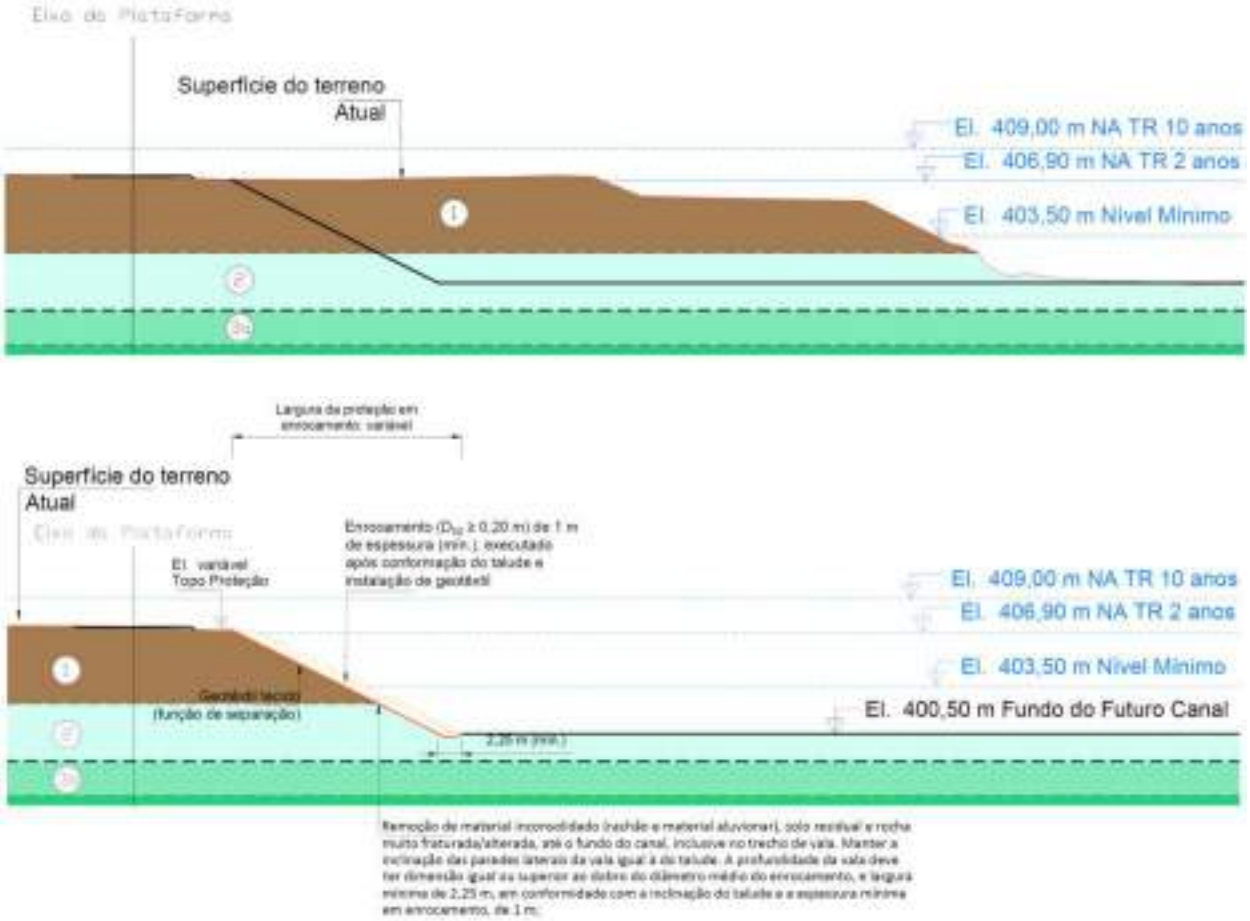
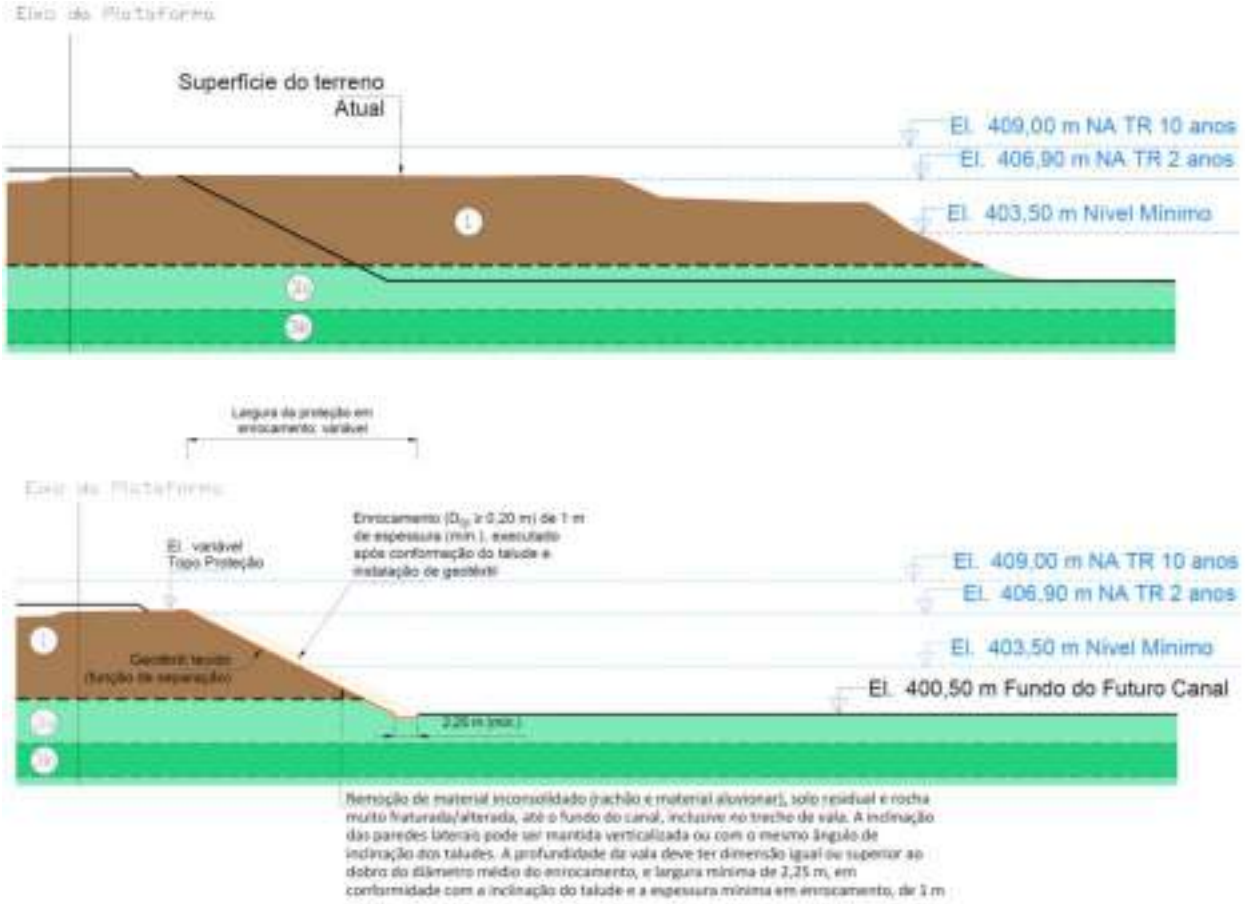


Figura 14 – Caso Típico 2, antes e depois do tratamento, respectivamente.



- N.A
- Superfície do terreno atual
- Contatos geológico-geotécnicos inferidos
- Contato do topo rochoso inferido
- Greide de Projeto
- Geotêxtil
- Tratamento com proteção em enrocamento
- Aterro (material tecnogênico): ora constituído de argila e silte arenosos, com detritos vegetais, pouco plásticos, ora por pedregulhos e rachão
- Solo residual de rocha e rocha muito alterada: areia fina siltosa, marrom acinzentada, podendo conter fragmentos finos a grossos de rocha alterada
- Maciço Rochoso São, Muito Fraturado: Basalto Vesículo-amigdaloidal (BVA) e Basalto Compacto (BC), com recuperação inferior a 80%, graus de alteração e/ou fraturamento elevados (≥A3 e/ou ≥F3), grau de coerência baixo (≥C3), e baixíssimo RQD (≤25%). Cota do maciço indicada na região dos Dolfins.
- Maciço Rochoso São, Pouco a Medianamente Fraturado: Basalto Vesículo-amigdaloidal (BVA) e Basalto Compacto (BC), com recuperação maior que 80%, graus de alteração e fraturamento baixos (≤A2 e ≤F2), grau de coerência elevado (≤C2), e RQD moderados a elevados (≥50%) Cota do maciço indicada na região dos Dolfins.

Figura 15 – Caso Típico 3, antes e depois do tratamento, respectivamente.



- N.A
- Superfície do terreno atual
- Contatos geológico-geotécnicos inferidos
- Contato do topo rochoso inferido
- Greide de Projeto
- Geotêxtil
- Tratamento com proteção em enrocamento
- Aterro (material tecnogênico): ora constituído de argila e silte arenosos, com detritos vegetais, pouco plásticos, ora por pedregulhos e rachão
- ② Solo residual de rocha e rocha muito alterada: areia fina siltosa, marrom acinzentada, podendo conter fragmentos finos a grossos de rocha alterada
- ③ Maciço Rochoso São, Muito Fraturado: Basalto Vesículo-amigdaloidal (BVA) e Basalto Compacto (BC), com recuperação inferior a 80%, graus de alteração e/ou fraturamento elevados (≥A3 e/ou ≥F3), grau de coerência baixo (≥C3), e baixíssimo RQD (≤25%). Cota do maciço indicada na região dos Dolfins.
- ④ Maciço Rochoso São, Pouco a Medianamente Fraturado: Basalto Vesículo-amigdaloidal (BVA) e Basalto Compacto (BC), com recuperação maior que 80%, graus de alteração e fraturamento baixos (≤A2 e ≤F2), grau de coerência elevado (≤C2), e RQD moderados a elevados (≥50%) Cota do maciço indicada na região dos Dolfins.

Os procedimentos de execução, bem como o estabelecimento das características técnicas dos materiais a serem utilizados e as seções típicas do projeto, encontram-se descritos nos respectivos documentos de especificações técnicas e nos demais documentos técnicos do projeto executivo. De forma resumida, as diretrizes executivas gerais a serem observadas para a proteção das margens são:

- O pé do enrocamento deverá se apoiar no fundo do canal escavado, em vala, após a instalação do geotêxtil. Manter a inclinação das paredes laterais da vala igual à do talude, no caso do solo residual, podendo ser verticalizada, no caso de maciço rochoso. A profundidade da vala deve ter dimensão igual ou superior ao dobro do diâmetro médio do enrocamento (D_{50}=0,20 m), e largura mínima de 2,25 m, em conformidade com a inclinação do talude e a espessura mínima em enrocamento, de 1 m;
- Nos pontos de espera, a referência é a linha de corte do greide de projeto que delimita o canal. Todos os materiais inconsolidados acima desta linha devem ser removidos para abatimento da inclinação do terreno natural e obtenção da geometria prevista no projeto. Trechos isolados do talude com inclinação elevada devem ser abatidos;
- A remoção de material inconsolidado para abatimento da inclinação deve ser feita, preferencialmente, da cota superior para a cota inferior;
- A remoção dos materiais inconsolidados deve ser feita em faixas transversais ao talude;
- Antes do início da execução do lançamento do enrocamento, a área a receber a proteção deve ser limpa e estar isenta de vegetação e material orgânico;
- A critério do executor, o início das atividades pode se dar em período com nível d'água mais baixo, para que parte das escavações possa ser executada a seco;
- Em relação ao emprego do geotêxtil, deverá ser exigida do fornecedor a Declaração de Desempenho do produto, antes de sua aplicação. Após sua

disposição sobre o terreno, o geotêxtil deverá ser inspecionado antes do recobrimento para verificar se o mesmo não sofreu danos na colocação (furos ou rasgos). O geotêxtil deve cumprir a norma NBR ISO 10320;

- A melhor técnica para fixação do geotêxtil no limite superior dos cortes deve ser decidida em campo, haja vista a heterogeneidade dos materiais que ocorrem na região e as diferentes formas de fixação e produtos disponíveis no mercado;
- A colocação do enrocamento, sempre que possível, deve se iniciar pelas bordas do geotêxtil. O geotêxtil deverá ficar exposto somente o tempo mínimo necessário para a execução contínua do serviço previsto, para evitar danos decorrentes de queda de blocos de rocha e ferramentas cortantes;
- Na etapa final do serviço de proteção do talude com enrocamento, toda a superfície tratada deve ser ajustada (ou reafeiçoada) com cuidado para garantir a melhor uniformidade possível da superfície do enrocamento, evitando-se eventuais blocos sobressalentes;
- Os serviços de tratamento das margens dos pontos de espera serão considerados como concluídos após a limpeza fina que deverá ser realizada em toda a sua extensão, no interior do estacionamento escavado e suas margens; e
- Quaisquer obras que venham a ser executadas após a disposição do enrocamento deverão ser precedidas de estudos que garantam a integridade e estabilidade da proteção.

Os desenhos do projeto executivo devem ser consultados para maior detalhamento dos tratamentos típicos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

A despeito do número reduzido de sondagens, do fato dos furos estarem alinhados e dos poucos ensaios laboratoriais da região de Bariri, as informações disponíveis e associadas a dados bibliográficos permitiram identificar as características geomecânicas locais do subsolo rochoso da região da eclusa de Bariri.

Em linhas gerais, o maciço de basalto são existente no local apresenta-se, em sua porção mais superficial, fraturado e com baixa resistência à compressão axial, diferenciando-se significativamente do basalto encontrado na região da eclusa de Nova Avanhandava. As baixas resistências obtidas nos ensaios laboratoriais indicaram a necessidade de reanálise das soluções de fundação para os dolfins, não sendo possível empregar neste local solução de igual geometria à adotada em Nova Avanhandava, admitindo-se parâmetros semelhantes de carregamentos e condições de operação das embarcações.

É necessário mencionar, ainda, que nas descrições contidas nos perfis de sondagens não foram indicadas as presenças de material arenoso intertrapeano em meio ao basalto são que, provavelmente, foi incorporado no derrame basáltico quando ainda estava em estado fluído. As brechas basálticas também não haviam sido identificadas nos perfis de sondagens, reconhecidas antes da execução dos ensaios laboratoriais. Essa situação impediu a caracterização geomecânica criteriosa do maciço rochoso, que deverá ser observado no processo construtivo das fundações do atracadouro de Bariri.

Essas caraterísticas do basalto de Bariri (brechas, veios carbonáticos e vesículas) podem justificar a discrepância de resultados, sobretudo da baixa resistência à compressão em relação aos basaltos de Nova Avanhandava.

Para a definição dos valores dos parâmetros do basalto de Bariri, para fins de uso em *softwares* numéricos de dimensionamento de fundações, contou-se com a participação de consultor especialista de projetos em mecânica das rochas, cujo parecer técnico consta no **Anexo II** do presente relatório (RE, 2022).

As investigações realizadas no local do atracadouro, associadas a levantamento de prospecções anteriores, na época da implantação do Canal de Navegação a jusante da Eclusa de Bariri, permitiram a elaboração de um modelo geológico-geotécnico que não tem o nível de detalhamento ideal. No entanto os dados e informações coletadas e reunidas subsidiaram a elaboração do projeto das obras do Ponto de Espera de Jusante da Eclusa de Bariri, contando com a colaboração de engenheiro consultor do DH, especialista em Mecânica das Rochas.

Entretanto, recomenda-se que por ocasião das escavações do local do atracadouro para implantação das obras projetadas, em especial das fundações das estacas tubadas em maciço rochoso, seja avaliado os materiais rochosos escavados. Essa avaliação permitirá confirmar as premissas adotadas no presente projeto, ou se necessário, realizar eventuais adequações e ajustes no projeto, em função do tipo de maciço encontrado nas fundações das estacas tubadas

São Paulo, 09 de agosto de 2022.

CIDADES, INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE
Seção de Obras Civis
Assinado Digitalmente
Engº Civil Diego Lapolli Bressan
Gerente Técnico
CREA 170028342-1 – RE 8733

CIDADES, INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE
Assinado digitalmente
Geól. Me. Fabrício Araujo Mirandola
Diretor Técnico
CREASP Nº 5062055808 – RE 8658

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Documento assinado digitalmente.
Sua validade legal e autenticidade são vinculadas às assinaturas digitais do(s) responsável(is) técnico(s) e à assinatura digital certificada do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT.

EQUIPE TÉCNICA

Unidade de Negócios em Cidades, Infraestrutura e Meio Ambiente

Seção de Obras Civis - SOC

Felipe Schaeffer Santos	Geólogo, Esp. – FIPT
Gisleine Coelho de Campos	Engenheira Civil, Dra.
Luiz Carlos Agostini	Técnico Especializado
Lucio Flávio Maia Coelho	Engenheiro de Minas
Wilson Shoji Iyomasa	Geólogo, Dr.

Apoio Administrativo

Ludmila Souto Lima Parisi - FIPT	Secretária
Silmara Frari Landim	Técnica Administrativa

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA de NORMAS - ABNT. **Solo – Prova de carga estática em fundação direta**, 2019.

BARTON, N.; LIEN, R.; LUNDE, D. Engineering classification of rock masses for the design of tunnel support. **Rock Mechanics**, Springer-Verlag, v.6(4), p. 189-236. 1974.

BIENIAWSKI, Z. T. Geomechanics classification (Rock Mass Rating System). In:_____. **Engineering Rock Mass Classifications**. John Wiley & Sons. 1989. p:51-72

FERNANDES, A.J.; MALDANER, C.H.; SOBRINHO, J.M.A.; PRESSINOTTI, M.M.N.; WAHNFRIED, I. Estratigrafia dos derrames do basalto da Formação Serra Geral (Ribeirão Preto – SP) baseada na geologia física, petrografia e geoquímica. **Revista do Instituto de Geociências – USP**, **Série Científica**, São Paulo, v.10, n.2, p. 79-99, 2010.

FIORENTINI, J.A. **Avaliação da durabilidade, abrasividade e dureza das rochas vulcânicas da Formação Serra Geral.** Dissertação de Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalurgia e de Materiais da UFRGS. 2002. 166 p.

GIAMPÁ. C.E.Q.; SOUZA, J.C. Potencial aquífero dos basaltos da Formação Serra Geral no Estado de São Paulo. In: 2º Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. **Anais**..., Salvador, Bahia. 1982. 15 p.

JERRAM, D.A.; STOLLHOFEN, H. Lava-sediment interaction in desert settings; are all peperite-like textures the result of magma-water interaction? **Journal of Volcanology and Geothermal Research**, v. 114, p. 231-249, 2002.

PERROTTA, M.M.; SALVADOR, E.D.; LOPES, R.C.; D'AGOSTINO, L.Z.; PERUFFO, N.; GOMES, S.D. SACHS, L.L.B.; MEIRA, V.T.; GARCIA, M.G.M.; LACERDA FILHO, J.V. 2005. **Mapa Geológico do Estado de São Paulo, escala 1:750.000.** Programa Geologia do Brasil-PGB, CPRM, São Paulo.

RAMOS, M.A.B.; DANTAS, M.E.; THEODOROVICZ, A.; MARQUES, V.J.; ORLANDI FILHO, V.; MAIA, M.A.M.; PFALTZGRAFF, P.A.S. Metodologia e estruturação da base de dados em sistema de informação geográfica. *In:* CARVALHO, L.M.; RAMOS, M.A.B. **Geodiversidade do Estado da Bahia**. CPRM, pp. 61-74, 2010.

RE, G. **Fundações dos dolfins da garagem de espera de jusante da Eclusa de Bariri – Rio Tietê – Parecer Técnico.** Gaia Engenharia, 5 p., 2022.

VELLOSO, D.A.; LOPES, F.R. **Fundações**. Volume I. Editora Oficina de Textos, 2004.

VAZ, L.F. Classificação genética dos solos e dos horizontes de alteração de rocha em regiões tropicais. **Solos e Rochas**, v. 19, n. 2, pp. 117-136, 1996.

ANEXO I – Relatório dos Ensaios de Laboratório

IPT INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

CIDADES, INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE

RELATÓRIO TÉCNICO
165 159-205
01 de fevereiro de 2022
LINE

Resultados de ensaios para determinação da resistência à compressão uniaxial com módulo de deformabilidade e coeficiente de Poisson.

Cliente
Laboratório de Infraestrutura em Energia-LINE

Interessado
Departamento Hidroviário
Secretaria de Logística e Transportes do Estado de São Paulo

Unidade Responsável
Cidades, Infraestrututra e Meio Ambiente - CIMA
Seção de Obras Civis - SOC

Av. prof. Almeida Prado, 532 | Butantã
São Paulo | SP | 05508-901
Tel. +55 11 3767 4000 | Fax +55 11 37674002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

RESUMO

O presente trabalho apresenta os resultados de ensaios laboratoriais de compressão uniaxial executados em amostras de rochas provenientes dos furos de sondagem denominados: SM 01 – AM 01, SM 02 – AM 01, SM 02 – AM02, SM 03 0 AM 01 e SM 05 – AM 02, executada no atracadouro de jusante da barragem de Bariri.

Os ensaios de compressão uniaxial foram realizados com medida do módulo de deformabilidade (módulo de Young) e coeficiente de Poisson. Os resultados dos ensaios de compressão são apresentados na forma de tabelas e diagramas. Para a execução desses ensaios foram adotadas as diretrizes constantes na publicação "*Suggested Methods" da International Society for Rock Mechanics (ISRM)*, documento de referência; (*ISRM*, 2007): *"The complete ISRM Suggested Methods for Rock Characterization, Testing and Monitoring*: 1974-2006". *Compilation by the ISRM Turkish National Group, Ankara, Turkey. First Edition, 2007, normas da ASTM International (originalmente conhecida como American Society for Testing and Materials),* ASTM D7012-18 *e procedimentos internos do laboratório.*

Palavras-chave

Basalto; basalto vesicular-amidaloidal; barragem; ensaios laboratoriais; mecânica das rochas; uniaxial; uniaxial não confinado; módulo de deformabilidade; Módulo de Young; Poisson.

SUMÁRIO

P.

1. INTRODUÇÃO 1
1.1 Objetivo 1
2. MÉTODOS UTILIZADOS 1
3. DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO uniaxial 2
3.1 Material 2
3.2 Quantidade ensaiada e resultados 3
3.3 Comentários e conclusões 4
4. OBSERVAÇÕES 5
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 7
ANEXO A - DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA DAS AMOSTRAS RECEBIDAS E DOS CORPOS DE PROVA 8
ANEXO B - DIAGRAMAS DE TENSÃO AXIAL VERSUS DEFORMAÇÃO ESPECÍFICA 14

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

TABELAS

P.

Tabela 1: Dados e resultados dos ensaios de compressão uniaxial com determinação do módulo de deformabilidade e coeficiente de Poisson. 4
Tabela 2: Dados dos corpos de prova e tipos de ruptura dos ensaios de compressão uniaxial. 4

ANEXO A - FOTOS

P.

Foto 1: Amostra recebida SM 01 AM 01 9
Foto 2: Amostra recebida SM 02 AM 01 9
Foto 3: Amostra recebida SM 02 AM 02 10
Foto 4: Amostra recebida SM 03 AM 01 10
Foto 5: Amostra recebida SM 05 AM 02 11
Foto 6: Corpo de prova cp3565 antes e após ensaio de compressão uniaxial. 11
Foto 7: Corpo de prova cp3566 antes e após ensaio de compressão uniaxial. 12
Foto 8: Corpo de prova cp3567 antes e após ensaio de compressão uniaxial. 12
Foto 9: Corpo de prova cp3568 antes e após ensaio de compressão uniaxial. 13
Foto 10: Corpo de prova cp3569 antes e após ensaio de compressão uniaxial. 13

ANEXO B - FIGURAS

P.

Figura 1: Diagrama tensão axial versus deformação específica axial, radial e volumétrica do corpo de prova cp 3565, ensaio de compressão uniaxial. 15
Figura 2: Diagrama tensão axial versus deformação específica axial, radial e volumétrica do corpo de prova cp 3566, ensaio de compressão uniaxial. 15
Figura 3: Diagrama tensão axial versus deformação específica axial, radial e volumétrica do corpo de prova cp 3567, ensaio de compressão uniaxial. 16
Figura 4: Diagrama tensão axial versus deformação específica axial, radial e volumétrica do corpo de prova cp 3568, ensaio de compressão uniaxial. 16
Figura 5: Diagrama tensão axial versus deformação específica axial, radial e volumétrica do corpo de prova cp 3569, ensaio de compressão uniaxial. 17

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho atende à solicitação do Laboratório de Infraestrutura em Energia para execução de ensaios laboratoriais de mecânica das rochas visando à determinação da resistência à compressão uniaxial, módulo de deformabilidade e coeficiente de Poisson de amostras de rochas basálticas. Os resultados desses ensaios visam fornecer dados e informações para o projeto de ampliação da hidrovia a jusante da barragem de Bariri.

Esse atendimento visa fundamentar o projeto executivo do Departamento Hidroviário (DH) da Secretaria de Logística e de Transportes do Estado de São Paulo, com contrato firmado entre o DH e o Laboratório de Infraestrutura em Energia/IPT.

1.1 Objetivo

Os ensaios tiveram como objetivo a determinação dos parâmetros de resistência das amostras ensaiadas à compressão uniaxial, com determinação do módulo de deformabilidade (módulo de Young) e coeficiente de Poisson.

2. MÉTODOS UTILIZADOS

Os ensaios foram realizados seguindo-se as orientações da Sociedade Internacional de Mecânica das Rochas (*ISRM*), constantes da publicação técnica "*Suggested Methods" da International Society for Rock Mechanics (ISRM)*, documento de referência; (*ISRM*, 2007): *"The complete ISRM Suggested Methods for Rock Characterization, Testing and Monitoring*: 1974-2006". *Compilation by the ISRM Turkish National Group, Ankara, Turkey. First Edition, 2007, normas da ASTM International (originalmente conhecida como American Society for Testing and Materials), ASTM D7012-14 ("Standard Test Methods for Compressive Strength and Elastic Moduli of Intact Rock Core Specimens under Varying States of Stress and Temperatures)* e procedimentos internos do laboratório.

1. DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO UNIAXIAL

1.1 Material

Os litotipos dos materiais ensaiados, indicado pelo Cliente, com predominância a basalto vesicular-amidaloidal, são provenientes dos furos de sondagens denominados: SM 01 – AM 01, SM 02 – AM 01, SM 02 – AM02, SM 03 0 AM 01 e SM 05 – AM 02, executados no atracadouro de jusante da barragem de Bariri. As amostras enviadas pelo Cliente e recebidas no laboratório eram na totalidade constituídas por testemunhos de sondagens com diâmetro médio de 54 mm.

A seguir, a descrição geológica dos Corpos de Prova, enviada (descrita) ao Laboratório de Mecânica das Rochas (SOC):

- CP 3565 – Basalto vesicular-amidaloidal (B-VA), de coloração cinza, com porosidade secundária milimétrica (vesículas), às vezes preenchida por calcita (amídalas). Presença de veios milimétricos de material carbonático, de direção preferencialmente longitudinal ao testemunho;

- CP 3566 – Basalto vesicular-amidaloidal (B-VA), brechado, com presença de arenito muito fino, de coloração cinza e vermelha. Concentração de vesículas e amídalas calcíticas na porção basáltica;

- CP 3567 – Basalto vesicular-amidaloidal (B-VA), brechado, com presença de arenito muito fino, de coloração cinza e vermelha. Concentração de vesículas e amídalas calcíticas na porção basáltica. Presença de veios milimétricos de material carbonático, cortando ambos os materiais em direções aleatórias;

- CP 3568 – Basalto vesicular-amidaloidal (B-VA), brechado, com presença de arenito muito fino, de coloração cinza e vermelha. Concentração de vesículas e amídalas calcíticas na porção basáltica;

- CP 3569 – Basalto vesicular-amidaloidal (B-VA), brechado, com presença de arenito muito fino, de coloração cinza e vermelha. Concentração de vesículas e amídalas calcíticas na porção basáltica. Presença de veios milimétricos de material carbonático, cortando ambos os materiais em direções aleatórias.

1.1 Quantidade ensaiada e resultados

Os ensaios foram realizados em corpos de prova cilíndricos preparados a partir dos testemunhos de sondagem. Foram preparados e ensaiados 05 (cinco) corpos de prova referentes aos litotipos enviados.

Os resultados dos ensaios para determinação da resistência à compressão uniaxial (σ_c), módulo de deformabilidade do material (E) e coeficiente de Poisson (ν) são mostrados na Tabela 1. Onde é apresentado o conjunto de dados relativos às amostras de onde foram preparados os corpos de prova, bem como dados referentes à identificação e dimensões dos corpos de prova, velocidade de propagação de ondas compressivas longitudinais (V_P), tensão de ruptura (σ_c) além dos módulos de deformabilidade (E) e coeficientes de Poisson (ν) no modo secante e tangencial. Na Tabela 2 é apresentado o tipo mais provável de ruptura.

No Anexo A são apresentadas as fotos das amostras recebidas (Fotos 1 a 5) e dos corpos de prova antes e após ensaio de compressão uniaxial, Fotos 6 a 10, e no Anexo B são apresentados os diagramas de tensão axial *versus* deformação específica axial e radial, Figuras 1 a 5, obtidos a partir da instrumentação dos corpos de prova com extensômetros elétricos tipo “strain gages”.

Tabela 1: Dados e resultados dos ensaios de compressão uniaxial com determinação do módulo de deformabilidade e coeficiente de Poisson.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - CIMA - CIDADES, INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE - SOC															
ENSAIO DE COMPRESSÃO UNIAXIAL															
AMOSTRA				CORPO DE PROVA											
Litotipo (1)	Furo / Identificação	Profundidade		Nº	Profundidade		Diâmetro	Altura	Vp (2)	Força de Ruptura	Tensão de Ruptura	MÓD. DE DEFORM, E		COEF. DE POISSON, ν	
		Topo (m)	Base (m)		Topo (m)	Base (m)	(cm)	(cm)	(m/s)	(kN)	(MPa)	SECANTE (GPa)	TANGENTE (GPa)	SECANTE	TANGENTE
BASALTO	SM 01 - AM 01	11,56	11,90	3565	11,61	11,74	5,368	13,597	2645	26,82	11,85	5,5	4,4	0,27	0,35
BASALTO	SM 02 - AM 01	8,49	8,74	3566	8,53	8,66	5,428	13,552	3529	59,40	25,67	10,7	8,2	0,15	0,18
BASALTO	SM 02 - AM 02	9,37	9,83	3567	9,62	9,76	5,437	13,623	3672	75,00	32,30	15,5	13,5	0,21	0,25
BASALTO	SM 03 - AM 01	8,62	8,64	3568	8,64	8,78	5,422	13,661	3063	59,93	25,96	8,4	10,6	0,18	0,18
BASALTO	SM 05 - AM 02	14,25	14,30	3569	14,30	14,43	5,385	13,547	2991	68,87	30,24	10,3	9,3	0,12	0,15

(1) Conforme informações do Cliente

(2) velocidade de propagação das ondas compressivas p

OBS: cp3568 módulo e coeficiente de Poisson tangente, entre 40% e 55% da tensão de rupura, demais entre 40 e 60%.

Tabela 2: Dados dos corpos de prova e tipos de ruptura dos ensaios de compressão uniaxial.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - CIMA - CIDADES, INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE - SOC						
ENSAIO DE COMPRESSÃO UNIAXIAL SIMPLES						
AMOSTRA	CORPO DE PROVA					
FURO / IDENTIFICAÇÃO	Nº	PROFUNDIDADE		Área	FORÇA	MODO DE RUPTURA
		TOPO (m)	BASE (m)	(cm²)	(kN)	
SM 01 - AM 01	3565	11,605	11,740	22,634	26,82	ruptura diagonal, cisalhante com cone na base
SM 02 - AM 01	3566	8,525	8,660	23,140	59,40	ruptura axial, contornando o contato
SM 02 - AM 02	3567	9,620	9,755	23,220	75,00	ruptura axial, contornando o contato
SM 03 - AM 01	3568	8,642	8,777	23,086	59,93	ruptura axial, contornando o contato
SM 05 - AM 02	3569	14,295	14,430	22,775	68,87	ruptura axial, contornando o contato

1.1 Comentários e conclusões

A interpretação dos resultados de compressão uniaxial em materiais rochosos é feita analisando-se os valores da tensão de ruptura do material e o diagrama de tensão-deformação obtido durante o ensaio. Além deste diagrama e devido à heterogeneidade e anisotropia próprias dos materiais rochosos, na interpretação considera-se muitas vezes o modo de ruptura do material.

Os principais parâmetros mecânicos obtidos do ensaio são: a resistência à compressão uniaxial do material (σ_c), o módulo de deformabilidade (E) e o coeficiente de Poisson (ν). O módulo de deformabilidade pode ser obtido de dois modos: secante e

tangente. O primeiro é determinado considerando-se o gradiente no espaço tensão axial *versus* deformação específica axial, σ *versus* ε, correspondente a 50% da tensão de ruptura; o módulo tangente é determinado num trecho linear predominantemente entre 40-60% da tensão de ruptura. De forma análoga é determinado o coeficiente de Poisson secante e tangente utilizando-se as deformações axial e radial.

Observa-se que os parâmetros obtidos na escala de laboratório, constituem-se em aproximações do comportamento real. A existência de descontinuidades, tanto na escala microscópica (microfissuras) como macroscópica, bem como de heterogeneidades locais, pode ter como consequência variações no comportamento e no valor das propriedades mecânicas do material ensaiado, influenciando na forma de propagação das fraturas durante o processo de ruptura e no modo final de ruptura do material.

1. OBSERVAÇÕES

Os resultados apresentados neste Relatório têm validade apenas para as amostras e corpos de prova ensaiados, não sendo da responsabilidade do IPT quaisquer tipos de extrapolação desses resultados para aplicação em outros tipos de amostras ou em trabalhos de campo.

São Paulo, 01 de fevereiro de 2022.

CIDADES, INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE
Seção de Obras Civis
Eng. Civil Me. Fabio Ioveni Lavandoscki
Gerente Técnico em exercício
CREA SP Nº 5062656584 – NRE 9093
Assinado Digitalmente

CIDADES, INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE
Geól. Me. Fabrício Araujo Mirandola
Diretor Técnico
CREA SP Nº 5062055808 – NRE 8658
Assinado Digitalmente

EQUIPE TÉCNICA

Cidades, Infraestrutura e Meio Ambiente

Seção de Obras Civis

Lúcio Flávio Maia Coelho - Eng.º de Minas

Luiz Carlos Agostini – Técnico

Thiago Sousa e Silva – Técnico

Fábio Henrique Nogueira Belo - Técnico

Apoio Administrativo

Ludmila Souto Lima Parisi – FIPT – Secretária

Silmara Frari Landim – Técnica Administrativa

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ISRM - International Society for Rock Mechanics (2007). The Complete Suggested Methods for Rock Characterization, Testing and Monitoring: 1974-2006. ISRM Commission on Testing Methods –"Suggested Method for Determining the Uniaxial Compressive Strengh and Deformability of Rock Materials".

Norma ASTM D7012-14, "Standard Test Method for Compressive Strength and Elastic Moduli of Intact Rock Core Specimens under Varying States of Stress and Temperatures", ASTM International.

ANEXO A
DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA DAS AMOSTRAS RECEBIDAS E DOS CORPOS DE PROVA



Foto 1: Amostra recebida SM 01 AM 01



Foto 2: Amostra recebida SM 02 AM 01



Foto 3: Amostra recebida SM 02 AM 02



Foto 4: Amostra recebida SM 03 AM 01



Foto 5: Amostra recebida SM 05 AM 02



Foto 6: Corpo de prova cp3565 antes e após ensaio de compressão uniaxial.

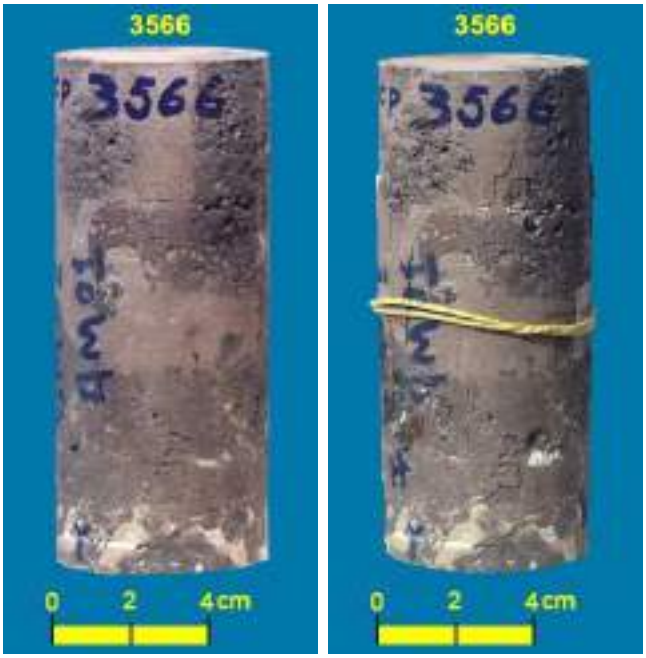


Foto 7: Corpo de prova cp3566 antes e após ensaio de compressão uniaxial.

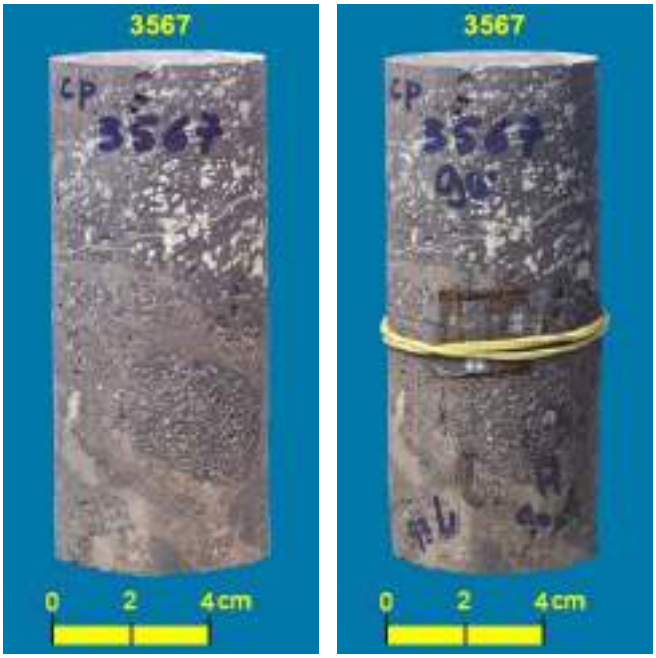


Foto 8: Corpo de prova cp3567 antes e após ensaio de compressão uniaxial.

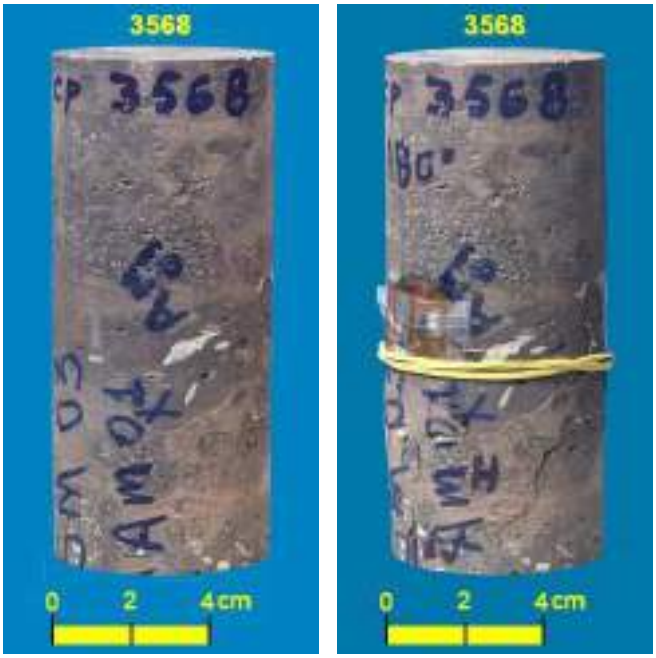


Foto 9: Corpo de prova cp3568 antes e após ensaio de compressão uniaxial.

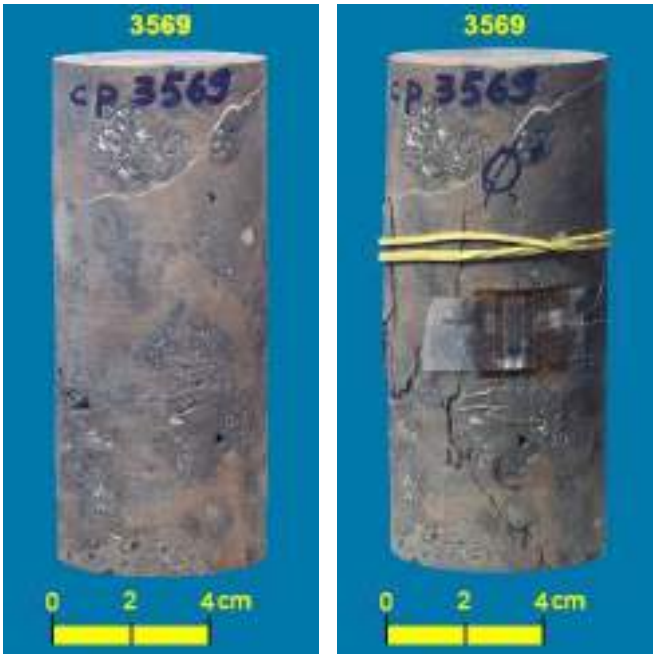


Foto 10: Corpo de prova cp3569 antes e após ensaio de compressão uniaxial.

ANEXO B
DIAGRAMAS DE TENSÃO AXIAL *VERSUS* DEFORMAÇÃO ESPECÍFICA

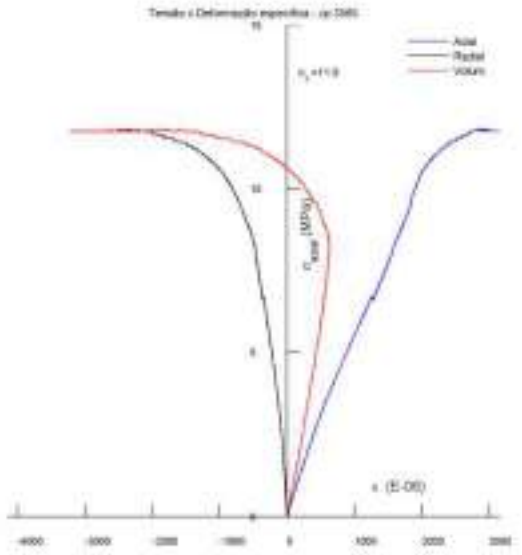


Figura 16: Diagrama tensão axial *versus* deformação específica axial, radial e volumétrica do corpo de prova cp 3565, ensaio de compressão uniaxial.

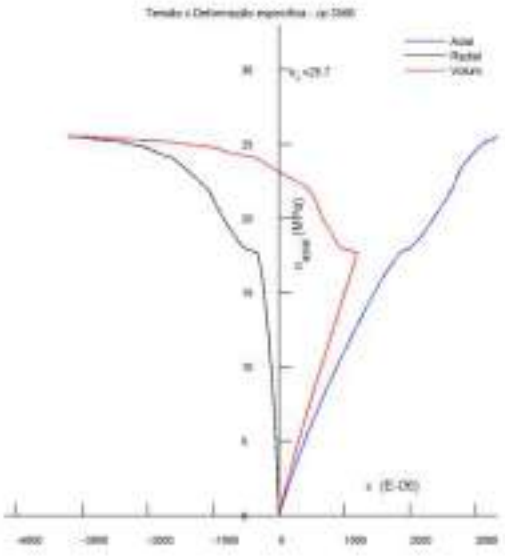


Figura 17: Diagrama tensão axial *versus* deformação específica axial, radial e volumétrica do corpo de prova cp 3566, ensaio de compressão uniaxial.

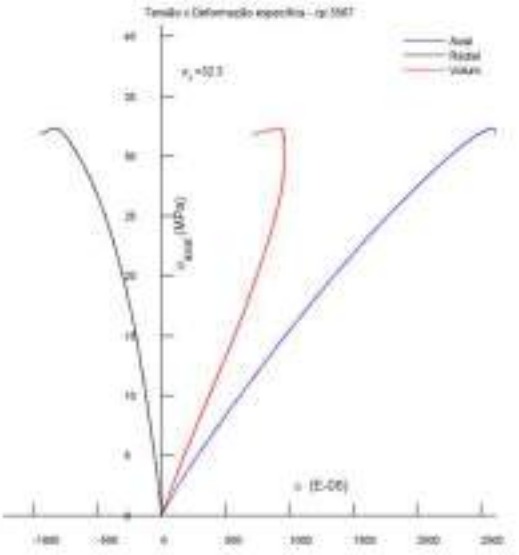


Figura 18: Diagrama tensão axial *versus* deformação específica axial, radial e volumétrica do corpo de prova cp 3567, ensaio de compressão uniaxial.

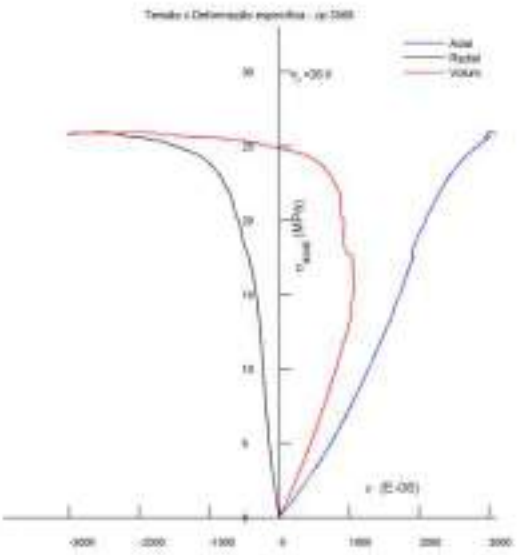


Figura 19: Diagrama tensão axial *versus* deformação específica axial, radial e volumétrica do corpo de prova cp 3568, ensaio de compressão uniaxial.

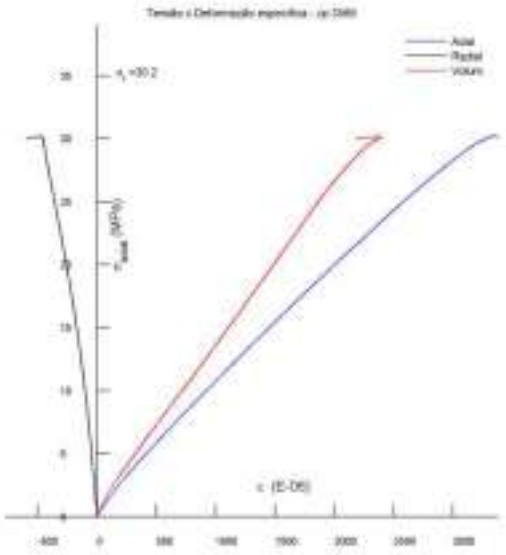


Figura 20: Diagrama tensão axial *versus* deformação específica axial, radial e volumétrica do corpo de prova cp 3569, ensaio de compressão uniaxial.

ANEXO II – Documento Técnico do Consultor Especialista em Mecânica de Rochas

GAIA ENGENHARIA

São Paulo, 18 de março de 2022

Ao Departamento Hidroviário
Núcleo Técnico Regional do Alto e Médio Tietê
Atenção: Eng. Luiz Morita

Assunto :Fundações dos Dolfins da Garagem de Espera de Jusante da Eclusa de Bariri - Rio Tietê – Parecer Técnico

Prezados Senhores,

Finalidade da presente, em atendimento à solicitação efetuada no decorrer das reuniões ocorridas entre os dias15 a 22 de fevereiro de 2022, é a de expor nossas considerações acerca do projeto em andamento, das fundações dos Dolfins da garagem de jusante da Eclusa de Bariri – Rio Tietê, São Paulo.

A documentação consultada, relativa ao assunto, consistiu nos seguintes documentos:

a) Cinco desenhos numerados A-BAR-P04-GE-DE-003 até 007, contendo perfis geológicos longitudinais e transversais ao longo da Garagem de Espera de Jusante com a locação dos Dolfins previstos em projeto;

b) Três desenhos numerados A-BAR-P04-TE-DE-001, 002 e 018, contendo aspectos do método construtivo da garagem e perfis pelos Dolfins;

c) Relatório de Execução de Sondagem Mista e Registro Fotográfico – Cód. 7692 da CONTESTE Engenharia, datado de 02/03/2021, contendo a descrição e o registro fotográfico de quatro sondagens mistas (SM-01, 02, 03 e 05) posicionadas nos locais dos Dolfins;

d) Relatório Técnico nº 165 159 – 205 de 01/02/2022 – contendo Resultados de Ensaios para determinação da Resistência à Compressão Uniaxial com Módulo de Deformabilidade e Coeficiente de Poisson em cinco amostras de rocha.

e) Memórias de Cálculo 01301-A-BAB-04-GE-MC-001; 01301-A-IBI-04-GE-MC-001; 01301-A-NAV-04-GE-MC-001

A. - São inicialmente apresentadas algumas considerações acerca das investigações geológicas realizadas e apresentadas no material consultado:

A.1 – O relatório da Ref. c) acima, apresenta, em planta, a locação de 5 sondagens, entretanto constam apenas os perfis individuais de quatro sondagens, não havendo qualquer menção à SM-04, supostamente correspondente à locação do Dolfin 4;

A.2 – De modo geral, ao longo do alinhamento dos Dolfins, o maciço rochoso basáltico se desenvolve sob camada de aterro de materiais diversos com espessura variável entre 5,0 e 8,0m, camada esta que, pelos desenhos de projeto, será removida no local da garagem;

A.3 – No perfil individual da sondagem SM-01 aparece descrita uma camada de 1,5m de espessura de "rocha sedimentar (arenito)..." subjacente a "solo residual e fragmentos de rocha". Tal litologia não é descrita nos demais perfis individuais apenas ocorrendo, subjacente às diversas camadas de aterro, rocha ígnea de basalto. Na foto das caixas contendo os testemunhos de sondagem, entretanto, na camada correspondente à profundidade entre 8,50 e 10,0m, o material se apresenta, visualmente na fotografia, muito mais como uma brecha basáltica, inclusive parcialmente cavernosa, do que como

Av. prof. Almeida Prado, 532 | Butantã
São Paulo | SP | 05508-901
Tel: +55 11 3767 4000 | Fax +55 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

arenito. Esta camada é representada, nos perfis dos desenhos da Ref. a) como contínua, ao longo de todo o trecho da garagem, entre os Dolfins 1 a 5 (camada verde claro), variando apenas em espessura, o que não é corroborado pelos perfis individuais das sondagens.

A.4 – Nenhuma das sondagens realizadas investiga a total profundidade prevista para os Dolfins, a julgar pelos desenhos da Ref. a).

A.5 – Observam-se, nos perfis individuais, algumas incoerências na descrição das características dos trechos amostrados. Apenas como exemplo, no trecho de 11,49 a 12,99m de profundidade da SM-02, o material é descrito com Grau de Fraturamento F1, Grau de Alteração A1 e Coerência C1, entretanto no trecho a recuperação foi de apenas 60% e o RQD zero. Tais incoerências levam à suspeição acerca da qualidade das amostragens efetuadas, bom como das descrições feitas, dificultando a avaliação da classificação geomecânica dos diversos trechos das sondagens, o que aliás faltou no relatório e nos perfis apresentados.

A.6 – Observa-se ainda, a partir das fotos constantes do relatório, que a disposição das amostras nas caixas não obedece aos requisitos das boas práticas neste tipo de trabalho, não estando identificadas as cotas de início e fim de manobra, com a necessária separação das amostras para, eventualmente, permitir uma reinterpretação das investigações feitas.

B - Relativamente aos dados apresentados no relatório dos ensaios de Resistência à Compressão Simples (Ref. d)) sobre amostras das mesmas sondagens da Ref. c), podem ser feitas as seguintes considerações:

B.1 – Chama a atenção o fato de terem sido escolhidas, para ensaio, em sua maioria, amostras muito próximas da porção superior da camada de basalto (a apenas 1,0m do contato com as camadas de aterro superior), no trecho onde ocorre material brechado e com grau de alteração mais acentuado. As fotos dos corpos de prova apresentadas nas páginas 11 a 13 evidenciam, nestes corpos de prova, a presença de arenito intercalado a blocos de basalto vesiculo-amigdalóide na totalidade das amostras ensaiadas.

B.2 – Para as finalidades em vista, por outro lado, a metodologia de medida das deformações axiais e circunferenciais, não nos parece apropriada, dada a heterogeneidade das amostras, já que as pequenas dimensões dos pontos de medição podem interessar ora porções de basalto, ora porções de arenito, com diferentes resultados nas deformações. O próprio modo de ruptura observado em 4 das 5 amostras, evidencia a fraqueza dos contatos internos arenito/basalto da brecha.

B.3 – No que diz respeito aos resultados obtidos, estes espelham a heterogeneidade das amostras ensaiadas. Embora o número de dados seja muito pequeno para suportar um tratamento estatístico sério, registraram-se, em geral, Coeficientes de Variação (CV) do Desvio Padrão (DP) sobre a média maiores que 30%. Para a Resistência à Compressão (σc) de 31,7% e para os Módulos de Deformabilidade (E) e Coeficiente de Poisson (ν) maiores que 36,0%. A única grandeza que apresentou CV menor foi a Velocidade da onda de compressão (Vp), com valor de 13,1%, corroborando a heterogeneidade do material ensaiado.

Os valores obtidos foram resumidos na tabela abaixo, de onde se pode concluir que as amostras ensaiadas apresentaram Resistência à Compressão média de 25,2 Mpa mas com DP de 8,0 Mpa. Certamente a amostra tirada da SM-01 é responsável pelo elevado DP já que apresentou um σc de apenas 11,9 Mpa. Os valores dos módulos de

Av. prof. Almeida Prado, 532 | Butantã
São Paulo | SP | 05508-901
Tel: +55 11 3767 4000 | Fax +55 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

Deformabilidade são também bastante baixos e com elevada dispersão, com média de 10,1 GPa e DP de 3,7 GPa.

Tais valores permitem classificar a rocha ensaiada como de características de resistência relativamente pobres a médias, possivelmente em função do fato de as amostras terem sido obtidas de locais muito próximos da superfície natural do maciço basáltico, em zonas brechadas.

AMOSTRA	Vp	σc	Esec	Etg	νsec	νtan	E/σc sec	E/σc tg
	m/s	Mpa	Gpa	Gpa				
SM-01 - AM-01	2645	11,85	5,5	4,4	0,27	0,35	464	371
SM-02 - AM-01	3529	25,67	10,7	8,2	0,15	0,18	417	319
SM-02 - AM-02	3672	32,3	15,5	13,5	0,21	0,25	480	418
SM-03 - AM-01	3063	25,96	8,4	10,6	0,18	0,18	324	408
SM-05 - AM-02	2991	30,24	10,3	9,3	0,12	0,15	341	308
Média	3180	25,2	10,1	9,2	0,19	0,22	405	365
Desv. P.	418	8,0	3,7	3,3	0,06	0,08	71	50
C.V	13,15	31,7	36,3	36,3	31,0	36,2	17,5	13,8

C. – Relativamente ao projeto das fundações propriamente dito, não foi fornecido nenhum documento oficial. Nos desenhos da Ref. a) os Dolfins são representados como pilares cilíndricos singulares, com cerca de 1,50m de diâmetro, com defensas na zona de variação do NA do rio, embutidos em rocha. Conforme informado nas reuniões ocorridas, entretanto, é cogitada a possibilidade de utilização de estruturas em pórtico, para melhor absorção dos esforços, dadas as condições geomecânicas da fundação.

É certo que o tipo de estrutura a ser considerada depende fundamentalmente dos esforços atuantes, consequentes à interação entre os flutuantes e a própria estrutura e os esforços capazes de serem resistidos pelo maciço de fundação em sua interação com a infraestrutura embutida no maciço. Estes são dependentes da geometria da infraestrutura e das características geomecânicas do próprio maciço.

No caso em questão, os dados relativos às características geomecânicas do maciço são poucos e se referem a uma porção muito superficial do maciço rochoso, não havendo sequer investigações suficientes para avaliar as condições do mesmo a profundidades maiores, mas que ainda poderiam afetar o dimensionamento das fundações dos Dolfins.

Com os poucos dados disponíveis, aproveitando as correlações disponíveis na literatura técnica[1] e considerando que o valor da onda de compressão medida nos corpos de prova seja muito próximo daquele característico do maciço no local das sondagens feitas (de 2,5 a 3,5 km/s), foi possível concluir, utilizando a correlação:

$$Vp = 3,5 \log Q \qquad [1]$$

que o maciço em questão deve ser caracterizado por um valor de Q de Barton entre 0,1 e 1,0, portanto com características geomecânicas pobres a muito pobres.

Admitindo que o valor de σc possa estar no intervalo entre 20 e 30 Mpa, como determinado em laboratório, e aplicando as fórmulas que correlacionam o Módulo de

[1] Barton, N. – Some new Q-value correlations to assist in site characterization and tunnel design – Int. Jour. of Rock Mec. & Min. Sciences 39 (2002) 185-216.

Av. prof. Almeida Prado, 532 | Butantã
São Paulo | SP | 05508-901
Tel: +55 11 3767 4000 | Fax +55 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

Deformabilidade do maciço (E_m) com Qc (valor de Q normalizado em função da Resistência à Compressão da rocha), através das fórmulas:

$$Qc = Q\ (\sigma c/100) \quad [2]$$

$$E_m = 10\ Qc^{1/3} \quad [3]$$

obtém-se que o Módulo de Deformabilidade do Maciço pode estar variando na faixa entre 3,0 e 6,0 GPa aproximadamente. Para uma área unitária, estes valores estarão muito próximos do valor de Ky, coeficiente de reação horizontal do maciço, considerado pobre a muito pobre, portanto com características de maciço de Classe Geomecânica III a IV segundo as classificações geomecânicas em uso para maciços basálticos da Bacia do Paraná.

D. – Ao longo da Hidrovia do Tietê, outras obras semelhantes já foram projetadas em condições geológicas se não idênticas, pelo menos muito parecidas com as de Bariri, já que esta Usina se situa entre as de Barra Bonita e Ibitinga, também assentadas em maciços rochosos basálticos. As memórias de cálculo relativas às fundações de estruturas de amortecimento de impactos de embarcações, engastadas em rocha como as que se pretende projetar, já trazem parâmetros indicativos das resistências e deformabilidades dos tipos dos maciços rochosos locais, fruto das investigações e estudos realizados quando da execução daqueles projetos (Ver Ref. e)).

Os valores obtidos, para a deformabilidade da fundação, nas avaliações apresentadas no parágrafo C. acima, são concordantes com aquelas apresentadas nas memórias de cálculo daquelas obras, para maciços Classe III/IV, podendo portanto, para as diversas classes de maciço, serem adotados valores iguais para as deformabilidades e para as resistências ao cisalhamento como indicado na tabela a seguir:

Classe	c' (KPa)	ϕ' (°)	kh (GPa/m)
I	200	45	9
I / II	200	45	9 / 8
II	200	45	6
II / III	100	38	6 / 4
III / III*	100	38	3
III* / IV	50	30	3
IV	50	30	1
V / SR	70	28	0,05

Há que ser ressaltado, entretanto, que um melhor conhecimento da estrutura do maciço rochoso local em Bariri, deve ser conseguido, já que as investigações atualmente disponíveis são muito pobres e insuficientes para estabelecer, ao longo dos pilares, em profundidade, uma classificação geomecânica mais realista da fundação. Em um dos pilares (no Dólfin 4), sequer há um mínimo de investigação.

No que concerne os critérios de projeto e a metodologia de cálculo, sugere-se aplicar o mesmo que já foi utilizado nas obras citadas, caso, obviamente, os responsáveis pelo Projeto julguem adequado e conveniente.

Av. prof. Almeida Prado, 532 | Butantã
São Paulo | SP | 05508-901
Tel: +55 11 3767 4000 | Fax +55 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

GAIA ENGENHARIA

Sugere-se efetuar uma primeira avaliação do dimensionamento das fundações com a utilização dos parâmetros preliminares obtidos no parágrafo **C-** acima, para verificação da viabilidade da utilização de estrutura em pilar singular ou da necessidade de estrutura aporticada. A decisão será dependente, naturalmente, dos esforços solicitantes, cujo valor não é de nosso conhecimento.

Em consideração ao fato da possível ocorrência de fundações tracionadas (no caso de estruturas aporticadas), sugere-se a utilização de um parâmetro de adesão concreto-rocha bastante conservativo (máximo de 100 KPa) desprezando a possibilidade de consideração da formação cunha ativa no arrancamento do maciço rochoso, a favor da segurança.

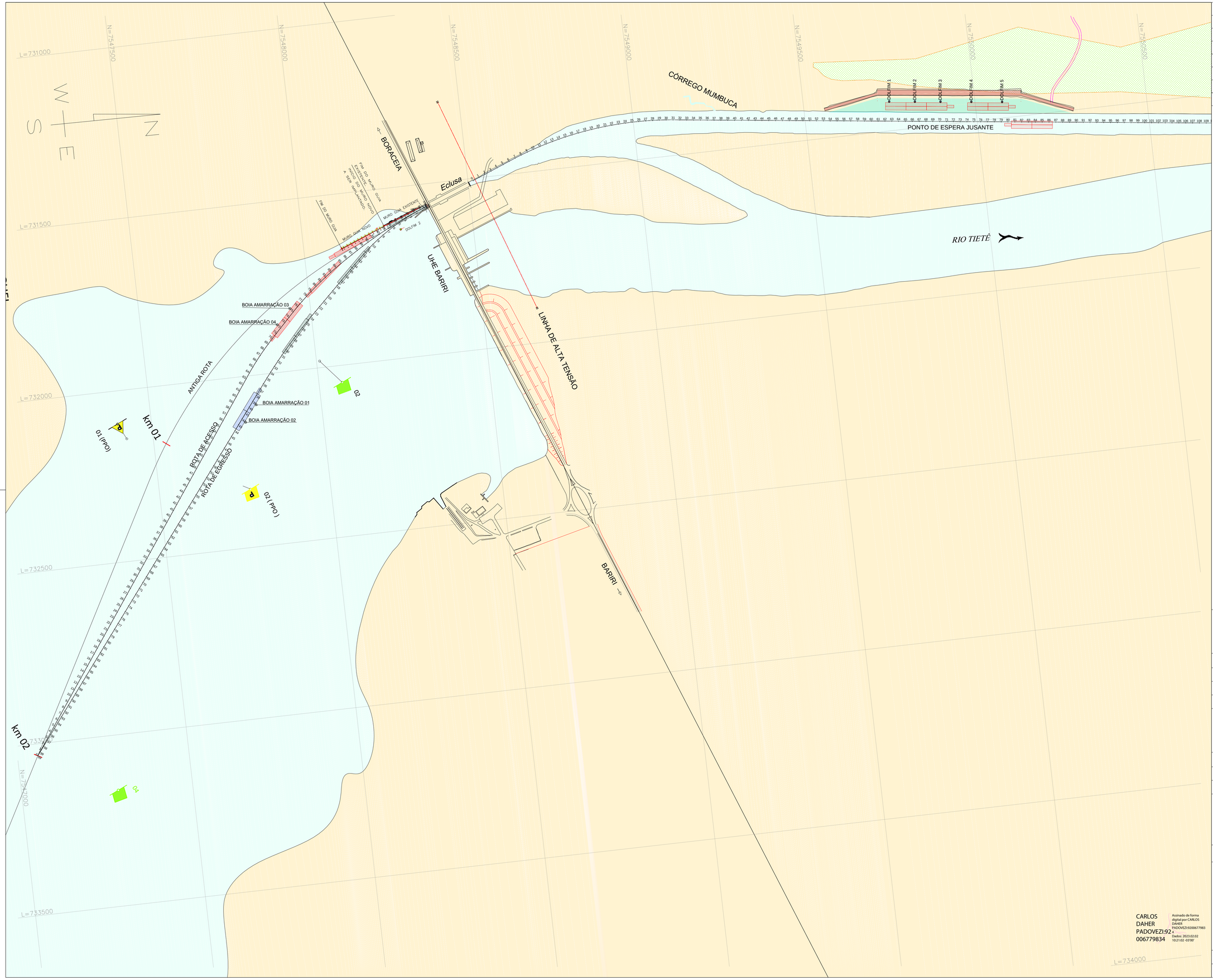
Sendo o que se nos apresenta para o momento e permanecendo à disposição para quaisquer ulteriores esclarecimentos, nos despedimos,

Atenciosamente,



Giacomo Re

Gaia Soluções em Engenharia Ltda.
Rua Prof.ª Maria Eugenia Rocha 530 – Vila Barth - CEP 18.205-340 Itapetininga – SP
CNPJ 33.834.965/0001-39



REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	22/02/2022	EMISSÃO FINAL

NOTAS:

1. COTAS, MEDIDAS E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. PARA DETALHES DA ROTA A MONTANTE DA UHE DE BARIRI VIDE DESENHO A-BAR-P04-AG-DE-002;
3. PARA DETALHES DA ROTA A JUSANTE DA UHE DE BARIRI VIDE DESENHO A-BAR-P04-TE-DE-002.
8. ESTE DESENHO ANULA E SUBSTITUI O DE NÚMERO A-BAR-P04-EC-DE-001 EMITIDO EM 27/08/2021.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

1. DH-NAMT-IB-01/619-1349 REV0 - CANAL À JUSANTE DE BARIRI - VERIFICAÇÃO DE ASSOREAMENTO DO KM 61 AO KM 72,30 (ECLUSA) - LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO;
2. HLF-BA-01-148/0424-REV0 - CANAL DE NAVEGAÇÃO A JUSANTE DE BARIRI - ARRANJO GERAL;
3. DH-NAMT-BA-01/648-1412-R0 - RESERV IBITINGA - CANAL JUS MARGEM ESQUERDA - GARAGEM DE ESPERA - LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO EXPEDITO;
4. DH-NATM-IB-01/444-1131-R0 - RESERV IBITINGA - CANAL JUS MARGEM ESQUERDA - LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO ENTRE OS KM 71,51 À KM 71,64;
5. 005-CP-CNB-A1-E010- CANAL DE BARIRI ESCAVAÇÃO DO CANAL - M.E. - EST 10+00 A 70+00 - PLANTA - CORTES A e B (PROJETO ENGECORPS);
6. 005-CP-CNB-A1-E011 - CANAL DE BARIRI - ESCAVAÇÃO DO CANAL - M.E. - EST 76+00 A 140+00 - PLANTA E CORTES A e B (PROJETO ENGECORPS).

Projetista

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho: JOSÉ MARCOS PAZ DE SOUZA		
Projeto: CARLOS DAHER PADOVEZI		
Aprovado: MARIA A. P. GANDARA MENDES		Data:
Responsável Técnico: CARLOS DAHER PADOVEZI	CREA: 0600821768	UF: SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto: ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO

Verificação: ALESSANDRO MENDES RIBEIRO

Aprovação: AUGUSTO OLAVO LEITE — Data:

ATRACADOURO DE ESPERA DA ECLUSA DE BARIRI

PROJETO EXECUTIVO

PLANTA CHAVE
ARRANJO DAS INSTALAÇÕES DE MONTANTE E JUSANTE

Número Projetista	Rev. 00
Número DH: A-BAR-P04-GR-DE-001	Rev. R0

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834

Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.02 10:21:02 -03'00'

730000.000 731000.000 732000.000 733000.000 734000.000

7551000.000 7550000.000 7549000.000 7548000.000

CANTEIRO SECUNDÁRIO
VIDE DES. REF. 2

ESTRADA DE ACESSO AO
CANTEIRO SECUNDÁRIO

CANTEIRO PRINCIPAL
VIDE DES. REF. 3 E 4

CANTEIRO DE APOIO
VIDE DES. REF. 5

RIO TIETÊ

CORREGO MUMBUCA

LINHA DE ALTA TENSÃO

BARIRI

SP-261

P1-E P2 P3-E P4 P5 P6

ESCALA 1:7500

REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	FEV/2022	EMISSÃO FINAL

NOTAS:

1. COTAS, MEDIDAS E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. DATUM CORREGO ALEGRE - UTM 22S

DESENHOS DE REFERÊNCIA

1. A-BAR-P04-TE-DE-001 - PONTO DE ESPERA DE JUSANTE - PLANTA CHAVE PLATAFORMA DE ACESSO E ATERRO DE PONTA;
2. A-BAR-P04-GR-DE-003 - PONTO DE ESPERA DE JUSANTE MARGEM ESQUERDA - CANTEIRO DE OBRAS SECUNDÁRIO;
3. A-BAR-P04-GR-DE-004 - CANTEIRO DE OBRAS PRINCIPAL - POLIGONAL DE PERÍMETRO - LOCAÇÃO ÁREAS;
4. A-BAR-P04-GR-DE-005 - CANTEIRO DE OBRA PRINCIPAL - EDIFICAÇÕES EXISTENTES A RECUPERAR;
5. A-BAR-P04-GR-DE-006 - CANTEIRO DE APOIO - MARGEM DIREITA MONTANTE;
6. A-BAR-P04-GR-DE-007 - PONTO DE ESPERA JUSANTE - MARGEM ESQUERDA - CERCA DETALHES.

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834

Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.08 14:43:40 -03'00'

Projetista
ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho
JOSE MARCOS PAZ DE SOUZA

Projeto
CARLOS DAHER PADOVEZI

Aprovado
MARIA A. P. GANDARA MENDES | Data

Responsável Técnico
CARLOS DAHER PADOVEZI | CREA 0600821768 | UF SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto
ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO

Verificação
ALESSANDRO MENDES RIBEIRO

Aprovação
AUGUSTO OLAVO LEITE | Data

ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

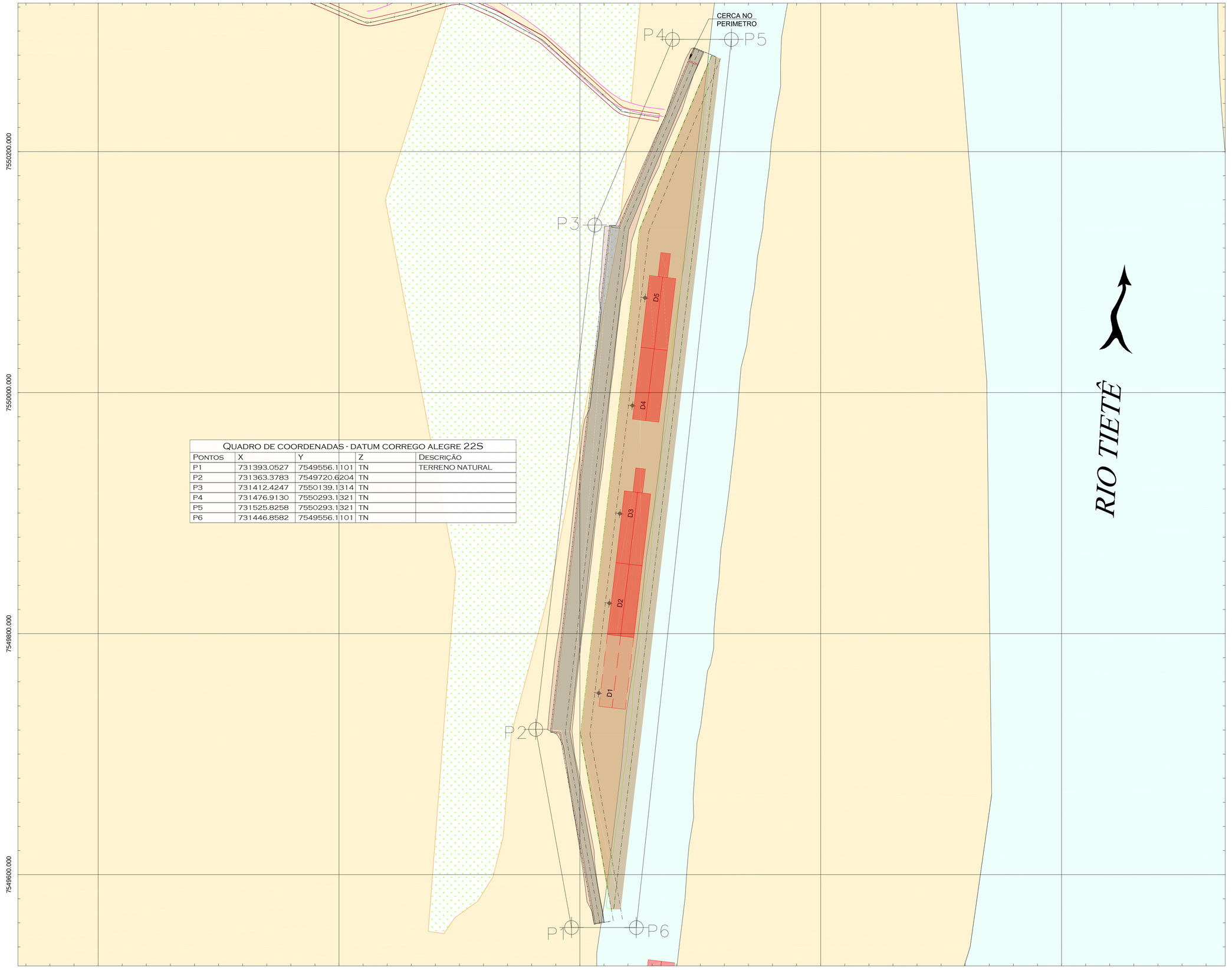
PROJETO EXECUTIVO

ARRANJO GERAL

CANTEIROS DE OBRAS
E
ESTRADAS DE ACESSO

Número Projetista | Rev. 00

Número DH A-BAR-P04-GR-DE-002 | Rev. R0



ESCALA 1:1500

QUADRO DE COORDENADAS - DATUM CORREGO ALEGRE 22S

PONTOS	X	Y	Z	DESCRIÇÃO
P1	731393.0527	7549556.1101	TN	TERRENO NATURAL
P2	731363.3783	7549720.6204	TN	
P3	731412.4247	7550139.1314	TN	
P4	731476.9130	7550293.1321	TN	
P5	731525.8258	7550293.1321	TN	
P6	731446.8582	7549556.1101	TN	

REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	FEV/2022	EMISSÃO FINAL

NOTAS:

1. COTAS, MEDIDAS E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. DATUM CORREGO ALEGRE - UTM 22;
3. AS INSTALAÇÕES DO CANTEIRO DE APOIO JUNTO ÀS OBRAS DO PONTO DE ESPERA DA MARGEM ESQUERDA E RAMPAS DE ACESSO AO RIO, SERÃO POSICIONADAS NO INTERIOR DA POLIGONAL INDICADA. SUAS EDIFICAÇÕES DEVERÃO SER RELOCADAS QUANDO INTERFERIREM COM O ANDAMENTO DAS OBRAS;
4. TODAS AS ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO, REPAROS DE EQUIPAMENTOS, CARPINTARIA, CORTE, DOBRAGEM E PREPARO DA ARMAÇÃO E DEPOSITOS DE MATERIAIS SERÃO REALIZADAS NO CANTEIRO DE OBRAS PRINICIPAL JUNTO À SP 261;

DESENHOS DE REFERÊNCIA

1. A-BAR-P04-TE-DE-001 - PONTO DE ESPERA DE JUSANTE - PLANTA CHAVE PLATAFORMA DE ACESSO E ATERRO DE PONTA;
2. A-BAR-P04-GR-DE-002 - PONTO DE ESPERA DE JUSANTE- ARRANJO GERAL - CANTEIRO DE OBRAS E ESTRADAS DE ACESSO

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834

Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.08 14:44:23 -03'00'

Projetista

IPT INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho: JOSÉ MARCOS PAZ DE SOUZA

Projeto: CARLOS DAHER PADOVEZI

Aprovado: MARIA A. P. GANDARA MENDES | Data:

Responsável Técnico: CARLOS DAHER PADOVEZI | CREA: 0600821768 | UF: SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto: ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO

Verificação: ALESSANDRO MENDES RIBEIRO

Aprovação: AUGUSTO OLAVO LEITE | Data:

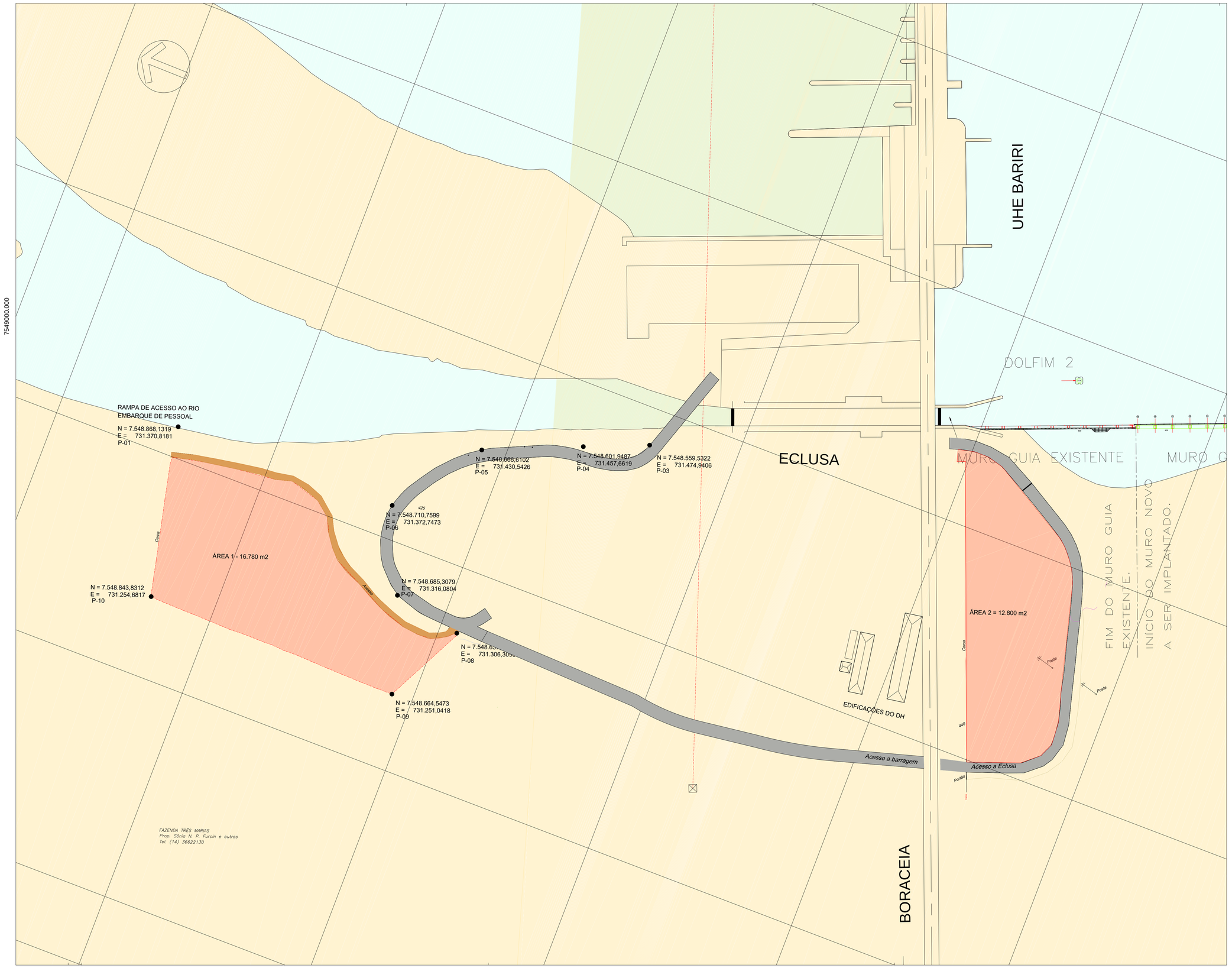
ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

PROJETO EXECUTIVO

PONTO DE ESPERA JUSANTE
MARGEM ESQUERDA
CANTEIRO DE OBRAS
SECUNDÁRIO

Número Projetista | Rev.: 00

Número DH: A-BAR-P04-GR-DE-003 | Rev.: R0



REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	FEV/2022	EMISSÃO FINAL

NOTAS:

1. COTAS, MEDIDAS E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. DATUM CORREGO ALEGRE - UTM 22S;
3. EDIFICAÇÕES DO CANTEIRO PRINCIPAL DA ÁREA 1, QUE SERÃO UTILIZADOS PELA CONTRATADA, SÃO APRESENTADAS NO DESENHO A-BAR-P04-GR-DE-005.
4. O ACESSO À AREA 1, ONDE ENCONTRAM-SE EDIFICADAS AS INSTALAÇÕES DO CANTEIRO, É PELO ACESSO A BARRAGEM, PASSANDO PELA PORTARIA DE CONTROLE.

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.08 14:45:05 -03'00'

DESENHOS DE REFERÊNCIA

1. A-BAR-P04-TE-DE-001 - PONTO DE ESPERA DE JUSANTE - PLANTA CHAVE PLATAFORMA DE ACESSO E ATERRO DE PONTA;
2. A-BAR-P04-GR-DE-002 - PONTO DE ESPERA DE JUSANTE- ARRANJO GERAL - CANTEIRO DE OBRAS E ESTRADAS DE ACESSO;

ESCALA 1:1250

Projetista
ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho: JOSE MARCOS PAZ DE SOUZA
Projeto: CARLOS DAHER PADOVEZI
Aprovado: MARIA A. P. GANDARA MENDES | Data:
Responsável Técnico: CARLOS DAHER PADOVEZI | CREA: 0600821768 | UF: SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto: ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO
Verificação: ALESSANDRO MENDES RIBEIRO
Aprovação: AUGUSTO OLAVO LEITE | Data:

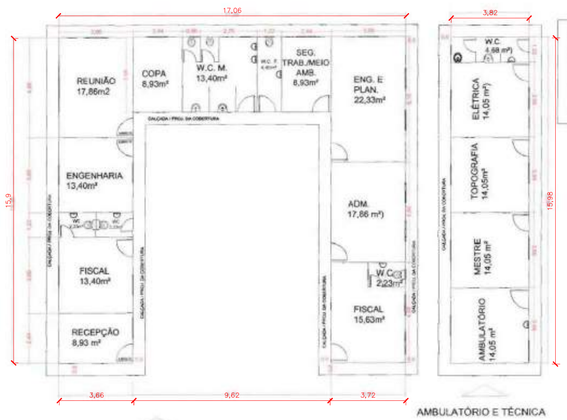
ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

PROJETO EXECUTIVO

CANTEIRO DE OBRAS
PRINCIPAL
POLIGONAL DE PERÍMETRO
LOCAÇÃO ÁREAS

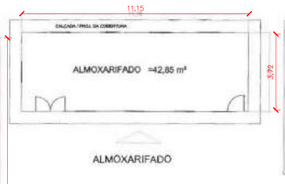
Número Projetista: | Rev.: 00
Número DH: A-BAR-P04-GR-DE-004 | Rev.: R0

CANTEIRO DE OBRA



ESCRITÓRIO DA CONSTRUTORA E FISCALIZAÇÃO

AMBULATÓRIO E TÉCNICA

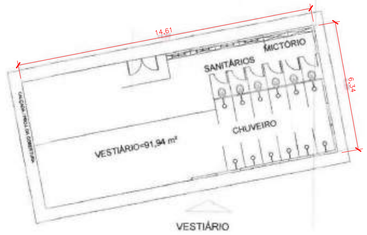


ALMOXARIFADO



REFEITÓRIO

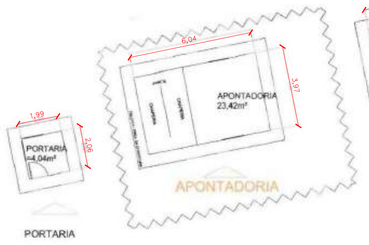
POSTE



VESTIÁRIO

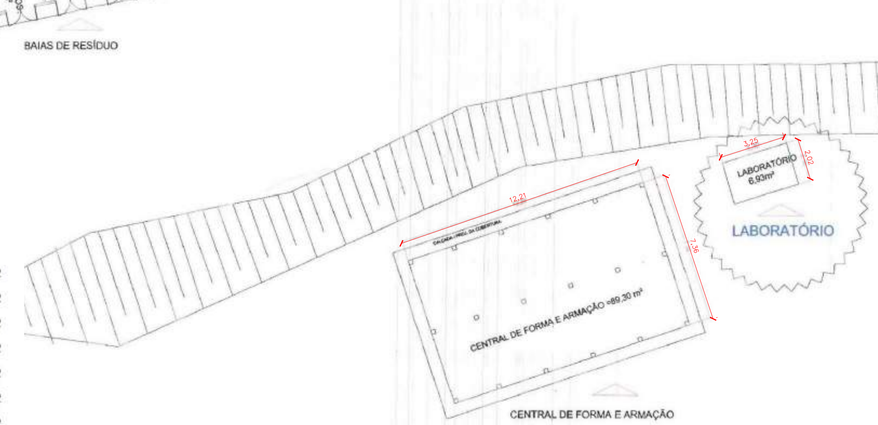


BAIAS DE RESÍDUO



APONTADORIA

PORTARIA



LABORATÓRIO

CENTRAL DE FORMA E ARMAÇÃO

ÁREA DE CONVIVÊNCIA E LAZER

RESUMO DAS ÁREAS

1.	Escritório da Construtora e Fiscalização	151,82	m²
2.	Portaria	4,04	m²
3.	Ambulatório	14,05	m²
4.	Mestre	14,05	m²
5.	Topografia	14,05	m²
6.	Elétrica	14,05	m²
7.	W.C.	4,68	m²
8.	Vestiário	91,94	m²
9.	Almoxarifado	42,85	m²
10.	Baias de Resíduos	42,00	m²
11.	Refeitório	91,94	m²
12.	Central de Forma e Armação	89,30	m²
13.	Laboratório	6,93	m²
14.	Apontadoria	23,42	m²
15.	Árrea de Convivência e Lazer	37,00	m²
	Total	642,12	m²

REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	FEV/2022	EMISSÃO FINAL

NOTAS:

1. COTAS, MEDIDAS E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. MEDIDAS APROXIMADAS, CONFERIR MEDIDAS NO LOCAL;
3. DESENHO DAS EDIFICAÇÕES DO CANTEIRO DE OBRAS PRINCIPAL CONSTRUIDAS NO ANO DE 2015/16 QUANDO DO INICIO DAS OBRAS DO ATRACADOURO;
4. AS EDIFICAÇÕES DEVERÃO PASSAR POR MANUTENÇÃO NA RETOMADA DAS OBRAS, COM AJUSTES NECESSÁRIOS IDENTIFICADOS NA VISITA TÉCNICA PREVISTA NA LICITAÇÃO;
5. ESTE DESENHO ANULA E SUSBSTITUI O DE NUMERO A-BAR-P04-GR-DE-008.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

1. A-BAR-P04-TE-DE-001 - PONTO DE ESPERA DE JUSANTE - PLANTA CHAVE PLATAFORMA DE ACESSO E ATERRO DE PONTA;
2. A-BAR-P04-GR-DE-002 - PONTO DE ESPERA DE JUSANTE- ARRANJO GERAL - CANTEIRO DE OBRAS E ESTRADAS DE ACESSO;

ESCALA 1:150

Projetista

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho: JOSÉ MARCOS PAZ DE SOUZA

Projeto: CARLOS DAHER PADOVEZI

Aprovado: MARIA A. P. GANDARA MENDES | Data:

Responsável Técnico: CARLOS DAHER PADOVEZI | CREA: 0600821768 | UF: SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto: ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO

Verificação: ALESSANDRO MENDES RIBEIRO

Aprovação: AUGUSTO OLAVO LEITE | Data:

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834

Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.08 14:45:49 -03'00'

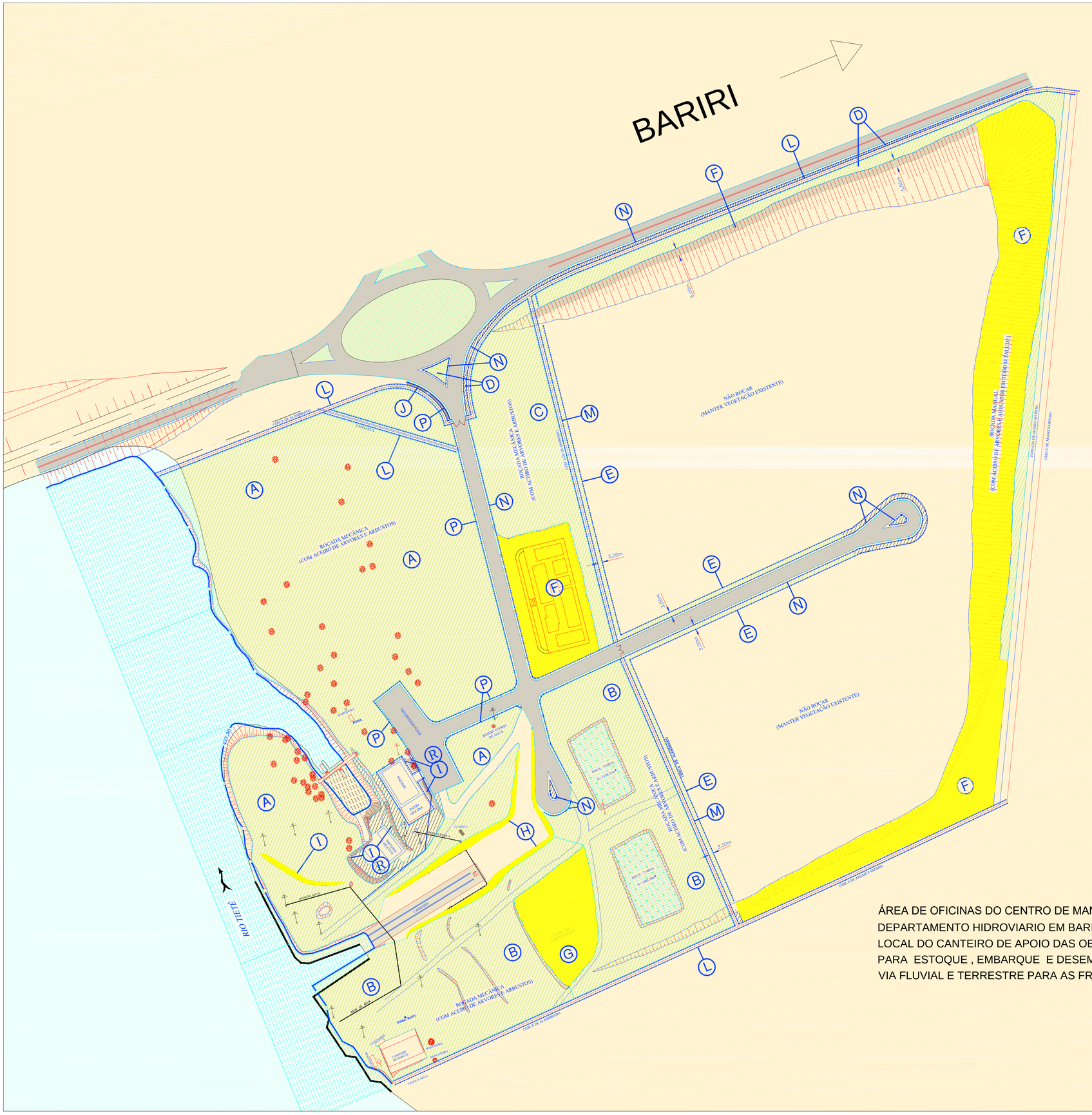
ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

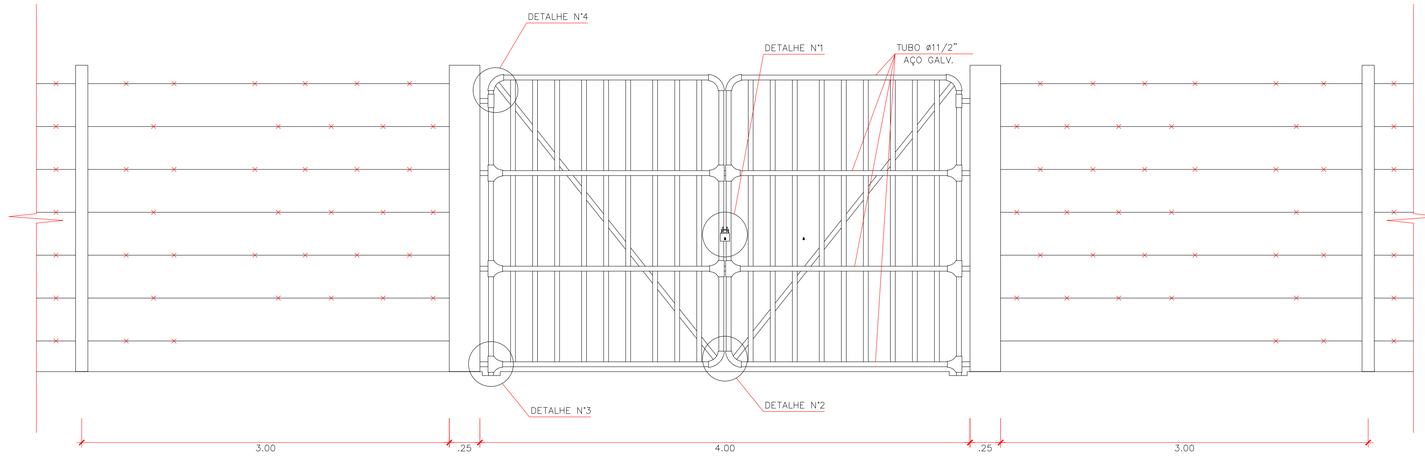
PROJETO EXECUTIVO

CANTEIRO DE OBRA
PRINCIPAL
EDIFICAÇÕES EXISTENTES
A RECUPERAR

Número Projetista: | Rev.: 00

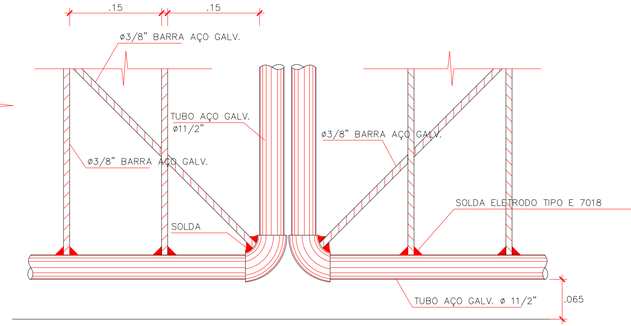
Número DH: A-BAR-P04-GR-DE-005 | Rev.: R0


BARIRI
RIO TIETÊ
NÃO ROÇAR
(MANTER VEGETAÇÃO EXISTENTE)
ROÇADA MECÂNICA
(COM ACEIRO DE ÁRVORES E ARBUSTOS)
ROÇADA MANUAL
(COM ACEIRO DE ÁRVORES E ARBUSTOS)
ROÇADA MANUAL
(COM ACEIRO DE ÁRVORES E ARBUSTOS)
ROÇADA MECÂNICA
(COM ACEIRO DE ÁRVORES E ARBUSTOS)
ROÇADA MECÂNICA
(COM ACEIRO DE ÁRVORES E ARBUSTOS)
ESTRADA DE ACESSO EXISTENTE
CERCA DE ARAME FARPADO
ESTRADA DE SERVIÇO
CANTEIRO
ÁREA DE OFICINAS
ÁREA DE ESTOCAGEM
RESERVATÓRIO DE ÁGUA
GUARDA-CORPO
ESCADA
RAMPA
ÁREA DE ESTOCAGEM
ÁREA DE ESTOCAGEM
ÁREA DE ESTOCAGEM



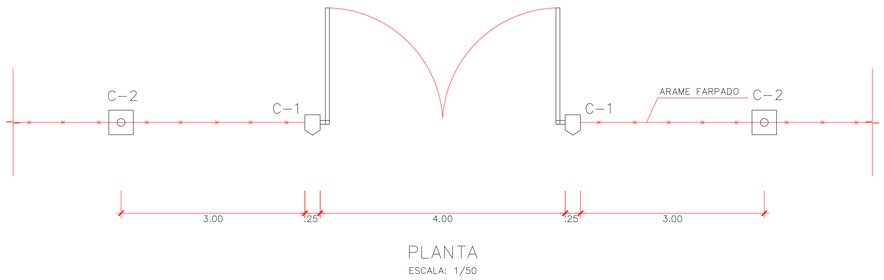
ELEVAÇÃO

ESCALA: 1/25



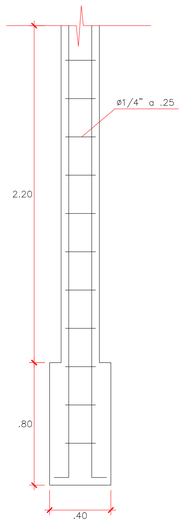
DETALHE N°2

ESCALA: 1/5



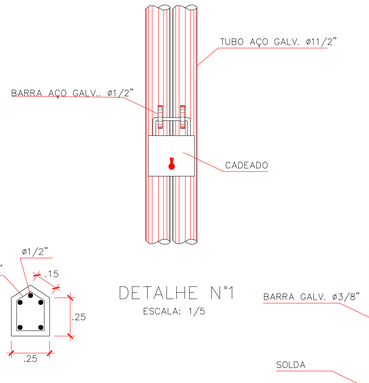
PLANTA

ESCALA: 1/50



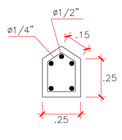
COLUNA C-1

ESCALA: 1/20

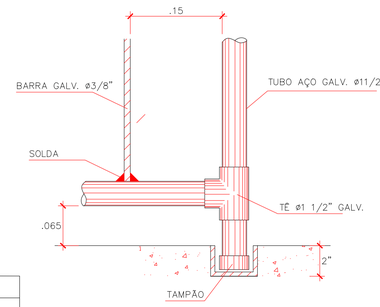


DETALHE N°1

ESCALA: 1/5

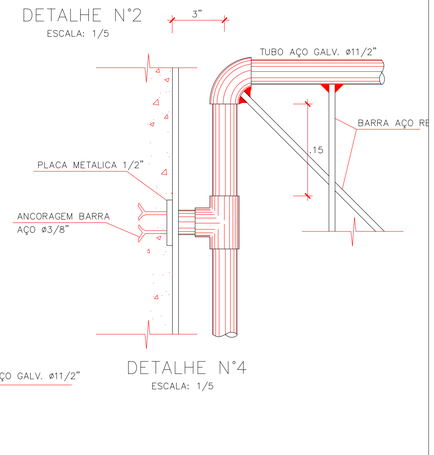


FUNDAÇÕES	
CONCRETO CICLOPICO	fck 20 MPa + 30% PEDRA
CONCRETO	fck 20 MPa



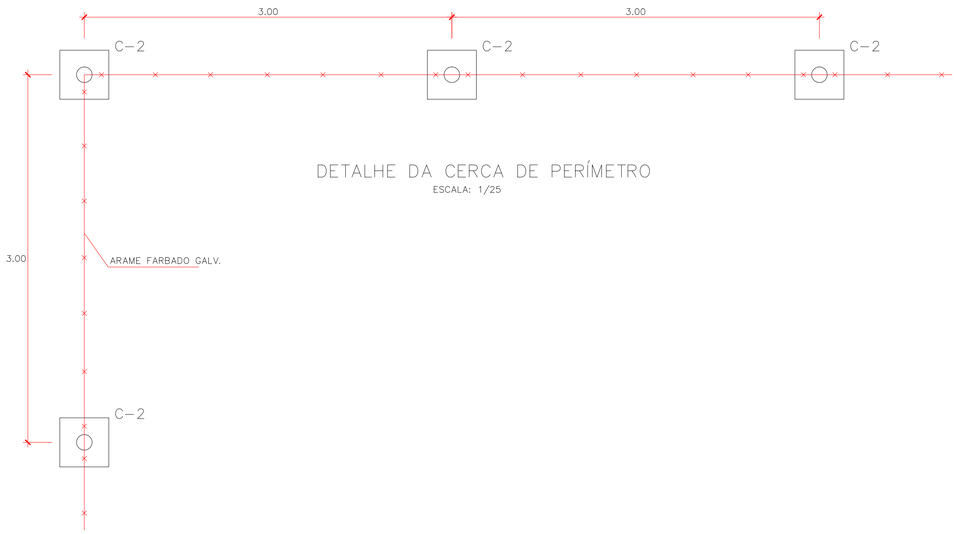
DETALHE N°3

ESCALA: 1/5



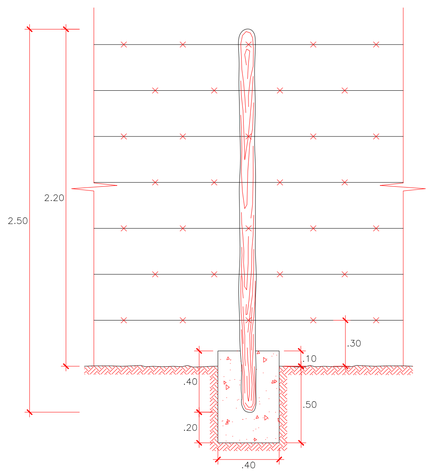
DETALHE N°4

ESCALA: 1/5



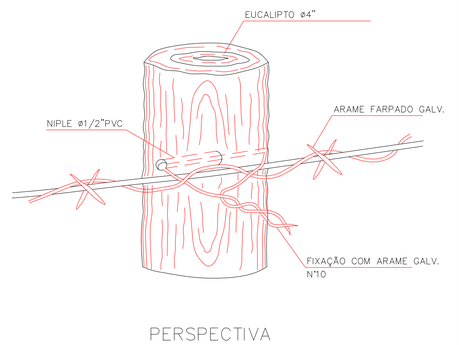
DETALHE DA CERCA DE PERÍMETRO

ESCALA: 1/25



COLUNA C-2

ESCALA: 1/20



PERSPECTIVA

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834

Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.08 14:47:25 -03'00'

REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	FEV/2022	EMISSÃO FINAL

NOTAS:

1. COTAS, MEDIDAS E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. EXTENSÃO DA CERCA NO PERIMETRO INDICADO: 800 m;
3. PORTÃO SERÁ INSTALADO NO FINAL DA ESTRADA DE LICAÇÃO COM A SP 261;
4. TODO AÇO NÃO GALVANIZADO SERÁ PROTEGIDO COM 2 DEMÃO DE PINTURA ANTICORROSIVA A BASE DE ZINCO E UMA DEMÃO DE ESMALTE SINTÉTICO;
5. AS FUNDAÇÕES DEVERÃO ESTAR CURADAS E COM A RESISTÊNCIA PREVISTA PARA O CONCRETO ANTES DA COLOCAÇÃO E TENSIONAMENTO DOS ARAMES FARPADOS.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1. A-BAR-P04-TE-DE-001 - PONTO DE ESPERA DE JUSANTE - PLANTA CHAVE PLATAFORMA DE ACESSO E ATERRO DE PONTA;
2. A-BAR-P04-GR-DE-002 - PONTO DE ESPERA DE JUSANTE- ARRANJO GERAL - CANTEIRO DE OBRAS E ESTRADAS DE ACESSO;

Projetista

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho
JOSÉ MARCOS PAZ DE SOUZA

Projeto
CARLOS DAHER PADOVEZI

Aprovado
MARIA A. P. GANDARA MENDES | Data

Responsável Técnico
CARLOS DAHER PADOVEZI | CREA 0600821768 | UF SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto
ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO

Verificação
ALESSANDRO MENDES RIBEIRO

Aprovação
AUGUSTO OLAVO LEITE | Data

ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

PROJETO EXECUTIVO

PONTO DE ESPERA JUSANTE
MARGEM ESQUERDA
CERCA - DETALHES

Número Projetista | Rev. 00

Número DH
A-BAR-P04-GR-DE-007 | Rev. R0

CLIENTE
DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO DO ESTADO DE SÃO PAULO

EMITENTE	CONTRATO
IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS S. A.	**DH-147/2019**
EMPREENDIMENTO	PROJETO
Atracadouro de Espera de Bariri	**A-BAR**
TÍTULO	FASE
Memorial Descritivo da Obra	**PROJETO EXECUTIVO**

ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	LIBERAÇÃO	RESP. TÉCNICO	APROVAÇÃO CLIENTE
Engº Carlos Daher Padovezi	Engº Sérgio Dela Antonio	Físico João Carlos Sávio Cordeiro	Engº Carlos Daher Padovezi	Engº Augusto Olavo Leite

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

OBSERVAÇÕES

REVISÃO	DATA	RESP. TÉCNICO	VISTO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
R0	**FEV/2022**				

Sumário

1 INTRODUÇÃO 4

2 EXTENSÃO DO MURO-GUIA DE MONTANTE DA ECLUSA 8

2.1 Desenhos do Projeto 8
2.2 Quantidades de Componentes da Estrutura do Muro-Guia 10
2.3 Cabeços de Atracação de Emergência 11
2.4 Sistema Elétrico de Iluminação e Sinalização do Muro-Guia 12

3 PONTOS DE ESPERA A MONTANTE 15

4 PONTOS DE ESPERA A JUSANTE 18

5 RESPONSABILIDADES 20

ANEXO A – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS COMPLEMENTARES - ESCAVAÇÕES DO PONTO DE ESPERA DE JUSANTE 22

1 PRELIMINARES 23

1.1 PLANO DE ESCAVAÇÕES 23
1.2 LINHAS, DECLIVIDADES E TALUDES 23
1.3 CLASSIFICAÇÃO DAS ESCAVAÇÕES 24
1.3.1 Escavação comum 24
1.3.2 Escavação em rocha 24
1.3.3 Fundações das Estruturas de Concreto dos Dolfins 25
1.3.4 Aterro Lançado 26
1.3.5 Aterro de Ponta 26
1.3.6 Enrocamento de Proteção dos Taludes 26
1.4 REQUISITOS GERAIS DOS SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM 27
1.4.1 Generalidades 27
1.4.2 Escavação Seletiva e Bota Fora 28
1.4.3 Acesso às obras do Ponto de Espera de jusante 28
1.4.4 Instalações de Canteiro de Obras 30
1.4.5 Fornecimento, Transporte, Depósito e Armazenamento dos Materiais 31
1.4.6 Desenhos de detalhes construtivos 32
1.4.7 Plano de Segurança 32

ANEXO B - NOTAS DE SERVIÇOS - LOCAÇÃO DOS ALINHAMENTOS 33

1.1 NOTA DE SERVIÇO – ALINHAMENTO PLATAFORMA E ACESSOS 34
1.2 NOTA DE SERVIÇO - ALINHAMENTO ESCAVAÇÃO 404,50 38
1.3 NOTA DE SERVIÇO - ALINHAMENTO ATERRO DE PONTA 43
1.4 ALINHAMENTO ESCAVAÇÃO 400,50 – PONTO DE ESPERA 49

ANEXO C - QUANTITATIVOS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS 55

1.1 VOLUMES DE ESCAVAÇÃO DA PLATAFORMA E ACESSOS 56
1.2 VOLUMES DE ESCAVAÇÃO DO NÍVEL 404,50 60
1.3 VOLUMES DE ESCAVAÇÃO NÍVEL 400,50 64
1.4 VOLUME DE ENROCAMENTO DE PROTEÇÃO DOS TALUDES DO PONTO DE ESPERA 68
1.5 AREA DE MEMBRANA GEOTÊXTIL DA PROTEÇÃO DOS TALUDES DO PONTO DE ESPERA 69
1.6 ESTRADA DE ACESSO AO CANTEIRO DE OBRAS SECUNDÁRIO 69
1.7 PLATAFORMA DE SERVIÇOS JUNTO AO PONTO DE ESPERA 70
1.8 DRENAGEM DA ÁREA DA PLATAFORMA DE SERVIÇOS 71

1.9 PISTAS DE SERVIÇO 73
1.10 LIMPEZA MECÂNICA DO TERRENO, CARGA, TRANSPORTE E LANÇAMENTO EM BF 76
1.11 ESTACA TUBADA DE GRANDE DIÂMETRO 76
1.12 CONSOLE METÁLICO DE APOIO DO CIMBRAMENTO OAE 78
1.13 TERRAPLENAGEM – BALANÇO DE MATERIAIS 79

ANEXO D - DEFENSAS NOS DOLFINS DOS PONTOS DE ESPERA DE JUSANTE 80

1 INTRODUÇÃO

O presente documento é produto integrante do Contrato DH-147/2019, que estabelece os dois projetos que devem ser revisados pelo IPT: as obras civis do atracadouro de espera da eclusa de Bariri e a ampliação do canal de navegação a jusante da eclusa de Nova Avanhandava.

Este relatório tem por objeto a revisão do projeto do sistema de atracadouros a montante e a jusante da eclusa de Bariri, desenvolvida pelo IPT e é composto pelas seguintes partes:

- ✓ Memorial Descritivo das Obras;
- ✓ Anexo A – Especificações Técnicas Complementares;
- ✓ Anexo B – Notas de Serviços;
- ✓ Anexo C – Quantitativos dos Serviços;
- ✓ Anexo D – Defensas nos dolfins dos pontos de espera de jusante.

1.1. O projeto de 2010-2011

Em 2010, o DH havia contratado a CPTI - Cooperativa de Serviços e Pesquisas Tecnológicas e Industriais para desenvolver projeto de sistemas de atracadouros a montante e a jusante da eclusa de Bariri, com objetivo de reduzir os tempos para passagens de comboios em uso na Hidrovia Tietê-Paraná.

Os comboios em questão, denominados comboios tipo Duplo-Tietê, são compostos por quatro barcaças, alinhadas duas a duas, na formação 2 x 2, e um empurrador; como as dimensões da eclusa só permitem a transposição de duas barcaças alinhadas por vez, os comboios precisam ser desmembrados e recompostos em pontos de espera, a montante e a jusante, situados a distâncias significativas da eclusa, e as operações de transposição da eclusa demandam um tempo elevado para a navegação de duas barcaças por vez, entre os pontos de espera e a eclusa, e vice-versa, além do tempo para desmembramento e recomposição.

Desta forma, para agilizar os procedimentos de desmembramento, transposição e recomposição dos comboios, foi concebido um sistema de mecanização, tanto para montante quanto para jusante, no qual os comboios atracariam temporariamente em dois dolfins situados o mais próximo possível da eclusa, para realização das operações de

separação e recomposição das barcaças com pórticos metálicos instalados nos dolfins, eliminando a necessidade de navegação dos comboios desmembrados entre os pontos de espera e a eclusa.

Além dos sistemas de mecanização e dos dolfins, o muro-guia existente a montante seria prolongado para facilitar as operações de aproximação dos comboios, direcionando-os para a entrada da eclusa, e a jusante, seria construído um novo muro-guia junto à parede rochosa, também com finalidades operacionais.

1.2. A implantação parcial do projeto de 2010-2011

Para implantação das obras do projeto desenvolvido pelo CPTI, após processo licitatório o DH contratou o Consórcio STER & ETC, conforme o Contrato no DH-122/2015, com início das obras em 2015. Entretanto, em março de 2017, o contrato foi rescindido pelo DH em função de as obras terem sido paralisadas injustificadamente, com parte das obras realizadas parcialmente, tendo sido executadas as fundações do muro-guia de montante e um dos dolfins (conforme apresentado na Figura 1), e fabricadas quase a totalidade das peças pré-moldadas do muro-guia de montante.



Figura 1 – À esquerda, estruturas do prolongamento do muro-guia de montante, instaladas com estacas tubadas e à direita, vista do dolfim construído à direita do canal de aproximação de montante da eclusa

1.3. A contratação do IPT

Após a rescisão contratual das obras, o DH realizou reuniões com os usuários da hidrovia e foi consenso que o projeto dos atracadouros deveria considerar a técnica de eclusagem do comboio tipo Duplo-Tietê (quatro barcaças, 2 x 2) sem utilização de mecanização, ou seja, apenas com o empurrador do próprio comboio, mas prolongando os muros-guias para facilitar as manobras de aproximação e trazendo os pontos de espera, de montante e de jusante, o máximo possível da eclusa.

Desta forma, para permitir a retomada das obras nas condições mencionadas, o IPT foi contratado pelo DH em 2019 para revisão do projeto da CPTI, levando em consideração o quanto já foi executado da obra e procurando manter o objetivo do conceito inicial do projeto de reduzir o máximo possível os tempos para passagens de comboios duplos (um empurrador e quatro barcaças, na formação 2 x 2) pelo sistema da eclusa de Bariri, compreendendo as seguintes obras:

a) a montante, será finalizada a construção da extensão do muro-guia, em concreto, com defensas de madeira, obra parcialmente executada no contrato anterior. Lembrando que resta a execução de desmonte a fogo, da superfície rochosa presente na margem, para permitir a colocação dos pré-moldados, tendo sido estimados volume de 195 m³ (a céu aberto) e 735 m³ (subaquático). Os documentos de projeto da CPTI contemplam as diretrizes para execução desse serviços.

b) a montante, serão instalados dois pontos de espera, com duas boias de atracação cada um, possibilitando o desmembramento e a recomposição de comboios com maior número de barcaças que dois (número máximo de barcaças que podem entrar simultaneamente na eclusa);

c) a jusante, serão instalados dois pontos de espera com dolfins de concreto para atracação, em área a ser escavada na margem esquerda do canal de navegação a jusante.

As Figuras 2 e 3 apresentam esquematicamente a concepção das estruturas e componentes que se pretende sejam implantados a montante e a jusante da eclusa, respectivamente.



Figura 2 – Ilustração da concepção a ser implantada a montante da eclusa, com extensão do muro-guia e dois pontos de espera para desmembramento e recomposição dos comboios.

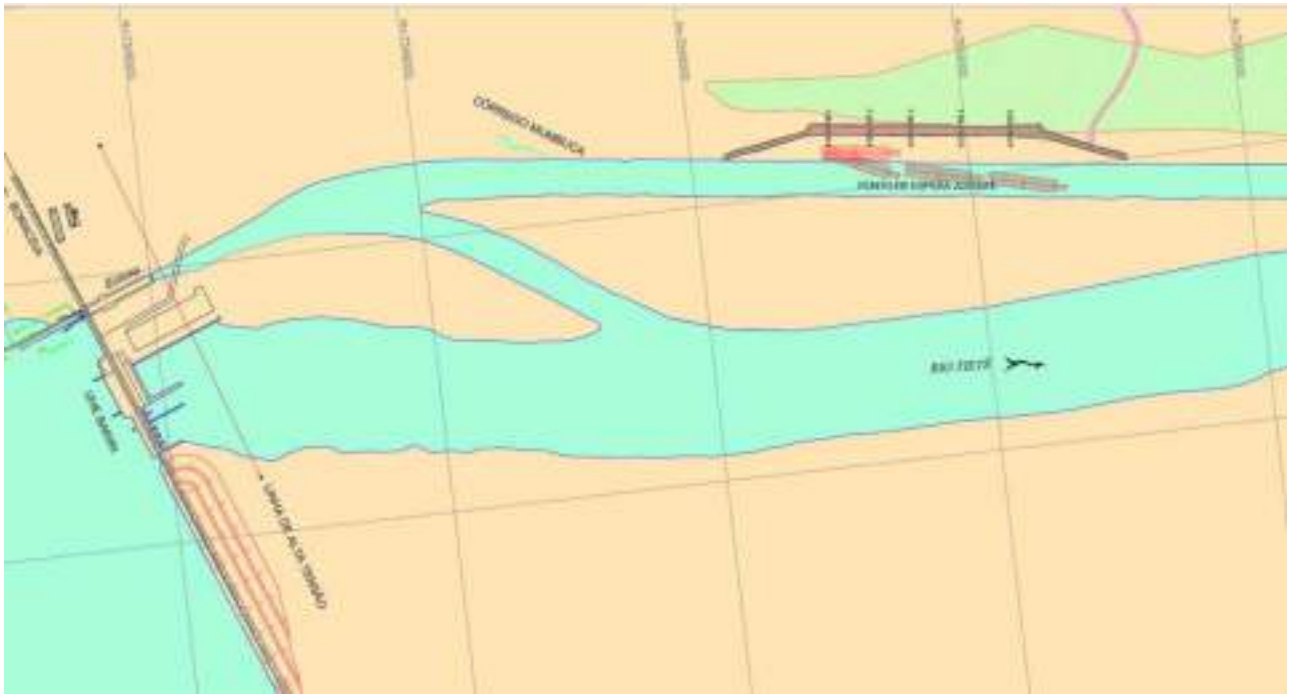


Figura 3 – Ilustração da concepção a ser implantada a jusante da eclusa, com criação de área de espera na margem esquerda do canal de navegação e implantação de 5 dolfins de atracação para desmembramento e recomposição dos comboios.

2 EXTENSÃO DO MURO-GUIA DE MONTANTE DA ECLUSA

O prolongamento do muro-guia de montante, conforme projeto original, terá uma extensão de 140 m; as suas fundações já foram implantadas e consistem em estacas encamisadas de aço, com 1,50 m de diâmetro, formadas por estacas tubadas - tubos metálicos cravados até o engastamento em rocha, e preenchidos com concreto; acima das estacas será executada a estrutura do muro, integrada por vigas e pilares, sendo as vigas compostas pelos elementos pré-moldados de concreto armado, e os pilares executados in loco em continuidade às estacas de fundação. Os elementos pré-moldados serão lançados e montados no local por meio de guindastes, criando um vigamento em três níveis distintos. Dessa forma, cada conjunto de pilares/estacas será espaçado a cada 12 metros, à exceção do conjunto de extremidade, com 5,90 m de espaçamento.

Ligados às vigas por meio de consolos metálicos será posicionada uma estrutura em grelha composta por vigas metálicas em aço, que atuará como apoio para as defensas de madeira. As grelhas metálicas serão fixadas às vigas de concreto por meio de dispositivos especiais de amortecimento dos esforços compostos por aparelhos de apoio que possuem grande flexibilidade na direção perpendicular ao plano do muro, amortecendo os esforços de acostagem. O projeto da extensão do muro-guia foi elaborado pela CPTI (Cooperativa de Pesquisas Tecnológicas e Industriais), contratada anteriormente pelo Departamento Hidroviário (DH).

A Figura 4 apresenta detalhe das estruturas do muro-guia que será prolongado.

2.1 Desenhos do Projeto

A partir da decisão do DH de não se adotar um sistema de mecanização, com cabos e motores elétricos, de entrada e de saída de comboios da eclusa, houve necessidade de alterações em alguns desenhos e de tornar sem efeitos outros. A Tabela 1 mostra os números dos desenhos anteriores (CPTI / DH) que serão aproveitados integralmente, os desenhos CPTI/DH que já foram utilizados e os desenhos que não serão utilizados (tornar-se-ão sem efeito). A Tabela 2 apresenta cinco desenhos CPTI/DH que foram alterados e receberam nova numeração.

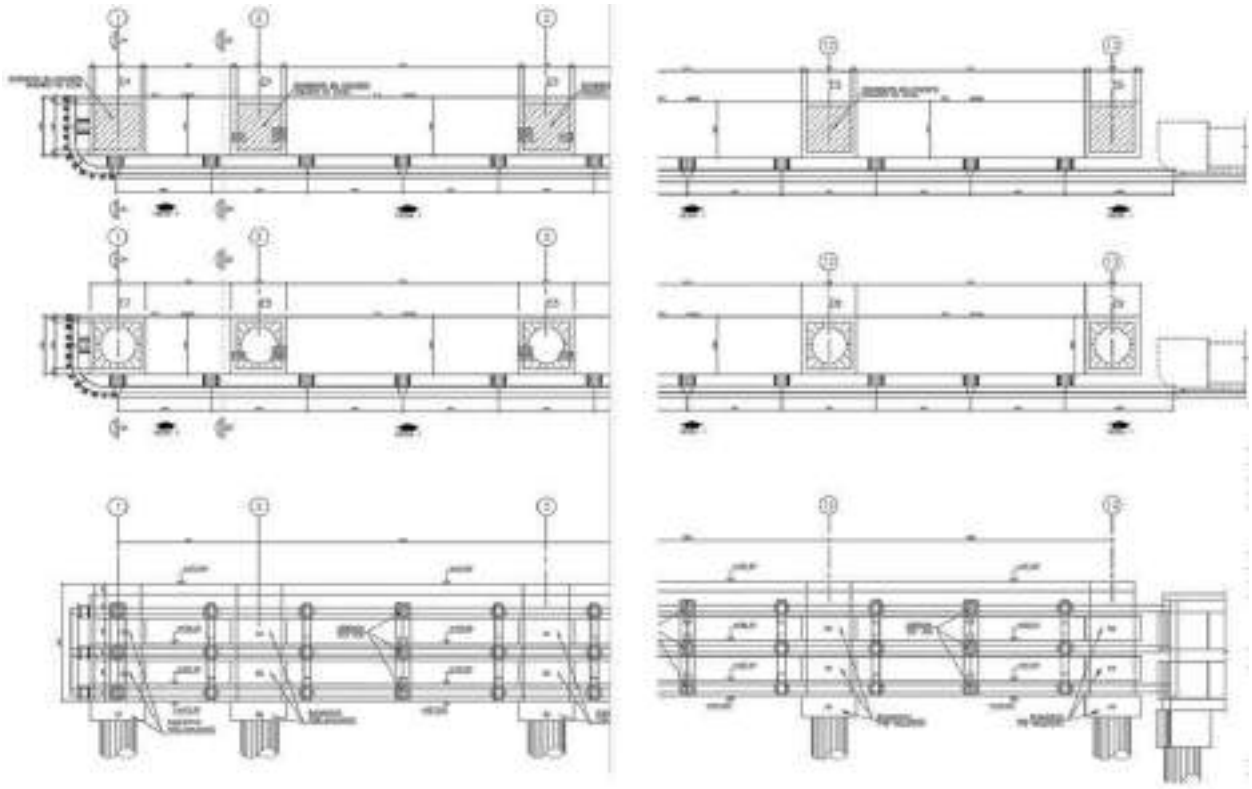


Figura 4 – Trechos inicial e final do muro-guia de montante (Ref.: desenhos A-BAR-P04-NV-DE-003 e 004).

Tabela 1 – Desenhos anteriores (CPTI / DH) mantidos, sem alterações, desenhos anteriores já utilizados e desenhos anteriores que não serão utilizados (sem efeito).

DESENHOS ANTERIORES MANTIDOS		*DESENHOS ANTERIORES JÁ UTILIZADOS*
BAR-PE-GEO-PLTA-DRE-01-R0		BAR-PE-CIV-LOC-SOND-01-R1
BAR-PE-GEO-STRV-ESCV-01-R3		BAR-PE-GEO-PERF-GEO-01-R2
BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-04-R2		BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-01-R1
BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-05-R1		BAR-PE-GEO-PERF-GEO-02-R5
BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-06-R2		
BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-09-R0		
BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-10-R0		*DESENHOS ANTERIORES SEM EFEITO*
BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-11-R0		BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-07-R4
BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-12-R0		BAR-PE-CIV-DFMT-ESTR-08-R2
BAR-PE-CIV-MGMT-DFNS-16-R2		BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-13-R2
BAR-PE-CIV-MGMT-DFNS-17-R3		BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-14-R1
BAR-PE-CIV-MGMT-DFNS-18-R3		BAR-PE-CIV-DFMT-ESTR-15-R3
BAR-PE-CIV-MGMT-DFNS-19-R3		
BAR-PE-CIV-MGMT-DFNS-20-R3		
BAR-PE-CIV-MGMT-DFNS-20-R3		
BAR-PE-CIV-MGMT-PASS-21-R2		
BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-22-R2		
BAR-PE-CIV-MGMT-PASS-23-R0		

Tabela 2 – Relação dos cinco desenhos anteriores (CPTI) que foram alterados/adaptados (IPT) e a numeração correspondente.

DESENHOS ANTERIORES ALTERADOS (CPTI)		*DESENHOS ADAPTADOS*	
número	*título*	*número*	*título*
BAR-PB-OCF-AG-00-01-R2	PROJETO BÁSICO - OBRAS CIVIS E FLUVIAIS – ARRANJO GERAL	**A-BAR-P04-AG-DE-001**	PROJETO BÁSICO - OBRAS CIVIS E FLUVIAIS – ARRANJO GERAL
BAR-PE-CIV-MGIA-FUND-01-R6	PROJETO EXECUTIVO - MUROS GUIA E DOLFINS DE MONTANTE E JUSANTE - FUNDAÇÕES - LOCAÇÃO DAS ESTACAS	**A-BAR-P04-NV-DE-001**	PROJETO EXECUTIVO - MURO-GUIA DE MONTANTE - FUNDAÇÕES - LOCAÇÃO DAS ESTACAS
BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-01-R1	PROJETO EXECUTIVO - MURO GUIA DE MONTANTE – IMPLANTAÇÃO	**A-BAR-P04-NV-DE-002**	PROJETO EXECUTIVO - MURO GUIA DE MONTANTE – IMPLANTAÇÃO
BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-02-R1	PROJETO EXECUTIVO - MURO GUIA DE MONTANTE – ESTRUTURA – FORMAS PARTE 1	**A-BAR-P04-NV-DE-003**	PROJETO EXECUTIVO - MURO GUIA DE MONTANTE – ESTRUTURA – FORMAS PARTE 1
BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-03-R0	PROJETO EXECUTIVO - MURO GUIA DE MONTANTE – ESTRUTURA – FORMAS PARTE 2	**A-BAR-P04-NV-DE-004**	PROJETO EXECUTIVO - MURO GUIA DE MONTANTE – ESTRUTURA – FORMAS PARTE 2

2.2 Quantidades de Componentes da Estrutura do Muro-Guia

A Tabela 3 mostra a relação de todos os componentes da estrutura da extensão do muro-guia (vigas e elementos de ligação) previstos no projeto CPTI/DH, identificando o que foi fabricado, o que foi instalado e o que falta fabricar.

Tabela 3 – Quantidades de vigas e de elementos de ligação do muro-guia previstos no projeto CPTI/DH, separando os já fabricados e aqueles ainda por fabricar.

vigas pré-moldadas		*previstas*	*existentes*		*a fabricar*
Identif.	*local de instalação*	*no projeto*	*no canteiro*	*instaladas*	
V1	**extremidade de montante, viga superior**	**1**	**1**	**0**	**0**
V2	**viga superior ligando duas estacas**	**11**	**0**	**0**	**11**
V3	**extremidade de montante, viga do centro**	**1**	**1**	**0**	**0**
V4	**viga do centro ligando duas estacas**	**11**	**0**	**0**	**11**
V5	**extremidade de montante, viga inferior**	**1**	**1**	**0**	**0**
V6	**viga inferior ligando duas estacas**	**11**	**6**	**0**	**5**
Total		**36**	**9**	**0**	**27**

elementos de ligação		*previstos*	*existentes*		*a fabricar*
Identif.	*local de instalação*	*no projeto*	*no canteiro*	*instalados*	
E1	**sobre estaca 1 (montante), parte superior**	**1**	**0**	**0**	**1**
E2	**sobre estacas 2 a 12, parte superior**	**11**	**4**	**0**	**7**
E3	**sobre estaca 13 (jusante), parte superior**	**1**	**0**	**0**	**1**
E4	**sobre estaca 1 (montante), parte central**	**1**	**0**	**0**	**1**
E5	**sobre estacas 2 a 12, parte central**	**11**	**4**	**0**	**7**
E6	**sobre estaca 13 (jusante), parte central**	**1**	**1**	**0**	**0**
E7	**sobre estaca 1 (montante), parte inferior**	**1**	**1**	**0**	**0**
E8	**sobre estacas 2 a 12, parte inferior**	**11**	**0**	**5**	**6**
E9	**sobre estaca 13 (jusante), parte inferior**	**1**	**0**	**1**	**0**
Total		**39**	**10**	**6**	**23**

Todas as treze estacas da extensão do muro-guia já foram executadas. Também foram instalados, como mostra a Tabela 3, seis elementos de ligação de vigas.

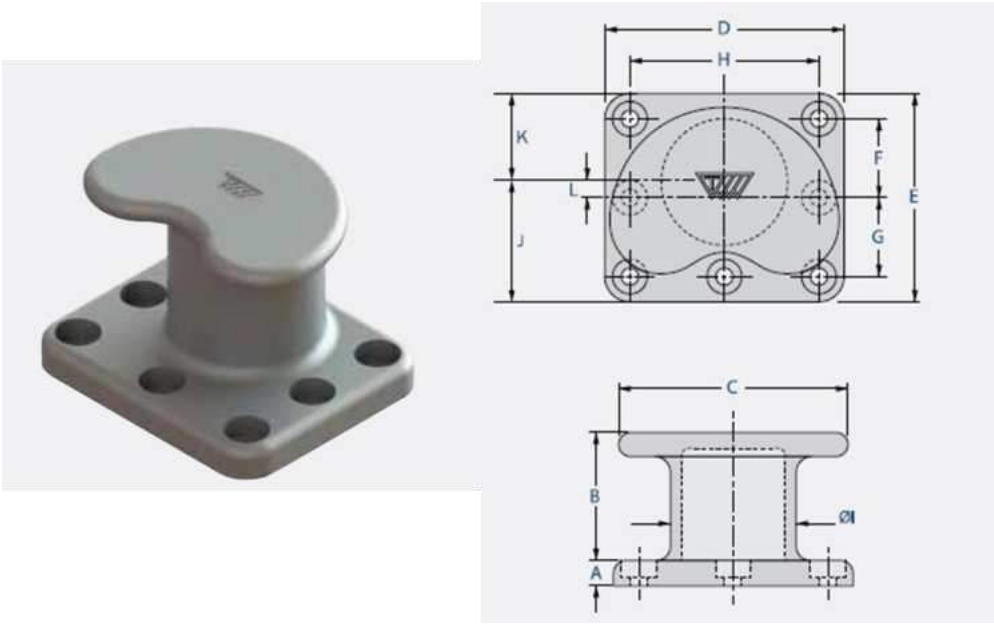
No dia 09/02/2017, com a obra já paralisada, houve uma colisão de um comboio com as estacas da extensão o muro-guia, danificando parcialmente o elemento pré-moldado tipo E8 instalado na estaca EM-10. Deverão ser previstos reparos nesse elemento E8 danificado.

Por ocasião da retomada da construção, a empreiteira deverá realizar uma vistoria minuciosa nas estacas e nos seis elementos de ligação já instalados para verificação da necessidade de algum reparo ou de algum ajuste. Esse mesmo procedimento deverá ser adotado antes da colocação e fixação das vigas pré-moldadas, com determinação das medidas existentes para orientar ajustes localizados das peças.

2.3 Cabeços de Atracação de Emergência

Serão instalados dois cabeços de atracação na extensão do muro-guia de montante da eclusa de Bariri, com o objetivo de utilização em caso de necessidade de atracação emergencial de embarcações. Os dois cabeços serão instalados na parte superior do muro-guia, nos eixos dos pilares 5 e 10, respectivamente.

Cada cabeço será dimensionado, por segurança, para suportar uma carga de 2,5 vezes a carga de dimensionamento da ancoragem de cada boia dos pontos de espera. Assim, cada cabeço deve suportar a carga de 70 tf. As dimensões principais de um cabeço de atracação adequado, confeccionado em aço e preso por seis parafusos em base de concreto, é mostrado na Figura 5. Se houver a opção por construir cabeços ao invés de adquiri-los no mercado, as dimensões básicas mostradas na Figura 5 podem ser adotadas, com o cuidado das peças serem construídas seguindo-se normas pertinentes de usinagem e de soldagem para a garantia da qualidade final de execução. A forma da parte superior do cabeço pode ser alterada com relação à forma mostrada na Figura 5, podendo ser utilizada, por exemplo, seção circular.



A	70 mm
B	330 mm
C	530 mm
D	560 mm
E	400 mm
F + G	320 mm
H	420 mm
ØI	280 mm
J	280 mm
K	180 mm
parafusos	M42
	800 mm
P	85 mm

Figura 5 – Exemplo de cabeço e dimensões para operação com 74 tf. Fonte: TRELLEBORG (2018).

2.4 Sistema Elétrico de Iluminação e Sinalização do Muro-Guia

O sistema elétrico para iluminação e sinalização do muro-guia de montante da eclusa de Bariri foi adaptado dos desenhos CPTI/DH, retirando as partes relacionadas com o sistema de mecanização de movimentação de comboios para entrada e saída da eclusa, que não será instalado. A Tabela 4 mostra os números de desenhos do sistema elétrico e os respectivos desenhos CPTI/DH de referência. A Tabela 5 apresenta a lista de materiais do sistema elétrico. Maiores detalhes do sistema elétrico projetado constam do Relatório Técnico **A-BAR-P04-EL-RT-001**.

Tabela 4 – Número dos desenhos do projeto elétrico, obtidos a partir da adaptação dos desenhos de referência CPTI/DH. Indicação do número de arquivos em AutoCad (.dwg).

Número do arquivo .dwg	Números dos desenhos	Títulos	Desenhos de Referência (CPTI)
A-BAR-P04-EL-DE-001a002	A-BAR-P04-EL-DE-001	Sala de Painéis	BAR-PE-ELE-COM-AT-01-R0
	A-BAR-P04-EL-DE-002	Sala de Média Tensão	BAR-PE-ELE-COM-BT-01-R0
A-BAR-P04-EL-DE-003a004	A-BAR-P04-EL-DE-003	Iluminação e Tomadas - Arranjo Geral	BAR-PE-ELE-ILUM-EXT-01-R0
	A-BAR-P04-EL-DE-004	Iluminação e Tomadas - Montante da Eclusa	BAR-PE-ELE-ILUM-EXT-02-R0
			BAR-PE-ELE-AG-CAN-01-R1
A-BAR-P04-EL-DE-005a007	A-BAR-P04-EL-DE-005	Aterramento de Montante	BAR-PE-ELE-ATR-EST-01-R1
	A-BAR-P04-EL-DE-006	Aterramento de Jusante	BAR-PE-ELE-ATR-EST-02-R0
	A-BAR-P04-EL-DE-007	Aterramento de Montante - Detalhes	BAR-PE-ELE-ATR-EST-03-R1
			BAR-PE-ELE-ATR-EST-04-R0
A-BAR-P04-EL-DE-008a009	A-BAR-P04-EL-DE-008	Diagrama Unifilar dos Circuitos de Iluminação e Tomadas	BAR-PE-ELE-FRÇA-QFL-01-R1
	A-BAR-P04-EL-DE-009	Diagrama Unifilar Geral	BAR-PE-ELE-FRÇA-UNIF-01-R1

Tabela 5 – Materiais do sistema elétrico de iluminação e de sinalização do muro-guia de montante.

Item	Descrição	Unidade	Quantidade
1	Poste flangeado tele cônico reto simples com altura de 4000 mm com 4 chumbadores químicos de 12 mm, conjunto de porca sextavada, arruela lisa e arruela de pressão.	peça	30
2	Luminária LED, modelo poste Articulado, fluxo luminoso da luminária 19400 lm +/- 15%, fluxo do LED 23520 lm +/- 15%, eficiência 98 lm/W +/- 15%, temperatura de cor 5000 K, ângulo de abertura da luz 120°, índice de reprodução de cor 75 (Ra), índice de reprodução de cor > 65 (Ri), tensão de operação 198-242 V, frequência de entrada 60 Hz, corrente de entrada 960 mA +/- 15%, fator de potência 0,93, grau de proteção IP 65, temperatura de aplicação -30 a 50ºC, supressor de surto (8/20 µs) 6 kA, potência 197 W, com driver integrado a placa, Cinza, vida útil do LED 50.000 horas.	peça	30
3	Tomada Bloqueio Mecânico Surelock acopladas com chave comutadora e intertravamento mecânico, montada em caixa a prova de tempo e suporte em ferro galvanizado a fogo, conforme detalhe em projeto, sendo 01 de 32A-220V e 01 de 32A-440V. (Tomada Surelock 32A - 220V - 2P + T - S-3249-T) e Tomada Surelock 32A - 440V - 3P + T - S-4246-TW).	peça	13
4	Eletroduto de aço galvanizado a fogo, rosca BSP, tipo semi pesado, conforme NBR 5598 com luva em uma das extremidades, Diâmetro 3/4" em barras de 3,00 m.	peça	60
5	Cabo de potência isolação 0,6 / 1 kV - Capa na cor preta - bitola # 4x16 mm² - quadripolar - encordoamento classe 4	metro	1.200
6	Cabo de potência isolação 0,6 / 1 kV - Capa na cor preta - bitola # 4x10 mm² - quadripolar - encordoamento classe 4.	metro	840
7	Cabo de cobre nu, têmpera mole - bitola # 120 mm².	metro	570
8	Cabo de cobre nu, têmpera mole - bitola # 95 mm².	metro	280
9	Conector tipo Split Bolt em latão reforçado com rabicho, para dois cabos de # 120mm².	peça	80
10	Grampo para cabo de aterramento em latão reforçado para cabo de bitola # 95 mm²	peça	160
11	Grampo para cabo de aterramento em latão reforçado para cabo de bitola # 120 mm²	peça	80
12	Terminal de compressão em latão, boca expandida, para cabo bitola # 95 mm²	peça	30
13	QFL 220 conforme Diagrama Elétrico A-BAR-P04-EL-DE-004.	peça	1
14	Leito pesado, aba externa, com tampa de encaixe, galvanizada a fogo, dimensões de 400 x 100 mm x 3000 mm.	barra	40
15	Leito pesado, aba externa, com tampa de encaixe, galvanizada a fogo, dimensões de 600 x 100 mm x 3000 mm.	barra	5
16	Curva horizontal 90° com tampa de encaixe, para leito de 600 x 100 mm, galvanizada a fogo.	barra	2

17	Curva vertical interna 90° com tampa de encaixe, para leito de 600 x 100 mm, galvanizada a fogo.	barra	2
18	Curva vertical externa 90° com tampa de encaixe, para leito de 600 x 100 mm, galvanizada a fogo.	barra	3
19	Suporte para leito 600 x 100 mm, em perfilado perfurado galvanizado a fogo e vergalhão Diam.3/8", conforme detalhe em projeto.	peça	15
20	Abraçadeiras em liga de alumínio tipo unha com base Diâmetro 3/4".	peça	230
21	Cantoneira tipo "ZZ".	metro	1,80
22	Chumbador químico de diâmetro 12 mm.	peça	160
23	Chumbador tipo DP com rosca interna, diâmetro 3/8".	peça	16
24	Conjunto de porca sextavada, arruela lisa e arruela de pressão Diâmetro 3/8".	peça	50
25	Conector split bolt com rabicho # 95 mm^2	peça	180
26	Conjunto de bucha e arruela 3/4".	peça	44
27	Haste roscada 12 mm, com porca sextavada e arruela, comprimento 1000 mm.	barra	10
28	Junção simples para leito 100 mm.	peça	220
29	Parafuso cabeça lentilha Diâmetro 3/8".	peça	900
30	Parafuso cabeça sextavada 3/8" x 1 1/2", galvanizado a fogo.	peça	900
31	Perfilado perfurado 38 x 38 mm, galvanizado a fogo, comprimento de 3 metros.	barra	2
32	Porca losangular com pino roscado 3/8".	peça	16
33	Terminal de compressão em latão, boca expandida, para cabo bitola 95 mm^2.	peça	52
34	Vergalhão com rosca total, galvanizado a fogo Diam. 3/8", comprimento 3 m.	barra	10
35	Condulete de alumínio tipo C ø3/4" 4 rosca à prova de tempo.	peça	50
36	Cabo de potência isolação 0,6 / 1 kV - Capa na cor preta - bitola # 3 x 2,5 mm^2 - quadripolar - encordoamento classe 4.	metro	350
37	Cabo de potência isolação 0,6 / 1 kV - Capa na cor preta - bitola # 4x6 mm^2 - quadripolar - encordoamento classe 4.	metro	380

3 PONTOS DE ESPERA A MONTANTE

Serão instalados dois pontos de espera de embarcações a montante da eclusa da barragem da UHE de Bariri:

a) um ponto de espera junto à rota de egresso da eclusa, para ser utilizado preferencialmente para recomposição de comboio com as barcaças que passaram pela eclusa;

b) um ponto de espera junto à rota de acesso à eclusa, para ser utilizado preferencialmente para desmembramento de comboio para possibilitar a passagem pela eclusa de apenas duas barcaças em linha por vez.

Cada ponto de espera será constituído de duas boias de atracação distantes entre si de 60 metros. A Tabela 6 apresenta as coordenadas das quatro boias dos dois pontos de espera do sistema de atracação de comboios a montante da barragem de Bariri.

As boias de atracação serão construídas a partir de projeto já existente e utilizado com sucesso pelo Departamento Hidroviário (desenho IPT: A-BAR-P04-NV-006; desenho DH: DH-NAMT-HI-10/234-1404 Ver. 4). A ancoragem das boias será feita por meio de poitas (três unidades por boia) de projeto desenvolvido pelo IPT, utilizando um conjunto misto de amarras de aço e de poliéster, com as conexões necessárias (manilhas, sapatilhas, anéis, tornéis).

Tabela 6 – Coordenadas UTM das posições das quatro boias dos pontos de espera.

		coordenadas	
Ponto de Espera	**Boia**	**N**	**E**
1 (rota de egresso)	**1**	7547810.3785	732086.8297
	2	7547773.6581	732134.2833
2 (rota de acesso)	**3**	7547940.0458	731817.4878
	4	7547897.6314	731860.4227

A Figura 6 mostra a geometria da boia do DH que será utilizada nos pontos de espera de montante e a Figura 7 apresenta a poita e o conjunto de ancoragem de uma boia.

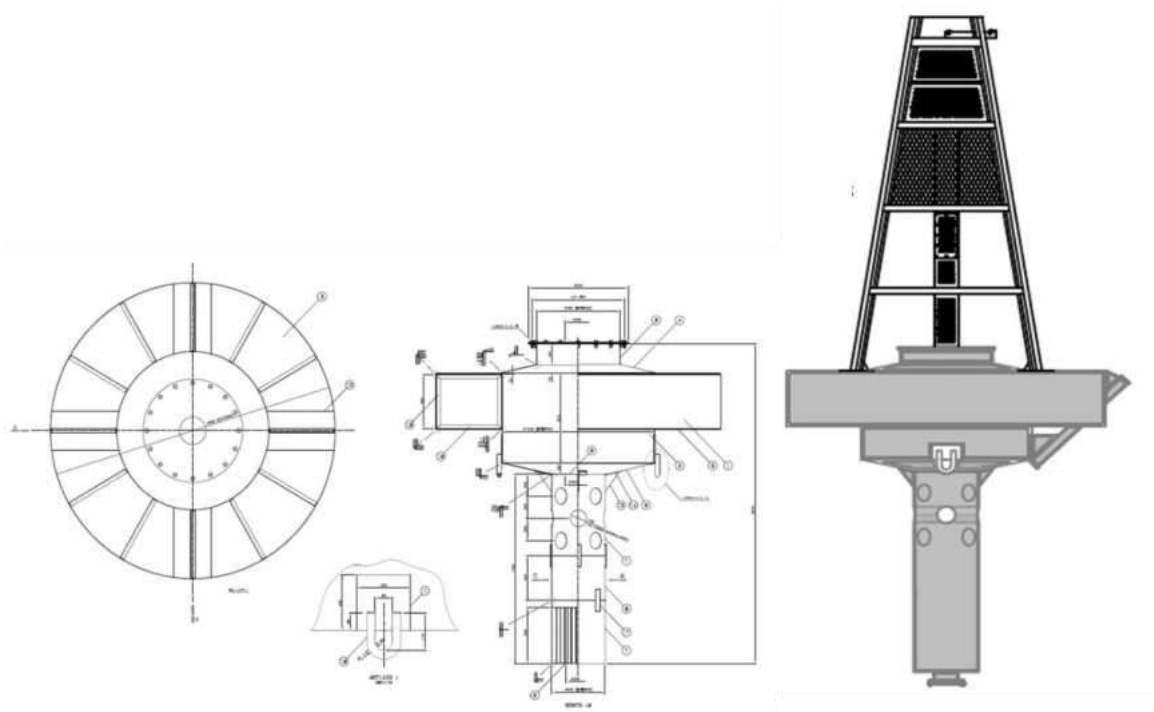


Figura 6 – Boia do DH de projeto já existente que será utilizada nos pontos de espera de montante.

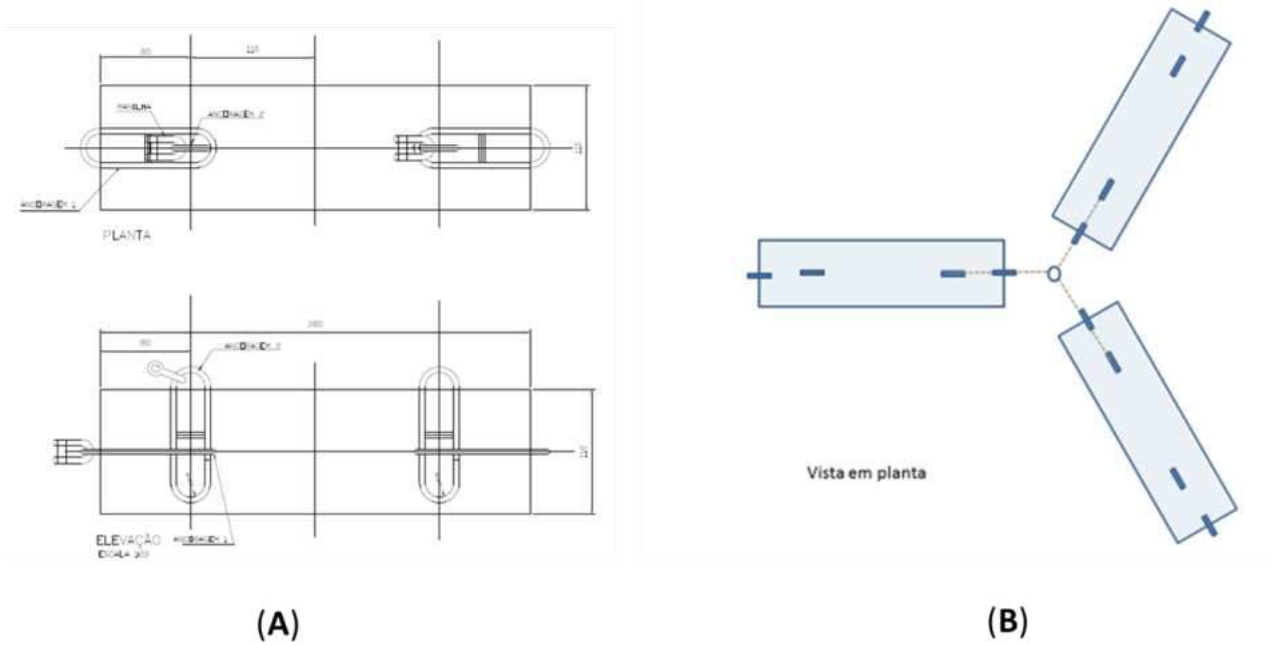


Figura 7 – Poita de projeto do IPT (dimensões 3,8 x 1,1 x 1,1 m), vista (A) e arranjo do conjunto de ancoragem de uma boia, vista (B).

A Tabela 7 apresenta a descrição dos componentes do conjunto de ancoragem de uma boia de atracação e a Tabela 8 detalha as características e os pesos do sistema de ancoragem de uma boia de atracação.

Tabela 7 – Descrição dos componentes de um conjunto de ancoragem de uma boia de atracação, cálculos de pesos imersos e de calado da boia.

profundidades médias			**amarras de aço**		
Ponto de Espera 1	22,5 m		diâmetro do elo	1 3/8"	34,9 mm
Ponto de Espera 2	20,2 m		carga de ruptura	45,2	tf
			carga máxima admissível	27,1	tf
referência COFORJA dos componentes			peso no ar	24,39	kgf/m
amarras de aço 1 3/8" (34,9 mm)	CRFB-35		peso na água	21,14	kgf/m
tornel giratório	TGFB-38/45		largura do elo	126	mm
manilha	MFB-49/35		comprimento do elo	210	mm
anilho	ANFB-49/35				
sapatilhas	SP-51/GF		**pesos das amarras na água**		
			amarras de aço 1 3/8"	0,22	tf
comprimentos de amarras			anilho	0,01	tf
riser poliéster 48 mm	24,0 m		manilhas	0,14	tf
segmento superior - aço 1 3/8"	1,5 m		sapatilhas	0,02	
cada perna do fundo - aço 1 3/8"	3,0 m		tornel	0,02	tf
total por boia - aço 1 3/8"	30,0 m		amarras poliéster	0,03	tf
			peso total das amarras por boia	**0,43**	**tf**
			peso leve da boia DH	**1,53**	**tf**
			flutuação necessária (a partir do peso leve da boia mais o peso das amarras na água)	**1,96**	**m^3**
			calado da boia (a partir da base cilíndrica de maior diâmetro)	**0,49**	**m**

Tabela 8 – Componentes, quantidades e pesos de um conjunto de ancoragem de uma boia de atracação.

elemento	*descrição*	*quantidade*	*peso unitário no ar (kgf)*	*peso total no ar (kgf)*
boia de atracação	boia DH de atracação, em aço, diâmetro externo de 2,666 m	1	1.550	1.550,0
poita	poita IPT de concreto armado	3	11.800	35.400,0
amarra de aço	amarras de aço, com diâmetro de elo ϕ 1 3/8" (34,9 mm), carga de ruptura mínima de 45 tf	10,5 m	24,4	256,2
manilha	manilha de aço, tipo reta, para fundeio de boia, para amarras de ϕ 1 3/8" (34,9 mm)	9	15,5	139,5
anel (anilho)	anilho para junção de quatro segmentos de amarras de ϕ 1 3/8" (34,9 mm)	1	11,4	11,4
sapatilha	sapatilha para cabo de poliéster de ϕ 48 mm	2	9,7	19,4
tornel giratório	tornel (destorcedor) para amarras aço de ϕ 1 3/8" (34,9 mm)	1	22,5	22,5
amarra de poliéster	amarra de poliéster, 12 pernas, de diâmetro de 48 mm, carga de ruptura mínima de 36 tf	24 m	1,75	42,0
Peso Total				**37.441,0**

4 PONTOS DE ESPERA A JUSANTE

As obras previstas e detalhadas na presente revisão do projeto compreenderão a criação de uma área de espera, na margem esquerda do canal de navegação, a jusante da eclusa de Bariri, e implantação de dolfins de atracação; para tanto, serão necessárias escavações junto à margem esquerda do canal, para criar espaço que abrigue as embarcações.

A implantação de uma área dentro da margem do canal a jusante da eclusa de Bariri, fundamenta-se no fato de o referido canal apresentar largura inferior ao recomendado para operação com o comboio em uso na Hidrovia Tietê-Paraná, o tipo Duplo Tietê com dimensões de 138 m x 22 m e calado de 3,00 m, não viabilizando a criação de área de manobra e espera para as operações de desmembramento e recomposição dos comboios.

A opção de implantar-se a área de espera na margem direita do canal de navegação foi descartada por apresentar restrições de acesso e circulação de equipamentos, por estar próxima às instalações da AES Brasil, concessionária que opera a UHE Bariri, o que dificultaria a execução das obras. Assim, foi escolhida a margem esquerda por não dispor das restrições mencionadas.

Na área de espera, está prevista a implantação de cinco dolfins de atracação, espaçados de maneira a permitirem a atracação de comboios Duplos-Tietê, formação 2 x 2, e Triplos Tietê, com formação 3 x 2, já prevendo um crescimento da demanda da hidrovia.

Os dolfins de atracação, em número de 5 (cinco), serão constituídos de estruturas de concreto armado, “porticadas”, formadas por quatro pilares e vigas de travamento posicionadas em três níveis, com os pilares ligados a estacas tubadas de grande diâmetro (1,00 m), executadas até, no mínimo, 8,0 (oito) metros de profundidade engastadas em rocha competente

Na frontal ao canal, as estruturas de concreto receberão uma laje de acostagem, sobre a qual será instalada uma defensa flutuante composta por espuma especial, que estará ligada por correntes a dois trilhos verticais presos na laje de acostagem, acompanhando a variação do nível d’água que pode ocorrer na região, de até 7,0 m (sete metros).

Os serviços de escavações, para implantação Ponto de Espera envolverão remoção de solo (primeira categoria), rocha por escarificação (segunda categoria) e escavações em rocha a frio (terceira categoria) a céu aberto e sob lâmina d'água.

Os desenhos nºs A-BAR-P04-GE-DE-003, 004 e 005, e o relatório técnico A-BAR-P04-GE-RT-001, apresentam, respectivamente, as seções geológicas e as características geológicas e de resistências do basalto de Bariri.

Resumidamente, os materiais envolvidos com as escavações são descritos a seguir:

- ✓ A camada superior é caracterizada como um aterro, constituído de argila e silte arenosos, pouco plásticos, com detritos vegetais, e com pedregulhos e rachão;
- ✓ A seguir, encontra-se solo residual de rocha e rocha muito alterada, composta por areia fina siltosa, com fragmentos de rocha alterada;
- ✓ Logo abaixo, acha-se o maciço rochoso são, muito fraturado, formado por basalto vesículo-amigdaloidal e basalto compacto, com elevados graus de alteração e/ou fraturamento e baixo grau de coerência;
- ✓ Em seguida, vem o maciço rochoso são, pouco a medianamente fraturado, integrado também por basalto vesículo-amigdaloidal e basalto compacto, com baixos graus de alteração e fraturamento e elevado grau de coerência.

O engastamento de 8,0 m das estacas tubadas dos dolfins de atracação deverá ocorrer na camada do basalto, com maior competência, maciço rochoso são, pouco a medianamente fraturado, integrado também por basalto vesículo-amigdaloidal e basalto compacto, com baixos graus de alteração e fraturamento e elevado grau de coerência, condição a ser confirmada em campo na execução das estacas com perfuratrizes de grande diâmetro (tipo Wirth).

Como será necessária a remoção de materiais situados em cotas inferiores aos níveis operacionais do canal de navegação, sujeitas, portanto, à inundação durante as escavações, e por não se dispor de espaço para utilização de ensecadeiras, concebeu-se a utilização de aterro de ponta para permitir alcance dos equipamentos de escavação, conforme indicado nos desenhos de projeto.

Os taludes finais escavados no ponto de espera serão protegidos com enrocamento, tendo um geotêxtil intercalando entre o enrocamento e o talude, com função de transição. Geometria e procedimento de execução, bem como as características técnicas dos materiais a serem utilizados encontram-se apresentados em relatório técnico A-BAR-P04-GE-RT-001 Características Geológicas e Resistências do Basalto de Bariri: apoio para definição de fundações de dolfins e tratamento de margens do atracadouro de jusante da barragem de Bariri, SP.

Todo o material remanescente das escavações não utilizado será destinado a Bota fora determinado pela Fiscalização. Especificações para os serviços de escavações ponto de espera de jusante, complementares ao existente no projeto original da CPTI, encontram-se apresentadas no Anexo 1 – Especificações complementares - escavações do ponto de espera de jusante, neste relatório.

Este memorial descritivo de número A-BAR-P04-GR-MD 001 e o relatório A-BAR-P04-GR-RT-003 deverão ser utilizados em conjunto com o Volume 1 da CPTI, denominado *"Volume I – Relatório – Etapa 3 – Projeto Executivo da CPTI – Cooperativa de Serviços e Pesquisas Tecnológicas e Industriais",* que contém as Especificações Técnicas e Memorial Descritivo relativas aos serviços gerais das obras para execução do Projeto Executivo*, aplicáveis às estruturas de concreto do muro guia de montante e dos dolfins da área de espera de jusante.*

5 RESPONSABILIDADES

Caberá ao Executor, entre outras responsabilidades, a execução das atividades e/ou serviços a seguir relacionados:

- ✓ fornecimento, armazenamento e manuseio de todos os materiais necessários à execução das estruturas de concreto;
- ✓ fornecimento, manutenção e operação de todos os equipamentos necessários à realização dos serviços;
- ✓ fornecimento da mão-de-obra necessária à execução dos serviços;

- ✓ execução de todas as estruturas de concreto, conforme definidas no Projeto Executivo e de acordo com o estabelecido nesta seção.

Quaisquer materiais, equipamentos e mão-de-obra somente poderão ser utilizados pelo Executor com autorização prévia da Fiscalização e ou seu Preposto.

Todos os serviços executados pelo Executor estarão sujeitos, a qualquer tempo, à aprovação da Fiscalização e ou seu Preposto, que poderá realizar, a seu critério, inspeções e ensaios de laboratório, a fim de se certificar de que os materiais, os equipamentos, a mão-de-obra e os serviços atendam às exigências do Projeto Executivo e às Especificações Técnicas definidas neste documento e no Volume I do projeto da CPTI.

Construções e/ou serviços executados pelo Executor que não atendam às exigências do Projeto Executivo e respectivas Especificações Técnicas serão rejeitados, a critério da Fiscalização e ou seu Preposto, devendo ser demolidos e/ou refeitos pelo Executor, às suas expensas.

Qualquer serviço não previsto no Projeto Executivo ou nas Especificações Técnicas definidas neste documento e no Volume I do projeto da CPTI só poderá ser executado pelo Executor com autorização expressa da Fiscalização e ou seu Preposto.

O Executor será responsável pela disponibilidade no Canteiro de Obras, a qualquer tempo, de todos os materiais, equipamentos e mão-de-obra, em conformidade com as Especificações Técnicas definidas neste documento e no Volume I do projeto da CPTI, em quantidades suficientes para que não haja riscos de atrasos ou interrupções na execução de qualquer serviço.

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834

Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.02 10:22:39 -03'00'

ANEXO A – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS COMPLEMENTARES - ESCAVAÇÕES DO PONTO DE ESPERA DE JUSANTE

1 Preliminares

Este *Anexo A – Especificações Técnicas Complementares – Escavações do Ponto de Espera de Jusante* - é um complemento ao Volume I – Relatório – Etapa 3 – Projeto Executivo da CPTI – Cooperativa de Serviços e Pesquisas Tecnológicas e Industriais, documento que contém as Especificações Técnicas e Memorial Descritivo relativas aos serviços gerais das obras para execução do Projeto Executivo, aplicáveis às obras das Estruturas de Concreto do muro guia de montante e dos dolfins da área de espera de jusante, do Atracadouro da Eclusa de Bariri - SP.

Trata da execução de todos os serviços ligados à realização das escavações, aterro, proteções e fundações, para a implantação da obra indicada nos desenhos, e outras julgadas necessárias para a sua realização.

1.1 Plano de Escavações

O Executor submeterá à aprovação do Fiscalização e ou seu Preposto, pelo menos 10 (dez) dias antes do início de qualquer escavação, o correspondente plano para a realização das escavações.

1.2 Linhas, Declividades e Taludes

Os limites das escavações estão definidos pelas linhas, declividades e taludes apresentados nos desenhos de projeto, desenvolvidos conforme concepção estabelecida com o DH; desta forma, esses limites deverão ser obedecidos durante a execução das escavações, não serão toleradas sobre-escavações ou subescavações (overbreak e underbreak, respectivamente) as quais deverão ser corrigidas sem onerar o DH, às expensas do Executor.

Eventuais aprofundamentos das escavações poderão ser necessários em função das reais condições dos materiais naturais observadas, nestes casos deverão ser atestados previamente pela Fiscalização e ou seu preposto.

Os limites das escavações deverão obedecer às linhas, declividades e taludes constantes dos Desenhos de Projeto. As escavações realizadas em excesso poderão acarretar o reenchimento conforme for determinado, até os limites indicados, às custas do executor.

As superfícies escavadas, que devam ficar permanentemente expostas, deverão apresentar boa aparência e declividade que proporcione adequada drenagem e proteção contra erosão.

1.3 Classificação das escavações

1.3.1 Escavação comum

A escavação comum será considerada quando aplicada à remoção de solos, compostos por areias, siltes ou argilas, com qualquer proporção entre esses materiais, com ou sem componentes orgânicos, cascalhos, rochas decompostas e/ou alteradas, qualquer que seja o teor de umidade que se apresente, que possam ser escavados com ferramentas de mão ou maquinaria convencional, tais como escavadeiras, tratores leves etc., sem emprego de perfurações, de cunhas, de rompedores hidráulicos etc.

Esse conceito independerá se os materiais estiverem secos, úmidos, submersos, duros ou moles, fofos ou compactos. Enquadram-se também fração de rocha, pedra solta ou pedregulho que tenha, isoladamente, diâmetro igual ou inferior a 0,15 m.

Escavações em solos moles serão consideradas quando executadas em material de baixa capacidade de suporte, saturado e incompatível para sua extração com o uso normal de equipamentos convencionais de terraplenagem, podendo ser necessária a utilização de escavadeiras hidráulicas sobre esteiras posicionadas sobre pistas de serviço auxiliares, construídas com solos ou materiais granulares, com espessura compatível para suportar as cargas aplicadas com um mínimo de afundamento dos pneus dos equipamentos de transporte.

1.3.2 Escavação em rocha

Considerar-se-ão dentro desta classificação blocos de rocha, pedra solta ou pedregulhos que, separadamente, apresentem um diâmetro médio superior a 1m.

Esta classificação abrange toda a rocha no local de ocorrência, sobre ou sob lâmina d’água, que não possa ser desmontada por escavadeiras grandes (capacidade > 2,5 yd3), ou solta por escarificador (trator de esteira de peso > 30 t e potência > 300 HP equipado com escarificador de dente único) sem o emprego sistemático de rompedores hidráulicos

acoplados em escavadeiras, cunhas. Inclui também todos os blocos isolados e matacões cujo volume seja superior a 1 m^3.

Não deverá ser utilizado desmonte a fogo nas obras do Ponto de Espera do Atracadouro de Jusante da Eclusa da UHE de Bariri, todo o desmonte de 3ª Categoria, sobre ou sob lâmina d'água, deverá ser executado a frio utilizando rompedores hidráulicos acoplados a escavadeiras hidráulicas de porte compatível com alcance e capacidades para a execução das obras previstas.

1.3.3 Fundações das Estruturas de Concreto dos Dolfins

As fundações destas estruturas serão constituídas de estacas tubadas nos trechos em solo e rocha alteradas e ou muito fraturadas, executadas em diâmetro e quantidades tal como indicadas nos projetos e ancoradas em maciço rochoso de basalto são, pouco a medianamente fraturado, com estrutura vesicular-amidaloidal ou compacta, com recuperação maior que 80%, graus de alteração e fraturamento baixos (≤A2 e ≤F2), grau de coerência elevado (≤C2) e RQD moderado a elevado (>50%).

A perfuração será executada totalmente revestida no trecho em solo com camisa metálica perdida ou recuperável e o material escavado por rotação com o uso de roller bit (solo) ou botton bit(rocha), e eliminado pelo processo de circulação reversa (equipamento Wirth ou similar).

A execução incluirá cravação de camisa metálica até o topo da rocha, com uso de martelo vibrocravador ou de queda livre, em trecho de rocha denominado "engaste" para possibilitar a continuidade em rocha sem o revestimento.

As profundidades indicadas nos projetos, de início e final das ancoragens, deverão ser confirmadas em campo, pela observação do material coletado durante a perfuração, tendo por referência classe / capacidade suporte do maciço rochoso previsto em documento A-BAR-P04-GE-RT-001- Características Geológicas e Resistências do Basalto de Bariri: apoio para definição de fundações de dolfins e tratamento de margens do atracadouro de jusante da barragem de Bariri, SP.

1.3.4 Aterro Lançado

A espessura da camada lançada não deverá exceder 20 cm. O material lançado deverá ser espalhado e nivelado convenientemente de maneira a obter uma superfície plana e de espessura constante de camada de solo solto. Não será permitido lançamento de qualquer camada a compactar, sobre outra, que não tenha sido liberada previamente pela Fiscalização e ou seu Preposto.

Tanto o lançamento como o espalhamento deverão ser executados paralelamente ao eixo longitudinal dos aterros, mantendo durante toda a construção uma declividade transversal de aproximadamente 2% para cada lateral do aterro para facilitar o escoamento das águas pluviais.

O tráfego dos equipamentos de construção deverá se distribuir uniformemente sobre as áreas do maciço, não sendo permitido o tráfego concentrado em faixas.

1.3.5 Aterro de Ponta

O lançamento do Aterro de Ponta está previsto para apoio no alcance da escavação de solo e rocha na borda do canal de navegação existente. Seu lançamento e remoção será concomitante com o avanço da escavação em solo e rocha no recinto do ponto de espera nas dimensões e cotas de fundo conforme indicado nos desenhos.

O material do aterro de ponta é proveniente da escavação do nível intermediário do ponto de espera, desde o terreno natural até elevação 404,50. Seu lançamento deverá ser planejado, junto com o lançamento da pista de serviço e em período quando o nível d'água no canal de navegação esteja menor ou igual à 404,50.

No desenho A-BAR-P04-TE-DE-002 – Ponto de Espera de Jusante – Planta chave – Aterro de Ponta é apresentado o método executivo de escavação entre os níveis 404,50 até 400,50 com utilização do aterro de ponta no apoio para alcance do equipamento.

1.3.6 Enrocamento de Proteção dos Taludes

O enrocamento de proteção deverá ser construído com blocos de rocha sã e obedecer a granulometria e geometria indicadas no relatório técnico A-BAR-P040GE-RT-001 - Características Geológicas e Resistências do Basalto de Bariri: apoio para definição de

fundações de dolfins e tratamento de margens do atracadouro de jusante da barragem de Bariri, SP.

Seu lançamento deverá ser executado imediatamente após a escavação total do talude final da área de espera, para evitar que os solos do talude sofram processos erosivos se ficarem muito tempo expostos. Poderá ser adotada a aplicação da proteção em faixas, concomitante com a escavação do recinto do Ponto de Espera, em conformidade com o avanço da escavação até o nível 400,50 (fundo do canal).

Durante o lançamento do material do enrocamento os vazios existentes entre as pedras maiores deverão preenchidos pelas menores de maneira a propiciar um embricamento adequado entre os blocos de rocha (enrocamento arrumado).

O controle de granulometria do enrocamento de proteção será feito na frequência de um ensaio a cada 2.000 m³ de material lançado.

1.4 Requisitos Gerais dos serviços de Terraplenagem

1.4.1 Generalidades

Se, durante o andamento da obra, julgue-se necessário ou conveniente modificar, cotas ou dimensões das escavações, no lugar dos indicados nos projetos ou determinados pela Fiscalização e ou seu Preposto, estas modificações serão realizadas sem que o Executor tenha, por isso, direito a uma compensação adicional sobre o preço unitário estabelecido.

Deverá ainda, o Executor, providenciar todas as valas de drenagem adicionais necessárias para interceptar escoamento a fim de proteger os taludes da escavação ou para conduzir as águas de drenagem, e os esgotamentos que sejam necessários para assegurar uma boa execução dos trabalhos.

Todo material proveniente das escavações, que, a juízo da Fiscalização e ou seu Preposto, for adequado para outras obras, deverá ser transportado e disposto pelo Executor no local de sua utilização, ou, em lugar previamente escolhido. Os materiais não utilizáveis serão transportados até o bota-fora designado pela Fiscalização e ou seu Preposto.

Terminadas as escavações, nos limites, alinhamentos e nas cotas mostradas nos Desenhos de Projeto, as superfícies para os trabalhos de inspeção devem ser limpas da lama e dos fragmentos de rocha.

Nas escavações em rocha todas as precauções deverão ser tomadas durante os trabalhos, de modo a não haver fraturamento ou fissuramento das rochas remanescentes. Caso estas rochas não satisfaçam às exigências de construção, o Executor dará prosseguimento às operações de escavação, até novos limites e conforme determinado nos critérios de projeto, até a obtenção de uma fundação que atenda aos critérios estabelecidos nos projetos e conforme mencionado em item 1.3.3 deste documento.

1.4.2 Escavação Seletiva e Bota Fora

Todo o material aproveitável retirado das escavações programadas, tais como solo residual e rocha alterada, blocos de rocha, deverão ser depositados em pilha de estoque para serem usados na execução da proteção dos taludes, aterros, pistas de serviços, etc.

O material aproveitável deverá ser separado, durante as operações de escavação, e lançado nos locais definitivos, com ou sem estocagem intermediária, conforme determinado pelo Executor.

O material não aproveitável deverá ser depositado em bota-foras, conforme indicados no projeto ou a critério da Fiscalização e ou seu Preposto. Esses bota-foras deverão, uma vez completados, ser estáveis e apresentar taludes uniformes e regulares, ser lançado em camadas, de maneira que sua compactação seja obtida pelo tráfego do equipamento de transporte e espalhamento.

Caberá ao Executor o fornecimento do material rochoso que faltar para o enrocamento de proteção dos taludes, melhoria dos pavimentos dos acessos e pistas de serviços e para a produção do concreto das estruturas definitivas.

1.4.3 Acesso às obras do Ponto de Espera de jusante

O conhecimento dos possíveis acessos às obras é fundamental à sua implantação, destacando-se a importância de realizar sua manutenção periódica, enquanto durarem as obras, deixando-os em condição de trafegabilidade dos equipamentos e veículos que vierem

a ser utilizados e cuidando de evitar a interferência com caminhos e acessos de terceiros já existentes, e sem prejudicar a utilização desses últimos.

Deverão ter seu pavimento melhorado, com material granular, a estrada de acesso, pistas, plataformas provisórias ou definitivas, de apoio a execução das obras, necessárias à circulação de equipamentos, veículos, pessoas e materiais.

As águas devem ser retiradas da plataforma e acessos através de sangras laterais. Essas sangras devem levar as águas diretamente para um sistema de drenagem natural ou as conduzir para terrenos vizinhos. Neste último caso, deverá ser conduzida em curvas de nível para evitar erosões nesses terrenos.

Figura a seguir apresenta, a título de ilustração, imagem de estrada de acesso para as obras a jusante da eclusa, para o devido planejamento e execução de melhorias.

Em certas situações poderá ser necessária a execução de camalhões para forçar a água a sair pela sangra.



Figura 8 - Imagem de Estrada de Acesso –extensão: 4.350 m - fonte: Google Earth

O pavimento dos acessos e plataforma deverá ser revestido com material granular (Agulhamento), metodologia apresentada em Manual Estradas Vicinais – IPT/IBGE/2019 3ª Edição - http://www.arsgeologia.com.br/Manual%20Estradas%20Vicinais_PDF.pdf.

Este Agulhamento do pavimento consiste na operação de cravação, por compactação, de material granular grosseiro e resistente diretamente no subleito, se este for argiloso, ou sobre uma camada argilosa colocada sobre o subleito.

Os materiais granulares mais indicados para o Agulhamento são os solos pedregulhosos e de cascalhos, piçarras resistentes, importados de pedreiras ou áreas de empréstimos locais.

Etapas da execução e/ou reforço do pavimento por Agulhamento:

- ✓ Regularização da pista;
- ✓ Escarificação do subleito ou lançamento de camada de argila;
- ✓ Lançamento e espalhamento do material granular;
- ✓ Revolvimento conjunto dos materiais;
- ✓ Umedecimento ou secagem, quando necessário;
- ✓ Compactação.

1.4.4 Instalações de Canteiro de Obras

Previsto a utilização de 03 (três) locais de apoio a execução das obras. Um principal localizado em instalações existentes construído na fase inicial, a ser disponibilizado, no estado em que se encontra, a ser recuperado pela contratada, e dois outros denominados Canteiro Secundário e Canteiro de Apoio. Estes Canteiros, e suas finalidades, estão indicados nos desenhos listados a seguir.

- ✓ A-BAR-P04-GR-DE-002 – Arranjo Geral – Canteiro de Obras e Estradas de Acesso
- ✓ A-BAR-P04-GR-DE-003 - Ponto de Espera de Jusante Margem Esquerda - Canteiro De Obras Secundário
- ✓ A-BAR-P04-GR-DE-004 - Canteiro de Obras Principal -Poligonal De Perímetro - Locação Áreas;

- ✓ A-BAR-P04-GR-DE-005 - Canteiro de Obra Principal -Edificações Existentes a Recuperar;
- ✓ A-BAR-P04-GR-DE-006 - Canteiro de Apoio - Margem Direita Montante;
- ✓ A-BAR-P04-GR-DE-007 - Ponto de Espera Jusante -Margem Esquerda - Cerca Detalhes.

Os canteiros de obras (secundário e de apoio), junto as frentes de serviços estão previstos em estrutura modular do tipo contêineres, a serem remanejados, em função do avanço das obras, e ou interferências, devendo os encargos desta atividade, além da inicial de sua mobilização e instalação, estarem previstos no planejamento das obras.

Deverá ser instalada energia, através do concessionário local ou de grupo geradores em baixa tensão pelo responsável das obras, no canteiro de obras principal e junto às frentes de serviços.

1.4.5 Fornecimento, Transporte, Depósito e Armazenamento dos Materiais

O transporte, depósito e armazenamento, carga e recarga para deslocamentos dos materiais a serem utilizados nas diferentes partes da obra, estarão a cargo do executor da obra. Se por necessidade no desenvolvimento da obra, for preciso modificar a localização do depósito de algum material, esta atividade deverá ser efetuada a seu encargo.

É responsabilidade do Executor a localização, vigilância e conservação destes depósitos de acordo com o especificado pelos fornecedores dos materiais.

Todos os materiais, de insumos à construção deverão ser fornecidos pelo Executor, de acordo com as especificações dos documentos do projeto do canal de navegação a jusante da eclusa de Bariri. Os materiais deverão ser de qualidade comprovada, devendo ser apresentadas amostras que serão aprovadas pela Fiscalização e ou seu preposto, não admitindo nenhuma alteração deles, tanto no depósito, quanto após sua aplicação.

Quando algum material com tipo ou marca especificada deva ser substituído por outro equivalente, pela inexistência do primeiro, a substituição deverá ser submetida à aprovação da Fiscalização e ou seu preposto.

Ao término da obra o Executor responsável pela obra deverá retirar todas as instalações provisórias dos canteiros, a fim de que as áreas possam ser recompostas dentro de suas características originais.

1.4.6 Desenhos de detalhes construtivos

Caberá ao Executor elaborar, de acordo com as necessidades da obra, ou a pedido da Fiscalização e ou seu preposto, desenhos com detalhes de execução, elaborados por ele ou por subcontratado, os quais serão previamente examinados e autenticados.

1.4.7 Plano de Segurança

Antes do início das obras, o Executor responsável da obra deverá apresentar, a fim de aprovação, os meios de prevenção, proteção e higiene adequados, que deverão ser postos em prática obrigatoriamente em função dos riscos ambientais envolvidos.

Será estabelecido plano de verificação e monitoramento, que constituirá em inspeções por pessoal designado pela Fiscalização e ou seu preposto, efetuadas em datas programadas, ou aleatórias. Deverá ser prestada máxima colaboração às citadas inspeções, devendo ser elaborada registro em ata de cada inspeção.

ANEXO B - NOTAS DE SERVIÇOS - LOCAÇÃO DOS ALINHAMENTOS

1.1 Nota de serviço – alinhamento plataforma e acessos

Lado Esquerdo			Eixo							Lado Direito		
P2			Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Azimute	Norte	Este	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	P2		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)									Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-3,894	405,096	66,67	0+0.000		N10° 13' 30"W	7549559,679	731416,5423	405	405,053	-0,053	5,448	403,868	-66,67
-3,894	405,096	66,67	0+5.000		N10° 13' 30"W	7549564,599	731415,6548	405	404,976	0,024	5,448	403,868	-66,67
-3,916	405,11	66,67	0+10.000		N10° 13' 30"W	7549569,52	731414,7672	405	404,945	0,055	3,861	404,926	-66,67
-3,916	405,11	66,67	0+15.000		N10° 13' 30"W	7549574,44	731413,8796	405	404,975	0,025	3,861	404,926	-66,67
-6,923	407,115	66,67	1+0.000		N10° 13' 30"W	7549579,361	731412,992	405	404,965	0,035	3,878	404,915	-66,67
-6,923	407,115	66,67	1+5.000	BVC	N10° 13' 30"W	7549584,282	731412,1044	405	405,001	-0,001	3,878	404,915	-66,67
-6,628	406,981	66,67	1+10.000	EVC	N10° 13' 30"W	7549589,202	731411,2169	405,062	405,184	-0,122	3,795	405,032	-66,67
-6,628	407,419	66,67	1+15.000		N10° 13' 30"W	7549594,123	731410,3293	405,5	405,942	-0,443	3,795	405,47	-66,67
-5,177	406,951	66,67	2+0.000		N10° 13' 30"W	7549599,043	731409,4417	406	406,692	-0,692	5,19	405,04	-66,67
-5,177	407,451	66,67	2+5.000	BVC	N10° 13' 30"W	7549603,964	731408,5541	406,5	406,981	-0,482	5,19	405,54	-66,67
-3,772	406,952	66,67	2+10.000	EVC	N10° 13' 30"W	7549608,884	731407,6666	406,938	406,989	-0,051	6,582	405,05	-66,67
-3,772	407,014	66,67	2+15.000		N10° 13' 30"W	7549613,805	731406,779	407	407,016	-0,017	6,582	405,112	-66,67
-3,784	407,022	66,67	3+0.000		N10° 13' 30"W	7549618,726	731405,8914	407	407,059	-0,059	3,785	407,023	66,67
-3,784	407,022	66,67	3+5.000		N10° 13' 30"W	7549623,646	731405,0038	407	407,077	-0,077	3,785	407,023	66,67
-3,765	407,01	66,67	3+10.000		N10° 13' 30"W	7549628,567	731404,1162	407	407,058	-0,058	3,924	407,116	66,67
-3,765	407,01	66,67	3+15.000		N10° 13' 30"W	7549633,487	731403,2287	407	407,035	-0,035	3,924	407,116	66,67
-3,757	407,004	66,67	4+0.000		N10° 13' 30"W	7549638,408	731402,3411	407	407,042	-0,043	3,917	407,111	66,67
-3,757	407,004	66,67	4+5.000		N10° 13' 30"W	7549643,329	731401,4535	407	407,127	-0,127	3,917	407,111	66,67
-4,234	407,322	66,67	4+10.000		N10° 13' 30"W	7549648,249	731400,5659	407	407,276	-0,276	4,037	407,191	66,67
-4,234	407,322	66,67	4+15.000		N10° 13' 30"W	7549653,17	731399,6783	407	407,256	-0,257	4,037	407,191	66,67
-4,237	407,325	66,67	5+0.000		N10° 13' 30"W	7549658,09	731398,7908	407	407,231	-0,231	4,079	407,219	66,67
-4,237	407,325	66,67	5+5.000		N10° 13' 30"W	7549663,011	731397,9032	407	407,305	-0,305	4,079	407,219	66,67
-4,392	407,428	66,67	5+10.000		N10° 13' 30"W	7549667,932	731397,0156	407	407,369	-0,369	4,174	407,283	66,67
-4,392	407,428	66,67	5+15.000		N10° 13' 30"W	7549672,852	731396,128	407	407,369	-0,37	4,174	407,283	66,67
-4,391	407,428	66,67	6+0.000		N10° 13' 30"W	7549677,773	731395,2404	407	407,407	-0,407	4,106	407,237	66,67
-4,391	407,428	66,67	6+5.000		N10° 13' 30"W	7549682,693	731394,3529	407	407,386	-0,387	4,106	407,237	66,67
-4,276	407,351	66,67	6+10.000		N10° 13' 30"W	7549687,614	731393,4653	407	407,361	-0,361	4,062	407,208	66,67
-4,276	407,351	66,67	6+15.000		N10° 13' 30"W	7549692,534	731392,5777	407	407,315	-0,315	4,062	407,208	66,67
-4,216	407,311	66,67	7+0.000		N10° 13' 30"W	7549697,455	731391,6901	407	407,268	-0,268	3,92	407,114	66,67
-4,216	407,311	66,67	7+5.000	BVC	N10° 13' 30"W	7549702,376	731390,8025	407	407,187	-0,187	3,92	407,114	66,67
-3,952	407,119	66,67	7+10.000	EVC	N10° 13' 30"W	7549707,296	731389,915	406,984	407,058	-0,074	3,77	406,971	-66,67
-3,952	406,884	66,67	7+15.000		N10° 13' 30"W	7549712,217	731389,0274	406,75	406,932	-0,182	3,77	406,737	-66,67

Lado Esquerdo			Eixo								Lado Direito		
P2			Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Azimute	Norte	Este	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	P2		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)									Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-6,329	404,78	-66,67	8+0.000		N10° 13' 30"W	7549717,137	731388,1398	406,5	406,808	-0,308	3,978	406,652	66,67
-6,192	404,813	-66,67	8+1.186		N10° 13' 30"W	7549718,304	731387,9293	406,441	406,775	-0,335	4,042	406,636	66,67
-6,192	404,622	-66,67	8+5.000		N6° 41' 03"E	7549722,093	731388,3733	406,25	406,746	-0,496	4,042	406,445	66,67
-13,088	404,775	-66,67	8+10.000		N6° 41' 03"E	7549727,059	731388,9552	406	406,746	-0,746	4,944	406,796	66,67
-13,088	404,525	-66,67	8+15.000		N6° 41' 03"E	7549732,025	731389,5372	405,75	406,71	-0,96	4,944	406,546	66,67
-12,354	404,764	-66,67	9+0.000		N6° 41' 03"E	7549736,991	731390,1192	405,5	406,419	-0,919	5,608	406,739	66,67
-12,354	404,514	-66,67	9+5.000	BVC	N6° 41' 03"E	7549741,957	731390,7012	405,25	405,817	-0,567	5,608	406,489	66,67
-11,625	404,766	-66,67	9+10.000	EVC	N6° 41' 03"E	7549746,923	731391,2832	405,016	405,228	-0,213	6,937	407,14	66,67
-11,625	404,75	-66,67	9+15.000		N6° 41' 03"E	7549751,889	731391,8651	405	404,827	0,173	6,937	407,125	66,67
-11,717	404,688	-66,67	10+0.000		N6° 41' 03"E	7549756,855	731392,4471	405	404,742	0,258	7,008	407,172	66,67
-11,717	404,688	-66,67	10+5.000		N6° 41' 03"E	7549761,821	731393,0291	405	404,752	0,248	7,008	407,172	66,67
-11,838	404,608	-66,67	10+10.000		N6° 41' 03"E	7549766,787	731393,6111	405	404,819	0,181	7,043	407,195	66,67
-11,838	404,608	-66,67	10+15.000	BVC	N6° 41' 03"E	7549771,753	731394,1931	405	404,882	0,118	7,043	407,195	66,67
-12,067	404,517	-66,67	11+0.000	EVC	N6° 41' 03"E	7549776,719	731394,775	405,062	405,243	-0,181	7,102	407,297	66,67
-12,067	404,955	-66,67	11+5.000		N6° 41' 03"E	7549781,685	731395,357	405,5	405,602	-0,102	7,102	407,734	66,67
-13,363	404,591	-66,67	11+10.000		N6° 41' 03"E	7549786,651	731395,939	406	406,098	-0,098	5,857	407,405	66,67
-13,363	405,091	-66,67	11+15.000	BVC	N6° 41' 03"E	7549791,617	731396,521	406,5	406,859	-0,359	5,857	407,905	66,67
-14,527	404,753	-66,67	12+0.000	EVC	N6° 41' 03"E	7549796,583	731397,103	406,938	407,233	-0,295	4,473	407,42	66,67
-14,527	404,816	-66,67	12+5.000		N6° 41' 03"E	7549801,549	731397,6849	407	407,147	-0,147	4,473	407,482	66,67
-14,281	404,979	-66,67	12+10.000		N6° 41' 03"E	7549806,515	731398,2669	407	407,048	-0,048	4,071	407,214	66,67
-14,281	404,979	-66,67	12+15.000		N6° 41' 03"E	7549811,481	731398,8489	407	406,685	0,315	4,071	407,214	66,67
-14,326	404,949	-66,67	13+0.000		N6° 41' 03"E	7549816,447	731399,4309	407	406,028	0,972	3,793	406,971	-66,67
-14,326	404,949	-66,67	13+5.000		N6° 41' 03"E	7549821,413	731400,0129	407	406,426	0,574	3,793	406,971	-66,67
-14,383	404,911	-66,67	13+10.000		N6° 41' 03"E	7549826,379	731400,5949	407	406,91	0,09	3,837	407,058	66,67
-14,383	404,911	-66,67	13+15.000		N6° 41' 03"E	7549831,345	731401,1768	407	406,976	0,024	3,837	407,058	66,67
-14,452	404,865	-66,67	14+0.000		N6° 41' 03"E	7549836,311	731401,7588	407	407,031	-0,031	3,872	407,082	66,67
-14,452	404,865	-66,67	14+5.000		N6° 41' 03"E	7549841,277	731402,3408	407	407,023	-0,023	3,872	407,082	66,67
-14,38	404,913	-66,67	14+10.000		N6° 41' 03"E	7549846,243	731402,9228	407	406,966	0,034	3,97	407,147	66,67
-14,38	404,913	-66,67	14+15.000		N6° 41' 03"E	7549851,209	731403,5048	407	406,924	0,076	3,97	407,147	66,67
-14,417	404,888	-66,67	15+0.000		N6° 41' 03"E	7549856,175	731404,0867	407	406,877	0,123	3,787	407,025	66,67
-14,417	404,888	-66,67	15+5.000		N6° 41' 03"E	7549861,141	731404,6687	407	406,94	0,06	3,787	407,025	66,67
-14,412	404,892	-66,67	15+10.000		N6° 41' 03"E	7549866,107	731405,2507	407	406,87	0,13	3,908	406,895	-66,67
-14,412	404,892	-66,67	15+15.000		N6° 41' 03"E	7549871,073	731405,8327	407	406,883	0,117	3,908	406,895	-66,67
-14,362	404,925	-66,67	16+0.000		N6° 41' 03"E	7549876,039	731406,4147	407	406,948	0,052	3,798	406,968	-66,67
-14,362	404,925	-66,67	16+5.000		N6° 41' 03"E	7549881,005	731406,9966	407	407,05	-0,05	3,798	406,968	-66,67

Lado Esquerdo			Eixo								Lado Direito		
P2			Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Azimute	Norte	Este	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	P2		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)									Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-14,334	404,944	-66,67	16+10.000		N6° 41' 03"E	7549885,971	731407,5786	407	407,1	-0,1	4,002	407,168	66,67
-14,334	404,944	-66,67	16+15.000		N6° 41' 03"E	7549890,937	731408,1606	407	406,994	0,006	4,002	407,168	66,67
-14,394	404,904	-66,67	17+0.000		N6° 41' 03"E	7549895,903	731408,7426	407	406,959	0,041	3,895	407,097	66,67
-14,394	404,904	-66,67	17+5.000		N6° 41' 03"E	7549900,869	731409,3246	407	406,996	0,004	3,895	407,097	66,67
-14,428	404,882	-66,67	17+10.000		N6° 41' 03"E	7549905,835	731409,9065	407	407,01	-0,01	3,913	407,109	66,67
-14,428	404,882	-66,67	17+15.000		N6° 41' 03"E	7549910,801	731410,4885	407	407,004	-0,004	3,913	407,109	66,67
-14,404	404,897	-66,67	18+0.000		N6° 41' 03"E	7549915,767	731411,0705	407	407,002	-0,002	3,907	407,104	66,67
-14,404	404,897	-66,67	18+5.000		N6° 41' 03"E	7549920,733	731411,6525	407	406,953	0,047	3,907	407,104	66,67
-14,379	404,914	-66,67	18+10.000		N6° 41' 03"E	7549925,699	731412,2345	407	406,855	0,145	3,792	406,972	-66,67
-14,379	404,914	-66,67	18+15.000		N6° 41' 03"E	7549930,665	731412,8164	407	406,637	0,363	3,792	406,972	-66,67
-14,454	404,864	-66,67	19+0.000		N6° 41' 03"E	7549935,631	731413,3984	407	406,419	0,581	4,298	406,635	-66,67
-14,454	404,864	-66,67	19+5.000		N6° 41' 03"E	7549940,597	731413,9804	407	406,46	0,54	4,298	406,635	-66,67
-14,361	404,926	-66,67	19+10.000		N6° 41' 03"E	7549945,563	731414,5624	407	406,838	0,162	4	406,833	-66,67
-14,361	404,926	-66,67	19+15.000		N6° 41' 03"E	7549950,529	731415,1444	407	407,226	-0,226	4	406,833	-66,67
-14,373	404,918	-66,67	20+0.000		N6° 41' 03"E	7549955,495	731415,7263	407	407,612	-0,612	3,819	406,954	-66,67
-14,373	404,918	-66,67	20+5.000		N6° 41' 03"E	7549960,461	731416,3083	407	407,241	-0,241	3,819	406,954	-66,67
-14,476	404,849	-66,67	20+10.000		N6° 41' 03"E	7549965,427	731416,8903	407	406,44	0,56	4,326	406,616	-66,67
-14,476	404,849	-66,67	20+15.000		N6° 41' 03"E	7549970,393	731417,4723	407	406,301	0,699	4,326	406,616	-66,67
-13,786	405,31	-66,67	21+0.000		N6° 41' 03"E	7549975,359	731418,0543	407	406,806	0,194	3,989	406,841	-66,67
-13,786	405,31	-66,67	21+5.000		N6° 41' 03"E	7549980,325	731418,6363	407	407,153	-0,153	3,989	406,841	-66,67
-11,527	407,184	66,67	21+10.000		N6° 41' 03"E	7549985,291	731419,2182	407	407,181	-0,181	4,142	407,262	66,67
-11,527	407,184	66,67	21+15.000		N6° 41' 03"E	7549990,257	731419,8002	407	407,298	-0,298	4,142	407,262	66,67
-11,373	407,082	66,67	22+0.000		N6° 41' 03"E	7549995,223	731420,3822	407	407,529	-0,529	4,52	407,513	66,67
-11,373	407,082	66,67	22+5.000		N6° 41' 03"E	7550000,189	731420,9642	407	407,609	-0,609	4,52	407,513	66,67
-11,689	407,292	66,67	22+10.000		N6° 41' 03"E	7550005,156	731421,5462	407	407,596	-0,596	4,61	407,573	66,67
-11,689	407,292	66,67	22+15.000		N6° 41' 03"E	7550010,122	731422,1281	407	407,592	-0,592	4,61	407,573	66,67
-12,069	407,546	66,67	23+0.000		N6° 41' 03"E	7550015,088	731422,7101	407	407,66	-0,66	4,816	407,711	66,67
-12,069	407,546	66,67	23+5.000		N6° 41' 03"E	7550020,054	731423,2921	407	407,703	-0,703	4,816	407,711	66,67
-12,07	407,547	66,67	23+10.000		N6° 41' 03"E	7550025,02	731423,8741	407	407,732	-0,732	4,889	407,759	66,67
-12,07	407,547	66,67	23+15.000		N6° 41' 03"E	7550029,986	731424,4561	407	407,69	-0,69	4,889	407,759	66,67
-11,994	407,496	66,67	24+0.000		N6° 41' 03"E	7550034,952	731425,038	407	407,586	-0,586	4,624	407,582	66,67
-11,994	407,496	66,67	24+5.000		N6° 41' 03"E	7550039,918	731425,62	407	407,585	-0,585	4,624	407,582	66,67
-12,071	407,548	66,67	24+10.000		N6° 41' 03"E	7550044,884	731426,202	407	407,598	-0,598	4,452	407,468	66,67
-12,071	407,548	66,67	24+15.000		N6° 41' 03"E	7550049,85	731426,784	407	407,6	-0,6	4,452	407,468	66,67
-11,997	407,498	66,67	25+0.000		N6° 41' 03"E	7550054,816	731427,366	407	407,623	-0,623	4,591	407,56	66,67
-11,997	407,498	66,67	25+5.000		N6° 41' 03"E	7550059,782	731427,9479	407	407,598	-0,598	4,591	407,56	66,67

Lado Esquerdo			Eixo								Lado Direito		
P2			Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Azimute	Norte	Este	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	P2		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)									Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-11,996	407,497	66,67	25+10.000		N6° 41' 03"E	7550064,748	731428,5299	407	407,608	-0,608	4,693	407,629	66,67
-11,996	407,497	66,67	25+15.000	BVC	N6° 41' 03"E	7550069,714	731429,1119	407	407,636	-0,636	4,693	407,629	66,67
-13,614	405,396	-66,67	26+0.000	EVC	N6° 41' 03"E	7550074,68	731429,6939	406,972	407,538	-0,566	4,474	407,455	66,67
-13,614	405,091	-66,67	26+5.000		N6° 41' 03"E	7550079,646	731430,2759	406,667	407,342	-0,675	4,474	407,149	66,67
-13,328	404,948	-66,67	26+10.000		N6° 41' 03"E	7550084,612	731430,8578	406,333	407,129	-0,795	5,092	407,228	66,67
-13,328	404,615	-66,67	26+15.000		N6° 41' 03"E	7550089,578	731431,4398	406	406,292	-0,292	5,092	406,894	66,67
-12,136	405,076	-66,67	27+0.000		N6° 41' 03"E	7550094,544	731432,0218	405,667	405,982	-0,316	4,095	405,897	66,67
-12,136	404,743	-66,67	27+5.000	BVC	N6° 41' 03"E	7550099,51	731432,6038	405,333	405,25	0,083	4,095	405,563	66,67
-11,502	404,86	-66,67	27+10.000	EVC	N6° 41' 03"E	7550104,476	731433,1858	405,028	405,152	-0,125	4,225	405,344	66,67
-11,502	404,832	-66,67	27+15.000		N6° 41' 03"E	7550109,442	731433,7677	405	405,128	-0,128	4,225	405,317	66,67
-11,814	404,624	-66,67	28+0.000		N6° 41' 03"E	7550114,408	731434,3497	405	405,033	-0,033	4,73	405,653	66,67
-11,814	404,624	-66,67	28+5.000		N6° 41' 03"E	7550119,374	731434,9317	405	404,973	0,027	4,73	405,653	66,67
-12,012	404,492	-66,67	28+10.000		N6° 41' 03"E	7550124,34	731435,5137	405	404,889	0,111	4,663	405,609	66,67
-12,012	404,492	-66,67	28+15.000		N6° 41' 03"E	7550129,306	731436,0957	405	404,816	0,184	4,663	405,609	66,67
-12,245	404,337	-66,67	29+0.000		N6° 41' 03"E	7550134,272	731436,6777	405	404,78	0,22	4,618	405,579	66,67
-12,332	404,278	-66,67	29+1.802		N6° 41' 03"E	7550136,061	731436,8874	405	404,773	0,227	4,679	405,619	66,67
-12,332	404,278	-66,67	29+5.000		N22° 43' 18"E	7550139,011	731438,1227	405	405,281	-0,281	4,679	405,619	66,67
-3,779	404,981	-66,67	29+10.000		N22° 43' 18"E	7550143,623	731440,054	405	404,898	0,102	3,812	405,041	66,67
-3,779	404,981	-66,67	29+15.000		N22° 43' 18"E	7550148,235	731441,9853	405	404,879	0,121	3,812	405,041	66,67
-3,777	404,982	-66,67	30+0.000		N22° 43' 18"E	7550152,847	731443,9166	405	404,869	0,131	4,126	404,75	-66,67
-3,777	404,982	-66,67	30+5.000		N22° 43' 18"E	7550157,459	731445,8478	405	404,865	0,135	4,126	404,75	-66,67
-3,775	404,984	-66,67	30+10.000		N22° 43' 18"E	7550162,071	731447,7791	405	404,912	0,088	4,047	404,802	-66,67
-3,775	404,984	-66,67	30+15.000		N22° 43' 18"E	7550166,683	731449,7104	405	404,912	0,088	4,047	404,802	-66,67
-3,756	404,996	-66,67	31+0.000		N22° 43' 18"E	7550171,295	731451,6417	405	404,971	0,029	3,788	404,975	-66,67
-3,756	404,996	-66,67	31+5.000		N22° 43' 18"E	7550175,907	731453,5729	405	404,973	0,027	3,788	404,975	-66,67
-3,94	404,874	-66,67	31+10.000		N22° 43' 18"E	7550180,519	731455,5042	405	404,823	0,177	5,319	406,046	66,67
-3,94	404,874	-66,67	31+15.000	BVC	N22° 43' 18"E	7550185,131	731457,4355	405	404,707	0,293	5,319	406,046	66,67
-4,077	404,791	-66,67	32+0.000	EVC	N22° 43' 18"E	7550189,743	731459,3668	405,009	405,33	-0,321	3,948	405,141	66,67
-4,077	404,97	-66,67	32+5.000		N22° 43' 18"E	7550194,355	731461,298	405,188	405,919	-0,732	3,948	405,319	66,67
-4,545	404,845	-66,67	32+10.000		N22° 43' 18"E	7550198,967	731463,2293	405,375	406,069	-0,694	4,88	404,622	-66,67
-4,545	405,033	-66,67	32+15.000		N22° 43' 18"E	7550203,579	731465,1606	405,563	405,723	-0,16	4,88	404,809	-66,67
-5,27	404,736	-66,67	33+0.000		N22° 43' 18"E	7550208,191	731467,0919	405,75	405,084	0,666	5,137	406,674	66,67
-5,27	404,924	-66,67	33+5.000		N22° 43' 18"E	7550212,803	731469,0231	405,938	406,073	-0,136	5,137	406,862	66,67
-3,889	406,218	66,67	33+10.000		N22° 43' 18"E	7550217,415	731470,9544	406,125	406,412	-0,287	4,736	406,783	66,67
-3,889	406,405	66,67	33+15.000	BVC	N22° 43' 18"E	7550222,027	731472,8857	406,313	406,74	-0,427	4,736	406,97	66,67

Lado Esquerdo			Eixo							Lado Direito		
P2			Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Azimute	Norte	Este	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	P2		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)									Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-4,108	406,253	-66,67	34+0.000	EVC	N22° 43' 18"E	7550226,639	731474,817	406,491	406,797	-0,306	4,552	407,026	66,67
-4,108	406,261	-66,67	34+5.000		N22° 43' 18"E	7550231,251	731476,7482	406,5	406,871	-0,371	4,552	407,035	66,67
-3,814	406,458	-66,67	34+10.000		N22° 43' 18"E	7550235,863	731478,6795	406,5	406,982	-0,482	4,854	407,236	66,67
-3,814	406,458	-66,67	34+15.000		N22° 43' 18"E	7550240,475	731480,6108	406,5	407,088	-0,588	4,854	407,236	66,67
-4,307	406,871	66,67	35+0.000		N22° 43' 18"E	7550245,087	731482,5421	406,5	407,202	-0,702	4,327	406,885	66,67
-4,307	406,871	66,67	35+5.000	BVC	N22° 43' 18"E	7550249,698	731484,4733	406,5	407,266	-0,766	4,327	406,885	66,67
-4,604	407,057	66,67	35+10.000	EVC	N22° 43' 18"E	7550254,31	731486,4046	406,487	407,279	-0,792	5,974	405,004	-66,67
-4,604	406,843	66,67	35+15.000		N22° 43' 18"E	7550258,922	731488,3359	406,274	407,032	-0,758	5,974	404,791	-66,67
-5,426	407,164	66,67	36+0.000		N22° 43' 18"E	7550263,534	731490,2671	406,047	406,291	-0,244	5,468	404,902	-66,67
-5,426	406,938	66,67	36+5.000		N22° 43' 18"E	7550268,146	731492,1984	405,821	405,514	0,307	5,468	404,676	-66,67
-6,221	407,242	66,67	36+10.000		N22° 43' 18"E	7550272,758	731494,1297	405,595	404,91	0,685	4,673	404,98	-66,67
-6,221	407,016	66,67	36+15.000		N22° 43' 18"E	7550277,37	731496,061	405,368	404,883	0,485	4,673	404,753	-66,67
-3,843	405,08	-66,67	37+0.000		N22° 43' 18"E	7550281,982	731497,9922	405,142	404,963	0,179	3,896	405,045	-66,67
-4,033	404,829	-66,67	37+2.747		N22° 43' 18"E	7550284,516	731499,0531	405,018	405,018	0	3,763	405,026	66,67

1.2 Nota de serviço - alinhamento escavação 404,50

Lado Esquerdo			Eixo							Lado Direito		
P2			Estaca	Azimute	Norte	Este	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	P2		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)								Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-0.929	404.964	50	1+10.000	N9° 57' 32"W	7549591.225	731422.6358	404.5	404.962	-0.462	1.269	404.5	0
-0.929	404.964	50	1+15.000	N9° 57' 32"W	7549596.15	731421.7711	404.5	404.985	-0.485	1.269	404.5	0
-0.946	404.973	50	2+0.000	N9° 57' 32"W	7549601.074	731420.9064	404.5	404.975	-0.475	4.455	404.5	0
-0.946	404.973	50	2+5.000	N9° 57' 32"W	7549605.999	731420.0417	404.5	404.952	-0.452	4.455	404.5	0
-0.973	404.986	50	2+10.000	N9° 57' 32"W	7549610.924	731419.177	404.5	404.992	-0.492	7.561	404.5	0
-0.973	404.986	50	2+15.000	N9° 57' 32"W	7549615.848	731418.3123	404.5	405.244	-0.744	7.561	404.5	0
-5.296	407.148	50	3+0.000	N9° 57' 32"W	7549620.773	731417.4476	404.5	407.094	-2.594	10.923	404.5	0
-5.296	407.148	50	3+5.000	N9° 57' 32"W	7549625.698	731416.5829	404.5	406.074	-1.574	10.923	404.5	0
-5.46	407.23	50	3+10.000	N9° 57' 32"W	7549630.622	731415.7182	404.5	405.286	-0.786	13.054	404.5	0
-5.46	407.23	50	3+15.000	N9° 57' 32"W	7549635.547	731414.8535	404.5	406.069	-1.569	13.054	404.5	0
-5.569	407.285	50	4+0.000	N9° 57' 32"W	7549640.472	731413.9888	404.5	407.046	-2.546	17.219	404.5	0
-5.569	407.285	50	4+5.000	N9° 57' 32"W	7549645.396	731413.1241	404.5	407.296	-2.796	17.219	404.5	0

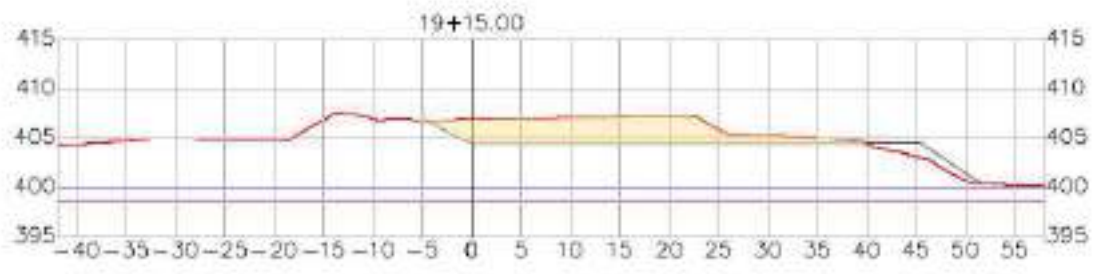
Lado Esquerdo			Eixo							Lado Direito		
P2			Estaca	Azimute	Norte	Este	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	P2		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)								Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-5.306	407.153	50	4+10.000	N9° 57' 32"W	7549650.321	731412.2594	404.5	407.273	-2.773	21.279	404.5	0
-5.306	407.153	50	4+15.000	N9° 57' 32"W	7549655.246	731411.3947	404.5	407.236	-2.736	21.279	404.5	0
-5.425	407.213	50	5+0.000	N9° 57' 32"W	7549660.17	731410.53	404.5	407.219	-2.719	24.21	404.5	0
-5.425	407.213	50	5+5.000	N9° 57' 32"W	7549665.095	731409.6653	404.5	407.2	-2.7	24.21	404.5	0
-5.507	407.254	50	5+10.000	N9° 57' 32"W	7549670.02	731408.8006	404.5	407.217	-2.717	26.719	404.5	0
-5.507	407.254	50	5+15.000	N9° 57' 32"W	7549674.944	731407.9359	404.5	407.185	-2.685	26.719	404.5	0
-5.254	407.127	50	6+0.000	N9° 57' 32"W	7549679.869	731407.0712	404.5	407.116	-2.616	29.675	404.5	0
-5.254	407.127	50	6+5.000	N9° 57' 32"W	7549684.794	731406.2065	404.5	407.065	-2.565	29.675	404.5	0
-5.201	407.101	50	6+10.000	N9° 57' 32"W	7549689.718	731405.3418	404.5	407.041	-2.541	33.679	404.5	0
-5.201	407.101	50	6+15.000	N9° 57' 32"W	7549694.643	731404.4771	404.5	407.032	-2.532	33.679	404.5	0
-5.064	407.032	50	7+0.000	N9° 57' 32"W	7549699.568	731403.6124	404.5	407.007	-2.507	36.723	404.5	0
-5.064	407.032	50	7+5.000	N9° 57' 32"W	7549704.492	731402.7477	404.5	406.956	-2.456	36.723	404.5	0
-4.781	406.89	50	7+10.000	N9° 57' 32"W	7549709.417	731401.883	404.5	406.886	-2.386	39.102	404.5	0
-4.781	406.89	50	7+15.000	N9° 57' 32"W	7549714.342	731401.0183	404.5	406.813	-2.313	39.102	404.5	0
-4.39	406.695	50	7+18.145	N9° 57' 32"W	7549717.44	731400.4744	404.5	406.764	-2.264	41.159	404.5	0
-4.404	406.702	50	8+0.000	N6° 41' 03"E	7549719.282	731400.6902	404.5	406.799	-2.299	39.984	404.5	0
-4.404	406.702	50	8+5.000	N6° 41' 03"E	7549724.248	731401.2722	404.5	406.891	-2.391	39.984	404.5	0
-4.66	406.83	50	8+10.000	N6° 41' 03"E	7549729.214	731401.8542	404.5	406.956	-2.456	39.445	404.5	0
-4.66	406.83	50	8+15.000	N6° 41' 03"E	7549734.18	731402.4362	404.5	406.971	-2.471	39.445	404.5	0
-4.871	406.935	50	9+0.000	N6° 41' 03"E	7549739.146	731403.0182	404.5	406.989	-2.489	40.619	404.5	0
-4.871	406.935	50	9+5.000	N6° 41' 03"E	7549744.112	731403.6001	404.5	407.072	-2.572	40.619	404.5	0
-5.323	407.161	50	9+10.000	N6° 41' 03"E	7549749.078	731404.1821	404.5	407.132	-2.632	39.903	404.5	0
-5.323	407.161	50	9+15.000	N6° 41' 03"E	7549754.044	731404.7641	404.5	407.149	-2.649	39.903	404.5	0
-5.389	407.194	50	10+0.000	N6° 41' 03"E	7549759.01	731405.3461	404.5	407.177	-2.677	39.112	404.5	0
-5.389	407.194	50	10+5.000	N6° 41' 03"E	7549763.976	731405.9281	404.5	407.221	-2.721	39.112	404.5	0
-5.423	407.211	50	10+10.000	N6° 41' 03"E	7549768.942	731406.51	404.5	407.275	-2.775	38.607	404.5	0
-5.423	407.211	50	10+15.000	N6° 41' 03"E	7549773.908	731407.092	404.5	407.328	-2.828	38.607	404.5	0
-5.678	407.339	50	11+0.000	N6° 41' 03"E	7549778.874	731407.674	404.5	407.378	-2.878	38.922	404.5	0
-5.678	407.339	50	11+5.000	N6° 41' 03"E	7549783.84	731408.256	404.5	407.425	-2.925	38.922	404.5	0
-5.866	407.433	50	11+10.000	N6° 41' 03"E	7549788.806	731408.838	404.5	407.413	-2.913	39.956	404.5	0
-5.866	407.433	50	11+15.000	N6° 41' 03"E	7549793.772	731409.4199	404.5	407.34	-2.84	39.956	404.5	0

Lado Esquerdo			Eixo							Lado Direito		
P2			Estaca	Azimute	Norte	Este	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	P2		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)								Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-5.753	407.376	50	12+0.000	N6° 41' 03"E	7549798.738	731410.0019	404.5	407.281	-2.781	40.38	404.5	0
-5.753	407.376	50	12+5.000	N6° 41' 03"E	7549803.704	731410.5839	404.5	407.254	-2.754	40.38	404.5	0
-5.47	407.235	50	12+10.000	N6° 41' 03"E	7549808.67	731411.1659	404.5	407.226	-2.726	39.555	404.5	0
-5.47	407.235	50	12+15.000	N6° 41' 03"E	7549813.636	731411.7479	404.5	407.195	-2.695	39.555	404.5	0
-5.072	407.036	50	13+0.000	N6° 41' 03"E	7549818.602	731412.3298	404.5	407.168	-2.668	39.538	404.5	0
-5.072	407.036	50	13+5.000	N6° 41' 03"E	7549823.568	731412.9118	404.5	407.128	-2.628	39.538	404.5	0
-5.182	407.091	50	13+10.000	N6° 41' 03"E	7549828.534	731413.4938	404.5	407.114	-2.614	39.417	404.5	0
-5.182	407.091	50	13+15.000	N6° 41' 03"E	7549833.5	731414.0758	404.5	407.132	-2.632	39.417	404.5	0
-5.258	407.129	50	14+0.000	N6° 41' 03"E	7549838.466	731414.6578	404.5	407.133	-2.633	39.764	404.5	0
-5.258	407.129	50	14+5.000	N6° 41' 03"E	7549843.432	731415.2398	404.5	407.17	-2.67	39.764	404.5	0
-5.279	407.14	50	14+10.000	N6° 41' 03"E	7549848.398	731415.8217	404.5	407.16	-2.66	39.929	404.5	0
-5.279	407.14	50	14+15.000	N6° 41' 03"E	7549853.364	731416.4037	404.5	407.057	-2.557	39.929	404.5	0
-4.931	406.966	50	15+0.000	N6° 41' 03"E	7549858.33	731416.9857	404.5	406.972	-2.472	40.355	404.5	0
-4.931	406.966	50	15+5.000	N6° 41' 03"E	7549863.296	731417.5677	404.5	406.918	-2.418	40.355	404.5	0
-4.804	406.902	50	15+10.000	N6° 41' 03"E	7549868.262	731418.1497	404.5	406.924	-2.424	41.065	404.5	0
-4.804	406.902	50	15+15.000	N6° 41' 03"E	7549873.228	731418.7316	404.5	407.018	-2.518	41.065	404.5	0
-5.093	407.046	50	16+0.000	N6° 41' 03"E	7549878.194	731419.3136	404.5	407.11	-2.61	40.244	404.5	0
-5.093	407.046	50	16+5.000	N6° 41' 03"E	7549883.16	731419.8956	404.5	407.2	-2.7	40.244	404.5	0
-5.435	407.218	50	16+10.000	N6° 41' 03"E	7549888.126	731420.4776	404.5	407.256	-2.756	39.341	404.5	0
-5.435	407.218	50	16+15.000	N6° 41' 03"E	7549893.092	731421.0596	404.5	407.211	-2.711	39.341	404.5	0
-5.264	407.132	50	17+0.000	N6° 41' 03"E	7549898.058	731421.6415	404.5	407.2	-2.7	39.041	404.5	0
-5.264	407.132	50	17+5.000	N6° 41' 03"E	7549903.024	731422.2235	404.5	407.254	-2.754	39.041	404.5	0
-5.362	407.181	50	17+10.000	N6° 41' 03"E	7549907.99	731422.8055	404.5	407.287	-2.787	39.789	404.5	0
-5.362	407.181	50	17+15.000	N6° 41' 03"E	7549912.956	731423.3875	404.5	407.247	-2.747	39.789	404.5	0
-5.271	407.135	50	18+0.000	N6° 41' 03"E	7549917.922	731423.9695	404.5	407.207	-2.707	39.639	404.5	0
-5.271	407.135	50	18+5.000	N6° 41' 03"E	7549922.888	731424.5514	404.5	407.167	-2.667	39.639	404.5	0
-4.938	406.969	50	18+10.000	N6° 41' 03"E	7549927.854	731425.1334	404.5	407.133	-2.633	40.102	404.5	0
-4.938	406.969	50	18+15.000	N6° 41' 03"E	7549932.82	731425.7154	404.5	407.066	-2.566	40.102	404.5	0
-4.627	406.814	50	19+0.000	N6° 41' 03"E	7549937.786	731426.2974	404.5	407.051	-2.551	39.97	404.5	0
-4.627	406.814	50	19+5.000	N6° 41' 03"E	7549942.752	731426.8794	404.5	407.087	-2.587	39.97	404.5	0
-4.901	406.95	50	19+10.000	N6° 41' 03"E	7549947.718	731427.4613	404.5	407.08	-2.58	39.922	404.5	0

Lado Esquerdo			Eixo							Lado Direito		
P2			Estaca	Azimute	Norte	Este	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	P2		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)								Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-4.901	406.95	50	19+15.000	N6° 41' 03"E	7549952.684	731428.0433	404.5	406.986	-2.486	39.922	404.5	0
-4.838	406.919	50	20+0.000	N6° 41' 03"E	7549957.65	731428.6253	404.5	406.933	-2.433	39.906	404.5	0
-4.838	406.919	50	20+5.000	N6° 41' 03"E	7549962.616	731429.2073	404.5	406.946	-2.446	39.906	404.5	0
-4.568	406.784	50	20+10.000	N6° 41' 03"E	7549967.582	731429.7893	404.5	407.019	-2.519	40.179	404.5	0
-4.568	406.784	50	20+15.000	N6° 41' 03"E	7549972.548	731430.3712	404.5	407.193	-2.693	40.179	404.5	0
-5.416	407.208	50	21+0.000	N6° 41' 03"E	7549977.514	731430.9532	404.5	407.33	-2.83	41.174	404.5	0
-5.416	407.208	50	21+5.000	N6° 41' 03"E	7549982.48	731431.5352	404.5	407.33	-2.83	41.174	404.5	0
-5.752	407.376	50	21+10.000	N6° 41' 03"E	7549987.446	731432.1172	404.5	407.31	-2.81	41.388	404.5	0
-5.752	407.376	50	21+15.000	N6° 41' 03"E	7549992.412	731432.6992	404.5	407.407	-2.907	41.388	404.5	0
-6.174	407.587	50	22+0.000	N6° 41' 03"E	7549997.378	731433.2812	404.5	407.471	-2.971	41.107	404.5	0
-6.174	407.587	50	22+5.000	N6° 41' 03"E	7550002.345	731433.8631	404.5	407.48	-2.98	41.107	404.5	0
-6.192	407.596	50	22+10.000	N6° 41' 03"E	7550007.311	731434.4451	404.5	407.474	-2.974	39.591	404.5	0
-6.192	407.596	50	22+15.000	N6° 41' 03"E	7550012.277	731435.0271	404.5	407.512	-3.012	39.591	404.5	0
-6.428	407.714	50	23+0.000	N6° 41' 03"E	7550017.243	731435.6091	404.5	407.578	-3.078	40.103	404.5	0
-6.428	407.714	50	23+5.000	N6° 41' 03"E	7550022.209	731436.1911	404.5	407.654	-3.154	40.103	404.5	0
-6.44	407.72	50	23+10.000	N6° 41' 03"E	7550027.175	731436.773	404.5	407.667	-3.167	39.509	404.5	0
-6.44	407.72	50	23+15.000	N6° 41' 03"E	7550032.141	731437.355	404.5	407.576	-3.076	39.509	404.5	0
-6.058	407.529	50	24+0.000	N6° 41' 03"E	7550037.107	731437.937	404.5	407.507	-3.007	38.277	404.5	0
-6.058	407.529	50	24+5.000	N6° 41' 03"E	7550042.073	731438.519	404.5	407.48	-2.98	38.277	404.5	0
-5.931	407.466	50	24+10.000	N6° 41' 03"E	7550047.039	731439.101	404.5	407.473	-2.973	38.193	404.5	0
-5.931	407.466	50	24+15.000	N6° 41' 03"E	7550052.005	731439.6829	404.5	407.498	-2.998	38.193	404.5	0
-6.164	407.582	50	25+0.000	N6° 41' 03"E	7550056.971	731440.2649	404.5	407.498	-2.998	38.162	404.5	0
-6.164	407.582	50	25+5.000	N6° 41' 03"E	7550061.937	731440.8469	404.5	407.511	-3.011	38.162	404.5	0
-6.198	407.599	50	25+10.000	N6° 41' 03"E	7550066.903	731441.4289	404.5	407.488	-2.988	38.693	404.5	0
-6.198	407.599	50	25+15.000	N6° 41' 03"E	7550071.869	731442.0109	404.5	407.372	-2.872	38.693	404.5	0
-5.727	407.364	50	26+0.000	N6° 41' 03"E	7550076.835	731442.5928	404.5	407.347	-2.847	39.405	404.5	0
-5.727	407.364	50	26+5.000	N6° 41' 03"E	7550081.801	731443.1748	404.5	407.369	-2.869	39.405	404.5	0
-5.456	407.228	50	26+10.000	N6° 41' 03"E	7550086.767	731443.7568	404.5	407.341	-2.841	39.687	404.5	0
-5.456	407.228	50	26+15.000	N6° 41' 03"E	7550091.733	731444.3388	404.5	407.246	-2.746	39.687	404.5	0
-4.089	406.545	50	27+0.000	N6° 41' 03"E	7550096.699	731444.9208	404.5	407.112	-2.612	39.166	404.5	0
-4.089	406.545	50	27+5.000	N6° 41' 03"E	7550101.665	731445.5027	404.5	406.909	-2.409	39.166	404.5	0

Lado Esquerdo			Eixo							Lado Direito		
P2			Estaca	Azimute	Norte	Este	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	P2		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)								Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-1.061	405.03	50	27+10.000	N6° 41' 03"E	7550106.631	731446.0847	404.5	406.174	-1.674	39.951	404.5	0
-1.061	405.03	50	27+15.000	N6° 41' 03"E	7550111.597	731446.6667	404.5	405.052	-0.552	39.951	404.5	0
-0.122	404.561	50	28+0.000	N6° 41' 03"E	7550116.563	731447.2487	404.5	404.563	-0.063	40.994	404.5	0
-0.122	404.561	50	28+5.000	N6° 41' 03"E	7550121.529	731447.8307	404.5	404.591	-0.091	40.994	404.5	0
-0.198	404.599	50	28+10.000	N6° 41' 03"E	7550126.495	731448.4126	404.5	404.602	-0.102	41.125	404.5	0
-0.198	404.599	50	28+15.000	N6° 41' 03"E	7550131.461	731448.9946	404.5	404.586	-0.086	41.125	404.5	0
-2.581	405.79	50	28+18.145	N6° 41' 03"E	7550134.585	731449.3607	404.5	404.781	-0.281	41.967	404.5	0
-2.544	405.772	50	29+0.000	N22° 30' 40"E	7550136.298	731450.0708	404.5	404.788	-0.288	42.065	404.5	0
-2.544	405.772	50	29+5.000	N22° 30' 40"E	7550140.917	731451.9852	404.5	404.963	-0.463	42.065	404.5	0
-0.59	404.795	50	29+10.000	N22° 30' 40"E	7550145.536	731453.8995	404.5	404.776	-0.276	40.29	404.5	0
-0.59	404.795	50	29+15.000	N22° 30' 40"E	7550150.155	731455.8138	404.5	404.985	-0.485	40.29	404.5	0
-0.207	404.604	50	30+0.000	N22° 30' 40"E	7550154.774	731457.7281	404.5	404.606	-0.106	38.085	404.5	0
-0.207	404.604	50	30+5.000	N22° 30' 40"E	7550159.393	731459.6424	404.5	404.616	-0.116	38.085	404.5	0
-0.215	404.608	50	30+10.000	N22° 30' 40"E	7550164.012	731461.5567	404.5	404.609	-0.109	35.401	404.5	0
-0.215	404.608	50	30+15.000	N22° 30' 40"E	7550168.631	731463.471	404.5	404.61	-0.11	35.401	404.5	0
-1.094	405.047	50	31+0.000	N22° 30' 40"E	7550173.25	731465.3853	404.5	406.916	-2.416	31.527	404.5	0
-1.094	405.047	50	31+5.000	N22° 30' 40"E	7550177.869	731467.2996	404.5	406.98	-2.48	31.527	404.5	0
-2.905	405.952	50	31+10.000	N22° 30' 40"E	7550182.488	731469.2139	404.5	407.032	-2.532	28.009	404.5	0
-2.905	405.952	50	31+15.000	N22° 30' 40"E	7550187.107	731471.1282	404.5	407.016	-2.516	28.009	404.5	0
-4.223	406.611	50	32+0.000	N22° 30' 40"E	7550191.727	731473.0425	404.5	407.093	-2.593	25.002	404.5	0
-4.223	406.611	50	32+5.000	N22° 30' 40"E	7550196.346	731474.9568	404.5	407.062	-2.562	25.002	404.5	0
-4.647	406.823	50	32+10.000	N22° 30' 40"E	7550200.965	731476.8712	404.5	407.028	-2.528	22.835	404.5	0
-4.647	406.823	50	32+15.000	N22° 30' 40"E	7550205.584	731478.7855	404.5	407.022	-2.522	22.835	404.5	0
-4.63	406.815	50	33+0.000	N22° 30' 40"E	7550210.203	731480.6998	404.5	406.952	-2.452	19.455	404.5	0
-4.63	406.815	50	33+5.000	N22° 30' 40"E	7550214.822	731482.6141	404.5	406.848	-2.348	19.455	404.5	0
-5.168	407.084	50	33+10.000	N22° 30' 40"E	7550219.441	731484.5284	404.5	406.803	-2.303	18.436	404.5	0
-5.168	407.084	50	33+15.000	N22° 30' 40"E	7550224.06	731486.4427	404.5	405.624	-1.124	18.436	404.5	0
-5.394	407.197	50	34+0.000	N22° 30' 40"E	7550228.679	731488.357	404.5	405.103	-0.603	14.059	404.5	0
-5.394	407.197	50	34+5.000	N22° 30' 40"E	7550233.298	731490.2713	404.5	405.033	-0.533	14.059	404.5	0
-0.998	404.999	50	34+10.000	N22° 30' 40"E	7550237.917	731492.1856	404.5	405.027	-0.527	11.533	404.5	0
-0.998	404.999	50	34+15.000	N22° 30' 40"E	7550242.536	731494.0999	404.5	405.089	-0.589	11.533	404.5	0

Lado Esquerdo			Eixo							Lado Direito		
P2			Estaca	Azimute	Norte	Este	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	P2		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)								Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-1.191	405.095	50	35+0.000	N22° 30' 40"E	7550247.155	731496.0142	404.5	405.111	-0.611	8.607	404.5	0
-1.191	405.095	50	35+5.000	N22° 30' 40"E	7550251.774	731497.9285	404.5	405.1	-0.6	8.607	404.5	0
-1.073	405.036	50	35+10.000	N22° 30' 40"E	7550256.393	731499.8429	404.5	405.001	-0.501	5.855	404.5	0
-1.073	405.036	50	35+15.000	N22° 30' 40"E	7550261.012	731501.7572	404.5	404.961	-0.461	5.855	404.5	0
-0.851	404.925	50	36+0.000	N22° 30' 40"E	7550265.631	731503.6715	404.5	404.906	-0.406	3.012	404.5	0
-0.851	404.925	50	36+5.000	N22° 30' 40"E	7550270.25	731505.5858	404.5	404.873	-0.373	3.012	404.5	0



1.3 Nota de serviço - alinhamento aterro de ponta

Lado Esquerdo			Eixo							Lado Direito		
P2			Estaca	Azimute	Norte	Este	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Verm.	P2		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)								Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-5.97	404.5	0	0+0.000	N6° 51' 17"E	7549571.876	731428.1278	404.5	404.5	0	5.877	400.582	-66.67
-5.97	404.5	0	0+5.000	N6° 51' 17"E	7549576.841	731428.7246	404.5	404.5	0	5.877	400.582	-66.67
-6.357	404.5	0	0+10.000	N6° 51' 17"E	7549581.805	731429.3214	404.5	404.5	0	5.578	400.781	-66.67
-6.357	404.5	0	0+15.000	N6° 51' 17"E	7549586.769	731429.9181	404.5	404.5	0	5.578	400.781	-66.67
-6.531	404.5	0	1+0.000	N6° 51' 17"E	7549591.733	731430.5149	404.5	404.5	0	5.702	400.698	-66.67
-6.531	404.5	0	1+5.000	N6° 51' 17"E	7549596.698	731431.1117	404.5	404.5	0	5.702	400.698	-66.67
-6.385	404.5	0	1+10.000	N6° 51' 17"E	7549601.662	731431.7085	404.5	404.5	0	5.841	400.606	-66.67
-6.385	404.5	0	1+15.000	N6° 51' 17"E	7549606.626	731432.3052	404.5	404.5	0	5.841	400.606	-66.67
-6.306	404.5	0	2+0.000	N6° 51' 17"E	7549611.591	731432.902	404.5	404.5	0	5.48	400.846	-66.67
-6.306	404.5	0	2+5.000	N6° 51' 17"E	7549616.555	731433.4988	404.5	404.5	0	5.48	400.846	-66.67
-5.997	404.5	0	2+10.000	N6° 51' 17"E	7549621.519	731434.0955	404.5	404.5	0	5.818	400.621	-66.67

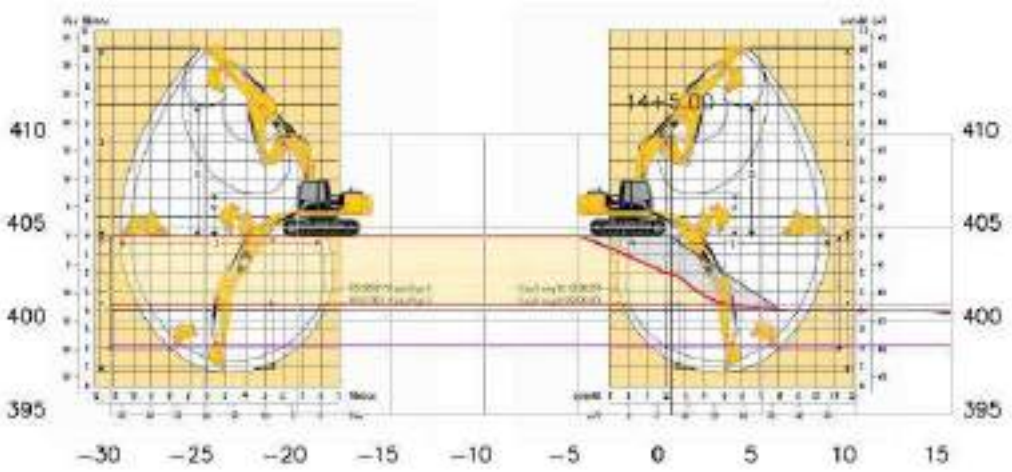
Lado Esquerdo			Eixo							Lado Direito		
P2										P2		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Estaca	Azimute	Norte	Este	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Verm.	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-5.997	404.5	0	2+15.000	N6° 51' 17"E	7549626.483	731434.6923	404.5	404.5	0	5.818	400.621	-66.67
-5.873	404.5	0	3+0.000	N6° 51' 17"E	7549631.448	731435.2891	404.5	404.5	0	5.742	400.672	-66.67
-5.873	404.5	0	3+5.000	N6° 51' 17"E	7549636.412	731435.8859	404.5	404.5	0	5.742	400.672	-66.67
-5.758	404.5	0	3+10.000	N6° 51' 17"E	7549641.376	731436.4826	404.5	404.5	0	5.869	400.587	-66.67
-5.758	404.5	0	3+15.000	N6° 51' 17"E	7549646.34	731437.0794	404.5	404.5	0	5.869	400.587	-66.67
-4.947	404.5	0	4+0.000	N6° 51' 17"E	7549651.305	731437.6762	404.5	404.5	0	5.532	400.812	-66.67
-4.947	404.5	0	4+5.000	N6° 51' 17"E	7549656.269	731438.2729	404.5	404.5	0	5.532	400.812	-66.67
-4.814	404.5	0	4+10.000	N6° 51' 17"E	7549661.233	731438.8697	404.5	404.5	0	5.696	400.703	-66.67
-4.814	404.5	0	4+15.000	N6° 51' 17"E	7549666.197	731439.4665	404.5	404.5	0	5.696	400.703	-66.67
-5.19	404.5	0	5+0.000	N6° 51' 17"E	7549671.162	731440.0632	404.5	404.5	0	5.686	400.709	-66.67
-5.19	404.5	0	5+5.000	N6° 51' 17"E	7549676.126	731440.66	404.5	404.5	0	5.686	400.709	-66.67
-5.03	404.5	0	5+10.000	N6° 51' 17"E	7549681.09	731441.2568	404.5	404.5	0	5.971	400.519	-66.67
-5.03	404.5	0	5+15.000	N6° 51' 17"E	7549686.054	731441.8536	404.5	404.5	0	5.971	400.519	-66.67
-4.615	404.5	0	6+0.000	N6° 51' 17"E	7549691.019	731442.4503	404.5	404.5	0	5.9	400.566	-66.67
-4.615	404.5	0	6+5.000	N6° 51' 17"E	7549695.983	731443.0471	404.5	404.5	0	5.9	400.566	-66.67
-4.437	404.5	0	6+10.000	N6° 51' 17"E	7549700.947	731443.6439	404.5	404.5	0	5.599	400.767	-66.67
-4.437	404.5	0	6+15.000	N6° 51' 17"E	7549705.911	731444.2406	404.5	404.5	0	5.599	400.767	-66.67
-4.696	404.5	0	7+0.000	N6° 51' 17"E	7549710.876	731444.8374	404.5	404.5	0	5.592	400.772	-66.67
-4.696	404.5	0	7+5.000	N6° 51' 17"E	7549715.84	731445.4342	404.5	404.5	0	5.592	400.772	-66.67
-4.655	404.5	0	7+10.000	N6° 51' 17"E	7549720.804	731446.031	404.5	404.5	0	5.533	400.811	-66.67
-4.655	404.5	0	7+15.000	N6° 51' 17"E	7549725.768	731446.6277	404.5	404.5	0	5.533	400.811	-66.67
-4.367	404.5	0	8+0.000	N6° 51' 17"E	7549730.733	731447.2245	404.5	404.5	0	5.73	400.679	-66.67
-4.367	404.5	0	8+5.000	N6° 51' 17"E	7549735.697	731447.8213	404.5	404.5	0	5.73	400.679	-66.67
-4.783	404.5	0	8+10.000	N6° 51' 17"E	7549740.661	731448.418	404.5	404.5	0	5.682	400.712	-66.67
-4.783	404.5	0	8+15.000	N6° 51' 17"E	7549745.626	731449.0148	404.5	404.5	0	5.682	400.712	-66.67
-5.58	404.5	0	9+0.000	N6° 51' 17"E	7549750.59	731449.6116	404.5	404.5	0	5.631	400.746	-66.67
-5.58	404.5	0	9+5.000	N6° 51' 17"E	7549755.554	731450.2084	404.5	404.5	0	5.631	400.746	-66.67
-5.671	404.5	0	9+10.000	N6° 51' 17"E	7549760.518	731450.8051	404.5	404.5	0	5.665	400.723	-66.67
-5.671	404.5	0	9+15.000	N6° 51' 17"E	7549765.483	731451.4019	404.5	404.5	0	5.665	400.723	-66.67
-5.419	404.5	0	10+0.000	N6° 51' 17"E	7549770.447	731451.9987	404.5	404.5	0	5.624	400.751	-66.67
-5.419	404.5	0	10+5.000	N6° 51' 17"E	7549775.411	731452.5954	404.5	404.5	0	5.624	400.751	-66.67

Lado Esquerdo			Eixo							Lado Direito		
P2										P2		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Estaca	Azimute	Norte	Este	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Verm.	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-5.168	404.5	0	10+10.000	N6° 51' 17"E	7549780.375	731453.1922	404.5	404.5	0	5.732	400.678	-66.67
-5.168	404.5	0	10+15.000	N6° 51' 17"E	7549785.34	731453.789	404.5	404.5	0	5.732	400.678	-66.67
-4.819	404.5	0	11+0.000	N6° 51' 17"E	7549790.304	731454.3858	404.5	404.5	0	5.65	400.733	-66.67
-4.819	404.5	0	11+5.000	N6° 51' 17"E	7549795.268	731454.9825	404.5	404.5	0	5.65	400.733	-66.67
-5	404.5	0	11+10.000	N6° 51' 17"E	7549800.232	731455.5793	404.5	404.5	0	6.017	400.489	-66.67
-5	404.5	0	11+15.000	N6° 51' 17"E	7549805.197	731456.1761	404.5	404.5	0	6.017	400.489	-66.67
-5.451	404.5	0	12+0.000	N6° 51' 17"E	7549810.161	731456.7728	404.5	404.5	0	5.668	400.721	-66.67
-5.451	404.5	0	12+5.000	N6° 51' 17"E	7549815.125	731457.3696	404.5	404.5	0	5.668	400.721	-66.67
-5.698	404.5	0	12+10.000	N6° 51' 17"E	7549820.089	731457.9664	404.5	404.5	0	5.544	400.804	-66.67
-5.698	404.5	0	12+15.000	N6° 51' 17"E	7549825.054	731458.5632	404.5	404.5	0	5.544	400.804	-66.67
-5.53	404.5	0	13+0.000	N6° 51' 17"E	7549830.018	731459.1599	404.5	404.5	0	6.095	400.436	-66.67
-5.53	404.5	0	13+5.000	N6° 51' 17"E	7549834.982	731459.7567	404.5	404.5	0	6.095	400.436	-66.67
-5.336	404.5	0	13+10.000	N6° 51' 17"E	7549839.946	731460.3535	404.5	404.5	0	5.439	400.874	-66.67
-5.336	404.5	0	13+15.000	N6° 51' 17"E	7549844.911	731460.9502	404.5	404.5	0	5.439	400.874	-66.67
-5.024	404.5	0	14+0.000	N6° 51' 17"E	7549849.875	731461.547	404.5	404.5	0	5.803	400.631	-66.67
-5.024	404.5	0	14+5.000	N6° 51' 17"E	7549854.839	731462.1438	404.5	404.5	0	5.803	400.631	-66.67
-4.435	404.5	0	14+10.000	N6° 51' 17"E	7549859.803	731462.7406	404.5	404.5	0	5.975	400.517	-66.67
-4.435	404.5	0	14+15.000	N6° 51' 17"E	7549864.768	731463.3373	404.5	404.5	0	5.975	400.517	-66.67
-4.796	404.5	0	15+0.000	N6° 51' 17"E	7549869.732	731463.9341	404.5	404.5	0	5.791	400.639	-66.67
-4.796	404.5	0	15+5.000	N6° 51' 17"E	7549874.696	731464.5309	404.5	404.5	0	5.791	400.639	-66.67
-5.191	404.5	0	15+10.000	N6° 51' 17"E	7549879.66	731465.1276	404.5	404.5	0	6.147	400.402	-66.67
-5.191	404.5	0	15+15.000	N6° 51' 17"E	7549884.625	731465.7244	404.5	404.5	0	6.147	400.402	-66.67
-5.373	404.5	0	16+0.000	N6° 51' 17"E	7549889.589	731466.3212	404.5	404.5	0	5.8	400.633	-66.67
-5.373	404.5	0	16+5.000	N6° 51' 17"E	7549894.553	731466.918	404.5	404.5	0	5.8	400.633	-66.67
-5.554	404.5	0	16+10.000	N6° 51' 17"E	7549899.518	731467.5147	404.5	404.5	0	6.043	400.471	-66.67
-5.554	404.5	0	16+15.000	N6° 51' 17"E	7549904.482	731468.1115	404.5	404.5	0	6.043	400.471	-66.67
-5.734	404.5	0	17+0.000	N6° 51' 17"E	7549909.446	731468.7083	404.5	404.5	0	6.147	400.402	-66.67
-5.734	404.5	0	17+5.000	N6° 51' 17"E	7549914.41	731469.305	404.5	404.5	0	6.147	400.402	-66.67
-4.718	404.5	0	17+10.000	N6° 51' 17"E	7549919.375	731469.9018	404.5	404.5	0	6.07	400.453	-66.67
-4.718	404.5	0	17+15.000	N6° 51' 17"E	7549924.339	731470.4986	404.5	404.5	0	6.07	400.453	-66.67
-5.469	404.5	0	18+0.000	N6° 51' 17"E	7549929.303	731471.0954	404.5	404.5	0	5.788	400.641	-66.67

Lado Esquerdo			Eixo							Lado Direito		
P2										P2		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Estaca	Azimute	Norte	Este	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Verm.	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-5.469	404.5	0	18+5.000	N6° 51' 17"E	7549934.267	731471.6921	404.5	404.5	0	5.788	400.641	-66.67
-5.574	404.5	0	18+10.000	N6° 51' 17"E	7549939.232	731472.2889	404.5	404.5	0	6.137	400.408	-66.67
-5.574	404.5	0	18+15.000	N6° 51' 17"E	7549944.196	731472.8857	404.5	404.5	0	6.137	400.408	-66.67
-5.629	404.5	0	19+0.000	N6° 51' 17"E	7549949.16	731473.4824	404.5	404.5	0	6.059	400.46	-66.67
-5.629	404.5	0	19+5.000	N6° 51' 17"E	7549954.124	731474.0792	404.5	404.5	0	6.059	400.46	-66.67
-5.233	404.5	0	19+10.000	N6° 51' 17"E	7549959.089	731474.676	404.5	404.5	0	6.194	400.37	-66.67
-5.233	404.5	0	19+15.000	N6° 51' 17"E	7549964.053	731475.2728	404.5	404.5	0	6.194	400.37	-66.67
-4.629	404.5	0	20+0.000	N6° 51' 17"E	7549969.017	731475.8695	404.5	404.5	0	6.107	400.428	-66.67
-4.629	404.5	0	20+5.000	N6° 51' 17"E	7549973.981	731476.4663	404.5	404.5	0	6.107	400.428	-66.67
-4.31	404.5	0	20+10.000	N6° 51' 17"E	7549978.946	731477.0631	404.5	404.5	0	6.113	400.425	-66.67
-4.31	404.5	0	20+15.000	N6° 51' 17"E	7549983.91	731477.6598	404.5	404.5	0	6.113	400.425	-66.67
-4.463	404.5	0	21+0.000	N6° 51' 17"E	7549988.874	731478.2566	404.5	404.5	0	5.883	400.578	-66.67
-4.463	404.5	0	21+5.000	N6° 51' 17"E	7549993.838	731478.8534	404.5	404.5	0	5.883	400.578	-66.67
-4.924	404.5	0	21+10.000	N6° 51' 17"E	7549998.803	731479.4502	404.5	404.5	0	5.791	400.639	-66.67
-4.924	404.5	0	21+15.000	N6° 51' 17"E	7550003.767	731480.0469	404.5	404.5	0	5.791	400.639	-66.67
-5.456	404.5	0	22+0.000	N6° 51' 17"E	7550008.731	731480.6437	404.5	404.5	0	5.97	400.52	-66.67
-5.456	404.5	0	22+5.000	N6° 51' 17"E	7550013.695	731481.2405	404.5	404.5	0	5.97	400.52	-66.67
-6.05	404.5	0	22+10.000	N6° 51' 17"E	7550018.66	731481.8372	404.5	404.5	0	6.242	400.338	-66.67
-6.05	404.5	0	22+15.000	N6° 51' 17"E	7550023.624	731482.434	404.5	404.5	0	6.242	400.338	-66.67
-6.718	404.5	0	23+0.000	N6° 51' 17"E	7550028.588	731483.0308	404.5	404.5	0	6.06	400.46	-66.67
-6.718	404.5	0	23+5.000	N6° 51' 17"E	7550033.553	731483.6276	404.5	404.5	0	6.06	400.46	-66.67
-7.406	404.5	0	23+10.000	N6° 51' 17"E	7550038.517	731484.2243	404.5	404.5	0	5.792	400.638	-66.67
-7.406	404.5	0	23+15.000	N6° 51' 17"E	7550043.481	731484.8211	404.5	404.5	0	5.792	400.638	-66.67
-7.667	404.5	0	24+0.000	N6° 51' 17"E	7550048.445	731485.4179	404.5	404.5	0	6.045	400.47	-66.67
-7.667	404.5	0	24+5.000	N6° 51' 17"E	7550053.41	731486.0146	404.5	404.5	0	6.045	400.47	-66.67
-7.344	404.5	0	24+10.000	N6° 51' 17"E	7550058.374	731486.6114	404.5	404.5	0	6.343	400.271	-66.67
-7.344	404.5	0	24+15.000	N6° 51' 17"E	7550063.338	731487.2082	404.5	404.5	0	6.343	400.271	-66.67
-6.72	404.5	0	25+0.000	N6° 51' 17"E	7550068.302	731487.805	404.5	404.5	0	6.52	400.153	-66.67
-6.72	404.5	0	25+5.000	N6° 51' 17"E	7550073.267	731488.4017	404.5	404.5	0	6.52	400.153	-66.67
-6.331	404.5	0	25+10.000	N6° 51' 17"E	7550078.231	731488.9985	404.5	404.5	0	6.582	400.112	-66.67
-6.331	404.5	0	25+15.000	N6° 51' 17"E	7550083.195	731489.5953	404.5	404.5	0	6.582	400.112	-66.67

Lado Esquerdo			Eixo							Lado Direito		
P2										P2		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Estaca	Azimute	Norte	Este	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Verm.	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-6.181	404.5	0	26+0.000	N6° 51' 17"E	7550088.159	731490.192	404.5	404.5	0	6.27	400.32	-66.67
-6.181	404.5	0	26+5.000	N6° 51' 17"E	7550093.124	731490.7888	404.5	404.5	0	6.27	400.32	-66.67
-6.079	404.5	0	26+10.000	N6° 51' 17"E	7550098.088	731491.3856	404.5	404.5	0	5.994	400.504	-66.67
-6.079	404.5	0	26+15.000	N6° 51' 17"E	7550103.052	731491.9824	404.5	404.5	0	5.994	400.504	-66.67
-5.357	404.5	0	27+0.000	N6° 51' 17"E	7550108.016	731492.5791	404.5	404.5	0	6.648	400.068	-66.67
-5.357	404.5	0	27+5.000	N6° 51' 17"E	7550112.981	731493.1759	404.5	404.5	0	6.648	400.068	-66.67
-4.688	404.5	0	27+10.000	N6° 51' 17"E	7550117.945	731493.7727	404.5	404.5	0	6.951	399.865	-66.67
-4.688	404.5	0	27+15.000	N6° 51' 17"E	7550122.909	731494.3694	404.5	404.5	0	6.951	399.865	-66.67
-4.182	404.5	0	28+0.000	N6° 51' 17"E	7550127.873	731494.9662	404.5	404.5	0	6.231	400.346	-66.67
-4.182	404.5	0	28+5.000	N6° 51' 17"E	7550132.838	731495.563	404.5	404.5	0	6.231	400.346	-66.67
-3.622	404.5	0	28+10.000	N6° 51' 17"E	7550137.802	731496.1598	404.5	404.5	0	5.886	400.576	-66.67
-3.622	404.5	0	28+15.000	N6° 51' 17"E	7550142.766	731496.7565	404.5	404.5	0	5.886	400.576	-66.67
-3.422	404.5	0	29+0.000	N6° 51' 17"E	7550147.73	731497.3533	404.5	404.5	0	5.834	400.61	-66.67
-3.422	404.5	0	29+5.000	N6° 51' 17"E	7550152.695	731497.9501	404.5	404.5	0	5.834	400.61	-66.67
-4.137	404.5	0	29+10.000	N6° 51' 17"E	7550157.659	731498.5468	404.5	404.5	0	6.145	400.403	-66.67
-4.137	404.5	0	29+15.000	N6° 51' 17"E	7550162.623	731499.1436	404.5	404.5	0	6.145	400.403	-66.67
-4.883	404.5	0	30+0.000	N6° 51' 17"E	7550167.587	731499.7404	404.5	404.5	0	6.511	400.159	-66.67
-4.883	404.5	0	30+5.000	N6° 51' 17"E	7550172.552	731500.3372	404.5	404.5	0	6.511	400.159	-66.67
-4.988	404.5	0	30+10.000	N6° 51' 17"E	7550177.516	731500.9339	404.5	404.5	0	6.387	400.242	-66.67
-4.988	404.5	0	30+15.000	N6° 51' 17"E	7550182.48	731501.5307	404.5	404.5	0	6.387	400.242	-66.67
-4.787	404.5	0	31+0.000	N6° 51' 17"E	7550187.445	731502.1275	404.5	404.5	0	6.01	400.493	-66.67
-4.787	404.5	0	31+5.000	N6° 51' 17"E	7550192.409	731502.7242	404.5	404.5	0	6.01	400.493	-66.67
-4.375	404.5	0	31+10.000	N6° 51' 17"E	7550197.373	731503.321	404.5	404.5	0	5.497	400.835	-66.67
-4.375	404.5	0	31+15.000	N6° 51' 17"E	7550202.337	731503.9178	404.5	404.5	0	5.497	400.835	-66.67
-3.807	404.5	0	32+0.000	N6° 51' 17"E	7550207.302	731504.5146	404.5	404.5	0	4.897	401.235	-66.67
-3.807	404.5	0	32+5.000	N6° 51' 17"E	7550212.266	731505.1113	404.5	404.5	0	4.897	401.235	-66.67
-3.854	404.5	0	32+10.000	N6° 51' 17"E	7550217.23	731505.7081	404.5	404.5	0	6.167	400.389	-66.67
-3.854	404.5	0	32+15.000	N6° 51' 17"E	7550222.194	731506.3049	404.5	404.5	0	6.167	400.389	-66.67
-4.446	404.5	0	33+0.000	N6° 51' 17"E	7550227.159	731506.9016	404.5	404.5	0	5.917	400.555	-66.67
-4.446	404.5	0	33+5.000	N6° 51' 17"E	7550232.123	731507.4984	404.5	404.5	0	5.917	400.555	-66.67
-4.837	404.5	0	33+10.000	N6° 51' 17"E	7550237.087	731508.0952	404.5	404.5	0	4.879	401.247	-66.67

Lado Esquerdo			Eixo							Lado Direito		
P2			Estaca	Azimute	Norte	Este	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Verm.	P2		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)								Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-4.837	404.5	0	33+15.000	N6° 51' 17"E	7550242.051	731508.692	404.5	404.5	0	4.879	401.247	-66.67
-4.891	404.5	0	34+0.000	N6° 51' 17"E	7550247.016	731509.2887	404.5	404.5	0	6.378	400.248	-66.67
-4.891	404.5	0	34+5.000	N6° 51' 17"E	7550251.98	731509.8855	404.5	404.5	0	6.378	400.248	-66.67
-4.872	404.5	0	34+10.000	N6° 51' 17"E	7550256.944	731510.4823	404.5	404.5	0	6.701	400.032	-66.67
-4.872	404.5	0	34+15.000	N6° 51' 17"E	7550261.908	731511.079	404.5	404.5	0	6.701	400.032	-66.67
-4.987	404.5	0	35+0.000	N6° 51' 17"E	7550266.873	731511.6758	404.5	404.5	0	6.787	399.975	-66.67
-4.987	404.5	0	35+5.000	N6° 51' 17"E	7550271.837	731512.2726	404.5	404.5	0	6.787	399.975	-66.67
-5.757	404.5	0	35+9.546	N6° 51' 17"E	7550276.351	731512.8152	404.5	404.5	0	6.648	400.068	-66.67
-5.757	404.5	0	35+10.000	N5° 19' 49"E	7550276.802	731512.8634	404.5	404.5	0	6.648	400.068	-66.67
-5.925	404.5	0	35+10.766	N2° 44' 54"E	7550277.566	731512.9173	404.5	404.5	0	6.56	400.126	-66.67
-5.834	404.5	0	35+11.986	N1° 21' 44"W	7550278.785	731512.9321	404.5	404.5	0	6.562	400.125	-66.67



1.4 Alinhamento escavação 400,50 – ponto de espera

Lado Esquerdo			Eixo							Lado Direito		
P2			Estaca	Azimute	Norte	Este	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	P2		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)								Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
			0+0.000	N9° 57' 32"W	7549563.003	731435.3734	400.5	400.28	0.22	18.625	400.5	0
			0+5.000	N9° 57' 32"W	7549567.927	731434.5087	400.5	400.337	0.163	18.625	400.5	0
-1.065	401.033	50	0+10.000	N9° 57' 32"W	7549572.852	731433.644	400.5	400.87	-0.37	21.643	400.5	0
-1.065	401.033	50	0+15.000	N9° 57' 32"W	7549577.777	731432.7793	400.5	401.156	-0.656	21.643	400.5	0
-4.987	402.993	50	1+0.000	N9° 57' 32"W	7549582.701	731431.9146	400.5	401.329	-0.829	24.662	400.5	0
-4.987	402.993	50	1+5.000	N9° 57' 32"W	7549587.626	731431.0499	400.5	402.344	-1.844	24.662	400.5	0
-8.931	404.965	50	1+10.000	N9° 57' 32"W	7549592.551	731430.1852	400.5	402.632	-2.132	27.68	400.5	0
-8.931	404.965	50	1+15.000	N9° 57' 32"W	7549597.475	731429.3205	400.5	403.355	-2.855	27.68	400.5	0
-8.945	404.972	50	2+0.000	N9° 57' 32"W	7549602.4	731428.4558	400.5	403.631	-3.131	30.699	400.5	0
-8.945	404.972	50	2+5.000	N9° 57' 32"W	7549607.325	731427.5911	400.5	404.081	-3.581	30.699	400.5	0
-8.968	404.984	50	2+10.000	N9° 57' 32"W	7549612.249	731426.7264	400.5	404.475	-3.975	33.717	400.5	0
-8.968	404.984	50	2+15.000	N9° 57' 32"W	7549617.174	731425.8617	400.5	405.215	-4.715	33.717	400.5	0
-13.232	407.116	50	3+0.000	N9° 57' 32"W	7549622.099	731424.997	400.5	406.977	-6.477	36.736	400.5	0
-13.232	407.116	50	3+5.000	N9° 57' 32"W	7549627.023	731424.1323	400.5	405.22	-4.72	36.736	400.5	0
-13.431	407.215	50	3+10.000	N9° 57' 32"W	7549631.948	731423.2676	400.5	405.091	-4.591	39.754	400.5	0
-13.431	407.215	50	3+15.000	N9° 57' 32"W	7549636.873	731422.4029	400.5	405.051	-4.551	39.754	400.5	0
-13.539	407.269	50	4+0.000	N9° 57' 32"W	7549641.797	731421.5382	400.5	405.086	-4.586	42.773	400.5	0
-13.539	407.269	50	4+5.000	N9° 57' 32"W	7549646.722	731420.6735	400.5	405.091	-4.591	42.773	400.5	0
-13.295	407.148	50	4+10.000	N9° 57' 32"W	7549651.647	731419.8088	400.5	405.067	-4.567	45.791	400.5	0
-13.295	407.148	50	4+15.000	N9° 57' 32"W	7549656.571	731418.9441	400.5	405.395	-4.895	45.791	400.5	0
-13.427	407.214	50	5+0.000	N9° 57' 32"W	7549661.496	731418.0794	400.5	406.151	-5.651	48.81	400.5	0
-13.427	407.214	50	5+5.000	N9° 57' 32"W	7549666.421	731417.2147	400.5	406.605	-6.105	48.81	400.5	0
-13.505	407.253	50	5+10.000	N9° 57' 32"W	7549671.345	731416.35	400.5	407.092	-6.592	51.828	400.5	0
-13.505	407.253	50	5+15.000	N9° 57' 32"W	7549676.27	731415.4853	400.5	407.128	-6.628	51.828	400.5	0
-13.284	407.142	50	6+0.000	N9° 57' 32"W	7549681.195	731414.6206	400.5	407.189	-6.689	54.846	400.5	0
-13.284	407.142	50	6+5.000	N9° 57' 32"W	7549686.119	731413.7559	400.5	407.127	-6.627	54.846	400.5	0
-13.229	407.115	50	6+10.000	N9° 57' 32"W	7549691.044	731412.8912	400.5	407.122	-6.622	57.865	400.5	0
-13.229	407.115	50	6+15.000	N9° 57' 32"W	7549695.969	731412.0265	400.5	407.128	-6.628	57.865	400.5	0
-13.065	407.032	50	7+0.000	N9° 57' 32"W	7549700.893	731411.1618	400.5	407.113	-6.613	60.883	400.5	0

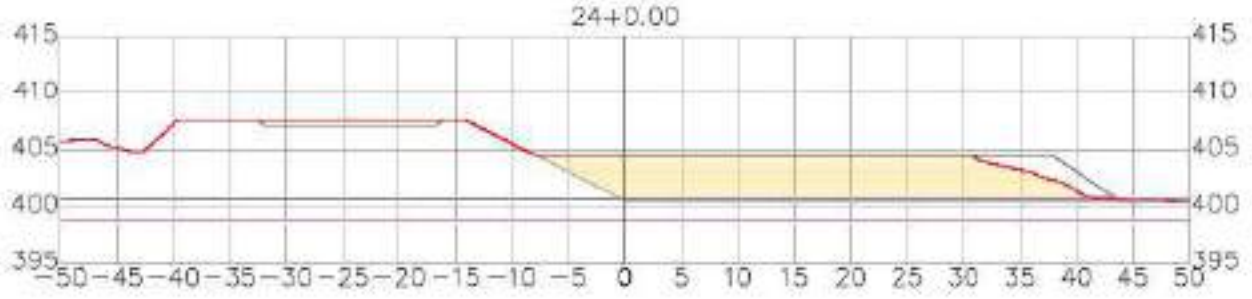
Lado Esquerdo			Eixo							Lado Direito		
P2			Estaca	Azimute	Norte	Este	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	P2		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)								Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-13.065	407.032	50	7+5.000	N9° 57' 32"W	7549705.818	731410.2971	400.5	407.052	-6.552	60.883	400.5	0
-12.77	406.885	50	7+10.000	N9° 57' 32"W	7549710.743	731409.4324	400.5	407.042	-6.542	63.902	400.5	0
-12.77	406.885	50	7+15.000	N9° 57' 32"W	7549715.667	731408.5677	400.5	406.994	-6.494	63.902	400.5	0
-12.489	406.745	50	7+15.854	N9° 57' 32"W	7549716.508	731408.42	400.5	406.985	-6.485	65.669	400.5	0
-12.492	406.746	50	8+0.000	N6° 41' 03"E	7549720.626	731408.9026	400.5	407	-6.5	62.879	400.5	0
-12.492	406.746	50	8+5.000	N6° 41' 03"E	7549725.592	731409.4845	400.5	407.051	-6.551	62.879	400.5	0
-12.656	406.828	50	8+10.000	N6° 41' 03"E	7549730.558	731410.0665	400.5	407.044	-6.544	62.905	400.5	0
-12.656	406.828	50	8+15.000	N6° 41' 03"E	7549735.524	731410.6485	400.5	407.044	-6.544	62.905	400.5	0
-13.103	407.051	50	9+0.000	N6° 41' 03"E	7549740.49	731411.2305	400.5	407.078	-6.578	62.932	400.5	0
-13.103	407.051	50	9+5.000	N6° 41' 03"E	7549745.456	731411.8125	400.5	407.146	-6.646	62.932	400.5	0
-13.312	407.156	50	9+10.000	N6° 41' 03"E	7549750.422	731412.3944	400.5	407.141	-6.641	62.959	400.5	0
-13.312	407.156	50	9+10.576	N6° 41' 03"E	7549750.994	731412.4614	400.5	407.142	-6.642	62.959	400.5	0
-13.312	407.156	50	9+15.000	N6° 41' 03"E	7549755.388	731412.9764	400.5	407.153	-6.653	62.959	400.5	0
-13.425	407.212	50	10+0.000	N6° 41' 03"E	7549760.354	731413.5584	400.5	407.196	-6.696	62.986	400.5	0
-13.425	407.212	50	10+5.000	N6° 41' 03"E	7549765.32	731414.1404	400.5	407.24	-6.74	62.986	400.5	0
-13.482	407.241	50	10+10.000	N6° 41' 03"E	7549770.286	731414.7224	400.5	407.272	-6.772	63.012	400.5	0
-13.482	407.241	50	10+15.000	N6° 41' 03"E	7549775.252	731415.3043	400.5	407.321	-6.821	63.012	400.5	0
-13.729	407.364	50	11+0.000	N6° 41' 03"E	7549780.218	731415.8863	400.5	407.356	-6.856	63.039	400.5	0
-13.729	407.364	50	11+5.000	N6° 41' 03"E	7549785.184	731416.4683	400.5	407.387	-6.887	63.039	400.5	0
-13.875	407.437	50	11+10.000	N6° 41' 03"E	7549790.15	731417.0503	400.5	407.357	-6.857	63.066	400.5	0
-13.875	407.437	50	11+15.000	N6° 41' 03"E	7549795.116	731417.6323	400.5	407.319	-6.819	63.066	400.5	0
-13.662	407.331	50	12+0.000	N6° 41' 03"E	7549800.082	731418.2142	400.5	407.263	-6.763	63.093	400.5	0
-13.662	407.331	50	12+5.000	N6° 41' 03"E	7549805.048	731418.7962	400.5	407.207	-6.707	63.093	400.5	0
-13.365	407.183	50	12+10.000	N6° 41' 03"E	7549810.014	731419.3782	400.5	407.195	-6.695	63.119	400.5	0
-13.365	407.183	50	12+15.000	N6° 41' 03"E	7549814.98	731419.9602	400.5	407.204	-6.704	63.119	400.5	0
-13.069	407.035	50	13+0.000	N6° 41' 03"E	7549819.946	731420.5422	400.5	407.182	-6.682	63.146	400.5	0
-13.069	407.035	50	13+5.000	N6° 41' 03"E	7549824.913	731421.1241	400.5	407.134	-6.634	63.146	400.5	0
-13.069	407.035	50	13+5.712	N6° 41' 03"E	7549825.619	731421.207	400.5	407.128	-6.628	63.146	400.5	0
-13.208	407.104	50	13+10.000	N6° 41' 03"E	7549829.879	731421.7061	400.5	407.114	-6.614	63.173	400.5	0
-13.208	407.104	50	13+15.000	N6° 41' 03"E	7549834.845	731422.2881	400.5	407.098	-6.598	63.173	400.5	0
-13.29	407.145	50	14+0.000	N6° 41' 03"E	7549839.811	731422.8701	400.5	407.094	-6.594	63.2	400.5	0

Lado Esquerdo			Eixo							Lado Direito		
P2			Estaca	Azimute	Norte	Este	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	P2		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)								Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-13.29	407.145	50	14+5.000	N6° 41' 03"E	7549844.777	731423.4521	400.5	407.094	-6.594	63.2	400.5	0
-13.184	407.092	50	14+10.000	N6° 41' 03"E	7549849.743	731424.034	400.5	407.073	-6.573	63.248	400.511	50
-13.184	407.092	50	14+15.000	N6° 41' 03"E	7549854.709	731424.616	400.5	407.029	-6.529	63.248	400.511	50
-12.875	406.938	50	15+0.000	N6° 41' 03"E	7549859.675	731425.198	400.5	407	-6.5	63.253	400.5	0
-12.875	406.938	50	15+5.000	N6° 41' 03"E	7549864.641	731425.78	400.5	406.962	-6.462	63.253	400.5	0
-12.866	406.933	50	15+10.000	N6° 41' 03"E	7549869.607	731426.362	400.5	407.063	-6.563	63.28	400.5	0
-12.866	406.933	50	15+15.000	N6° 41' 03"E	7549874.573	731426.944	400.5	407.185	-6.685	63.28	400.5	0
-13.196	407.098	50	16+0.000	N6° 41' 03"E	7549879.539	731427.5259	400.5	407.217	-6.717	63.307	400.5	0
-13.196	407.098	50	16+5.000	N6° 41' 03"E	7549884.505	731428.1079	400.5	407.237	-6.737	63.307	400.5	0
-13.4	407.2	50	16+10.000	N6° 41' 03"E	7549889.471	731428.6899	400.5	407.212	-6.712	63.333	400.5	0
-13.4	407.2	50	16+15.000	N6° 41' 03"E	7549894.437	731429.2719	400.5	407.177	-6.677	63.333	400.5	0
-13.286	407.143	50	17+0.000	N6° 41' 03"E	7549899.403	731429.8539	400.5	407.223	-6.723	63.36	400.5	0
-13.286	407.143	50	17+0.578	N6° 41' 03"E	7549899.977	731429.9212	400.5	407.23	-6.73	63.36	400.5	0
-13.286	407.143	50	17+5.000	N6° 41' 03"E	7549904.369	731430.4358	400.5	407.281	-6.781	63.36	400.5	0
-13.332	407.166	50	17+10.000	N6° 41' 03"E	7549909.335	731431.0178	400.5	407.325	-6.825	63.387	400.5	0
-13.332	407.166	50	17+15.000	N6° 41' 03"E	7549914.301	731431.5998	400.5	407.343	-6.843	63.387	400.5	0
-13.236	407.118	50	18+0.000	N6° 41' 03"E	7549919.267	731432.1818	400.5	407.252	-6.752	63.414	400.5	0
-13.236	407.118	50	18+5.000	N6° 41' 03"E	7549924.233	731432.7638	400.5	407.265	-6.765	63.414	400.5	0
-12.774	406.887	50	18+10.000	N6° 41' 03"E	7549929.199	731433.3457	400.5	407.242	-6.742	63.44	400.5	0
-12.774	406.887	50	18+15.000	N6° 41' 03"E	7549934.165	731433.9277	400.5	407.237	-6.737	63.44	400.5	0
-12.716	406.858	50	19+0.000	N6° 41' 03"E	7549939.131	731434.5097	400.5	407.192	-6.692	63.467	400.5	0
-12.716	406.858	50	19+5.000	N6° 41' 03"E	7549944.097	731435.0917	400.5	407.13	-6.63	63.467	400.5	0
-12.884	406.942	50	19+10.000	N6° 41' 03"E	7549949.063	731435.6737	400.5	407.088	-6.588	63.494	400.5	0
-12.884	406.942	50	19+15.000	N6° 41' 03"E	7549954.029	731436.2556	400.5	407.075	-6.575	63.494	400.5	0
-12.832	406.916	50	20+0.000	N6° 41' 03"E	7549958.995	731436.8376	400.5	407.103	-6.603	63.521	400.5	0
-12.832	406.916	50	20+5.000	N6° 41' 03"E	7549963.961	731437.4196	400.5	407.086	-6.586	63.521	400.5	0
-12.775	406.888	50	20+10.000	N6° 41' 03"E	7549968.927	731438.0016	400.5	407.1	-6.6	63.547	400.5	0
-12.775	406.888	50	20+15.000	N6° 41' 03"E	7549973.893	731438.5836	400.5	407.227	-6.727	63.547	400.5	0
-13.494	407.247	50	21+0.000	N6° 41' 03"E	7549978.859	731439.1655	400.5	407.189	-6.689	63.574	400.5	0
-13.494	407.247	50	21+5.000	N6° 41' 03"E	7549983.825	731439.7475	400.5	407.123	-6.623	63.574	400.5	0
-13.878	407.439	50	21+10.000	N6° 41' 03"E	7549988.791	731440.3295	400.5	407.178	-6.678	63.601	400.5	0

Lado Esquerdo			Eixo							Lado Direito		
P2			Estaca	Azimute	Norte	Este	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	P2		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)								Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-13.878	407.439	50	21+10.847	N6° 41' 03"E	7549989.632	731440.4281	400.5	407.191	-6.691	63.601	400.5	0
-13.878	407.439	50	21+15.000	N6° 41' 03"E	7549993.757	731440.9115	400.5	407.255	-6.755	63.601	400.5	0
-14.159	407.58	50	22+0.000	N6° 41' 03"E	7549998.723	731441.4935	400.5	407.25	-6.75	63.628	400.5	0
-14.159	407.58	50	22+5.000	N6° 41' 03"E	7550003.689	731442.0754	400.5	407.231	-6.731	63.628	400.5	0
-14.279	407.639	50	22+10.000	N6° 41' 03"E	7550008.655	731442.6574	400.5	407.293	-6.793	63.654	400.5	0
-14.279	407.639	50	22+15.000	N6° 41' 03"E	7550013.621	731443.2394	400.5	407.357	-6.857	63.654	400.5	0
-14.489	407.745	50	23+0.000	N6° 41' 03"E	7550018.587	731443.8214	400.5	407.415	-6.915	63.681	400.5	0
-14.489	407.745	50	23+5.000	N6° 41' 03"E	7550023.553	731444.4034	400.5	407.492	-6.992	63.681	400.5	0
-14.489	407.745	50	23+6.419	N6° 41' 03"E	7550024.963	731444.5686	400.5	407.492	-6.992	63.681	400.5	0
-14.342	407.671	50	23+10.000	N6° 41' 03"E	7550028.519	731444.9854	400.5	407.436	-6.936	63.708	400.5	0
-14.342	407.671	50	23+15.000	N6° 41' 03"E	7550033.485	731445.5673	400.5	407.364	-6.864	63.708	400.5	0
-14.013	407.507	50	24+0.000	N6° 41' 03"E	7550038.451	731446.1493	400.5	407.348	-6.848	63.735	400.5	0
-14.013	407.507	50	24+5.000	N6° 41' 03"E	7550043.417	731446.7313	400.5	407.34	-6.84	63.735	400.5	0
-13.979	407.489	50	24+10.000	N6° 41' 03"E	7550048.383	731447.3133	400.5	407.353	-6.853	63.761	400.5	0
-13.979	407.489	50	24+15.000	N6° 41' 03"E	7550053.349	731447.8953	400.5	407.368	-6.868	63.761	400.5	0
-14.184	407.592	50	25+0.000	N6° 41' 03"E	7550058.315	731448.4772	400.5	407.305	-6.805	63.788	400.5	0
-14.184	407.592	50	25+5.000	N6° 41' 03"E	7550063.281	731449.0592	400.5	407.242	-6.742	63.788	400.5	0
-14.09	407.545	50	25+10.000	N6° 41' 03"E	7550068.247	731449.6412	400.5	407.215	-6.715	63.815	400.5	0
-14.09	407.545	50	25+15.000	N6° 41' 03"E	7550073.213	731450.2232	400.5	407.216	-6.716	63.815	400.5	0
-13.673	407.337	50	26+0.000	N6° 41' 03"E	7550078.179	731450.8052	400.5	407.257	-6.757	63.841	400.5	0
-13.673	407.337	50	26+0.847	N6° 41' 03"E	7550079.02	731450.9037	400.5	407.263	-6.763	63.841	400.5	0
-13.673	407.337	50	26+5.000	N6° 41' 03"E	7550083.145	731451.3871	400.5	407.298	-6.798	63.841	400.5	0
-13.421	407.21	50	26+10.000	N6° 41' 03"E	7550088.111	731451.9691	400.5	407.256	-6.756	63.868	400.5	0
-13.421	407.21	50	26+15.000	N6° 41' 03"E	7550093.077	731452.5511	400.5	407.197	-6.697	63.868	400.5	0
-11.147	406.073	50	27+0.000	N6° 41' 03"E	7550098.043	731453.1331	400.5	407.052	-6.552	63.895	400.5	0
-11.147	406.073	50	27+5.000	N6° 41' 03"E	7550103.009	731453.7151	400.5	406.921	-6.421	63.895	400.5	0
-8.735	404.867	50	27+10.000	N6° 41' 03"E	7550107.975	731454.297	400.5	406.825	-6.325	63.922	400.5	0
-8.735	404.867	50	27+15.000	N6° 41' 03"E	7550112.941	731454.879	400.5	406.746	-6.246	63.922	400.5	0
-8.147	404.573	50	28+0.000	N6° 41' 03"E	7550117.907	731455.461	400.5	406.681	-6.181	63.948	400.5	0
-8.147	404.573	50	28+5.000	N6° 41' 03"E	7550122.873	731456.043	400.5	406.603	-6.103	63.948	400.5	0
-8.184	404.592	50	28+10.000	N6° 41' 03"E	7550127.839	731456.625	400.5	406.579	-6.079	63.975	400.5	0

Lado Esquerdo			Eixo							Lado Direito		
P2			Estaca	Azimute	Norte	Este	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	P2		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)								Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-8.184	404.592	50	28+15.000	N6° 41' 03"E	7550132.805	731457.2069	400.5	406.58	-6.08	63.975	400.5	0
-10.581	405.79	50	28+15.854	N6° 41' 03"E	7550133.654	731457.3063	400.5	406.583	-6.083	63.991	400.5	0
-10.443	405.722	50	29+0.000	N22° 30' 40"E	7550137.484	731458.8937	400.5	406.716	-6.216	65.299	400.5	0
-10.443	405.722	50	29+5.000	N22° 30' 40"E	7550142.103	731460.808	400.5	406.844	-6.344	65.299	400.5	0
-9.577	405.289	50	29+10.000	N22° 30' 40"E	7550146.722	731462.7223	400.5	406.918	-6.418	62.493	400.5	0
-9.577	405.289	50	29+15.000	N22° 30' 40"E	7550151.341	731464.6366	400.5	406.99	-6.49	62.493	400.5	0
-8.22	404.61	50	30+0.000	N22° 30' 40"E	7550155.96	731466.5509	400.5	407.054	-6.554	59.687	400.5	0
-8.22	404.61	50	30+5.000	N22° 30' 40"E	7550160.579	731468.4652	400.5	407.211	-6.711	59.687	400.5	0
-8.214	404.607	50	30+10.000	N22° 30' 40"E	7550165.198	731470.3795	400.5	407.334	-6.834	56.881	400.5	0
-8.214	404.607	50	30+15.000	N22° 30' 40"E	7550169.817	731472.2939	400.5	407.337	-6.837	56.881	400.5	0
-9.619	405.309	50	31+0.000	N22° 30' 40"E	7550174.436	731474.2082	400.5	407.34	-6.84	54.075	400.5	0
-9.619	405.309	50	31+5.000	N22° 30' 40"E	7550179.055	731476.1225	400.5	407.344	-6.844	54.075	400.5	0
-11.322	406.161	50	31+10.000	N22° 30' 40"E	7550183.674	731478.0368	400.5	407.264	-6.764	51.269	400.5	0
-11.322	406.161	50	31+15.000	N22° 30' 40"E	7550188.293	731479.9511	400.5	406.856	-6.356	51.269	400.5	0
-12.473	406.737	50	32+0.000	N22° 30' 40"E	7550192.912	731481.8654	400.5	405.908	-5.408	48.463	400.5	0
-12.473	406.737	50	32+5.000	N22° 30' 40"E	7550197.531	731483.7797	400.5	405.312	-4.812	48.463	400.5	0
-12.599	406.799	50	32+10.000	N22° 30' 40"E	7550202.15	731485.694	400.5	405.048	-4.548	45.657	400.5	0
-12.599	406.799	50	32+15.000	N22° 30' 40"E	7550206.769	731487.6083	400.5	405.25	-4.75	45.657	400.5	0
-12.839	406.919	50	33+0.000	N22° 30' 40"E	7550211.388	731489.5226	400.5	405.751	-5.251	42.851	400.5	0
-12.839	406.919	50	33+5.000	N22° 30' 40"E	7550216.007	731491.4369	400.5	407.106	-6.606	42.851	400.5	0
-13.362	407.181	50	33+10.000	N22° 30' 40"E	7550220.626	731493.3512	400.5	405.457	-4.957	40.045	400.5	0
-13.362	407.181	50	33+15.000	N22° 30' 40"E	7550225.245	731495.2656	400.5	405.133	-4.633	40.045	400.5	0
-9.022	405.011	50	34+0.000	N22° 30' 40"E	7550229.864	731497.1799	400.5	405.037	-4.537	37.24	400.5	0
-9.022	405.011	50	34+5.000	N22° 30' 40"E	7550234.483	731499.0942	400.5	404.991	-4.491	37.24	400.5	0
-9.09	405.045	50	34+10.000	N22° 30' 40"E	7550239.102	731501.0085	400.5	404.943	-4.443	34.434	400.5	0
-9.09	405.045	50	34+15.000	N22° 30' 40"E	7550243.721	731502.9228	400.5	404.902	-4.402	34.434	400.5	0
-9.116	405.058	50	35+0.000	N22° 30' 40"E	7550248.34	731504.8371	400.5	404.25	-3.75	31.628	400.5	0
-9.116	405.058	50	35+5.000	N22° 30' 40"E	7550252.959	731506.7514	400.5	404.044	-3.544	31.628	400.5	0
-8.965	404.983	50	35+10.000	N22° 30' 40"E	7550257.578	731508.6657	400.5	403.264	-2.764	28.822	400.5	0
-8.965	404.983	50	35+15.000	N22° 30' 40"E	7550262.197	731510.58	400.5	402.939	-2.439	28.822	400.5	0
-8.803	404.901	50	36+0.000	N22° 30' 40"E	7550266.816	731512.4943	400.5	402.262	-1.762	26.016	400.5	0

Lado Esquerdo			Eixo							Lado Direito		
P2			Estaca	Azimute	Norte	Este	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	P2		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)								Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-8.803	404.901	50	36+5.000	N22° 30' 40"E	7550271.436	731514.4086	400.5	400.814	-0.314	26.016	400.5	0
			36+10.000	N22° 30' 40"E	7550276.055	731516.3229	400.5	400.363	0.137	23.21	400.5	0
			36+11.191	N22° 30' 40"E	7550277.154	731516.7788	400.5	400.241	0.259	22.876	400.5	0



ANEXO C - QUANTITATIVOS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS

1.1 Volumes de escavação da plataforma e acessos

Estaca	Área Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Volume Corte Acum. (m³)	Volume Aterro Acum. (m³)	Volume Líquido (m³)
0+0,00	0.33	0.84	0	0	0	0	0
0+5,00	0.29	0.18	1.55	2.54	1.55	2.54	-0.99
0+10,00	0.12	0.3	1.03	1.21	2.58	3.75	-1.17
0+15,00	0.33	0.88	1.12	2.95	3.7	6.7	-3
1+0,00	0.91	0.26	3.09	2.84	6.79	9.54	-2.75
1+5,00	3.62	0.11	11.32	0.91	18.1	10.45	7.66
1+10,00	6.17	0.03	24.46	0.34	42.56	10.78	31.78
1+15,00	5.95	0.87	30.3	2.24	72.86	13.03	59.84
2+0,00	4.82	1.57	26.92	6.11	99.79	19.14	80.65
2+5,00	2.79	1.8	19.02	8.43	118.8	27.57	91.23
2+10,00	0.23	1.04	7.54	7.1	126.34	34.67	91.67
2+15,00	0.17	0.08	0.98	2.82	127.32	37.49	89.83
3+0,00	0.41	0	1.44	0.21	128.76	37.7	91.06
3+5,00	0.59	0	2.49	0	131.26	37.7	93.56
3+10,00	0.45	0	2.6	0	133.85	37.7	96.15
3+15,00	0.3	0	1.88	0	135.73	37.7	98.03
4+0,00	0.33	0	1.58	0	137.31	37.7	99.61
4+5,00	1	0	3.32	0	140.63	37.7	102.93
4+10,00	2.15	0	7.89	0	148.52	37.71	110.81
4+15,00	2	0	10.39	0.01	158.9	37.71	121.19
5+0,00	1.94	0	9.84	0.01	168.75	37.72	131.03
5+5,00	2.5	0	11.1	0	179.85	37.72	142.13
5+10,00	2.94	0	13.6	0	193.45	37.72	155.73
5+15,00	2.85	0	14.47	0	207.92	37.72	170.2
6+0,00	3.04	0	14.72	0	222.63	37.72	184.91
6+5,00	2.88	0	14.79	0	237.42	37.72	199.7
6+10,00	2.6	0	13.7	0	251.12	37.72	213.4
6+15,00	2.25	0	12.13	0	263.25	37.72	225.53
7+0,00	1.95	0	10.49	0	273.74	37.72	236.01
7+5,00	1.4	0	8.38	0	282.11	37.72	244.39
7+10,00	0.52	0	4.81	0.01	286.93	37.73	249.19
7+15,00	1.22	0.02	4.37	0.05	291.29	37.79	253.51
8+0,00	1.43	2.49	6.63	6.26	297.93	44.05	253.88
8+1,19	1.43	3.09	1.69	3.31	299.62	47.35	252.27
8+5,00	2.21	7.93	6.34	29.21	305.97	76.57	229.4

Estaca	Área Corte (m^2)	Área de Aterro (m^2)	Volume de Corte (m^3)	Volume de Aterro (m^3)	Volume Corte Acum. (m^3)	Volume Aterro Acum. (m^3)	Volume Líquido (m^3)
8+10,00	4.35	10.56	16.41	46.23	322.37	122.8	199.57
8+15,00	5.67	8.12	25.04	46.69	347.41	169.49	177.92
9+0,00	5.88	5.98	28.86	35.25	376.28	204.75	171.53
9+5,00	7.25	3.84	32.82	24.57	409.09	229.32	179.78
9+10,00	8.2	1.15	38.62	12.5	447.72	241.81	205.9
9+15,00	6.93	0.93	37.83	5.22	485.55	247.03	238.52
10+0,00	6.13	1.55	32.67	6.21	518.22	253.25	264.97
10+5,00	6.54	1.62	31.68	7.94	549.9	261.18	288.72
10+10,00	7.19	1.38	34.33	7.51	584.23	268.69	315.54
10+15,00	8.37	1.32	38.91	6.76	623.13	275.46	347.68
11+0,00	9.33	2.05	44.25	8.42	667.38	283.88	383.5
11+5,00	7.49	7.13	42.04	22.93	709.42	306.81	402.61
11+10,00	5.49	12.74	32.44	49.66	741.86	356.48	385.38
11+15,00	3.85	17.65	23.34	75.97	765.2	432.45	332.75
12+0,00	1.85	20.7	14.25	95.87	779.45	528.32	251.13
12+5,00	1.05	21.91	7.26	106.52	786.71	634.84	151.87
12+10,00	0.52	23.64	3.93	113.88	790.64	748.72	41.92
12+15,00	0.12	25	1.58	121.6	792.22	870.32	-78.1
13+0,00	0	27.33	0.29	130.82	792.51	1001.15	-208.63
13+5,00	0	26.11	0	133.58	792.51	1134.73	-342.21
13+10,00	0.07	21.72	0.17	119.57	792.68	1254.3	-461.61
13+15,00	0.2	18.97	0.68	101.74	793.36	1356.04	-562.67
14+0,00	0.24	10.22	1.11	73	794.47	1429.03	-634.56
14+5,00	0.3	7.35	1.35	43.94	795.83	1472.97	-677.14
14+10,00	0.28	11.82	1.46	47.93	797.29	1520.9	-723.61
14+15,00	0.17	14.34	1.12	65.41	798.41	1586.31	-787.9
15+0,00	0.04	16.36	0.52	76.77	798.93	1663.08	-864.15
15+5,00	0	15.9	0.11	80.67	799.04	1743.75	-944.71
15+10,00	0	14.26	0	75.41	799.04	1819.16	-1020.12
15+15,00	0	13.88	0	70.36	799.04	1889.52	-1090.48
16+0,00	0	13.52	0	68.51	799.04	1958.03	-1158.99
16+5,00	0.35	12.81	0.87	65.83	799.91	2023.86	-1223.95
16+10,00	0.68	12.8	2.56	64.02	802.47	2087.88	-1285.41
16+15,00	0.45	14.04	2.8	67.1	805.27	2154.98	-1349.71
17+0,00	0.21	15.31	1.65	73.38	806.92	2228.36	-1421.44
17+5,00	0.18	14.95	0.98	75.65	807.9	2304.01	-1496.11
17+10,00	0.25	14.48	1.07	73.57	808.97	2377.58	-1568.61
17+15,00	0.23	13.49	1.2	69.92	810.17	2447.5	-1637.33

Estaca	Área Corte (m^2)	Área de Aterro (m^2)	Volume de Corte (m^3)	Volume de Aterro (m^3)	Volume Corte Acum. (m^3)	Volume Aterro Acum. (m^3)	Volume Líquido (m^3)
18+0,00	0.19	12.05	1.07	63.86	811.24	2511.36	-1700.12
18+5,00	0.05	11.58	0.61	59.09	811.85	2570.45	-1758.6
18+10,00	0	12.93	0.12	61.29	811.97	2631.74	-1819.77
18+15,00	0	15.6	0	71.34	811.98	2703.09	-1891.11
19+0,00	0	18.63	0	85.59	811.98	2788.68	-1976.7
19+5,00	0	17.4	0	90.09	811.98	2878.77	-2066.79
19+10,00	0.09	14.77	0.23	80.43	812.21	2959.2	-2146.98
19+15,00	1.3	16.25	3.48	77.56	815.69	3036.76	-2221.07
20+0,00	1.78	19.61	7.69	89.67	823.38	3126.43	-2303.05
20+5,00	0.88	19.51	6.65	97.81	830.03	3224.24	-2394.21
20+10,00	0	21.44	2.21	102.37	832.24	3326.62	-2494.38
20+15,00	0	20.52	0	104.9	832.24	3431.52	-2599.28
21+0,00	0	12.63	0	82.89	832.24	3514.41	-2682.17
21+5,00	2.95	0.17	7.37	32.01	839.61	3546.42	-2706.81
21+10,00	4.04	0	17.47	0.43	857.08	3546.85	-2689.77
21+15,00	5.25	0	23.22	0	880.3	3546.85	-2666.55
22+0,00	7.61	0	32.15	0	912.46	3546.85	-2634.4
22+5,00	9.2	0	42.04	0	954.49	3546.85	-2592.36
22+10,00	9.15	0	45.88	0	1000.38	3546.85	-2546.48
22+15,00	8.73	0.01	44.71	0.01	1045.09	3546.87	-2501.78
23+0,00	9.61	0	45.86	0.01	1090.95	3546.88	-2455.93
23+5,00	10.46	0	50.19	0	1141.15	3546.88	-2405.74
23+10,00	10.58	0	52.6	0	1193.75	3546.88	-2353.13
23+15,00	9.95	0	51.31	0	1245.06	3546.88	-2301.82
24+0,00	8.9	0	47.13	0	1292.19	3546.88	-2254.69
24+5,00	8.84	0	44.35	0	1336.54	3546.88	-2210.34
24+10,00	9.07	0	44.76	0	1381.3	3546.88	-2165.58
24+15,00	9.21	0	45.69	0	1426.99	3546.89	-2119.9
25+0,00	9.41	0	46.54	0	1473.53	3546.89	-2073.36
25+5,00	9.21	0	46.54	0	1520.07	3546.89	-2026.82
25+10,00	8.95	0	45.38	0	1565.45	3546.89	-1981.44
25+15,00	8.05	1.71	42.5	4.26	1607.95	3551.15	-1943.2
26+0,00	5.64	6.46	34.24	20.42	1642.19	3571.58	-1929.38
26+5,00	5.05	11.75	26.73	45.53	1668.93	3617.11	-1948.18
26+10,00	3.96	9.29	22.53	52.59	1691.45	3669.7	-1978.25
26+15,00	4.41	6.49	20.92	39.44	1712.37	3709.14	-1996.76
27+0,00	2	3.74	16.03	25.56	1728.4	3734.7	-2006.3
27+5,00	0.52	2.19	6.31	14.82	1734.71	3749.52	-2014.81

Estaca	Área Corte (m^2)	Área de Aterro (m^2)	Volume de Corte (m^3)	Volume de Aterro (m^3)	Volume Corte Acum. (m^3)	Volume Aterro Acum. (m^3)	Volume Líquido (m^3)
27+10,00	1.6	0.84	5.3	7.57	1740.01	3757.09	-2017.07
27+15,00	2.28	1.01	9.7	4.62	1749.71	3761.7	-2011.99
28+0,00	1.89	0.62	10.42	4.06	1760.14	3765.77	-2005.63
28+5,00	1.93	0.87	9.53	3.71	1769.67	3769.48	-1999.81
28+10,00	2.02	1.61	9.85	6.21	1779.52	3775.68	-1996.16
28+15,00	1.72	2.01	9.34	9.07	1788.86	3784.76	-1995.9
29+0,00	1.38	2.75	7.75	11.91	1796.61	3796.66	-2000.05
29+1,80	1.34	3.07	2.45	5.24	1799.06	3801.91	-2002.84
29+5,00	1.94	0.35	4.34	8.9	1803.4	3810.81	-2007.4
29+10,00	0.02	0.41	4.9	1.91	1808.3	3812.72	-2004.42
29+15,00	0	0.95	0.04	3.42	1808.34	3816.14	-2007.8
30+0,00	0	1.02	0	4.94	1808.34	3821.08	-2012.74
30+5,00	0	1.05	0	5.18	1808.34	3826.26	-2017.92
30+10,00	0	0.74	0	4.48	1808.34	3830.74	-2022.4
30+15,00	0	0.67	0	3.52	1808.34	3834.26	-2025.92
31+0,00	0	0.25	0	2.3	1808.34	3836.57	-2028.23
31+5,00	0.63	0.15	1.57	1	1809.91	3837.57	-2027.66
31+10,00	1.75	0.89	5.94	2.6	1815.85	3840.17	-2024.32
31+15,00	2.13	1.04	9.7	4.82	1825.55	3844.99	-2019.44
32+0,00	2.97	0.71	12.76	4.37	1838.31	3849.36	-2011.05
32+5,00	2.86	1.05	14.57	4.4	1852.88	3853.76	-2000.87
32+10,00	2.04	1.84	12.24	7.23	1865.13	3860.99	-1995.86
32+15,00	1.67	2.67	9.28	11.29	1874.4	3872.28	-1997.87
33+0,00	1.89	4.53	8.89	18	1883.29	3890.27	-2006.98
33+5,00	2.19	0	10.2	11.33	1893.49	3901.6	-2008.11
33+10,00	2.79	0	12.47	0.01	1905.96	3901.61	-1995.65
33+15,00	3.34	0	15.34	0	1921.3	3901.61	-1980.3
34+0,00	2.13	0.15	13.67	0.37	1934.97	3901.98	-1967.01
34+5,00	2.92	0.06	12.61	0.51	1947.58	3902.49	-1954.91
34+10,00	3.81	0	16.82	0.15	1964.4	3902.64	-1938.24
34+15,00	4.54	0.01	20.86	0.02	1985.26	3902.66	-1917.4
35+0,00	5.17	0	24.28	0.01	2009.54	3902.68	-1893.14
35+5,00	4.8	0.45	24.93	1.14	2034.46	3903.81	-1869.35
35+10,00	4.2	1.83	22.49	5.71	2056.95	3909.52	-1852.57
35+15,00	4.63	2.89	22.07	11.79	2079.02	3921.31	-1842.29
36+0,00	4.7	3.62	23.33	16.26	2102.35	3937.58	-1835.22
36+5,00	4.15	3.71	22.14	18.32	2124.5	3955.9	-1831.4
36+10,00	2.84	3.49	17.48	17.99	2141.98	3973.89	-1831.91

Estaca	Área Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Volume Corte Acum. (m³)	Volume Aterro Acum. (m³)	Volume Líquido (m³)
36+15,00	0.75	2.92	8.97	16.01	2150.95	3989.9	-1838.96
37+0,00	0	1.36	1.88	10.69	2152.82	4000.59	-1847.77
37+2,75	0.12	0.31	0.17	2.29	2152.99	4002.88	-1849.89

1.2 Volumes de escavação do nível 404,50

Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Volume Corte Acum. (m3)	Volume Aterro Acum. (m³)	Volume Líquido (m³)
0+0,00	0	0	0	0	0	0	0
0+5,00	0	0	0	0	0	0	0
0+10,00	0	0	0	0	0	0	0
0+15,00	0	0	0	0	0	0	0
1+0,00	0	0	0	0	0	0	0
1+5,00	0	0	0	0	0	0	0
1+10,00	0.51	0	1.28	0	1.28	0	1.28
1+15,00	1.28	0	4.48	0	5.76	0	5.76
2+0,00	2.06	0	8.35	0	14.1	0	14.1
2+5,00	2.6	0	11.65	0	25.75	0	25.75
2+10,00	3.28	0	14.7	0	40.45	0	40.45
2+15,00	7.95	0	28.06	0	68.51	0	68.51
3+0,00	30.29	0	95.6	0	164.11	0	164.11
3+5,00	15.65	0	114.85	0	278.96	0	278.96
3+10,00	11.72	0	68.42	0	347.38	0	347.38
3+15,00	14.63	0	65.87	0	413.26	0	413.26
4+0,00	19.7	0	85.83	0	499.09	0	499.09
4+5,00	24.34	0	110.12	0	609.21	0	609.21
4+10,00	28	0	130.87	0	740.08	0	740.08
4+15,00	32.71	0	151.79	0	891.87	0	891.87
5+0,00	38.12	0	177.08	0	1068.94	0	1068.94
5+5,00	44.05	0	205.41	0	1274.36	0	1274.36
5+10,00	49.68	0	234.32	0	1508.67	0	1508.67
5+15,00	54.8	0	261.2	0	1769.87	0	1769.87
6+0,00	61.13	0	289.83	0	2059.7	0	2059.7
6+5,00	66.45	0	318.95	0	2378.65	0	2378.65

Estaca	Área de Corte (m^2)	Área de Aterro (m^2)	Volume de Corte (m^3)	Volume de Aterro (m^3)	Volume Corte Acum. (m3)	Volume Aterro Acum. (m^3)	Volume Líquido (m^3)
6+10,00	70.76	0	343.04	0	2721.69	0	2721.69
6+15,00	74.67	0	363.6	0	3085.29	0	3085.29
7+0,00	77.78	0	381.13	0	3466.42	0	3466.42
7+5,00	80.18	0	394.88	0	3861.3	0	3861.3
7+10,00	82.77	0	407.36	0	4268.67	0	4268.67
7+15,00	84.62	0	418.47	0	4687.14	0	4687.14
7+18,15	86.39	0	268.94	0	4956.08	0	4956.08
8+0,00	84.65	0	-230.59	0	4725.49	0	4725.49
8+5,00	84.36	0	422.52	0	5148.01	0	5148.01
8+10,00	85.26	0	424.06	0	5572.07	0	5572.07
8+15,00	86.95	0	430.54	0	6002.61	0	6002.61
9+0,00	88.61	0	438.91	0	6441.52	0	6441.52
9+5,00	90.08	0	446.73	0	6888.25	0	6888.25
9+10,00	90.3	0	450.96	0	7339.22	0	7339.22
9+15,00	89.73	0	450.09	0	7789.31	0	7789.31
10+0,00	90.07	0	449.51	0	8238.82	0	8238.82
10+5,00	90.85	0	452.3	0	8691.12	0	8691.12
10+10,00	91.17	0	455.06	0	9146.17	0	9146.17
10+15,00	92.34	0	458.78	0	9604.95	0	9604.95
11+0,00	93.49	0	464.58	0	10069.53	0	10069.53
11+5,00	94.35	0	469.62	0	10539.15	0	10539.15
11+10,00	95.16	0	473.77	0	11012.93	0	11012.93
11+15,00	94.78	0	474.83	0	11487.76	0	11487.76
12+0,00	93.39	0	470.42	0	11958.17	0	11958.17
12+5,00	90.63	0	460.06	0	12418.23	0	12418.23
12+10,00	88.57	0	448	0	12866.23	0	12866.23
12+15,00	87.33	0	439.75	0	13305.98	0	13305.98
13+0,00	86.8	0	435.34	0	13741.32	0	13741.32
13+5,00	86.22	0	432.57	0	14173.89	0	14173.89
13+10,00	85.23	0	428.64	0	14602.53	0	14602.53
13+15,00	84.6	0	424.59	0	15027.12	0	15027.12
14+0,00	84.15	0	421.88	0	15449	0	15449
14+5,00	83.72	0	419.67	0	15868.68	0	15868.68
14+10,00	82.15	0	414.67	0	16283.34	0	16283.34
14+15,00	79.66	0	404.53	0	16687.88	0	16687.88
15+0,00	77.75	0	393.54	0	17081.41	0	17081.41
15+5,00	75.84	0	383.98	0	17465.39	0	17465.39
15+10,00	75.6	0	378.61	0	17844.01	0	17844.01

Estaca	Área de Corte (m^2)	Área de Aterro (m^2)	Volume de Corte (m^3)	Volume de Aterro (m^3)	Volume Corte Acum. (m3)	Volume Aterro Acum. (m^3)	Volume Líquido (m^3)
15+15,00	77.17	0	381.94	0	18225.95	0	18225.95
16+0,00	78.13	0	388.26	0	18614.21	0	18614.21
16+5,00	78.77	0	392.25	0	19006.46	0	19006.46
16+10,00	79.07	0	394.59	0	19401.05	0	19401.05
16+15,00	79.08	0	395.36	0	19796.41	0	19796.41
17+0,00	79.46	0	396.33	0	20192.74	0	20192.74
17+5,00	80.38	0	399.59	0	20592.33	0	20592.33
17+10,00	82.18	0	406.4	0	20998.73	0	20998.73
17+15,00	85.47	0	419.11	0	21417.84	0	21417.84
18+0,00	99.63	0	462.73	0	21880.57	0	21880.57
18+5,00	112.44	0	530.16	0	22410.73	0	22410.73
18+10,00	85.57	0	495.02	0	22905.75	0	22905.75
18+15,00	80.45	0	415.05	0	23320.8	0	23320.8
19+0,00	79.94	0	400.98	0	23721.78	0	23721.78
19+5,00	81.34	0	403.2	0	24124.98	0	24124.98
19+10,00	81.74	0	407.71	0	24532.7	0	24532.7
19+15,00	81.54	0	408.21	0	24940.9	0	24940.9
20+0,00	83.11	0	411.61	0	25352.52	0	25352.52
20+5,00	83.15	0	415.64	0	25768.16	0	25768.16
20+10,00	85.4	0	421.37	0	26189.53	0	26189.53
20+15,00	87.22	0	431.54	0	26621.07	0	26621.07
21+0,00	88.77	0	439.97	0	27061.04	0	27061.04
21+5,00	87.94	0	441.77	0	27502.82	0	27502.82
21+10,00	85.1	0	432.59	0	27935.41	0	27935.41
21+15,00	86.04	0	427.85	0	28363.25	0	28363.25
22+0,00	86.56	0	431.51	0	28794.77	0	28794.77
22+5,00	86.7	0	433.15	0	29227.91	0	29227.91
22+10,00	87.74	0	436.1	0	29664.01	0	29664.01
22+15,00	90.7	0	446.1	0	30110.11	0	30110.11
23+0,00	93.97	0	461.66	0	30571.77	0	30571.77
23+5,00	96.49	0	476.14	0	31047.9	0	31047.9
23+10,00	96.18	0	481.68	0	31529.58	0	31529.58
23+15,00	93.33	0	473.77	0	32003.35	0	32003.35
24+0,00	91.4	0	461.82	0	32465.17	0	32465.17
24+5,00	90.17	0	453.94	0	32919.11	0	32919.11
24+10,00	88.96	0	447.83	0	33366.93	0	33366.93
24+15,00	88.1	0	442.64	0	33809.57	0	33809.57
25+0,00	87.58	0	439.19	0	34248.76	0	34248.76

Estaca	Área de Corte (m^2)	Área de Aterro (m^2)	Volume de Corte (m^3)	Volume de Aterro (m^3)	Volume Corte Acum. (m3)	Volume Aterro Acum. (m^3)	Volume Líquido (m^3)
25+5,00	86.81	0	435.97	0	34684.73	0	34684.73
25+10,00	85.83	0	431.59	0	35116.32	0	35116.32
25+15,00	85.27	0	427.74	0	35544.07	0	35544.07
26+0,00	85.54	0	427.02	0	35971.08	0	35971.08
26+5,00	86.21	0	429.37	0	36400.45	0	36400.45
26+10,00	86.57	0	431.96	0	36832.41	0	36832.41
26+15,00	86.12	0	431.73	0	37264.14	0	37264.14
27+0,00	84.24	0	425.9	0	37690.04	0	37690.04
27+5,00	79.26	0	408.76	0	38098.8	0	38098.8
27+10,00	74.17	0	383.59	0	38482.39	0	38482.39
27+15,00	70.12	0	360.73	0	38843.12	0	38843.12
28+0,00	66.1	0	340.53	0	39183.66	0	39183.66
28+5,00	62.93	0	322.58	0	39506.23	0	39506.23
28+10,00	60.79	0	309.32	0	39815.55	0	39815.55
28+15,00	61.27	0	305.16	0	40120.72	0	40120.72
28+18,15	62.89	0	195.26	0	40315.98	0	40315.98
29+0,00	64.52	0	-177.43	0	40138.54	0	40138.54
29+5,00	63.22	0	319.36	0	40457.9	0	40457.9
29+10,00	59.74	0	307.4	0	40765.3	0	40765.3
29+15,00	58.27	0	295.02	0	41060.32	0	41060.32
30+0,00	54.67	0	282.34	0	41342.67	0	41342.67
30+5,00	53.5	0	270.41	0	41613.08	0	41613.08
30+10,00	50.56	0	260.14	0	41873.22	0	41873.22
30+15,00	49.95	0	251.27	0	42124.48	0	42124.48
31+0,00	49.59	0	248.84	0	42373.33	0	42373.33
31+5,00	47.89	0	243.68	0	42617.01	0	42617.01
31+10,00	45.47	0	233.39	0	42850.4	0	42850.4
31+15,00	41.79	0	218.15	0	43068.54	0	43068.54
32+0,00	38.12	0	199.78	0	43268.32	0	43268.32
32+5,00	34.39	0	181.27	0	43449.6	0	43449.6
32+10,00	31.06	0	163.62	0	43613.22	0	43613.22
32+15,00	28.1	0	147.9	0	43761.12	0	43761.12
33+0,00	25.43	0	133.82	0	43894.94	0	43894.94
33+5,00	32.43	0	144.64	0	44039.58	0	44039.58
33+10,00	44.7	0	192.81	0	44232.39	0	44232.39
33+15,00	15.91	0	151.52	0	44383.91	0	44383.91
34+0,00	9.44	0	63.38	0	44447.3	0	44447.3
34+5,00	6.92	0	40.9	0	44488.2	0	44488.2

Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Volume Corte Acum. (m3)	Volume Aterro Acum. (m³)	Volume Líquido (m³)
34+10,00	6.07	0	32.48	0	44520.68	0	44520.68
34+15,00	5.29	0	28.4	0	44549.08	0	44549.08
35+0,00	4.64	0	24.83	0	44573.91	0	44573.91
35+5,00	3.68	0	20.81	0	44594.72	0	44594.72
35+10,00	2.75	0	16.08	0	44610.8	0	44610.8
35+15,00	2.07	0	12.06	0	44622.86	0	44622.86
36+0,00	1.21	0	8.21	0	44631.07	0	44631.07
36+5,00	0	0	3.03	0	44634.1	0	44634.1
36+10,00	0	0	0	0	44634.1	0	44634.1
36+15,00	0	0	0	0	44634.1	0	44634.1
36+15,66	0	0	0	0	44634.1	0	44634.1

1.3 Volumes de escavação nível 400,50

MATERIAL SOLTO (SOLO E ROCHA)				ROCHA MUITO FRAT.			ROCHA POUCO FRAT.		
Estaca	Area	Vol.	Vol. Acum.	Area	Vol.	Vol. Acum.	Area	Vol.	Vol. Acum.
0+0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0+5,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0+10,00	0.92	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0
0+15,00	2.29	8.01	10.31	0	0	0	0	0	0
1+0,00	5.6	19.71	30.02	0	0	0	0	0	0
1+5,00	13.28	47.2	77.22	0	0	0	0	0	0
1+10,00	20.14	83.56	160.79	0	0	0	0	0	0
1+15,00	25.16	113.27	274.06	0	0	0	0	0	0
2+0,00	30.39	138.89	412.95	0	0	0	0	0	0
2+5,00	37.05	168.6	581.55	0	0	0	0	0	0
2+10,00	41.37	196.04	777.59	0	0	0	0	0	0
2+15,00	46.93	220.75	998.34	0	0	0	0	0	0
3+0,00	52.05	247.46	1245.81	0	0	0	0	0	0
3+5,00	62.12	285.43	1531.24	0	0	0	0	0	0
3+10,00	68.95	327.68	1858.92	0	0	0	0	0	0
3+15,00	73.23	355.46	2214.38	0	0	0	0	0	0
4+0,00	79.21	381.11	2595.48	0	0	0	0	0	0
4+5,00	85.98	412.99	3008.47	0	0	0	0	0	0
4+10,00	93.44	448.55	3457.03	0	0	0	0	0	0

4+15,00	98.87	480.77	3937.8	0	0	0	0	0	0
5+0,00	104.69	508.9	4446.7	0	0	0	0	0	0
5+5,00	109.57	535.64	4982.34	0	0	0	0	0	0
5+10,00	114.81	560.95	5543.29	0	0	0	0	0	0
5+15,00	119.24	585.14	6128.43	0	0	0	0	0	0
6+0,00	125.91	612.89	6741.31	0	0	0	0	0	0
6+5,00	133.45	648.4	7389.71	0	0	0	0	0	0
6+10,00	138.83	680.69	8070.4	0	0	0	0	0	0
6+15,00	144.84	709.17	8779.57	0	0	0	0	0	0
7+0,00	151.3	740.35	9519.92	0	0	0	0	0	0
7+5,00	154.97	765.67	10285.59	0	0	0	0	0	0
7+10,00	160.03	787.5	11073.1	0	0	0	0	0	0
7+15,00	165.48	813.78	11886.88	0	0	0	0	0	0
7+15,85	166.75	141.88	12028.75	0	0	0	0	0	0
8+0,00	160.46	-101.77	11926.98	0	0	0	0	0	0
8+5,00	159.12	798.94	12725.92	0	0	0	0	0	0
8+10,00	160.68	799.5	13525.42	0	0	0	0	0	0
8+15,00	162.36	807.61	14333.03	0	0	0	0	0	0
9+0,00	162.57	812.33	15145.36	0	0	0	0	0	0
9+5,00	164.3	817.18	15962.55	0	0	0	0	0	0
9+10,00	166.85	827.88	16790.43	0	0	0	0	0	0
9+10,58	166.54	95.94	16886.37	0	0	0	0	0	0
9+15,00	162.65	728.23	17614.61	0	0	0	0	0	0
10+0,00	164.19	817.1	18431.7	0	0	0	0	0	0
10+5,00	163.86	820.12	19251.82	0	0	0	0	0	0
10+10,00	160.93	811.98	20063.8	0	0	0	0	0	0
10+15,00	161.14	805.19	20869	0	0	0	0	0	0
11+0,00	158.27	798.53	21667.52	0	0	0	0	0	0
11+5,00	160.16	796.06	22463.58	0	0	0	0	0	0
11+10,00	161.29	803.6	23267.18	0	0	0	0	0	0
11+15,00	162.93	810.55	24077.73	0	0	0	0	0	0
12+0,00	164.18	817.79	24895.52	0	0	0	0	0	0
12+5,00	160.58	811.9	25707.42	0.63	1.58	1.58	0	0	0
12+10,00	146.65	768.07	26475.49	17.2	44.58	46.16	0	0	0
12+15,00	129.47	690.3	27165.79	33.23	126.07	172.23	0	0	0
13+0,00	130.65	650.3	27816.09	33.28	166.25	338.48	0	0	0
13+5,00	127.38	645.08	28461.17	33.25	166.31	504.79	0	0	0
13+5,71	126.45	90.31	28551.48	33.35	23.69	528.49	0	0	0
13+10,00	122.45	533.71	29085.19	35.05	146.67	675.16	0	0	0
13+15,00	119.95	606.01	29691.2	39.08	185.33	860.49	0	0	0
14+0,00	121.62	603.93	30295.13	40.54	199.05	1059.55	0	0	0

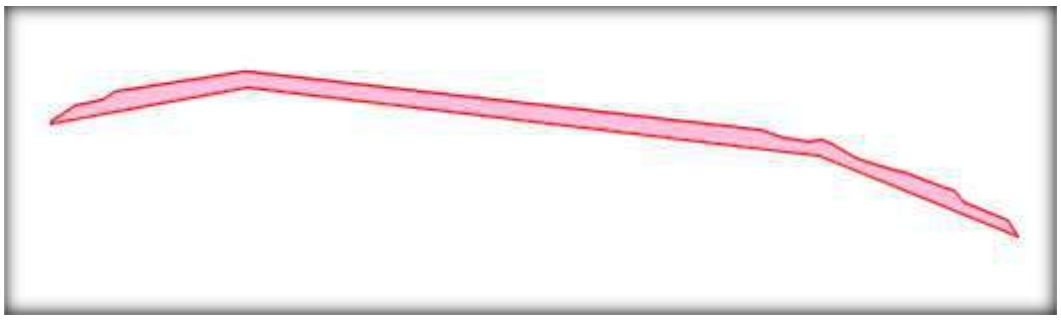
14+5,00	122.52	610.34	30905.47	41.25	204.49	1264.04	0	0	0
14+10,00	136.61	647.83	31553.29	29.46	176.8	1440.83	0	0	0
14+15,00	146.46	707.69	32260.98	17.99	118.64	1559.48	0	0	0
15+0,00	146.76	733.04	32994.02	17.8	89.48	1648.96	0	0	0
15+5,00	147.14	734.75	33728.77	16.96	86.89	1735.85	0	0	0
15+10,00	158.5	764.11	34492.88	5.87	57.08	1792.93	0	0	0
15+15,00	164.84	808.36	35301.23	0	14.68	1807.61	0	0	0
16+0,00	165.07	824.78	36126.02	0	0	1807.61	0	0	0
16+5,00	163.8	822.16	36948.18	0	0	1807.61	0	0	0
16+10,00	164.68	821.18	37769.36	0	0	1807.61	0	0	0
16+15,00	163.98	821.64	38591	0	0	1807.61	0	0	0
17+0,00	163.87	819.62	39410.62	0	0	1807.61	0	0	0
17+0,58	163.85	94.79	39505.41	0	0	1807.61	0	0	0
17+5,00	162.38	721.22	40226.63	0	0	1807.61	0	0	0
17+10,00	165.35	819.33	41045.96	0	0	1807.61	0	0	0
17+15,00	165.19	826.35	41872.32	0	0	1807.61	0	0	0
18+0,00	167.57	831.89	42704.2	0	0	1807.61	0	0	0
18+5,00	166.04	834.02	43538.22	0	0	1807.61	0	0	0
18+10,00	168.04	835.21	44373.43	0	0	1807.61	0	0	0
18+15,00	166.19	835.58	45209.01	0	0	1807.61	0	0	0
19+0,00	167.53	834.3	46043.31	0	0	1807.61	0	0	0
19+5,00	166.38	834.77	46878.09	0	0	1807.61	0	0	0
19+10,00	168.68	837.67	47715.75	0	0	1807.61	0	0	0
19+15,00	168.23	842.28	48558.04	0	0	1807.61	0	0	0
20+0,00	167.76	839.98	49398.02	0	0	1807.61	0	0	0
20+5,00	166.05	834.54	50232.56	0	0	1807.61	0	0	0
20+10,00	167.71	834.41	51066.97	0	0	1807.61	0	0	0
20+15,00	168.82	841.33	51908.3	0	0	1807.61	0	0	0
21+0,00	169.49	845.77	52754.06	0	0	1807.61	0	0	0
21+5,00	166.45	839.84	53593.9	0	0	1807.61	0	0	0
21+10,00	165.11	828.91	54422.81	0	0	1807.61	0	0	0
21+10,85	165.35	139.92	54562.73	0	0	1807.61	0	0	0
21+15,00	165.21	686.42	55249.15	0	0	1807.61	0	0	0
22+0,00	166.56	829.42	56078.57	0	0	1807.61	0	0	0
22+5,00	165.48	830.11	56908.69	0	0	1807.61	0	0	0
22+10,00	165.68	827.9	57736.59	0	0	1807.61	0	0	0
22+15,00	165.17	827.13	58563.72	1.31	3.28	1810.89	0	0	0
23+0,00	165.98	827.88	59391.6	1.31	6.57	1817.46	0	0	0
23+5,00	160.03	815.02	60206.62	1.4	6.78	1824.24	0	0	0
23+6,42	159.33	226.62	60433.24	2.34	2.66	1826.9	0	0	0
23+10,00	156.55	565.54	60998.78	4.73	12.67	1839.57	0	0	0
23+15,00	152.61	772.89	61771.67	7.94	31.68	1871.24	0	0	0

24+0,00	154.84	768.61	62540.28	8.33	40.67	1911.91	0	0	0
24+5,00	153.97	772.02	63312.3	8.49	42.05	1953.96	0	0	0
24+10,00	152.13	765.24	64077.54	11.42	49.76	2003.72	0	0	0
24+15,00	147.49	749.05	64826.59	13.86	63.2	2066.91	0	0	0
25+0,00	149.63	742.81	65569.4	13.8	69.15	2136.06	0	0	0
25+5,00	148.69	745.8	66315.19	13.92	69.29	2205.35	0	0	0
25+10,00	145.59	735.7	67050.89	17.06	77.44	2282.79	0	0	0
25+15,00	141.82	718.53	67769.42	20.1	92.89	2375.68	0	0	0
26+0,00	144.03	714.62	68484.04	20.14	100.62	2476.3	0	0	0
26+0,85	144	121.93	68605.97	20.13	17.05	2493.35	0	0	0
26+5,00	142.42	594.8	69200.77	20	83.35	2576.7	0	0	0
26+10,00	148.69	727.77	69928.54	17.59	93.98	2670.68	0	0	0
26+15,00	149.82	746.26	70674.8	14.9	81.22	2751.9	0	0	0
27+0,00	150.73	751.37	71426.17	15.06	74.89	2826.78	0	0	0
27+5,00	152.02	756.87	72183.04	15.45	76.26	2903.05	0	0	0
27+10,00	147.53	748.87	72931.91	21.2	91.63	2994.68	0	0	0
27+15,00	140.48	720.02	73651.93	26.69	119.72	3114.39	0	0	0
28+0,00	141.69	705.42	74357.35	26.69	133.45	3247.84	0	0	0
28+5,00	141.37	707.65	75065	26.95	134.11	3381.95	0	0	0
28+10,00	138.73	700.25	75765.25	28.09	137.6	3519.55	0	0	0
28+15,00	140.2	697.32	76462.57	29.47	143.9	3663.45	0	0	0
28+15,85	140.34	119.78	76582.36	29.48	25.17	3688.62	0	0	0
29+0,00	139.23	-53.03	76529.33	29.27	-45.32	3643.3	0	0	0
29+5,00	137.02	690.62	77219.95	28.75	145.03	3788.33	0	0	0
29+10,00	134.11	677.81	77897.76	27.9	141.6	3929.93	0	0	0
29+15,00	129	657.78	78555.54	27.32	138.05	4067.98	0	0	0
30+0,00	125.11	635.29	79190.84	26.54	134.66	4202.64	0	0	0
30+5,00	119.87	612.47	79803.31	25.69	130.59	4333.23	0	0	0
30+10,00	115.27	587.86	80391.17	24.24	124.85	4458.08	0	0	0
30+15,00	108.59	559.64	80950.81	23.43	119.18	4577.26	0	0	0
31+0,00	104.52	532.76	81483.57	22.45	114.7	4691.96	0	0	0
31+5,00	95.67	500.46	81984.03	20.55	107.51	4799.47	0	0	0
31+10,00	92.28	469.88	82453.9	19.75	100.76	4900.23	0	0	0
31+15,00	88.84	452.81	82906.71	18.86	96.54	4996.77	0	0	0
32+0,00	86.18	437.54	83344.25	18.48	93.35	5090.12	0	0	0
32+5,00	82.45	421.57	83765.82	17.7	90.45	5180.58	0	0	0
32+10,00	75.3	394.37	84160.2	16.28	84.95	5265.52	0	0	0
32+15,00	73.8	372.74	84532.94	16.44	81.8	5347.32	0	0	0
33+0,00	68.54	355.84	84888.77	19.23	89.17	5436.49	0	0	0
33+5,00	44.18	281.78	85170.56	38.76	144.98	5581.48	0	0	0
33+10,00	23.38	168.91	85339.46	51.1	224.67	5806.15	0	0	0
33+15,00	20.67	110.13	85449.59	46.48	243.97	6050.11	0	0	0

34+0,00	19.29	99.9	85549.49	41.9	220.96	6271.07	0	0	0
34+5,00	22.62	104.77	85654.26	33.36	188.15	6459.22	0	0	0
34+10,00	23.18	114.49	85768.75	25.45	147.02	6606.24	0	0	0
34+15,00	22.06	113.1	85881.85	24.59	125.09	6731.33	0	0	0
35+0,00	17.77	99.56	85981.41	21.96	116.38	6847.71	0	0	0
35+5,00	16.45	85.53	86066.94	19.89	104.63	6952.34	0	0	0
35+10,00	10.1	66.37	86133.31	15.31	87.99	7040.33	0	0	0
35+15,00	7.79	44.74	86178.05	10.85	65.39	7105.71	0	0	0
36+0,00	5.56	33.37	86211.42	7.38	45.56	7151.27	0	0	0
36+5,00	0.26	14.56	86225.98	1.23	21.52	7172.79	0	0	0
36+10,00	0	0.66	86226.64	0	3.08	7175.87	0	0	0
36+11,19	0	0	86226.64	0	0	7175.87	0	0	0

1.4 Volume de enrocamento de proteção dos taludes do ponto de espera

Area em planta do talude do ponto de espera conforme modelado para calculo de volumes no C3D.



área 8341.037 m^2

perimeter 1457.954 m

at point X=727778.612 Y=7550006.883 Z= 0.000

at point X=727777.086 Y=7550006.615 Z= 0.000

at point X=727765.880 Y=7550024.954 Z= 0.000

at point X=727762.340 Y=7550044.713 Z= 0.000

at point X=727756.456 Y=7550053.758 Z= 0.000

at point X=727740.610 Y=7550148.296 Z= 0.000

at point X=727783.492 Y=7550523.088 Z= 0.000

at point X=727789.523 Y=7550540.702 Z= 0.000

at point X=727792.721 Y=7550560.384 Z= 0.000

at point X=727791.288 Y=7550568.833 Z= 0.000

at point X=727793.738 Y=7550575.429 Z= 0.000

at point X=727803.449 Y=7550593.054 Z= 0.000

- ✓ Ângulo do talude: 26,565° (inclinação 2H:1V)
- ✓ Área de proteção no talude: 9.325,56 m^2
- ✓ Volume de enrocamento para a proteção: 9.325,56 x 1,10 = 10.258,11 m^3

1.5 Area de membrana geotêxtil da proteção dos taludes do ponto de espera

Levantamento de áreas pela modelagem no C3D.

- ✓ Área em planta da proteção no talude: 9.325,56 m^2
- ✓ Área da manta geotêxtil na superfície do talude com offset de 2,00 da superfície de proteção: 10.961,33 m^2

1.6 Estrada de acesso ao canteiro de obras secundário

A ligação do canteiro secundário à SP 261, vide desenho apresentado a seguir, será em traçado existente de acesso a propriedades locais, estando previsto melhoria no pavimento com lançamento de material estabilizante na sua plataforma, para suporte ao trafego dos equipamentos das obras previstas.



O pavimento dos acessos e da plataforma no local das obras plataforma será revestido com material granular (Agulhamento), metodologia apresentada em Manual Estradas Vicinais IPT/IBGE/2019 3ª Edição
http://www.arsgeologia.com.br/Manual%20Estradas%20Vicinais_PDF.pdf

- ✓ Extensão da estrada de acesso: 44,24 estacas x 100 m = 4240 m
- ✓ Largura da plataforma: 8,00 m
- ✓ Volume estimado de material: 8,00 x 4240 x 0,15 = 5.088 m^3

Os materiais granulares mais indicados para o Agulhamento são os solos pedregulhos os e de cascalhos, piçarras resistentes.

1.7 Plataforma de serviços junto ao ponto de espera

A Área da plataforma foi levantada com a modelagem em 3d para elaboração do projeto do ponto de espera.



Desenho com indicação da plataforma de acesso e serviços

Area e volumes de material para o reforço do pavimento da plataforma:

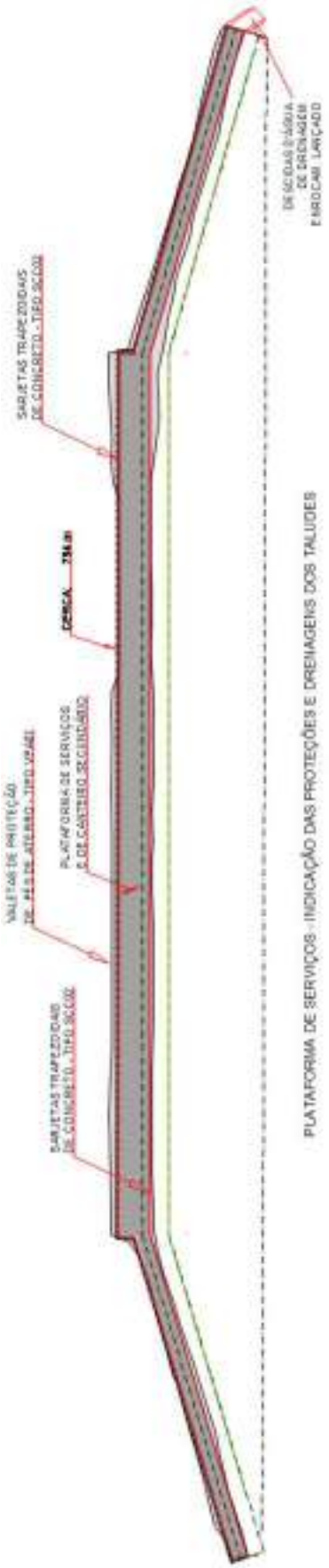
- ✓ Area da plataforma: 8.391,82 m^2
- ✓ Volume de material de reforço do pavimento: 8.391,82 m^2 x 0,15 m = 1.258,77 m^3

Os materiais granulares mais indicados para o Agulhamento são os solos pedregulhos os e de cascalhos, piçarras resistentes.

1.8 Drenagem da área da plataforma de serviços

Plano de proteção de taludes de corte e aterro, drenagem do pavimento e descidas d'águas, projeto típico das proteções e quantitativos encontram-se indicados a seguir.

- ✓ Grama para proteção dos taludes de corte e aterro: 3.236,72 m^2
- ✓ Sarjetas trapezoidais de concreto tipo SZC02: 1.532,20 m
- ✓ Valetas de proteção de pés de aterro tipo VPA01: 758,50 m
- ✓ Descidas d´'águas de drenagem – enrocamento lançado: 120 m^3
- ✓ Preparo de descidas d´'águas de drenagem p/ lançamento de enrocamento: 120 m^2


SARJETAS TRAPEZOIDAIS DE CONCRETO - TIPO SC200
DESCIDA D'ÁGUA DE DRENAGEM EM DEGRAU LANÇADO
DESCIDA D'ÁGUA DE DRENAGEM EM DEGRAU LANÇADO
PLATAFORMA DE SERVIÇOS - INDICAÇÃO DAS PROTEÇÕES E DRENAGENS DOS TALUDES

VPA01

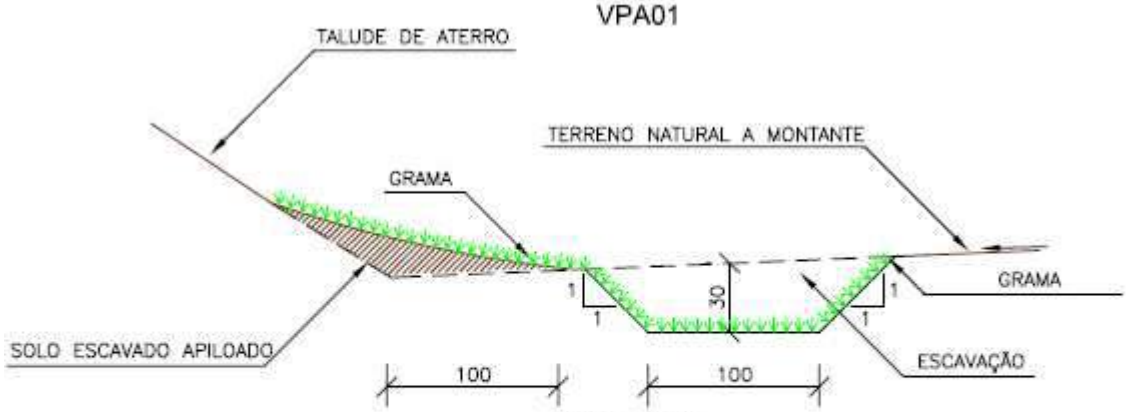
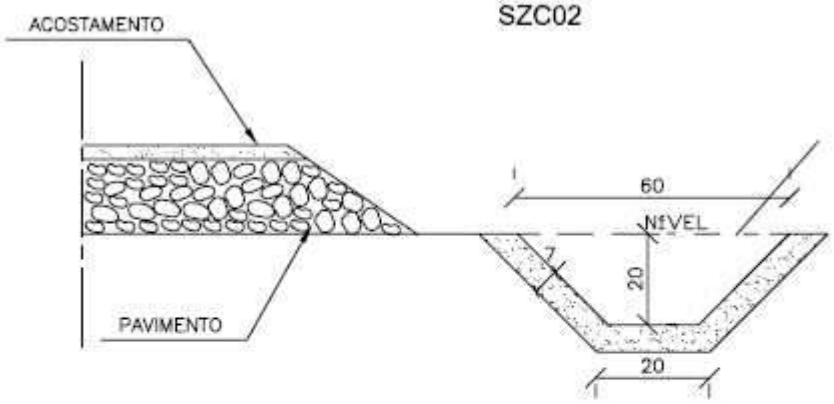


TABELA 1A

CONSUMOS MÉDIOS	
ESCAVAÇÃO	0,39m³/m
APILOAMENTO MANUAL	0,30m³/m
GRAMA	3,50m²/m

SZC02



CONSUMOS MÉDIOS	
CONCRETO fck > 15MPa	0,077m³/m
GUIA DE MADEIRA (2,5cm x 10cm)	0,48m/m
ARGAMASSA ASFÁLTICA	0,13m/m
ESCAVAÇÃO EM SOLO (EVENTUAL)	< 0,15m³/m
SOLO LOCAL (EVENTUAL)	< 0,20m³/m

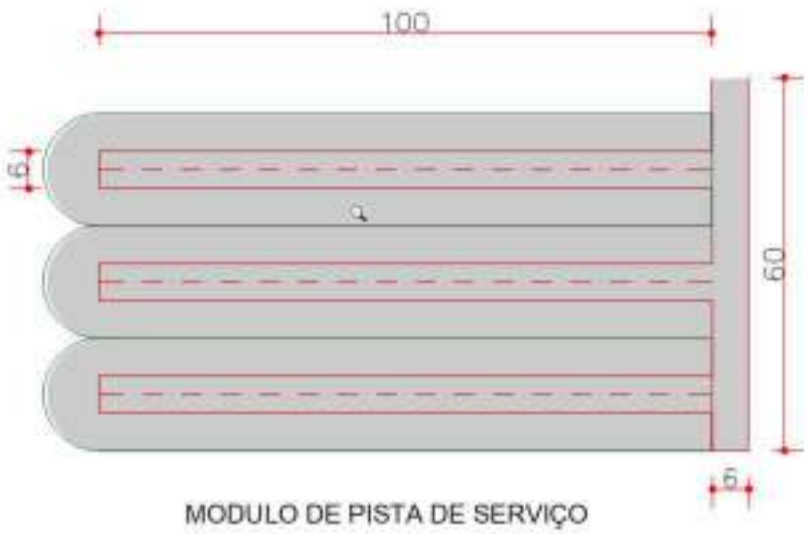
Imagens do álbum de projetos – tipo de Dispositivos de drenagem – publicação DINIT - IPR 736 / 2010

1.9 Pistas de serviço

Para viabilizar a entrada e operação dos equipamentos de escavação e transporte de materiais no local do ponto de espera, tendo em vista presença do nível d'água e de material

mole próximo ao greide de escavação, em toda sua extensão longitudinal, foi previsto a execução de pistas de penetração, conforme apresentado em figura a seguir.

O material rochoso e o solo proveniente da escavação até nível 404,50 (antiga proteção do talude do canal de escavação existente) será aproveitado no lançamento destas pistas de serviço.



MODULO DE PISTA DE SERVIÇO

Para estimativa dos materiais necessários à execução destas pistas de serviço, de apoio a escavação sobre material mole, será considerado a execução de módulos de pistas de serviço com alcance lateral para a profundidade de escavação (404,50 até 400,50) com escavadeira hidráulica CAT 330 ou equivalente, com dimensões conforme indicado em figura.

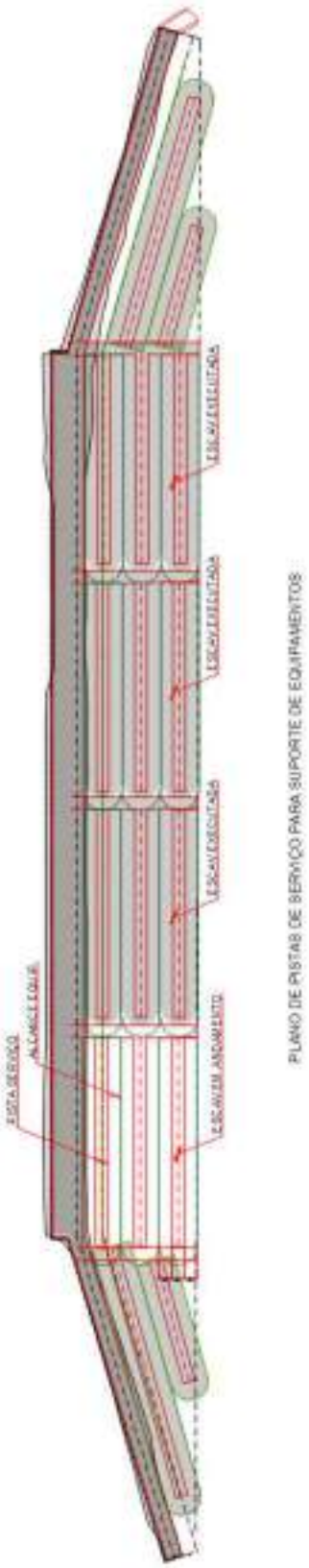
A remoção destas pistas de penetração e do aterro de ponta ocorrerá simultaneamente à escavação do nível 400,50, com aproveitamento de seu material para execução do modulo de pista de serviço seguinte.

É previsto o aproveitamento de 50% de material de um modulo no lançamento do seguinte. O primeiro módulo terá todo o material importado de pedreiras ou jazidas da região.

Módulo Pista de Serviço: (100x6x3 + 60x6)x1 = 2.160,00 m^3

Número de módulos necessários: 5 ud

Volume estimado para pistas de serviços: 6.480,00 m^3


ESCAVAÇÃO EXECUTADA
ESCAVAÇÃO EXECUTADA
ESCAVAÇÃO EXECUTADA
ESCAVAÇÃO ANDAMENTO
PISTA DE SERVIÇO
ALONGAMENTO
PLANO DE PISTAS DE SERVIÇO PARA SUPORTE DE EQUIPAMENTOS

1.10 Limpeza mecânica do terreno, carga, transporte e lançamento em BF

Limpeza das áreas do local de implantação do ponto de espera de jusante, valor calculado com a modelagem do projeto em C3D.



ÁREA DAS OBRAS DO P.E. JUSANTE

Área levantada para limpeza: 42.938,00 m^2

1.11 Estaca tubada de grande diâmetro

O método executivo para a execução das estacas de grande diâmetro das fundações das estruturas de concreto dos dolfins, com equipamento de perfuração em rocha, processo com circulação reversa tipo Wirh, definido no item 1.3.3 deste Anexo, prevê sua execução apoiado em solo em plataforma preparada no nível 406,00.

Os quantitativos dos tubos de revestimentos foram levantados a partir da plataforma de perfuração no nível 406,00 tendo como fundo o contato do topo rochoso muito fraturado com o pouco a medianamente fraturado mais 0,50 m de engastamento. Os valores estão apresentados a seguir.

Cota de operação da perfuratriz: 406,00

Fornec. Tubo metálico diâmetro interno 1,00m e espessura 10 mm:

- ✓ Dolfim 1 – est 1 a 4: = (9,40+0,50)x4 = 39,60 m
- ✓ Dolfim 2: est 1 a 4: (7,60+0,50)x4 = 32,4 m
- ✓ Dolfim 3 ao 5: est 1 a 4: (7,30+0,50)x4x3 = 93,60 n
- ✓ Total fornec. Tubo met. = 165,60 m

Cravação em solo tubo metálico em solo:

- ✓ Dolfim 1 – est 1 a 4: 4x8,60 =
- ✓ Dolfim 2 – est. 1 a 4 = 4x6,00 =
- ✓ Dolfim 3 ao 5 – est 1 a 4: 4x3x6,50 =

- ✓ Total crav. Em solo = 136,4 m

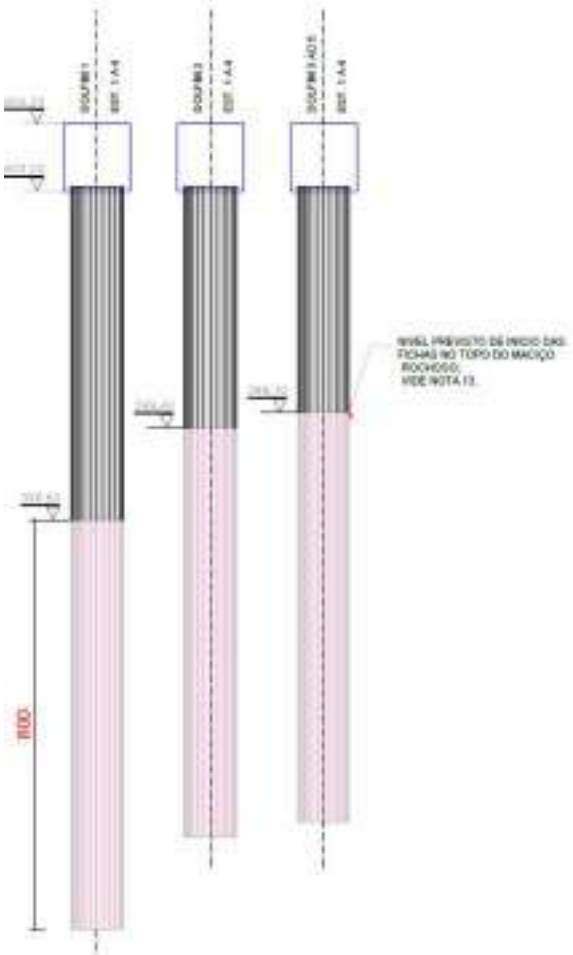
Est. escav. em rocha com uso de perfuratriz tipo Wirth:

- ✓ Dolfim 1 – est 1 a 4: 4x10,21 = 40,84 m
- ✓ Dolfim 2 – est. 1 a 4: 4x11,93 = 47,72 m
- ✓ Dolfim 3 ao 5 – est. 1 a 4: 3x4x11,98 = 143,76 m
- ✓ Total est. Escav. Em rocha: 232,32 m

Aço para estacas metálicas: conforme lista de ferros

Vol de Concreto fck 30 MPa para estacas tubadas

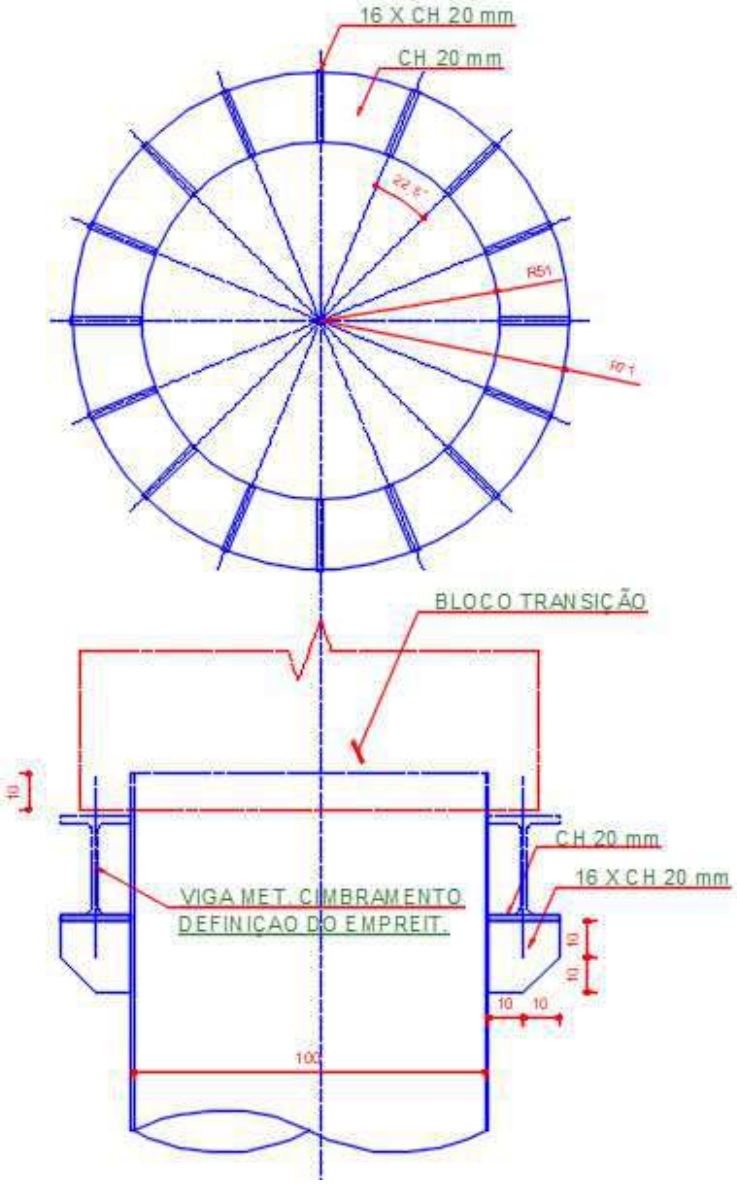
- ✓ Dolfim 1 – est. 1 a 4: 4x14,50xPIx1^2/4 = 45,55 m^3
- ✓ Dolfim 2 – est. 1 a 4: 4x12,70xPIx1^2/4 = 39,90 m^3
- ✓ Dolfim 3 ao 5 – est. 1 a 4: 3x4x12,40xPIx1^2/4 = 116,87 m^3
- ✓ Total concreto fck 30 MPa p/ estacas: 202,32 m^3



1.12 Console metálico de apoio do cimbramento OAE

Consoles para aplicação no topo das estacas tubadas para apoio do cimbramento OAE da estrutura dos dolfins (bloco de transição, pilares, vigas e lajes).

Quando de sua aplicação a estaca já deverá estar concretada e arrasada conforme definido nos desenhos de projeto.



Peso estimado por console: 210 kg

Solda de filete 16 mm em torno o contorno das peças metálicas do console e na ligação com a estaca metálica (solda submersa).

1.13 Terraplenagem – Balanço de materiais

TERRAPLENAGEM - BALANÇO DE MATERIAIS

Item	Discriminação	U	Vol (m3)	Origem	Balanço p/ Bota Fora	
					Destino	Volume (m3)
1	**Escavação nivel 400,50**					
	Solo mole	m3	86.226,64	Escav. Obrigatória	Bota fora	86.226,64
	Rocha Muito Fraturada	m3	7.175,87	Escav. Obrigatória	Bota fora	7.175,87
	Rocha Pouco Fraturada	m3	-	Escav. Obrigatória		-
2	**Escavação nivel 404,50**					
	Solo	m3	44.634,10	Escav. Obrigatória	Nota 1	33.819,95
3	**Aterro de ponta**					
	Solo aterro	m3	8.964,26	obra provisória	Bota fora	8.964,26
4	**Plataforma e acessos**					
	Corte	m3	2.152,99	Aprov. Ater. plataf.	Aplic. Perman.	-
	Aterro	m3	4.002,88		Aplic. Perman.	-
	Importação	m3	1.849,89	Escav. Nivel 404,50	Aplic. Perman.	-
5	**Estrada de Acesso a SP 261**					
	Reforço pavimento	m3	5.088,00	Pedr. região - Nota 2	Aplic. Perman.	-
6	**Vol. Pistas de serviço - Aplic. e Remoção**					
	Mod. Pist serviço -(100x6x3 +60x6)x1	m3	2.160,00			
	Aproveitamento mat. Prox. Modulo	%	50%			
	Numero modulos necessários	u	5,00			
	Vol. de pistas serviços - Aplicação	m3	6.480,00	Escav. Nivel 404,50		
	Vol. de pistas serviços - Remoção	m3	6.480,00		6.480,00	6.480,00
7	**Pavimento plataf. de acesso e serviços**					
	Material ncessário	m3	1.258,77	Pedr. região - Nota 2	Aplic. Perman.	
8	**Enrocamento de proteção taludes**					
	Volume nescessário	m3	10.258,11	Pedr. região - Nota 2	Aplic. Perman.	
9	Limpeza mec. Terreno e = 0,20 m	m3	8.587,60		Bota fora	8.587,60
10	**Volume total destinado Bota Fora - s/ empolamento**					151.254,32
11	**Volume total destinado Bota Fora - c/ empolamento**					272.257,78

Nota 1 - Aproveitamento de 8.964,26 m3 no Aterro de Ponta e 1.849,89 m3 na Plat. E Acessos

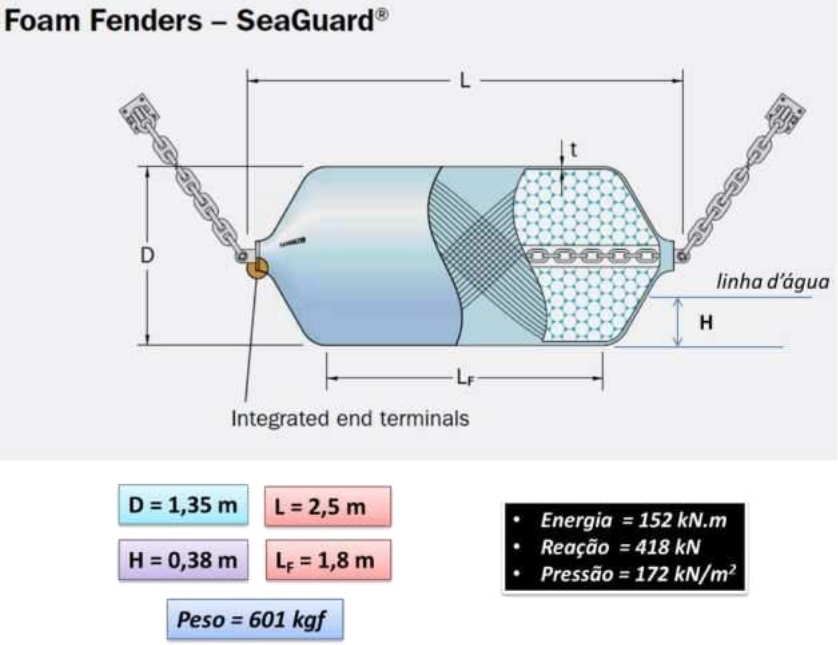
Nota 2 - Material a ser adquirido em pedreiras da região - vol empolado

Nota 3 - Coeficiente de empolamento geral adotado: 1,80

ANEXO D - DEFENSAS NOS DOLFINS DOS PONTOS DE ESPERA DE JUSANTE

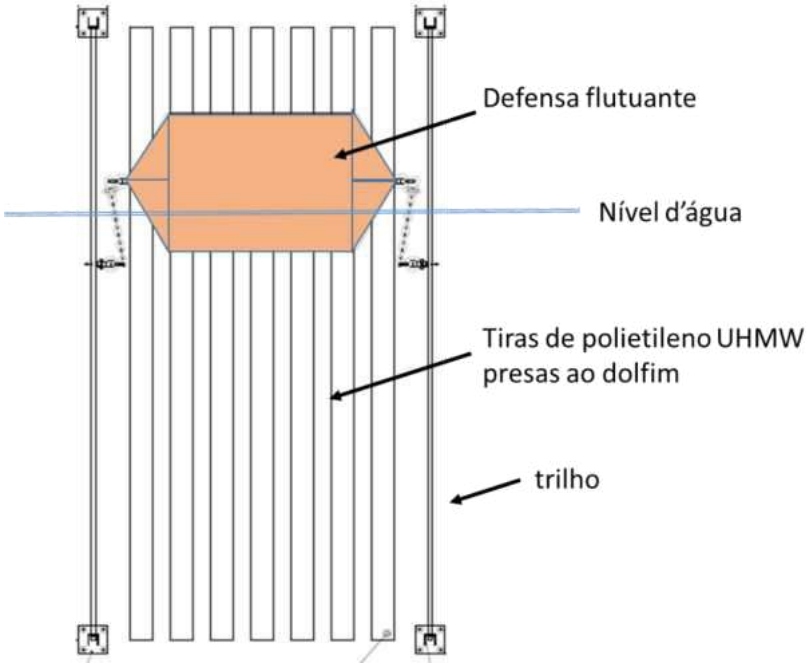
Cada um dos cinco dolfins dos pontos de espera de jusante da barragem de Bariri receberá uma defensa flutuante composta por espuma especial e por correntes de aço. A necessidade de adoção de defensas flutuantes se deve ao fato de haver variação de nível d'água de até 7 metros a jusante da barragem. Defensas que operassem em toda a altura dos dolfins seriam de instalação complexas e com alto custo resultante. Cada defensa deverá ser instalada com amarras (correntes) presas a dois trilhos verticais laterais, de modo a ter liberdade de movimento vertical, dependendo do nível d'água.

A figura a seguir apresenta as características das defensas escolhidas (baseadas em: Fenders Design Manual do Shibata Fender Team).



Defensa escolhida para ser instalada nos dolfins (uma defensa em cada dolfim)

O arranjo da defensa presa aos dois trilhos verticais no dolfim é mostrado a seguir. Com o objetivo de aumentar a vida útil das defensas, foram acrescentadas tiras de polietileno UHMW (ultra high molecular weight), presas aos dolfins por meio de cola à base de resina epóxi, a fim de evitar o contato direto entre as defensas e as paredes de concreto dos dolfins. O desenho com detalhes do sistema de defensa é o A-BAR-P04-EM-DE-001.



Vista frontal da defensa flutuante presa a dois trilhos, com liberdade de movimento vertical.

CLIENTE
DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO DO ESTADO DE SÃO PAULO

EMITENTE
IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO

EMPREENDIMENTO	CONTRATO
Atracadouro de Espera da Eclusa de Bariri	**DH-147/2019**

TÍTULO	PROJETO
Visita Técnica à Obra	**A-BAR**

ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	LIBERAÇÃO	RESP. TÉCNICO	APROVAÇÃO CLIENTE
Engº Carlos Daher Padovezi	Engº João Lucas Dozzi Dantas	Engº James Manoel Guimarães Weiss	Engº Carlos Daher Padovezi	Engº Augusto Olavo Leite

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

DOCUMENTOS RESULTANTES

OBSERVAÇÕES

REVISÃO	DATA	RESP. TÉCNICO	VISTO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
R0A	11/02/2020				
R0B	06/03/2020				
R0C	31/03/2020				
ROD	11/05/2020				

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO 5
2 DESCRIÇÃO DO PROBLEMA 6
3 BREVE DESCRIÇÃO DAS OBRAS PARALISADAS 8
4 VISITA TÉCNICA 12
4.1 CANTEIRO DE OBRAS DA MARGEM ESQUERDA 12
4.2 MONTANTE DA ECLUSA 14
4.3 JUSANTE DA ECLUSA 18
4.4 MATERIAIS E MÓDULOS PRÉ-MOLDADOS NÃO INSTALADOS 20
5 AVALIAÇÕES PRELIMINARES 25

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. OBRAS PREVISTAS A MONTANTE PELO PROJETO EM REVISÃO (FONTE: CGTP).....7
FIGURA 2. OBRAS PREVISTAS A JUSANTE PELO PROJETO EM REVISÃO (FONTE: CGTP).....7
FIGURA 3. PREVISÃO DE REMOÇÃO DE ROCHAS, UTILIZANDO EXPLOSIVOS, NA PARTE DE JUSANTE PARA POSSIBILITAR A INSTALAÇÃO DE MURO-GUIA (FONTE: CGTP).....7
FIGURA 4. ASPECTO GERAL DO PROJETO INICIAL DO EDITAL DE CONCORRÊNCIA Nº DH-106/2015 (FONTE: ATRACADOURO DE BARIRI - RETOMADA 2019).....8
FIGURA 5. ARRANJO GERAL DA OBRA (FONTE: ATRACADOURO DE BARIRI - RETOMADA 2019).....9
FIGURA 6. VISTA GERAL DO MURO GUIA DE MONTANTE EXISTENTE.....9
FIGURA 7. VISTA GERAL DO MURO GUIA DE JUSANTE EXISTENTE.....9
FIGURA 8. TRECHO EM PLANTA DO MURO GUIA DE MONTANTE (FONTE: PROJETOS EXECUTIVOS DE ESTRUTURAS).....10
FIGURA 9. TRECHO DE ELEVAÇÃO DO MURO DE MONTANTE (FONTE: PROJETOS EXECUTIVOS DE ESTRUTURAS).....10
FIGURA 10. PLANTA DO MURO À JUSANTE MOLDADO NO LOCAL (FONTE: PROJETOS EXECUTIVOS DE ESTRUTURAS) 10
FIGURA 11. ELEVAÇÃO DO MURO À JUSANTE MOLDADO NO LOCAL (FONTE: PROJETOS EXECUTIVOS DE ESTRUTURAS).....10
FIGURA 12. CORTE DO MURO MOLDADO NO LOCAL (FONTE: PROJETOS EXECUTIVOS DE ESTRUTURAS).....11
FIGURA 13. VISTA DO CANTEIRO DE OBRAS DA MARGEM ESQUERDA (EM JANEIRO/2017) DURANTE O PERÍODO DE REALIZAÇÃO DE OBRAS PELA EMPREITEIRA (FONTE: CGTP).....12
FIGURA 14. VISTA DE EDIFICAÇÕES DO CANTEIRO DE OBRAS DA MARGEM ESQUERDA (EM 2020).....13
FIGURA 15. VISTA DE EDIFICAÇÕES DO CANTEIRO DE OBRAS DA MARGEM ESQUERDA (EM 2020).....13
FIGURA 16. VISTA DA CÂMARA DA ECLUSA VAZIA (EM MANUTENÇÃO).....14
FIGURA 17. ENTRADA DE MONTANTE DA ECLUSA DE BARIRI. PRESENÇA DE PLANTAS AQUÁTICAS (ECLUSA TEMPORARIAMENTE FORA DE OPERAÇÃO). VISTA DO DOLFIM CONSTRUÍDO À DIREITA DO CANAL DE NAVEGAÇÃO 15
FIGURA 18. VISTA DO ATUAL MURO-GUIA DE MONTANTE COM DEFENSAS DE MADEIRA. PRESENÇA DE GRANDE QUANTIDADE DE PLANTAS AQUÁTICAS JUNTO À ENTRADA DA ECLUSA, NO DIA, FORA DE OPERAÇÃO 15
FIGURA 19. ESTRUTURAS DO PROLONGAMENTO DO MURO-GUIA DE MONTANTE, INSTALADAS COM ESTACAS TUBADAS. ESTRUTURA À DIREITA É UM DOS DOIS "APOIOS TERRESTRES" PREVISTOS JUNTO À MARGEM ESQUERDA DO RIO. DANOS POR ABALROAMENTOS NOS PMS INSTALADOS NAS ESTACAS DO MURO GUIA DE MONTANTE.....16
FIGURA 20. UM DOS "APOIOS TERRESTRES" PREVISTOS JUNTO À MARGEM ESQUERDA DO RIO, ATRÁS DO MURO-GUIA 16
FIGURA 21. CABEÇO DE AMARRAÇÃO (ABITA) FIXADO NA PARTE SUPERIOR DO MURO-GUIA EXISTENTE A MONTANTE DA ECLUSA 17
FIGURA 22. VISTA DO DOLFIM CONSTRUÍDO À DIREITA DO CANAL DE APROXIMAÇÃO DE MONTANTE DA ECLUSA 17
FIGURA 23. VISTA DA PARTE FINAL DO CANAL DE ACESSO DE JUSANTE DA ECLUSA E DA PONTE DE ACESSO À ECLUSA.....18
FIGURA 24. APOIO DO TABULEIRO DA PONTE SOBRE A ROCHA DA MARGEM ESQUERDA DO CANAL DE ACESSO À ECLUSA 18
FIGURA 25. APOIO DO TABULEIRO DA PONTE SOBRE A ROCHA DA MARGEM DIREITA DO CANAL DE ACESSO DE JUSANTE À ECLUSA 19
FIGURA 26. DETALHE DA PONTE APOIADA EM ROCHAS QUE DELIMITAM O CANAL DE ACESSO DE JUSANTE DA ECLUSA. INDICAÇÃO, EM VERMELHO, DE PARTE DO VOLUME QUE SERIA REMOVIDO COM EXPLOSIVOS (VER FIGURA 3) 19
FIGURA 27. VISTAS DE TRÊS BLOCOS PRÉ-FABRICADOS, ENTREGUES NA OBRA E GUARDADOS NO CANTEIRO DA MARGEM DIREITA 20
FIGURA 28. VISTA DE QUATRO VIGAS PRÉ-FABRICADAS, ENTREGUES NA OBRA E GUARDADAS NO CANTEIRO DA MARGEM DIREITA.....21
FIGURA 29. DETALHES DAS PONTAS DAS VIGAS PRÉ-FABRICADAS, ENTREGUES NA OBRA E GUARDADAS NO CANTEIRO DA MARGEM DIREITA 21
FIGURA 30. VISTA DE SETE CONSOLES EM AÇO PARA O MURO-GUIA DE JUSANTE, ENTREGUES NA OBRA E GUARDADOS NO CANTEIRO DE OBRAS DA MARGEM ESQUERDA 22
FIGURA 31. VISTA DOS TUBOS METÁLICOS ADQUIRIDOS PARA SEREM UTILIZADOS COMO CAMISAS PERDIDAS DAS ESTACAS DO MURO-GUIA (FOTO DA DIREITA TIRADA NA VISITA DO DIA 27/01/2020) – CANTEIRO DA MARGEM DIREITA 22
FIGURA 32. – PROJETO DO CANAL DE NAVEGAÇÃO DE JUSANTE ELABORADO PELA ENGECORPS – LEVANTAMENTO E DISPONIBILIZAÇÃO DE LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS DO RELEVO DA ILHA NO TRECHO DESDE O ENTRONCAMENTO DOS CANAIS ATÉ 800 M A JUSANTE. 27

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1. TOTAL DE PEÇAS PRÉ-MOLDADAS EM CONCRETO: PREVISTAS EM PROJETO, FABRICADAS E ENTREGUES (FONTE: CGTP).....23

TABELA 2. TOTAL DE BLOCOS PRÉ-MOLDADOS EM CONCRETO, POR TIPO: PREVISTAS EM PROJETO, FABRICADAS E ENTREGUES (FONTE: CGTP) .23

TABELA 3. TOTAL DE VIGAS PRÉ-MOLDADAS EM CONCRETO, POR TIPO: PREVISTAS EM PROJETO, FABRICADAS E ENTREGUES (FONTE: CGTP) 24

1 INTRODUÇÃO

O presente relatório é produto integrante do Contrato DH-147/2019, no qual são especificados dois projetos que devem ser revisados pelo IPT: as obras civis do atracadouro de espera da eclusa de Bariri e a ampliação do canal de navegação à jusante da eclusa de Nova Avanhandava.

O objetivo deste relatório é descrever a visita técnica à obra do atracadouro de espera de Bariri, realizada dia 27 de janeiro de 2020, considerada a primeira atividade da revisão do projeto, necessária para se tomar conhecimento pleno da situação atual da obra e dar início às avaliações técnicas para a elaboração de um novo projeto, atendendo à diretriz do termo de referência elaborado pelo cliente, DH - Departamento Hidroviário, em seu Item 2 – Histórico do Projeto Executivo, onde é definido que a eclusagem do comboio tipo Tietê-Duplo será realizada sem a utilização de mecanização, ou seja, apenas com o empurrador do próprio comboio.

Os participantes da visita técnica, pelo IPT, foram:

- Carlos Daher Padovezi – engenheiro naval, doutor, pesquisador III do Laboratório de Engenharia Naval e Oceânica do CTMNE do IPT;
- Rafael da Fonseca – engenheiro civil, pesquisador assistente da Seção de Engenharia de Estruturas do CT-OBRAS do IPT.

Também participaram da visita:

- Antonio Gotti Neto – Estruturas da CGTP;
- Dorival dos Santos Junior, Coordenação e Orçamento da CGTP;
- Adriana Aparecida Firmino, Meio Ambiente da CGTP.

A visita foi coordenada pelo Engenheiro Marco Antonio Araújo, diretor da Diretoria do Alto e Médio Tietê (DH/NAMT).

Na ocasião da visita, a eclusa de Bariri encontrava-se inoperante devido à realização de manutenção periódica bianual dos equipamentos de eclusagens (portas, sistema hidráulico, estrutura da câmara, amarradores flutuantes, sistemas de controle, etc.).

2 DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

O projeto do sistema de atracadouros a montante e a jusante da eclusa de Bariri foi elaborado com o objetivo de reduzir o máximo possível os tempos para passagens de comboios duplos (um empurrador e quatro barcaças, na formação 2 x 2) pelo sistema da eclusa de Bariri. Previa a utilização de um sistema de mecanização da movimentação para compor e desmembrar comboios e facilitar a entrada e a saída da câmara da eclusa. Os grandes ganhos em tempos do sistema projetado estariam relacionados com a eliminação dos pontos de espera atuais, que ficam distantes da eclusa, a possibilidade de eclusagem de comboios nos dois sentidos, concomitantemente, que por sua vez iniciariam a operação próximo às instalações da eclusa, acostados em muros guias previstos para esta finalidade.

A revisão do projeto, ora em curso, deve levar em consideração a não utilização do sistema de mecanização da movimentação de comboios junto à eclusa, deve avaliar a utilização dos demais sistemas projetados e parcialmente construídos e deve manter o objetivo de redução dos tempos de eclusagens de comboios duplos.

As Figuras 1, 2 e 3 indicam as principais obras inicialmente previstas para montante e jusante da eclusa, a seguir descritas:

- a montante, seriam construídos dois dolfins e dois “apoios terrestres” que receberiam pórticos que seriam utilizados na mecanização do sistema de movimentação dos comboios na entrada e na saída da eclusa;
- a montante, seria construído um novo muro-guia, apoiado em estacas tubadas, na sequência daquele existente;
- a jusante, haveria a remoção de rochas, utilizando explosivos, em talude muito próximos às estruturas da eclusa, subestação, ponte e usina hidroelétrica, para que permitisse a instalação de um novo muro-guia, junto à parede rochosa, alinhado com o atual muro da saída/entrada da câmara da eclusa, apoiado em parte em estacas raiz e em parte em estacas tubadas;
- a jusante, também estavam previstos dois dolfins para suportar os pórticos para mecanização do sistema de movimentação de comboios.



Figura 1. Obras previstas a montante pelo projeto em revisão (Fonte: CGTP)

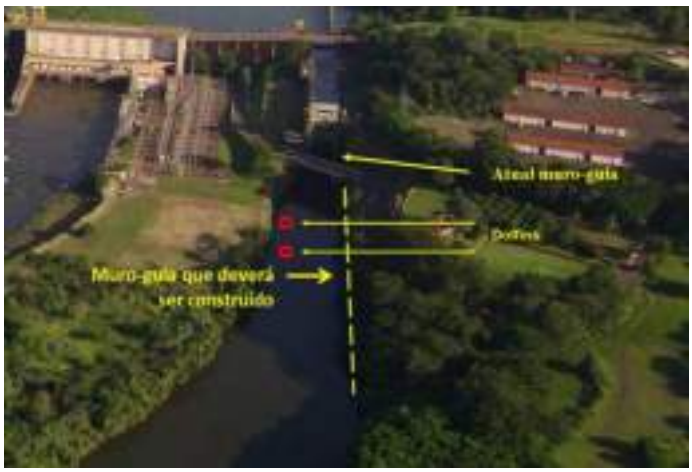


Figura 2. Obras previstas a jusante pelo projeto em revisão (Fonte: CGTP)



Figura 3. Previsão de remoção de rochas, utilizando explosivos, na parte de jusante para possibilitar a instalação de muro-guia (Fonte: CGTP)

3 BREVE DESCRIÇÃO DAS OBRAS PARALISADAS

Segundo informações do Cliente (DH), as obras na eclusa da Barragem de Bariri iniciaram em outubro de 2015, a partir de licitação, com a contratação do Consórcio STER & ETC para execução da obra de implantação do atracadouro de espera, conforme especificação técnica, memorial descritivo e projeto executivo que integram o Edital de Concorrência nº DH-106/2015. O objetivo principal desse empreendimento foi diminuir o tempo de eclusagens dos comboios tipo Tietê-Duplo. Todavia, a obra foi paralisada em março de 2017 por abandono da contratada.

Com base no projeto executivo inicial, a obra teria o seguinte aspecto, conforme apresentado na Figura 4.

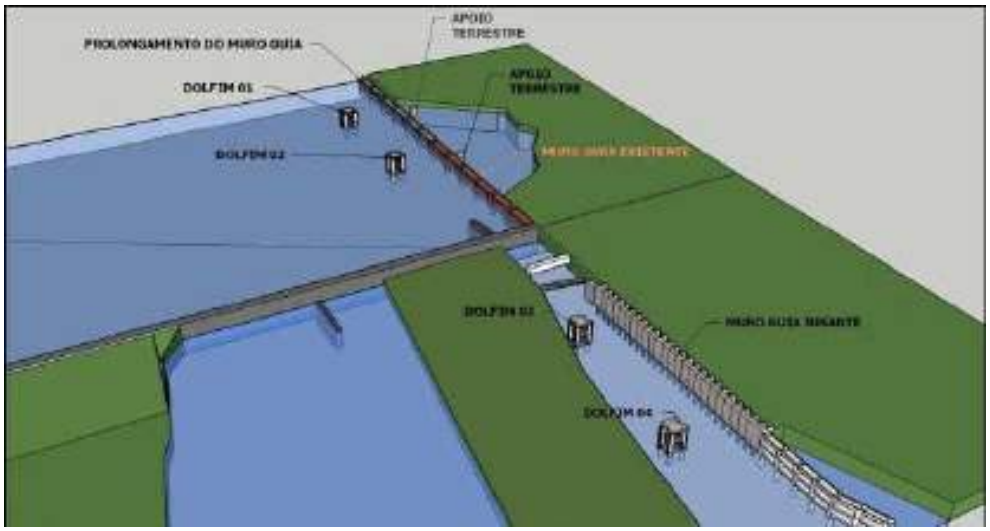


Figura 4. Aspecto geral do projeto inicial do Edital de Concorrência nº DH-106/2015 (Fonte: Atracadouro de BARIRI - Retomada 2019)

Ainda segundo informações fornecidas pelo Cliente, após a paralisação das obras foram realizadas reuniões com os usuários da hidrovia e foi consenso que o projeto dos atracadouros considerasse a técnica de eclusagem do comboio tipo Tietê-Duplo sem utilização de mecanização, ou seja, apenas com o empurrador do próprio comboio. Por esse motivo, houve a contratação do IPT pelo DH para revisão do projeto executivo em relação ao já executado visando atender as expectativas iniciais, além de verificar se o comprimento dos muros guias projetados estão adequados para essa técnica sem o sistema de mecanização e sobre a inclusão de estruturas de atracação junto aos muros de guia montante e jusante.

O arranjo geral da obra paralisada em 2017 pode ser observado na Figura 5.



Figura 5. Arranjo geral da obra (Fonte: Atracadouro de BARIRI - Retomada 2019).

Abaixo se observa os muros existentes (Figuras 6 e 7).



Figura 6. Vista geral do muro guia de montante existente.



Figura 7. Vista geral do muro guia de jusante existente.

Segundo o projeto original, a obra à montante de ampliação do muro-guia, é composta por elementos pré-moldados de concreto armado, com extensão de 140,0 m. Suas estacas são encamisadas de aço e moldadas no local, com 1,50 m de diâmetro, e pilares e vigas de concreto pré-moldadas. Ao longo de seu comprimento total estão locados 13 linhas de pilares distantes entre si em 12,0 m (eixos 2 ao 13) e 5,9 m (eixos 1 ao 2). Os pilares têm seção retangular de 2,30 m x 2,40 m com altura de aproximadamente 5,0 m. As vigas pré-moldadas apoiam-se na base, no nível intermediário e no topo dos pilares (Figuras 8 e 9), estruturando o muro. Ainda na face externa desse muro serão instaladas defensas para proteção das embarcações e da estrutura muro.

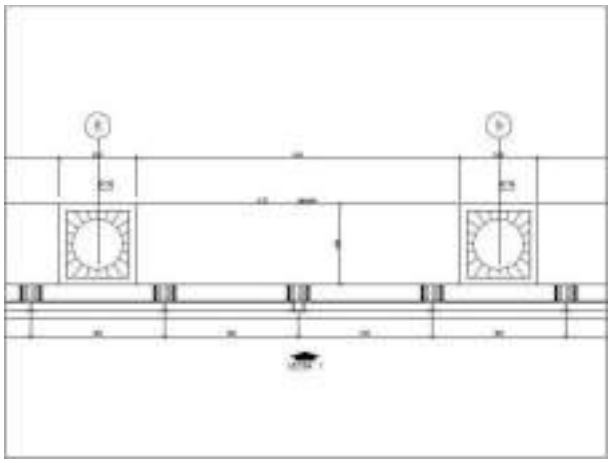


Figura 8. Trecho em planta do muro guia de montante (Fonte: Projetos executivos de estruturas).

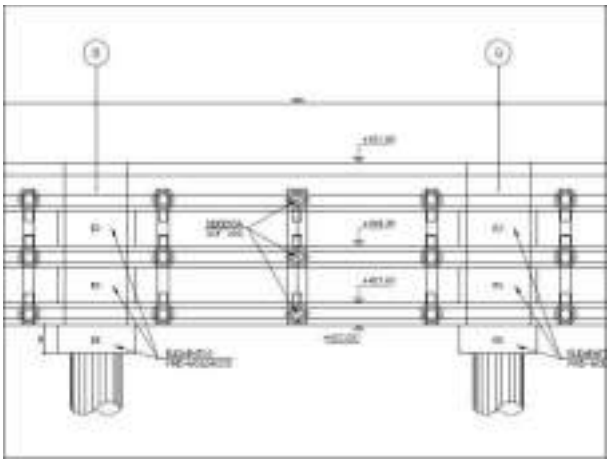


Figura 9. Trecho de elevação do muro de montante (Fonte: Projetos executivos de estruturas).

A ampliação do muro guia de jusante também seria uma continuidade do muro já existente e executado em duas etapas e tipologias:

- Etapa 1 - muro de concreto armado moldado no local; e
- Etapa 2 - elementos pré-moldados de concreto (idêntico à estrutura de montante).

O muro guia moldado no local teria um comprimento total de aproximadamente 150,0 m, com 25 linhas de pilares posicionados com distância entre eixos de 6,0 m (eixos 1 ao 25) e um complemento de 5,25 m (eixos 25 ao 26). Sua forma assemelha-se a uma parede armada, com 7,0 m de altura. Ele seria apoiado em blocos sobre quatro estacas, a cada eixo. A região entre a estrutura moldada no local e a rocha seria preenchida por enrocamento (Figuras 10, 11 e 12).

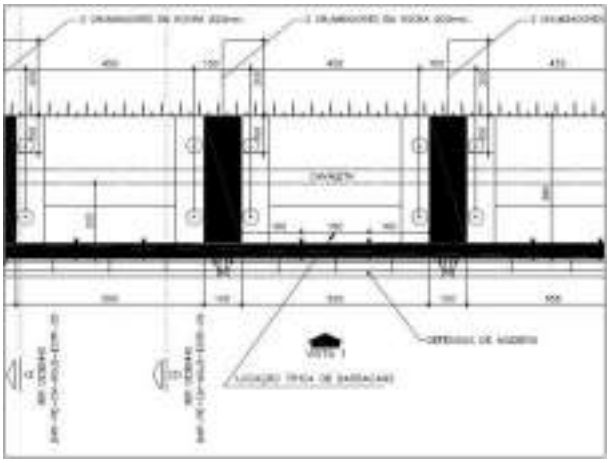


Figura 10. Planta do muro à jusante moldado no local (Fonte: Projetos executivos de estruturas)

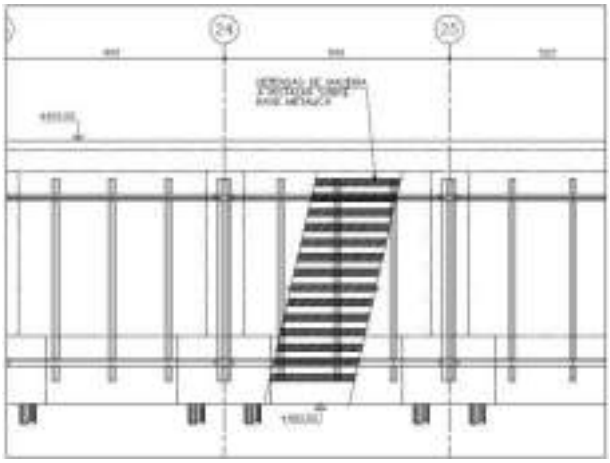


Figura 11. Elevação do muro à jusante moldado no local (Fonte: Projetos executivos de estruturas)

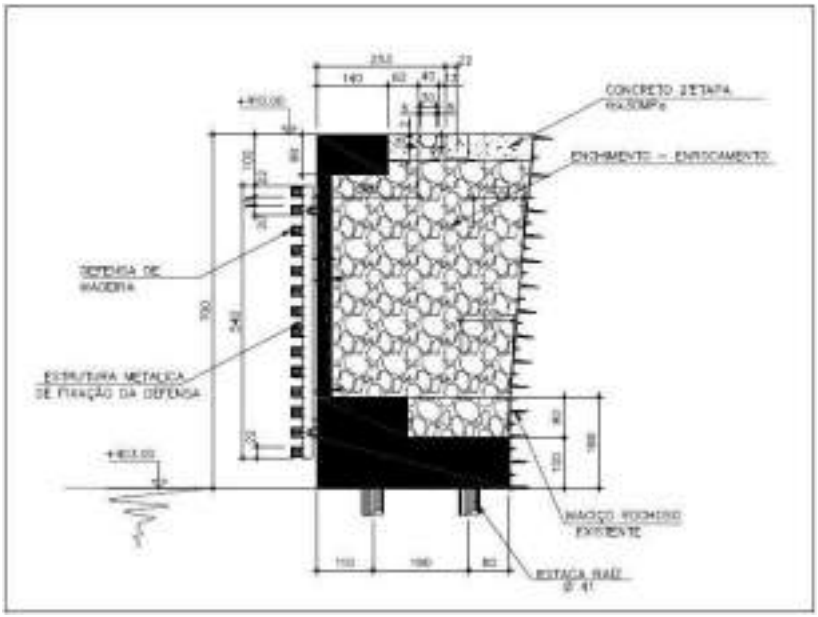


Figura 12. Corte do muro moldado no local (Fonte: Projetos executivos de estruturas).

Conforme citado anteriormente, o trecho complementar da ampliação do muro seria composto pela mesma tipologia do muro à montante, constituído por elementos pré-moldados de concreto armado.

4 VISITA TÉCNICA

Inicialmente, foi feita uma explanação do diretor do DH/NAMT, engenheiro Marco Antonio Araújo, sobre as obras do atracadouro de espera da eclusa de Bariri, descrevendo o projeto contratado e detalhando o que foi implementado até o momento. Foram realizadas visitas aos canteiros de obras, à parte de montante de extensão do muro-guia, onde várias estacas tubadas foram instaladas, assim como um dolfim e dois “apoios terrestres”, e à parte de jusante, onde praticamente nada foi ainda realizado com relação ao muro-guia previsto – apenas foi construída uma rampa de acesso e cais de encalhe para possibilitar embarque/desembarque de equipamentos nas embarcações de apoio à execução das obras, escavação e proteção de taludes, e de obras de fundações e concreto dos muros-guia e dos dolfins . A visita ao canal de jusante da eclusa foi feita por via aquática, utilizando uma embarcação providenciada pelo DH.

4.1 Canteiro de Obras da Margem Esquerda

O canteiro de obras, localizado na margem esquerda à jusante da eclusa, tem as edificações construídas pela empreiteira então contratada, que serviam como almoxarifado, vestiários, refeitório, escritórios, galpão para armações, etc.; conta ainda com rede elétrica e trafo instalados conforme mostrado na Figura 13. As Figuras 14 e 15 mostram algumas edificações no estado atual.

A avaliação é que as edificações encontram-se em estado satisfatório de conservação, apesar de não estarem sendo utilizadas.

Janeiro de



Figura 13. Vista do Canteiro de Obras da Margem Esquerda (em janeiro/2017) durante o período de realização de obras pela empreiteira (Fonte: CGTP)



Figura 14. Vista de edificações do Canteiro de Obras da Margem Esquerda (em 2020)



Figura 15. Vista de edificações do Canteiro de Obras da Margem Esquerda (em 2020)

4.2 Montante da Eclusa

A Figura 16 mostra uma vista da câmara da eclusa vazia. A eclusa está atualmente fora de operação devido a uma manutenção periódica bianual. O fato de não haver operação da eclusa explica a presença de grande quantidade de plantas aquáticas acumuladas junto à sua porta de montante (Figura 17).

A Figura 18 mostra o muro-guia de montante atual, com defensas de madeira instaladas (eucalipto tratado). A Figura 19 mostra as bases dos pilares do novo muro-guia, assim como um dos “apoios terrestres” instalados. Duas bases de pilares do novo muro-guia sofreram abalroamento de comboios em manobras de aproximação da eclusa, apresentando deformações em suas esperas de aço da ligação com as peças PMs, expostas junto à superfície da água, existem também peças de PMs já instalados, da ligação com as vigas de reações do muro, abalroadas com danos visuais.



Figura 16. Vista da câmara da eclusa vazia (em manutenção)



Figura 17. Entrada de montante da eclusa de Bariri. Presença de plantas aquáticas (eclusa temporariamente fora de operação). Vista do dolfim construído à direita do canal de navegação



Figura 18. Vista do atual muro-guia de montante com defensas de madeira. Presença de grande quantidade de plantas aquáticas junto à entrada da eclusa, no dia, fora de operação



Figura 19. Estruturas do prolongamento do muro-guia de montante, instaladas com estacas tubadas. Estrutura à direita é um dos dois "apoios terrestres" previstos junto à margem esquerda do rio. Danos por abalroamentos nos PMs instalados nas estacas do Muro Guia de Montante.

A Figura 20 mostra o outro "apoio terrestre" disposto atrás do muro-guia atual. A Figura 21 mostra um cabeço de amarração de embarcações instalado na parte superior do muro-guia atual.

A Figura 22 mostra o único dolfim construído, dos quatro previstos, disposto à direita do canal de aproximação de montante da eclusa.



Figura 20. Um dos "apoios terrestres" previstos junto à margem esquerda do rio, atrás do muro-guia



Figura 21. Cabeço de amarração (Abita) fixado na parte superior do muro-guia existente a montante da eclusa



Figura 22. Vista do dolfim construído à direita do canal de aproximação de montante da eclusa

4.3 Jusante da Eclusa

A Figura 23 mostra a parte final do canal de acesso de jusante à eclusa de Bariri, com a presença de uma ponte utilizada para o tráfego de veículos no interior da Usina. A ponte é apoiada sobre as rochas das paredes laterais do canal, como mostram as Figuras 24 e 25.



Figura 23. Vista da parte final do canal de acesso de jusante da eclusa e da ponte de acesso à eclusa



Figura 24. Apoio do tabuleiro da ponte sobre a rocha da margem esquerda do canal de acesso à eclusa



Figura 25. Apoio do tabuleiro da ponte sobre a rocha da margem direita do canal de acesso de jusante à eclusa

A proximidade da ponte, que é apenas suportada pelas rochas nas paredes laterais do canal, muito próximo a desmonte previsto para retirada por processo com explosivos, como pode ser visto na Figura 26, tem gerado preocupações com relação à segurança da ponte, conforme relatos ouvidos durante a visita. Os apoios desta ponte possuem projeto especifico de reforço e proteção do talude previamente a escavação por detonações, que foi desenvolvido pela projetista CPTI.



Figura 26. Detalhe da ponte apoiada em rochas que delimitam o canal de acesso de jusante da eclusa. Indicação, em vermelho, de parte do volume que seria removido com explosivos (ver Figura 3)

4.4 Materiais e Módulos Pré-Moldados não Instalados

Na visita ao canteiro de obras localizado na margem direita do reservatório da barragem foram vistoriados materiais (tubos de aço utilizados para estaqueamento e fundações) e elementos pré-fabricados de concreto (blocos e vigas). Os consoles construídos em aço, para apoio dos pré-moldados nas cabeças das estacas tubadas estão localizados no Canteiro de Obras da margem esquerda à jusante da eclusa.

A Figura 27 mostra três blocos pré-fabricados de concreto.

A Figura 28 mostra quatro vigas pré-fabricadas de concreto, sendo que a Figura 29 apresenta detalhes das pontas das vigas pré-fabricadas.

A Figura 30 mostra sete consoles fabricados em aço.

A Figura 31 mostra os tubos de aço previstos para utilização como camisas perdidas das estacas de muro-guia.

Avaliação visual, durante a visita técnica, verificou que os elementos pré-fabricados, os consoles e os tubos metálicos encontram-se em estado satisfatório de conservação, não tendo sido notadas quaisquer anomalias visíveis.



Figura 27. Vistas de três blocos pré-fabricados, entregues na obra e guardados no canteiro da margem direita



Figura 28. Vista de quatro vigas pré-fabricadas, entregues na obra e guardadas no canteiro da margem direita



Figura 29. Detalhes das pontas das vigas pré-fabricadas, entregues na obra e guardadas no canteiro da margem direita



Figura 30. Vista de sete consoles em aço para o muro-guia de jusante, entregues na obra e guardados no Canteiro de Obras da Margem Esquerda



Figura 31. Vista dos tubos metálicos adquiridos para serem utilizados como camisas perdidas das estacas do muro-guia (foto da direita tirada na visita do dia 27/01/2020) – Canteiro da Margem Direita

As Tabelas 1, 2 e 3 apresentam as quantidades de pré-moldados em concreto fabricados, presentes na obra e não entregues (apesar de já fabricados).

Algumas peças foram fabricadas e não entregues na obra – encontram-se na fábrica em Bauru.

Os tubos metálicos presentes no Canteiro da Margem Direita são todos os previstos no projeto, descontados aqueles já instalados nas obras já realizadas a montante da eclusa: fundações do novo muro-guia, um dolfim e dois "apoios terrestres". As quantidades de materiais e serviços executados encontram-se descritos detalhadamente em relatório ***RT-AEEB-008-2017 - Inventário obra***, disponibilizado pelo cliente DH. Resumo de quantitativos, aplicados, em estoque e na obra são apresentadas em Tabelas 1, 2 e 3.

Tabela 1. Total de peças pré-moldadas em concreto: previstas em projeto, fabricadas e entregues (Fonte: CGTP)

Peças Pré-Moldados	Previsto em Projeto	Total Fabricados	Quant. na Obra	Fabricados - Não Entregues na Obra
Blocos	43	29	16	13
Vigas	36	12	9	3
Total	79	41	25	16

Tabela 2. Total de blocos pré-moldados em concreto, por tipo: previstas em projeto, fabricadas e entregues (Fonte: CGTP)

Pré-Moldado	Previsto em Projeto	Total pré-moldados na obra	Total pré-moldados na fabrica
E1	1	-	-
E2	11	4	2
E3	1	-	-
E4	1	-	-
E5	11	4	7
E6	1	1	-
E7	1	1	-
E8	11	5	4
E9	1	1	-
E10	2	-	-
E11	2	-	-
Total	43	16	13

Tabela 3. Total de vigas pré-moldadas em concreto, por tipo: previstas em projeto, fabricadas e entregues (Fonte: CGTP)

Pré-Moldado	Previsto em Projeto	Total de pré-moldados na obra	Total de pré-moldados na fabrica
V1	1	1	-
V2	11	-	-
V3	1	1	-
V4	11	-	-
V5	1	1	-
V6	11	6	3
Total	36	9	3

5 AVALIAÇÕES PRELIMINARES

Após a visita técnica do IPT, algumas avaliações preliminares foram realizadas, as quais devem nortear as primeiras discussões técnicas sobre a revisão do projeto do atracadouro de espera da eclusa de Bariri. Também apresentado a seguir as necessidades de documentos complementares, a serem disponibilizados pelo cliente DH, para subsidio a elaboração de viabilidade e estudos iniciais do futuro projeto.

A) Com a decisão de não haver mais a mecanização dos movimentos para desmembramentos e formações de comboios duplos Tietê, fica questionado a necessidade do novo muro-guia de jusante conforme ora projetado. Este muro-guia, que seria indispensável no caso da utilização da mecanização, poderia, em princípio, ser descartado, com a previsão de obras de apoio para espera, desmembramento e recomposição de comboios, estrategicamente posicionados na lateral do canal de navegação atual. A entrada e saída de comboios com duas barcaças em linha na câmara da eclusa continuariam sendo realizadas da forma atual;

B) O descarte da construção do novo muro-guia de jusante evitaria riscos (principalmente com relação à integridade da ponte vizinha) e contratempos (interrupção de tráfego de comboios, cuidados especiais com a limpeza do fundo do canal após as explosões de rochas) relacionados com o desmonte do grande volume de rochas mostrado na Figura 3;

C) Em uma primeira impressão, avaliou-se como viável a adoção, tanto a montante como a jusante da eclusa, de pontos de espera duplicados e próximos entre si, sendo um para comboio que está descendo o rio e outro para comboio que está subindo o rio. Este arranjo será de extrema utilidade quando houver a presença nos pontos de espera da eclusa de um comboio subindo e de outro descendo o rio – esta situação será cada vez mais frequente à medida que houver aumento do volume de tráfego de embarcações na hidrovia;

D) Os dois pontos de espera de jusante (garagens) deverão estar localizados nas proximidades da eclusa, nas margens do canal existente;

E) As localizações, as formas e as dimensões dos pontos de espera, tanto de montante como de jusante, serão determinadas após a realização de simulações de manobras de chegada e de saída da área de aproximação da eclusa;

F) A finalização da construção do novo muro-guia de montante será útil ao sistema de eclusagem eficiente, podendo, inclusive, tornar-se um dos dois pontos de espera de

montante. Em princípio, baseado em inspeções visuais, os blocos e vigas de concreto construídos e guardados no Canteiro de Obras da Margem Direita estão em boas condições para sua utilização em uma possível retomada da construção do novo muro-guia de montante;

G) O dolfim construído (à direita do canal de aproximação da eclusa por montante) poderá ter utilidade como referência de manobras de comboios e como auxílio físico para correção de alguma trajetória com problemas de rumo junto à entrada da eclusa. A quantificação dos esforços que poderão ser suportados pelo dolfim será objeto de estudo dentro da revisão do projeto em curso;

H) Durante a visita técnica foi verificado que as instalações do Canteiro de Obras da Margem Esquerda se encontram ainda mobilizadas e que pequenas recuperações/reparos o colocarão novamente em condições de uso, sendo importante verificação complementar, pelo DH, da parte elétrica, hidráulica e esgoto, e de sua disponibilidade considerando aspectos jurídicos e de propriedade, tendo em vista a finalização do contrato, como ocorreu;

I) Mesmas considerações, quanto à propriedade e disponibilização para uso na retomada da obra, dos materiais estocados nos canteiros da margem direita e esquerda do rio Tietê e na fábrica em Bauru, por exemplo, tubos para estacas tubadas e raízes, e pré-moldados fabricados e ainda estocados na fábrica;

J) Considerando a solução para o arranjo das obras de jusante, as edificações do Canteiro de Obras da Margem Esquerda existente deverão atender às futuras demandas da retomada das obras, ressaltando, porém, a necessidade de ser prevista ampliação de espaço do Canteiro da Margem Direita com inclusão de saída para o rio, para o embarque e desembarque de equipamentos e materiais, bem como o lançamento, manutenção de embarcações fluviais para a execução das obras principais, e construção de edificações de apoio administrativo, baia de resíduos sólidos e líquidos;

K) O Canteiro da Margem Esquerda deverá prever também apoio com instalações para as obras de terraplenagem e escavação das obras da garagem de espera dos comboios, em espaço a serem definidos nas simulações de manobras a serem realizados;

L) Algumas providências por parte do DH são necessárias para auxiliar o IPT na revisão do projeto em curso:

   i. Disponibilizar desenhos detalhados do projeto das edificações do Canteiro de

Obras da Margem Esquerda , de suas instalações elétricas de alta e baixa tensão, hidráulicas e sanitárias, e de segurança (cercamento, SPDA), terraplanagem e pavimentos;

ii. Disponibilizar controles tecnológicos de materiais para concreto e estruturas metálicas e dimensionais das peças e concreto moldados no local e PMs, e das fundações das estacas tubadas (geológico e geométricos);

iii. Disponibilizar histórico de vazões defluentes, e de níveis d'água no canal a jusante da eclusa de Bariri e a jusante da casa de força da usina;

iv. Disponibilizar os estudos hidráulicos, com dados de velocidades de correntes correlacionados com vazões e níveis d'água no trecho de interesse do projeto das garagens de espera de jusante – Projeto da Adequação do Canal de Restituição da Eclusa de Bariri – Projeto Hydros Engenharia;

v. Disponibilizar histórico de velocidade e direção de ventos do anemômetro instalado na eclusa;

vi. Disponibilizar o projeto executivo e investigações geotécnicas realizadas para construção do canal de navegação atual de jusante da eclusa de Bariri (projeto elaborado pela Engecorps);

vii. Disponibilizar os levantamentos topográficos do relevo do canal a jusante da eclusa (formato analógico ou digital), para local conforme a Figura 32, para atendimento aos estudos de primeira fase do projeto.

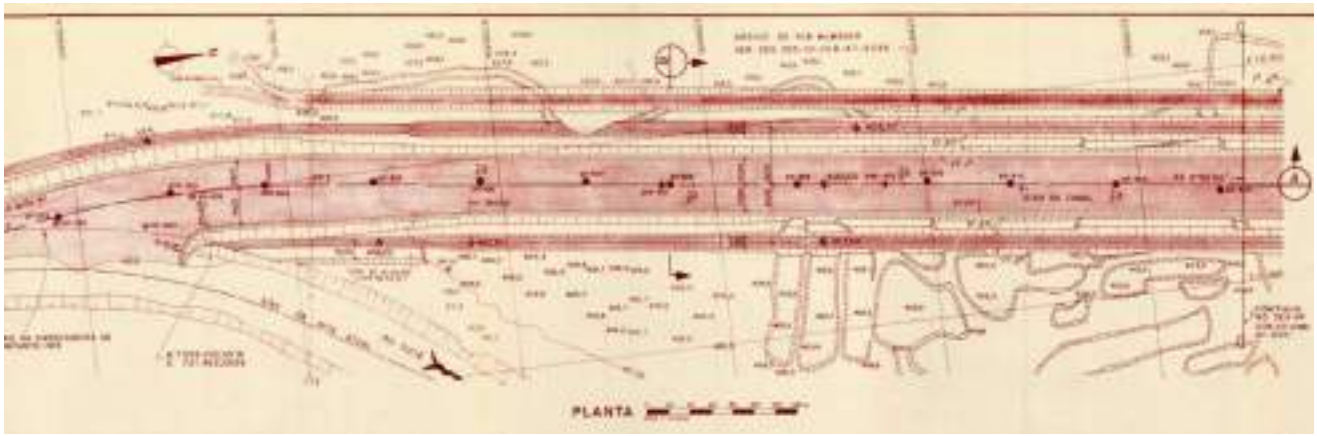


Figura 32. – Projeto do canal de navegação de jusante elaborado pela Engecorps – levantamento e disponibilização de levantamentos topográficos do relevo da ilha no trecho desde o entroncamento dos canais até 800 m a jusante.

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.02 10:24:18 -03'00'

CLIENTE
DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO DO ESTADO DE SÃO PAULO

EMITENTE
IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS S. A.

CONTRATO
DH-147/2019

EMPREENDIMENTO
Atracadouro de Espera de Bariri

PROJETO
A-BAR

TÍTULO
Conhecimento do Problema

FASE
PROJETO EXECUTIVO

ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	LIBERAÇÃO	RESP. TÉCNICO	APROVAÇÃO CLIENTE
Engº Carlos Daher Padovezi	Engº João Lucas Dozzi Dantas	Engº James Manoel Guimarães Weiss	Engº Carlos Daher Padovezi	Engº Augusto Olavo Leite

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

OBSERVAÇÕES

REVISÃO	DATA	RESP. TÉCNICO	VISTO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
R0A	11/03/2020				
R0B	13/04/2020				

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO 4
2 DESCRIÇÃO DAS OBRAS 5
3 ESCOPO DE SERVIÇOS 8
4 DIFICULDADES TÉCNICAS DE EXECUÇÃO E SOLUÇÕES A SEREM ADOTADAS 10

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - ASPECTO GERAL DO PROJETO INICIAL DO EDITAL DE CONCORRÊNCIA Nº DH-106/2015 (FONTE: ATRACADOURO DE BARIRI - RETOMADA 2019) 6
FIGURA 2 - ESTRUTURAS DO PROLONGAMENTO DO MURO-GUIA DE MONTANTE, INSTALADAS COM ESTACAS TUBADAS. ESTRUTURA À DIREITA É UM DOS DOIS "APOIOS TERRESTRES" PREVISTOS JUNTO À MARGEM ESQUERDA DO RIO. 7
FIGURA 3 - VISTA DO DOLFIM CONSTRUÍDO À DIREITA DO CANAL DE APROXIMAÇÃO DE MONTANTE DA ECLUSA 8
FIGURA 4 - CONCEPÇÃO DO PROJETO DO SISTEMA DE ANCORADOUROS DE MONTANTE DA ECLUSA 11

1 INTRODUÇÃO

O presente relatório é produto integrante do Contrato DH-147/2019, no qual são especificados dois projetos que devem ser revisados pelo IPT: as obras civis do atracadouro de espera da eclusa de Bariri e a ampliação do canal de navegação à jusante da eclusa de Nova Avanhandava.

O relatório apresenta o detalhamento do conhecimento do problema relacionado à revisão do projeto das obras do atracadouro de espera da eclusa de Bariri, com o seguinte desenvolvimento:

- Descrição das obras;
- Escopo de serviços;
- Dificuldades técnicas de execução e soluções a serem adotadas.

As condições locais e demais informações necessárias para elaboração da revisão do projeto do atracadouro de espera da eclusa de Bariri foram detalhadas no Relatório A-BAR-P04-GR-RT-001 “Visita Técnica à Obra”.

2 DESCRIÇÃO DAS OBRAS

O projeto anterior do sistema de atracadouros a montante e a jusante da eclusa de Bariri foi elaborado com o objetivo de reduzir o máximo possível os tempos para passagens de comboios duplos (um empurrador e quatro barcaças, na formação 2 x 2) pelo sistema da eclusa de Bariri. Previa a utilização de um sistema de mecanização da movimentação para compor e desmembrar comboios e facilitar a entrada e a saída da câmara da eclusa. Os grandes ganhos em tempos do sistema projetado estariam relacionados com a eliminação das operações de desmembramentos e de recomposição de comboios nos atuais pontos de espera, que ficam distantes da eclusa, e a possibilidade de eclusagem de comboios nos dois sentidos, concomitantemente, que por sua vez iniciariam a operação próxima às instalações da eclusa, acostados em muros guias previstos para esta finalidade.

O projeto anterior previa (Figura 1):

- a montante, seriam construídos dois dolfins e dois “apoios terrestres” que receberiam pórticos que seriam utilizados na mecanização do sistema de movimentação dos comboios na entrada e na saída da eclusa;
- a montante, seria construído um novo muro-guia, apoiado em estacas tubadas, na sequência daquele existente;
- a jusante, haveria a remoção de rochas, utilizando explosivos, em talude muito próximo às estruturas da eclusa, subestação, ponte e usina hidroelétrica, para que permitisse a instalação de um novo muro-guia, junto à parede rochosa, alinhado com o atual muro da saída/entrada da câmara da eclusa, apoiado parte em estacas raiz e parte em estacas tubadas;
- a jusante, também estavam previstos dois dolfins para suportar, juntamente com dois apoios terrestres, os pórticos para mecanização do sistema de movimentação de comboios.

Segundo informações do Cliente (DH), as obras na eclusa da Barragem de Bariri foram iniciadas em outubro de 2015, a partir de licitação, com a contratação do Consórcio STER & ETC para execução da obra de implantação do atracadouro de espera, conforme especificação técnica, memorial descritivo e projeto executivo que integram o Edital de Concorrência nº DH-106/2015. Todavia, a obra foi paralisada em março de 2017 por abandono da contratada.

Após a paralisação das obras foram realizadas reuniões com os usuários da hidrovia e foi consenso que o projeto dos atracadouros considerasse a técnica de eclusagem do comboio tipo Tietê-Duplo (quatro barcaças) sem utilização de mecanização, ou seja, apenas com o empurrador do próprio comboio. Desta forma, para permitir a retomada na obra, executando-a nas condições de consenso entre o DH e os usuários, o IPT foi contratado pelo DH para revisão do projeto, levando em consideração o quanto já foi executado da obra e procurando manter o objetivo do conceito inicial do projeto de reduzir os tempos dos processos de eclusagens.

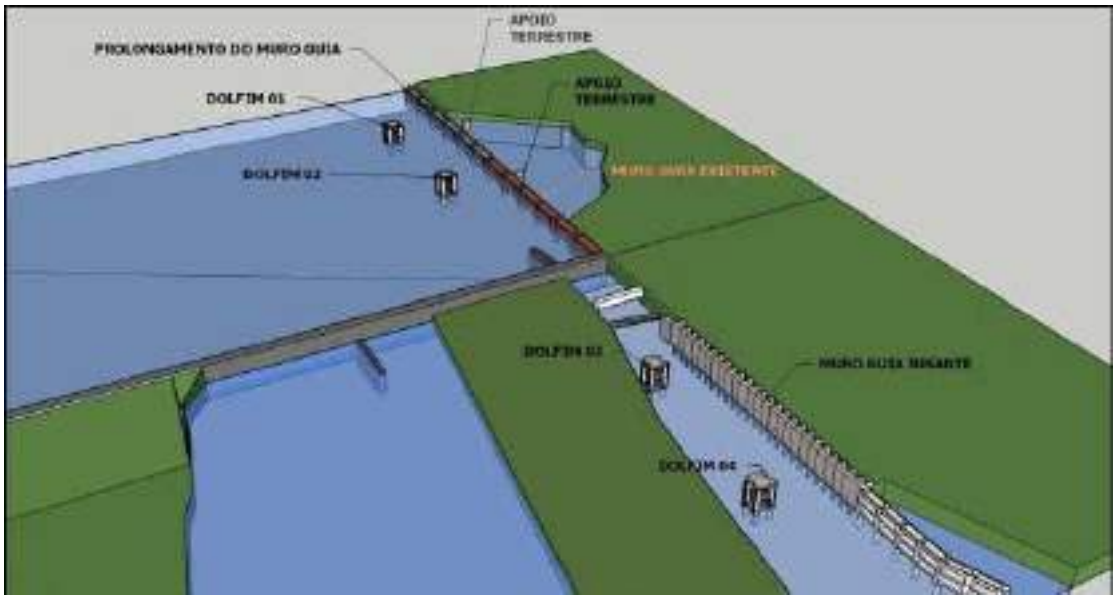


Figura 1 - Aspecto geral do projeto inicial do Edital de Concorrência nº DH-106/2015 (Fonte: Atracadouro de BARIRI - Retomada 2019)

A montante da eclusa foram realizadas as seguintes obras previstas no projeto original:

a) instalação das estacas tubadas da ampliação do muro-guia e fabricação de grande parte dos elementos pré-moldados em concreto do muro-guia (ver Figura 2). O novo muro-guia de montante é composto por elementos pré-moldados de concreto armado (pilares e vigas), com extensão de 140 m. As estacas com diâmetro de 1,5 m foram moldadas no local, pelo método de cravação de camisas metálicas perdidas, penetrando 0,5 m no maciço rochoso, e, após a perfuração atingir as cotas de fundo estabelecidas em projeto, inseriam-se as armações já montadas em canteiro, lançando-se o concreto em seguida. Ao longo de seu comprimento total estão locados 13 linhas de pilares distantes entre si em 12,0 m (eixos 2 ao 13) e 5,9 m (eixos 1 ao 2). Os pilares têm seção retangular de

2,30 m x 2,40 m com altura de aproximadamente 5,0 m. As vigas pré-moldadas apoiam-se na base, no nível intermediário e no topo dos pilares, estruturando o muro. Ainda na face externa desse muro serão instaladas defensas para proteção das embarcações e da estrutura muro;

b) instalação de dois "apoios terrestres", localizados atrás dos muros-guias de montante (o atual e o novo), apoiados em estacas tubadas, que seriam utilizados para suportar os suportes dos mecanismos de movimentação de barcaças (ver Figura 2);

c) instalação de um dolfim (o mais próximo da entrada da eclusa – a 80 m de distância), de seção quadrada, com 5 m de lado, apoiado em estacas tubadas (Figura 3).

A jusante da eclusa, as obras realizadas foram apenas de preparação da execução das obras previstas no projeto: acesso de veículos e maquinários à área de derrocamento para instalação do muro-guia de jusante.



Figura 2 - Estruturas do prolongamento do muro-guia de montante, instaladas com estacas tubadas. Estrutura à direita é um dos dois "apoios terrestres" previstos junto à margem esquerda do rio.



Figura 3 - Vista do dolfim construído à direita do canal de aproximação de montante da eclusa

3 ESCOPO DE SERVIÇOS

De acordo com as especificações do Departamento Hidroviário, a revisão do projeto original do sistema de ancoradouro de espera da eclusa de Bariri deverá ser realizada a partir das seguintes atividades técnicas:

- Visita técnica à obra;
- Laudo técnico das peças pré-moldadas;
- Definição dos canteiros de obras;
- Simulação de manobras dos comboios;
- Confirmação da extensão do muro guia montante;
- Projeto de dispositivos de amarração das embarcações nos muros-guias de montante e jusante;
- Projeto do novo sistema de atracação e de amarração a jusante da eclusa;
- Projeto de fundações no muro guia jusante;
- Projeto do muro guia jusante ou painéis de atracação e amarração;
- Projeto elétrico complementar;
- Planilha de quantidades e orçamento.

As premissas adotadas, tomando como referência o projeto original do sistema, são:

a) Eliminação do sistema de mecanização da movimentação de barcaças para desmembramentos e recomposições de comboios;

b) Manutenção do objetivo de reduzir o máximo possível os tempos dos processos de eclusagens. Introdução de uma visão de solução que seja adequada a cenários futuros de maiores volumes de tráfego na hidrovia Tietê-Paraná;

c) Aproveitamento das obras já realizadas que contribuam para uma solução final adequada;

d) Custos de construção adequados, levando em consideração os custos previstos de execução do projeto original.

4 DIFICULDADES TÉCNICAS DE EXECUÇÃO E SOLUÇÕES A SEREM ADOTADAS

A decisão inicial de não haver mais a mecanização dos desmembramentos e formações de comboios duplos Tietê junto às entradas da eclusa de Bariri deve fazer com que algumas soluções antes escolhidas para o sistema de atracadouro sejam revistas ou descartadas.

A principal alteração no projeto anterior deve se dar no sistema projetado de jusante. As grandes dificuldades de execução da extensão do muro-guia de jusante seriam: grande volume de derrocamento, interrupção do tráfego de embarcações e cuidados especiais com a limpeza do fundo do canal após as explosões de rochas e proximidade excessiva de uma ponte, que poderia ser afetada pelas obras. Considerando tais dificuldades e também a falta de espaço físico para manobras de comboios, sem a solução de mecanização de desmembramentos e de recomposições de comboios de barcaças onde antes estava prevista a extensão do muro-guia de jusante, a nova solução é descartar o projeto de tal extensão do muro-guia. Devem, então, ser projetados e construídos dois pontos de espera, para comboios de quatro barcaças, estrategicamente posicionados na lateral do canal de navegação atual, o mais próximo possível da entrada da eclusa. A entrada e saída de comboios com duas barcaças em linha na câmara da eclusa continuariam sendo realizadas da forma atual.

Considera-se que, tanto a montante como a jusante da eclusa, deverão ser instalados dois pontos de espera, próximos entre si, e mais próximo possível da entrada da eclusa. Este tipo de solução de arranjo será de extrema utilidade quando houver a presença nos pontos de espera da eclusa de um comboio subindo e de outro descendo o rio – esta situação será cada vez mais frequente à medida que houver aumento do volume de tráfego de embarcações na hidrovia.

As dificuldades de execução dos pontos de espera de jusante são decorrentes da largura reduzida do canal de navegação (48 m) e da presença de correntes transversais no canal de navegação provenientes do fluxo d'água do antigo canal de navegação, que sofre influência dos escoamentos provenientes das turbinas e do vertedouro da usina. Desta forma, é recomendado que os dois pontos de espera sejam escavados nas margens do canal, de preferência do lado da ilha, e que haja uma distância mínima (da ordem de 250 m) entre a ponta da ilha e o primeiro ponto de espera, de modo que sejam evitados efeitos de correntezas transversais na região de manobras para entradas e saídas do ponto de espera. Esta distância mínima também possibilitará uma possível intervenção futura no desenho do canal de interligação entre as saídas da barragem e da eclusa, com o objetivo de reduzir as componentes transversais das correntes locais que prejudicam a navegação.

Com relação à montante da eclusa, dado que um dolfim projetado foi construído (dos dois

projetados), foi feita uma avaliação se ele deveria ser removido ou não, já que, em princípio, a sua finalidade seria de suporte à estrutura metálica para mecanização das operações de desmembramentos e de recomposições de comboios junto à entrada da eclusa. Verificou-se que o dolfim construído (disposto a 80 m da eclusa) poderá ser útil como referência de manobras de comboios e como auxílio físico para correção de alguma trajetória com problemas de rumo junto à entrada da eclusa. A quantificação dos esforços horizontais que poderão ser suportados pelo dolfim deverá ser objeto na revisão do projeto em curso.

Outra solução importante para o sistema de atracadouro de montante é a finalização da construção do novo muro-guia (140 m de extensão), já que parte importante do projeto anterior já foi executada: todas as estacas devidamente instaladas e grande parte das peças pré-moldadas de concreto já fabricadas. Na solução inicialmente concebida para a parte de montante, o final da extensão do muro-guia será utilizado como integrante de um dos dois pontos de espera de montante, como mostrado na Figura 4.



Figura 4 - Concepção preliminar do projeto do sistema de ancoradouros de montante da eclusa

Em uma concepção preliminar, o ponto de espera 1 será na parte final da extensão do muro-guia, em combinação com uma boia de atracação que será instalada nas proximidades. O segundo ponto de espera será composto por duas boias, para atracação, a contra bordo, de comboios de até quatro barcaças.

Tanto a extensão do muro-guia de montante como o dolfim existente deverão receber conjuntos de defensas adequados à operação de manobras de acostar comboios.

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834

Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.02 10:25:03 -03'00'

CLIENTE
DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO DO ESTADO DE SÃO PAULO

EMITENTE
IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS S. A.

CONTRATO
DH-147/2019

EMPREENDIMENTO
Atracadouro de Espera de Bariri

PROJETO
A-BAR

TÍTULO
Pontos de Espera de Jusante – Considerações Técnicas e Cálculos Assumidos no Projeto

FASE
PROJETO EXECUTIVO

ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	LIBERAÇÃO	RESP. TÉCNICO	APROVAÇÃO CLIENTE
Engº Carlos Daher Padovezi	Engº Sérgio Dela Antonio	Físico João Carlos Sávio Cordeiro	Engº Carlos Daher Padovezi	Engº Augusto Olavo Leite

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

OBSERVAÇÕES

REVISÃO	DATA	RESP. TÉCNICO	VISTO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
R0	FEV/2022				

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO 4

2 OBRA DE ESCAVAÇÃO DE TRECHO DA MARGEM ESQUERDA DO CANAL DE JUSANTE 5

3 OBRA DE CONSTRUÇÃO E INSTALAÇÃO DE DOLFINS DE ATRACAÇÃO 6

3.1 CARACTERÍSTICAS DOS COMBOIOS DE REFERÊNCIA PARA O PROJETO DOS DOLFINS 6
3.2 PROJETO DOS DOLFINS DE ATRACAÇÃO DE EMBARCAÇÕES 7
3.3 ESFORÇOS DEVIDO A FATORES EXTERNOS E A APOIO EM DOLFIM 12
3.4 ESFORÇOS DEVIDO A ACOSTAGEM DE COMBOIOS NOS DOLFINS 15

4 CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS E CÁLCULOS ASSUMIDOS NO PROJETO ESTRUTURAL DO DOLFIM DE ATRACAÇÃO 24

4.1 MODELAGEM DA ESTRUTURA DO PÓRTICO DO DOLFIM DE ATRACAÇÃO 24
4.1.1 Informações gerais 24
4.1.2 Geometria do dolfim 25
4.1.3 Modelagem elementos finitos – Strap / reticulado estrutura - Vigas 30
4.1.3.1 Tabela de propriedades das vigas 31
4.1.3.2 Modelagem elementos finitos – Strap / reticulado estrutura - elementos planos 34
4.1.3.3 Carregamento da estrutura 34
4.1.3.4 Vínculos de Apoio da estrutura 39
4.2 DIMENSIONAMENTO DAS VIGAS DO MODELO 43
4.3 DIMENSIONAMENTO DA LAJE DE ACOSTAGEM E SUPERIOR 62
4.3.1 Interpretação de resultados dos elementos finitos planos 62
4.3.2 Diagrama de momentos fletores de dimensionamento laje de acostagem 64
4.3.3 Dimensionamento pelo módulo de concreto do STRAP versão 2022 considerando norma NBR ABNT 6118 e as forças no plano da laje. 66
4.3.4 Dimensionamento armadura – laje superior 68
4.3.5 Dimensionamento pelo módulo de concreto do STRAP versão 2022 considerando norma NBR ABNT 6118 e as forças no plano da laje. 71
4.4 DIMENSIONAMENTO ARMADURA DOS PILARES 72
4.4.1 Tabela com resumo do dimensionamento 75
4.4.2 Pilares C1 = P1 / C2 = P2- Combinações de cálculo mais desfavoráveis 76
4.4.3 Pilares C3 = P3 / C4 = P4 - Combinações de cálculo mais desfavoráveis 84
4.4.4 VERIFICAÇÃO DO CORTANTE E TORSOR. 91
4.4.4.1 PILARES P1 E P2 91
4.4.4.2 PILARES P3 E P4 94

4.5 DIMENSIONAMENTO DAS FUNDAÇÕES 98
4.5.1 Geologia do local 98
4.5.2 Parâmetros geotécnicos para o projeto das fundações dos dolfins 101
4.5.3 Parâmetros geotécnicos adotados para projeto de Bariri 103
4.5.4 Reações da fundação no nível 396,60 105
4.5.5 Modelagem e diagrama esforços e reações da estaca tubada para P1 e P2: 110
4.5.6 Modelagem da estaca no STRAP 111
4.5.7 Armadura da Estaca com o Strap considerando a norma da ABNT – NBR 6118. 113
4.5.8 Modelagem e diagrama esforços e reações da estaca tubada para P3 e P4: 115
4.5.9 Modelagem com o Strap da estaca P3 e P4: 117
4.5.10 Armadura da Estaca com o Strap considerando a norma da ABNT – NBR 6118. 119

REFERÊNCIAS 122

ANEXO A – FORÇAS DEVIDO À INFLUÊNCIA EXTERNA 123

A.1 Forças Devido ao Vento 123
A.2 Forças Devido a Correntes 125
A.3 Forças Devido a Passagem de Embarcação 125

1 INTRODUÇÃO

O presente relatório é produto integrante do Contrato DH-147/2019, no qual são especificados dois projetos que devem ser revisados pelo IPT: as obras civis do atracadouro de espera da eclusa de Bariri e a ampliação do canal de navegação à jusante da eclusa de Nova Avanhandava.

O relatório apresenta detalhamento da base técnica e cálculos utilizados no projeto do ponto de espera a jusante da eclusa da barragem da UHE de Bariri no rio Tietê. Os pontos de espera de jusante e os de montante da eclusa foram projetados com o objetivo principal de reduzir os tempos de eclusagens de comboios fluviais, possibilitando que os desmembramentos e as recomposições dos conjuntos de barcaças possam ser realizados próximos às entradas da eclusa. Cabe lembrar que, como a câmara da eclusa comporta apenas um comboio com duas barcaças em linha, comboios com maior número de barcaças deverão obrigatoriamente ser submetidos a desmembramentos antes da entrada da eclusa e a recomposições dos conjuntos de barcaças após a saída da eclusa. E quanto menor forem as distâncias dos pontos de espera às entradas da eclusa, menores serão os tempos de eclusagens de comboios com quatro, ou até com seis barcaças.

Foram avaliadas duas alternativas para implantação do ponto de espera a jusante da eclusa: a) localização na margem direita do canal de navegação, na ilha a jusante da eclusa de Bariri; b) localização na margem esquerda do canal de saída da eclusa. A alternativa escolhida foi aquela de localização na margem esquerda do canal, por apresentar maiores facilidades de execução das obras, com acesso direto dos equipamentos, ao contrário da alternativa na margem direita.

Como solução considerada mais adequada para os pontos de espera de jusante, foram previstas as seguintes obras:

- ✓ escavação de um trecho lateral da margem esquerda do canal de navegação de saída de jusante da eclusa;
- ✓ instalação, dentro da área lateral escavada do canal de navegação, de dolfins para atracação de embarcações.

A seguir, serão feitas considerações técnicas e mostrados cálculos importantes utilizados nos projetos das duas obras.

2 OBRA DE ESCAVAÇÃO DE TRECHO DA MARGEM ESQUERDA DO CANAL DE JUSANTE

As obras previstas compreenderão basicamente a execução de escavações junto à margem esquerda e fundo do canal de navegação a jusante da eclusa de Bariri, no reservatório da UHE Ibitinga, de maneira a permitir maior aproximação das embarcações à eclusa. Estas obras substituem anteriormente previstas em projeto, porém não executadas, de muros guias a jusante, dolfins e sistema operacional com equipamentos auxiliares para a transposição da eclusa.

Os trabalhos envolverão escavações em solo (primeira categoria), escavações por escarificação (segunda categoria) e escavações em rocha a frio (terceira categoria) a céu aberto e sob lâmina d'água. Envolverão também a construção aterro de ponta para permitir alcance de equipamento nas áreas que atualmente se encontram submersas próximas ao canal existente.

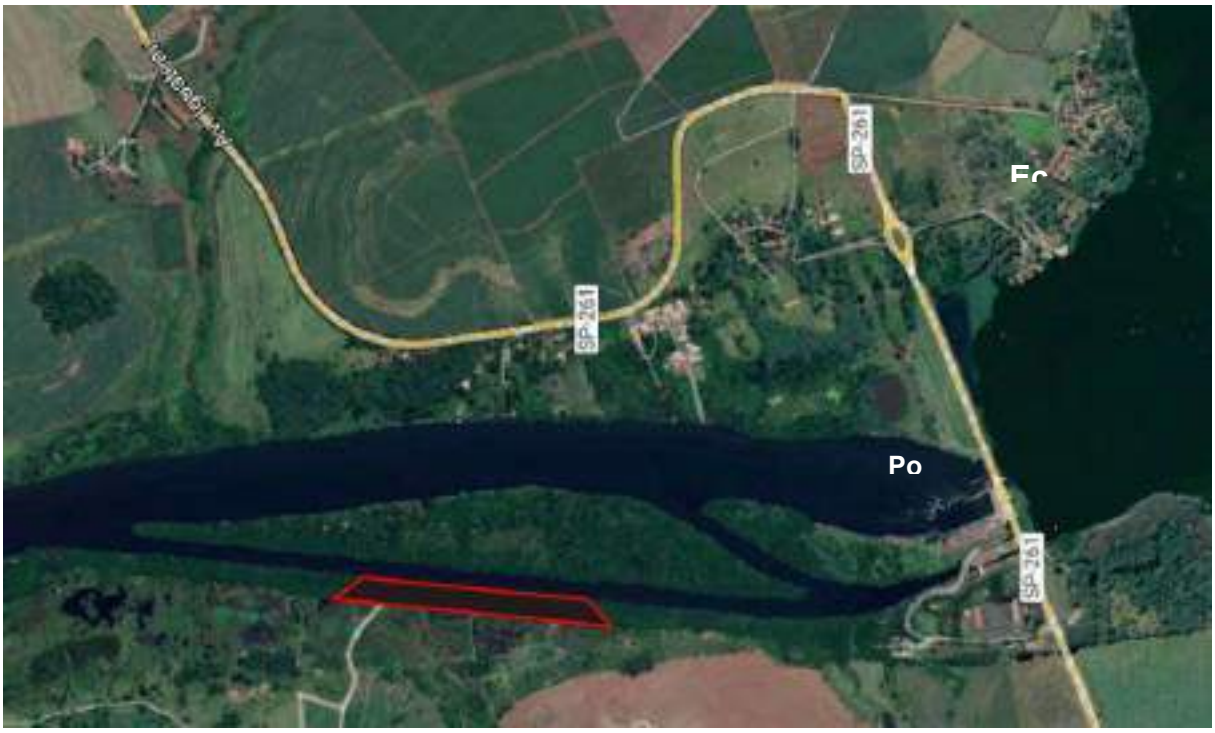


Figura 1 – Imagem de satélite com destaque à eclusa da Usina Hidrelétrica de Bariri, Canal de navegação a jusante e indicação do local para Ponto de Espera (Fonte: Google Earth).

3 OBRA DE CONSTRUÇÃO E INSTALAÇÃO DE DOLFINS DE ATRACAÇÃO

3.1 Características dos Comboios de Referência para o Projeto dos Dolfins

Para o dimensionamento do sistema de atracação no ponto de espera de jusante, foram adotadas as dimensões típicas dos comboios com duas e com quatro barcaças, mostradas na Tabela 1.

Tabela 1 – Dimensões típicas dos comboios com duas e com quatro barcaças da hidrovia Tietê-Paraná.

	Comboio tipo Tietê	Comboio duplo Tietê
Número de barcaças do comboio	2 (formação 1 x 2)	4 (formação 2 x 2)
Comprimento total (m)	138,5	138,5
Boca total (m)	11,0	22,0
Pontal das barcaças (m)	4,0	4,0
Calado carregado das barcaças (m)	3,0	3,0
Deslocamento total carregado (t)	3.850	7.350
Calado vazio das barcaças (m)	0,5	0,5
Deslocamento total vazio (t)	950	1.550
Faixas de potências instaladas (HP)	800 a 1.300	800 a 1.300

A Figura 2 mostra as dimensões típicas da seção transversal de uma barcaça padrão Mississipi, cujas formas e dimensões aproximadas têm sido utilizadas na hidrovia Tietê-Paraná.

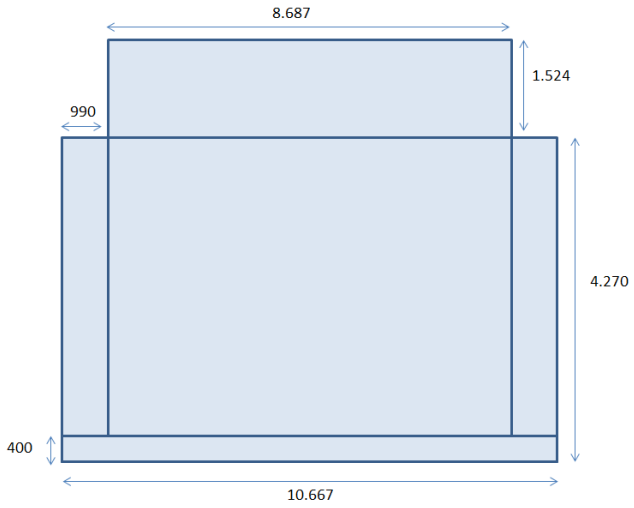


Figura 2 – Seção transversal de uma barcaça padrão Mississipi. Medidas em milímetros

3.2 Projeto dos Dolfins de Atracação de Embarcações

A Figura 3 apresenta uma ilustração dos propósitos e condicionantes para o projeto dos dolfins de atracação. Para evitar movimentação excessiva de uma embarcação atracada, são necessários, no mínimo, dois dolfins por ponto de espera. Os dolfins de atracação deverão conviver com dois tipos de esforços: de acostagem, que ocorrerão durante a operação de aproximação e contato da embarcação com os dolfins e os de atracação, que ocorrerão já com a embarcação amarrada aos dolfins, provocados por fatores externos como ventos, correnteza e passagens de outras embarcações.

Os impactos do processo de acostagem devem ser calculados e tendem a ser maiores que os impactos de atracação em uma área relativamente abrigada como é o caso do ponto de espera de jusante da eclusa da barragem de Bariri.

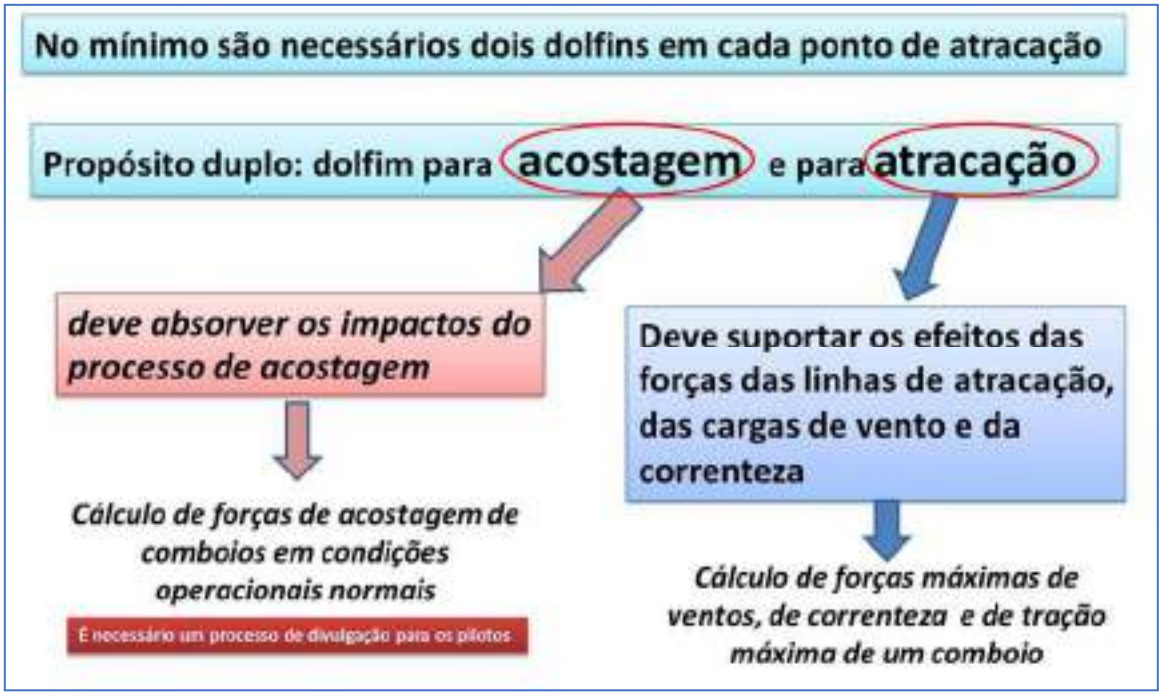


Figura 3 – Ilustração dos propósitos e condicionantes do projeto de dolfins de atracação de embarcações.

Definiu-se que os sistemas de atracação dos pontos de espera de jusante da eclusa de Bariri deveriam ser suportados por estacas metálicas engastadas no fundo rochoso do rio e defensas tipo Donut. Ao longo do desenvolvimento do projeto, em função das características

dos maciços rochosos de função, optou-se pela alternativa de dolfim de concreto com estrutura aporticada e com alturas suficientes para conviver com a variação esperada de nível d'água.

A Figura 4 apresenta a concepção básica adotada de um projeto de dolfim retangular e de concreto, suportado por quatro estacas. Os deslocamentos deste tipo de dolfim são relativamente pequenos durante um impacto de embarcação e grande parte da energia de colisão deve ser absorvida por uma defensa de tipo e dimensões adequados. Basicamente, a energia cinética de impacto de uma embarcação no dolfim, levando em consideração ângulo de colisão, velocidade resultante de impacto e a massa total, é absorvida pela deformação da defensa e pelo trabalho no dolfim (força x deslocamento). Lembrando que a massa total é a massa da embarcação mais a massa adicional, esta devido à massa de água que é levada junto com a embarcação em movimento. A massa adicional tende a ser maior em águas mais rasas.

Os dolfins que serão utilizados como integrantes do ponto de espera do sistema de atracação de jusante da eclusa de Bariri terão tipo e dimensões iguais. Serão construídos e instalados no maciço rochoso, antes da finalização da escavação da margem esquerda do canal de navegação de jusante da eclusa para abrir a área destinada aos pontos de espera. Deverão ser instalados cinco dolfins no ponto de espera, com espaçamentos planejados para permitir a atracação de dois comboios de carga.

Cada dolfim terá, do lado de acostagem de embarcações (lado voltado para o canal de navegação), uma defensa de espuma (tipo SeaGuard da fabricante Trelleborg, ou tipo QGF QuayGuard da fabricante Quay Quip, ou tipo Ocen Guard da fabricante Shibata), como exemplo mostrado na Figura 5. A defensa deverá flutuar, sendo presa pelas suas duas conexões em dois trilhos-guia, para permitir o acompanhamento de variações do nível d'água. Cada corrente é conectada a um anel de amarração ou rolo ao redor de seu respectivo trilho. Esse arranjo mantém as cargas das correntes uniformes e limita o movimento lateral da defensa.

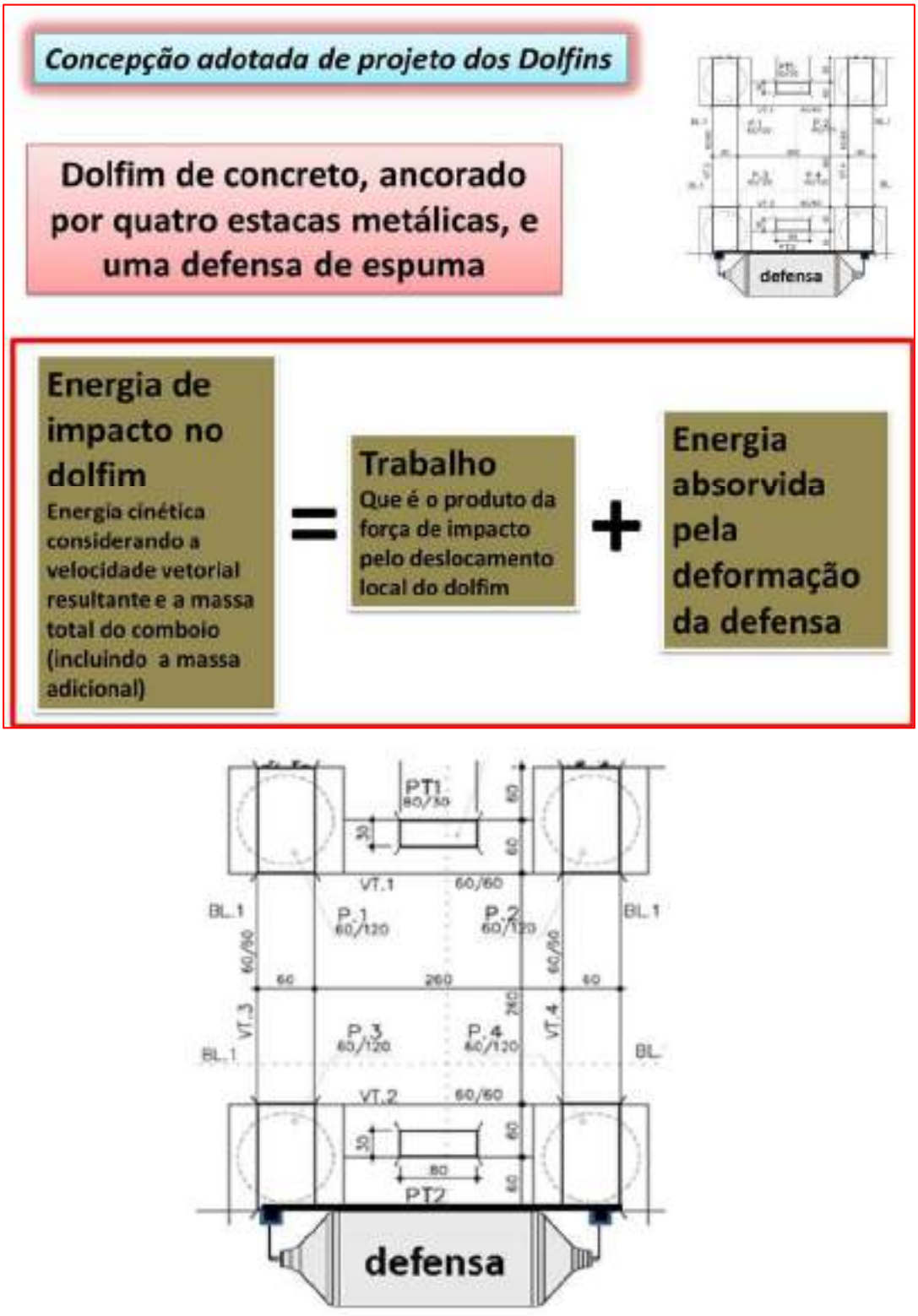


Figura 4 – Concepção de projeto de dolfim de concreto sobre quatro estacas.



Figura 5 – Exemplo de utilização de defensas de espuma para atracação de embarcações (www.shibata-fender.team).

A Figura 6 mostra a geometria de uma defensa de espuma e seus materiais. O material principal é o poliuretano de célula fechada laminado no calor. As duas extremidades da defensa, nas quais localizam-se os olhais para ligação das amarras, são conectadas internamente por uma amarra de aço (corrente) de grande resistência. Como já citado, o arranjo de cada dolfim dos pontos de espera de jusante da eclusa de Bariri utilizará a fixação de duas amarras de aço (correntes) na defensa, a qual flutuará, guiada por dois trilhos-guia laterais.

A utilização de defensa contribui para a preservação das embarcações e do próprio dolfim, por absorver parte da energia de impacto e distribuir as tensões resultantes. Os dolfins, em grande parte do tempo, terão cargas muito baixas (condição sem embarcação atracada). As cargas normais de operação (acostagem e atracação) serão de média intensidade, resultando em cargas dinâmicas nos dolfins geralmente aplicadas em períodos de tempo relativamente curtos.

Como os pontos de espera apresentam áreas relativamente reduzidas para manobras, em função das grandes dimensões dos comboios, a maneira adotada para aproximação e atracação de embarcações é ilustrada pela Figura 7:

- o comboio aproxima-se do ponto de espera em manobra de baixa velocidade e a proa do comboio se aproxima do pilar à vante do ponto de espera;

- uma amarra é passada no cabeço da lateral de proa da barcaça de vante e no pilar de vante do ponto de espera;
- o comboio gira, utilizando a ação coordenada dos propulsores e dos lemes, apoiando na amarra passada até alinhar com o pilar de ré e poder ser passada uma amarra neste pilar e em um cabeço lateral traseiro da barcaça de ré;
- na saída, o comboio faz as manobras inversas, também utilizando o pilar de vante para girar e buscar aproximação ao canal de navegação.

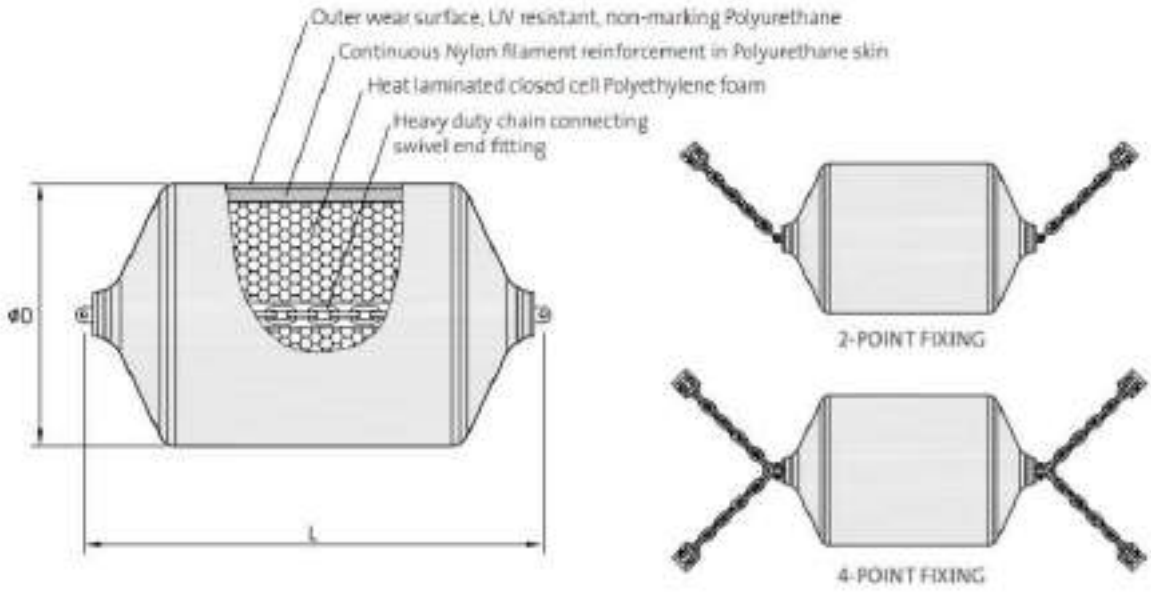


Figura 6 – Exemplo de defensa de espuma e descrição dos materiais (www.shibata-fender.team/files/content/products/Ocean_Guard/Product_Information_Ocean_Guard_Fenders.pdf).

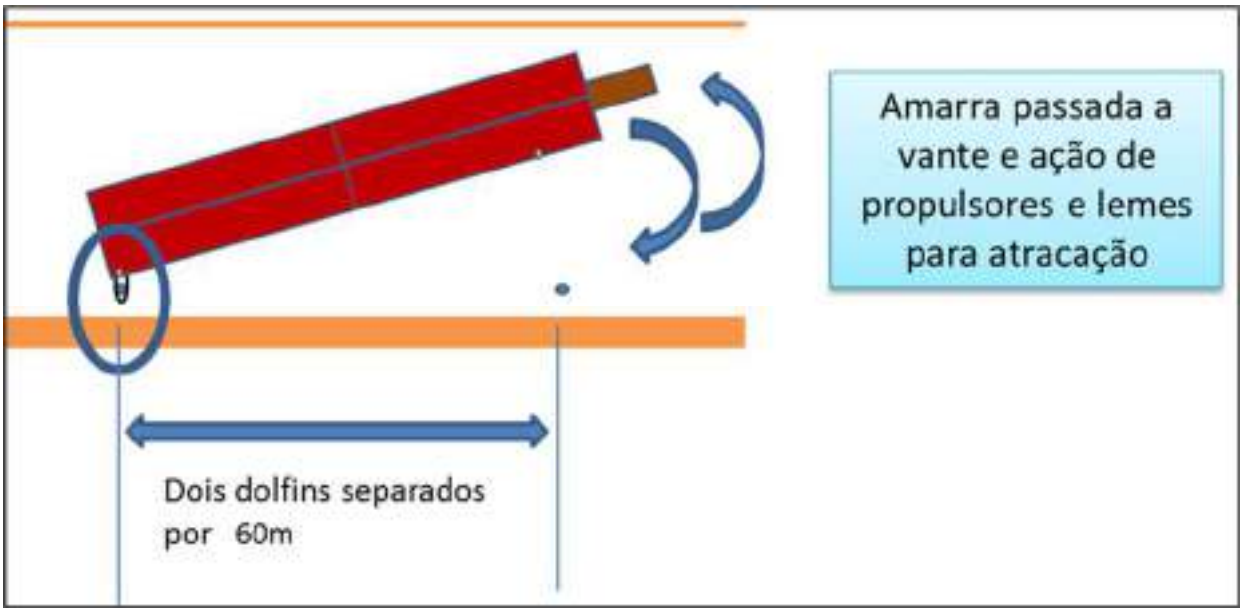


Figura 7 – Ilustração da manobra em baixa velocidade de atracação de comboios em dois dolfins: passagem de cabo do cabeço da barcaça para o dolfim de vante, giro com auxílio de lemes e propulsores e acostagem no dolfim de ré.

3.3 Esforços Devido a Fatores Externos e a Apoio em Dolfim

As forças e momentos máximos sobre os dispositivos de atracação serão resultantes das ações, em um comboio atracado, das forças externas como ventos e correnteza e, também, das forças geradas pela influência da passagem relativamente próxima de outra embarcação. Também serão aplicadas forças de apoio da embarcação no dolfim durante manobras de acostagem ilustrada na Figura 7.

Com o objetivo de dimensionar os equipamentos de atracação de montante da eclusa de Bariri com a maior segurança, adotou-se o procedimento de calcular as forças máximas que poderiam ser geradas pelos vários agentes externos e somá-las, mesmo que dificilmente todas elas pudessem ocorrer ao mesmo tempo com suas intensidades máximas.

O ANEXO A apresenta as formas de estimativas de forças que podem ser geradas pela ação de ventos, correntes, ondas e passagens de embarcações. Todos os cálculos apresentados nas tabelas a seguir foram feitos utilizando as formulações do ANEXO A, adotando-se a geometria das barcaças tipo Mississipi da Figura 1.

A Tabela 2 mostra os resultados de cálculos de forças máximas resultantes da ação de ventos de 50 km/h (região relativamente abrigada) no ângulo mais crítico de incidência sobre os comboios tanto com barcaças vazias como carregadas (calados de 3 m).

A Tabela 3 mostra os resultados de cálculos de forças máximas resultantes da ação de correnteza com velocidade de 1,0 m/s na direção de 10º sobre o comboio atracado.

A Tabela 4 apresenta as forças calculadas e as somatórias para as duas configurações de comboios (barcaças carregadas barcaças vazias). Não foram consideradas forças devido a ondas por conta da localização dos pontos de espera de jusante. As forças sobre o comboio atracado devido a passagem de outro comboio foram estimadas, adotando uma distância lateral entre comboios de 30 m e uma velocidade do comboio em trânsito de 4 nós.

Tabela 2 – Forças máximas no comboio 2x2 devido ao vento nas duas condições de carregamento das barcaças.

configuração	Barcaças carregadas	barcaças vazias
formação	2 x 2	2 x 2
calado das barcaças (m)	3,0	0,5
comprimento (m)	138,5	138,5
área frontal fora d'água (m^2)	68	121
área lateral fora d'água (m^2)	427	727
velocidade do vento (km/h)	50	50
ângulo de incidência do vento	90º	90º
força máxima (tf)	5	8

Tabela 3 – Forças máximas no comboio 2x2 devido a correnteza nas duas condições de carregamento das barcaças.

configuração	barcaças carregadas	barcaças vazias
formação	2 x 2	2 x 2
calado das barcaças (m)	3,0	0,5
comprimento (m)	138,5	138,5
área frontal dentro d'água (m^2)	64	24
área lateral dentro d'água (m^2)	397	97
velocidade de corrente (m/s)	1,5	1,5
ângulo de incidência de corrente	10º	10º
força máxima (tf)	5	1

Tabela 4 – Forças máximas no comboio 2x2 considerando todos os efeitos externos para as duas condições de carregamento das barcaças.

forças	barcaças carregadas	barcaças vazias	observações
Força máxima vento (tf)	**5**	**8**	V vento = 50 km/h; ângulo: 90°
Força máxima corrente (tf)	**5**	**1**	V corrente = 1,5 m/s; ângulo: 10°
Força máxima passagem de comboio (tf)	**4**	**2**	Passagem: comboio 2x2 carregado; 4 nós; distância 30 m
Força máxima TOTAL possível (tf)	**14**	**11**	

De acordo com a referência BUREAU VERITAS (2005), o valor de fator de segurança (FS) para condição intacta de amarras de ancoragem deve ser 1,60, no mínimo. Será adotado o fator de segurança FS = 2. Neste caso, o sistema de atracação deverá suportar uma força máxima F = 14 tf / 2 (número de dolfins) = 7 tf x 2 (FS) = 14 tf.

Os momentos resultantes da ação de ventos, correnteza, ondas e passagem de outra embarcação não são importantes para o dimensionamento dos equipamentos de atracação porque sempre serão utilizados dois pontos de amarração do comboio (dois dolfins de atracação). A distância entre estes dois pontos será de 60 m, que é o comprimento de uma barcaça da hidrovia.

No ponto de espera, se por algum acidente, houver a ruptura ou soltura de um dos cabos de amarração e o comboio atracado ficar preso por apenas uma amarra, haverá um

alinhamento automático do comboio com a direção de menor esforço, reduzindo a força atuante no cabo remanescente, o que garantirá a segurança tanto do comboio atracado como do sistema de ancoragem.

É importante notar que, nas manobras de giro do comboio tendo um pilar como ponto de pivotamento, as forças atuantes serão aquelas máximas de tração estática (“bollard-pull”) em potência total do empurrador. Como a faixa de potência instalada dos empurradores da hidrovia situa-se entre 800 HP e 1.300 HP, pode se afirmar que as máximas forças de tração estática serão da ordem de 15 tf (147 kN), considerando a razão máxima entre força de tração por potência de 0,0115 tf/HP.

3.4 Esforços Devido a Acostagem de Comboios nos Dolfins

Para a obtenção dos esforços de acostagem de comboios nos dolfins, basicamente foi utilizada a referência PIANC (2002). As velocidades de aproximação para os comboios foram definidas de forma a resultarem em mesmo valor para energias no impacto, sendo importante sua observação nos planos de acostagem, em especial as velocidades e ângulos dos comboios de acordo com sua formação (comboios simples, duplo ou triplo Tietê).

As energias cinéticas do comboio em movimento, foram calculadas com formulação do PIANC (2002), conforme a seguir:

$$E_d = ½.M.v^2.C_m.C_e.C_c.C_a.FS$$

Onde:

M: massa do comboio, incluído a virtual (ton);

V: velocidade perpendicular a estrutura de acostagem (m/s);

Cm: Coeficiente de massa virtual;

Ce: Coeficiente de excentricidade;

Cc: Coeficiente de configuração da estrutura de acostagem;

Ca: Coeficiente de amortecimento da estrutura do comboio;

FS: Fator de segurança.

Coeficiente de massa virtual – Cm

O comboio com o seu deslocamento arrasta uma grande massa de água, que devido à inércia mantém o seu movimento após a acostagem da embarcação. Esta massa representa um acréscimo de energia, que em conjunto com o deslocamento do comboio solicita o sistema de defensas. O coeficiente de massa virtual está relacionado com as dimensões do comboio e pode ter várias formas de cálculo. As fórmulas de cálculo mais utilizadas são as definidas pela PIANC (2002), Shigera Ueda (1981) e Vasco Costa (1964) e que se apresentam de seguida.

PIANC (2002):

$$\frac{K_C}{C} \leq 0{,}1, \text{ então } \; C_m = 1{,}8$$

$$0{,}1 \leq \frac{K_C}{C} \leq 0{,}5, \text{ então } \; C_m = 1{,}875 - 0{,}75 \cdot \left[\frac{K_C}{C}\right]$$

$$\frac{K_C}{C} > 0{,}5, \text{ então } C_m = 1{,}5$$

Shigera Ueda (1981):

$$C_m = \frac{\pi \cdot C}{2 \cdot C_b \cdot B}$$

Vasco Costa (1964):

$$C_m = 1 + \frac{2 \cdot C}{B}$$

Em que Cm representa o coeficiente de massa virtual, Kc a folga sob a quilha do comboio, C o calado do comboio, B a boca do comboio e CB o coeficiente de bloco do comboio. É importante referir que a fórmula de Vasco Costa é válida para manobras com velocidade superior a 0,08 m/s e para folgas sob a quilha das embarcações superiores a 10% do seu calado. Para a fórmula de cálculo de Shigera Ueda, é necessário conhecer o coeficiente de bloco da embarcação que irá realizar o movimento de acostagem. PIANC (2002) define que o coeficiente de bloco pode ser calculado por meio da equação:

$$C_B = \frac{D}{L_{BP}.B.C.\delta}$$

Onde:

Cb: Coeficiente de bloco do comboio;

D: Deslocamento do Comboio em toneladas;

LBP: Comprimento entre perpendiculares do comboio em metros;

B: Boca do comboio em metros;

C: Calado do comboio em metros;

δ: Densidade da água em t/m^3.

Tabela 5 – Coeficientes de blocos dos comboios.

COMBOIO	D (ton)	LBP	B	C	δ	CB
SIMPLES	3.850	138	11	3	1	0,845
DUPLO	7.350	138	22	3	1	0,807
TRIPLO	10.850	198	22	3	1	0,830

Coeficientes de massa virtual, conforme PIANC (2002) (NA mínimo):

K_c = D – C = 3,50 – 3,00 = 0,50 m

$$\frac{K_C}{C} = \frac{0{,}50}{3{,}50} = 0{,}142 \;\rightarrow\; 0{,}10 < \frac{K_C}{C} \leq\; 0{,}50$$

$$C_m = 1{,}875 - 0{,}75.\left(\frac{K_C}{C}\right) = 1{,}875 - 0{,}75.\left(\frac{0{,}50}{3{,}50}\right) = 1{,}75$$

Coeficientes de massa virtual, conforme PIANC (2002 (NA máximo):

K_c = D – C = 5,50 – 3,00 = 2,50 m

$\frac{K_C}{C} = \frac{2{,}5}{5{,}5} = 0{,}833 \;\rightarrow\; \frac{K_C}{C} >\; 0{,}50$ → Cm =1,50

Tabela 6 – Obtenção dos coeficientes de massa virtual.

Nível D'Água	Prof. (m)	Calado (m)	Kc	Kc/C	Cm
mínimo	3,5	3	0,5	0,167	1,750
máximo	5,5	3	2,5	0,833	1,500

Coeficiente de Excentricidade - C_e

No momento do impacto, as embarcações geralmente não se deslocam paralelamente ao paramento de acostagem do dolfim. Desta forma é necessário calcular a excentricidade que estes apresentam durante o choque, uma vez que uma parte da energia com que a embarcação se desloca é dissipada durante a rotação até parar o seu movimento.

A excentricidade de aproximação do comboio é um parâmetro de grande importância e quando mal calculado pode conduzir a um sub dimensionamento do sistema de defensas, podendo causar problemas graves ao projeto. Na Figura 8 encontram-se os parâmetros necessários para a determinação da excentricidade de aproximação do comboio.

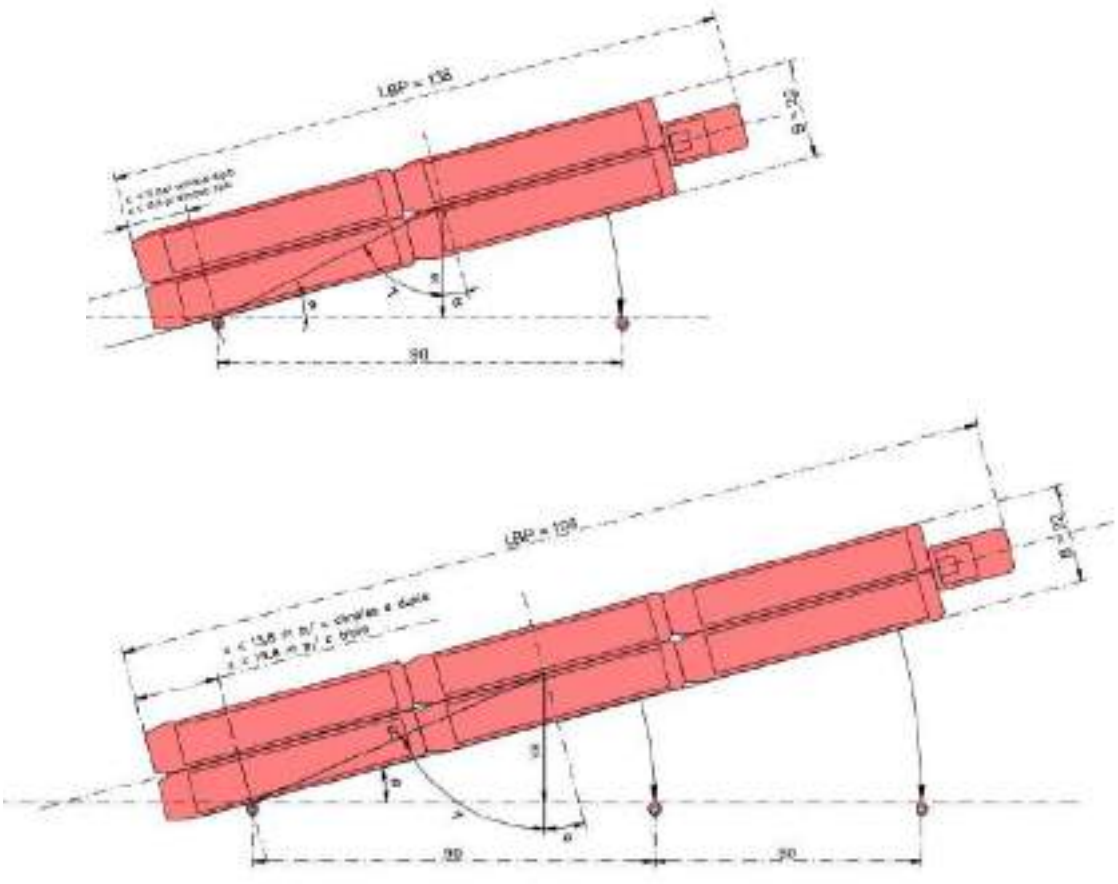


Figura 8 – Esquema de acostagem e valores necessários para a determinação do coeficiente de excentricidade.

Nesta determinação do fator de excentricidade é necessário calcular o raio de giração do comboio e a distância do centro de massa do comboio até ao ponto de impacto. Neste

caso, pelo formato do comboio (de um retângulo), é definido correspondendo a um quarto de seu comprimento, medido ao longo do eixo.

Na Tabela 7 o valor de "x" é a distância da proa do comboio até o ponto de contato com a defensa flutuante do dolfim, conforme a sua formação. O contato com distância maior que a especificada, velocidades e ângulos da aproximação maiores que os também especificados, resultará em esforço adicional para o sistema de defensa e estrutura do dolfim fora dos limites previstos, podendo comprometer sua estrutura.

Tabela 7 – Distância R entre o centro de gravidade da embarcação e o ponto de impacto. Medidas em metros.

COMBOIO	L_{BP}	B	X/L_{BP}	X	R
SIMPLES	138	11	0,1	13,8	55,47
DUPLO	138	22	0,1	13,8	56,29
TRIPLO	198	22	0,1	19,8	79,96

A determinação do ângulo de excentricidade é influenciada pelo ângulo de aproximação do comboio, e pela distância entre o centro de gravidade do comboio e o ponto de impacto, medida ao longo do eixo de simetria deste. Esta medida é geralmente considerada como um quarto do comprimento. Assim, obtém-se,

$$\gamma = 90° - \alpha - arcsen\left(\frac{B}{2R}\right)$$

Em que γ representa o ângulo de excentricidade da aproximação, **α** o ângulo de aproximação da embarcação, B representa a largura da boca do comboio e R representa a distância entre o centro de massa e o ponto de impacto.

Tabela 8 – Ângulo g de excentricidade da aproximação de comboios.

COMBOIO	$\alpha°$	B	R	Θ°
SIMPLES	15	11	55,473	69,310
DUPLO	15	22	56,285	63,730
TRIPLO	15	22	79,960	67,093

O raio de giração do comboio é calculado pela fórmula empírica a seguir, sendo influenciado pelo coeficiente de bloco e pelo comprimento do comboio:

$$K = (0{,}19.C_B + 0{,}11).L_{BP}$$

Tabela 9 – Obtenção dos raios de giração dos comboios.

COMBOIO	L_{BP}	CB	K
SIMPLES	138	0,845	37,347
DUPLO	138	0,807	34,502
TRIPLO	198	0,830	49,502

Coeficiente de excentricidade, conforme formação de comboio - Ce:

$$C_E = \frac{K^2 + [R^2.(cos\gamma)^2]}{K^2 + R^2}$$

Tabela 10 – Obtenção dos coeficientes de excentricidade.

COMBOIO	K	R	ϴ°	Ce
SIMPLES	37,347	55,473	69,310	0,398
DUPLO	34,502	56,285	63,730	0,416
TRIPLO	49,502	79,960	67,093	0,387

Coeficiente de configuração da estrutura de acostagem (dolfim) - Cc

Este fator tem influência na energia de acostagem, uma vez que a massa de água deslocada pelo movimento do comboio pode causar um efeito de amortecimento. Este efeito ocorre principalmente no caso de haver uma margem vertical atrás do dolfim. No caso da estrutura ser de paramento aberto, a água desloca-se pelo lado do dolfim, não ficando retida entre esta e o comboio. Se a distância entre a quilha do comboio e o fundo for muito grande, no caso do calado do comboio ser muito pequeno, ocorre também um deslocamento da água retida, não existindo assim amortecimento. Desta forma, o coeficiente de configuração do dolfim de acostagem é tanto maior, quanto menor for o amortecimento que existe na manobra de acostagem. Uma vez que a água deslocada nunca contribui para um acréscimo de energia, o máximo coeficiente de configuração do dolfim de acostagem é igual à unidade. Quanto maior for o ângulo de acostagem menor será também o amortecimento devido à água retida entre a embarcação e a margem.

Será considerado C_c = 1,0.

Coeficiente de amortecimento estrutura do comboio – C_a

Este coeficiente de amortecimento ocorre devido à deformação do casco do comboio associado ao impacto na estrutura de acostagem. Uma vez que este é um coeficiente difícil de estimar, considera-se que é igual à unidade, no caso do sistema de defensas ser flexível.

Será considerado C_a = 1,0

Velocidade de Acostagem

A velocidade de aproximação do comboio em relação ao dolfim de acostagem é um fator de grande importância no cálculo da quantidade de energia que o comboio transporta. Quanto maior a velocidade do comboio maior a energia cinética deste, sendo necessário estimar uma velocidade de acostagem, e que ela seja rigidamente observada pelos operadores, para que não cause problemas ao dolfim de acostagem e ao comboio.

As Tabelas 11 e 12 mostram as velocidades consideradas para o cálculo da energia, nas condições de nível d'água mínimo e máximo, respectivamente.

Tabela 11 – Velocidades de aproximação dos comboios com nível d'água N.A. mínimo para navegação.

COMBOIO	D (ton)	VB	V	VL
SIMPLES	3.850	0,240	0,248	0,896
DUPLO	7.350	0,170	0,176	0,634
TRIPLO	10.850	0,135	0,140	0,504

Tabela 12 – Velocidades de aproximação dos comboios com nível d'água N.A. máximo para navegação.

COMBOIO	D (ton)	VB	V	VL
SIMPLES	3.850	0,240	0,248	0,896
DUPLO	7.350	0,170	0,176	0,634
TRIPLO	10.850	0,135	0,140	0,504

As velocidades longitudinais para os comboios consideradas atendem aos valores mínimos recomendados nas curvas “b” e “c” gráfico de Brolsma (PIANC 2002), mostradas na Figura 9.

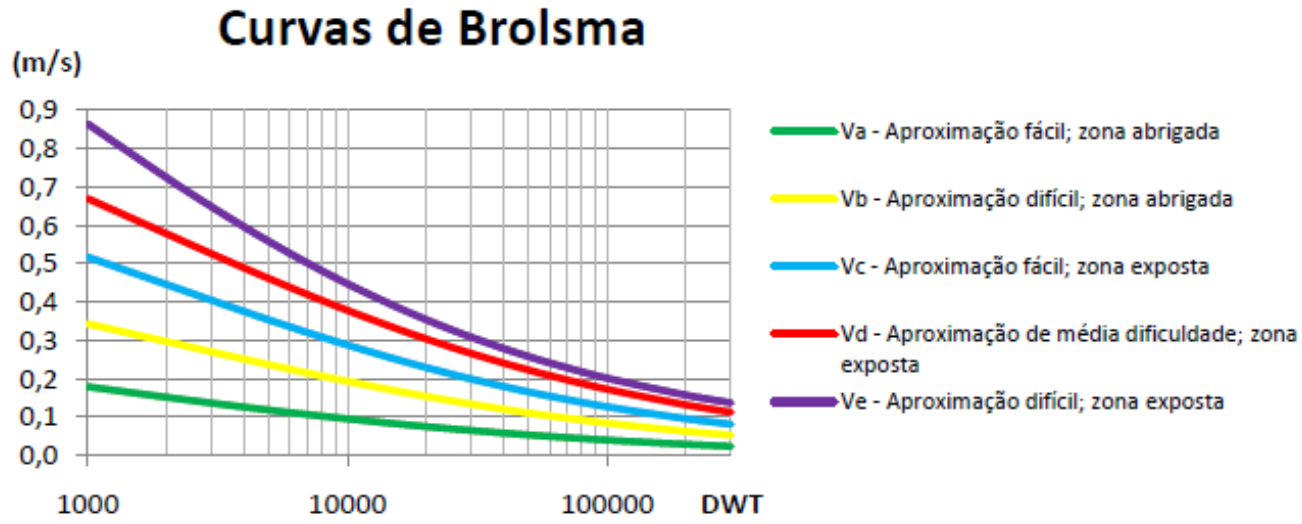


Figura 9 – Ilustração da manobra em baixa velocidade de atracação de comboios em dois pilares dolfins:

Fator de Segurança - FS

O fator de segurança majora a energia de acostagem, de forma a garantir que não ocorram problemas na acostagem. Segundo a PIANC o fator de segurança tem valores diferentes de acordo com o tipo de embarcações que irão executar a acostagem.

O fator de segurança pode também variar de acordo com as consequências que a ruptura de uma defensa pode causar na estrutura de acostagem, o tipo de carga transportada e a vulnerabilidade da estrutura de suporte da defensa (Tabela 13, de PIANC 2002).

Para a determinação da energia de acostagem será utilizado o FS = 1,75.

As Tabelas 14 e 15 mostram as energias de acostagem de comboios, nas condições de nível d’água mínimo e máximo, respectivamente

Tabela 13 – Fatores de segurança em função da embarcação e carga **(PIANC, 2002)**

	Dimensão	Factor de Segurança
Petroleiro e graneleiro	Maior	1.25
	Menor	1.75
Porta-contentores	Maior	1.5
	Menor	2
Carga Geral		1.75
Ro-Ro e ferries		≥2
Rebocadores e Embarcações de trabalho		2

Tabela 14 – Energia de acostagem de comboios em nível d'água N.A. mínimo para navegação.

	Comboio		
N.A. mínimo para navegação	**SIMPLES**	**DUPLO**	**TRIPLO**
Ângulo de aproximação do comboio	**15**	**15**	**15**
Coef Amortecimento - Ca	**1,000**	**1,000**	**1,000**
Coef de configuração do berço - Cc	**1,000**	**1,000**	**1,000**
Coef. M. Virtual - Pianc (2002) - Cm	**1,750**	**1,750**	**1,750**
Coef. M Virtual - Vasco Costa (1964) - (	**1,545**	**1,273**	**1,273**
Coef. Excentricidade - CE	**0,398**	**0,416**	**0,387**
Fator de Segurança - FS	**1,750**	**1,750**	**1,750**
VB - Veloc. Transv. comboio (m/s)	**0,240**	**0,170**	**0,135**
VL - Veloc. Long. comboio (m/s)	**0,896**	**0,634**	**0,504**
Massa do Navio (ton)	**3.850**	**7.350**	**10.850**
ENERGIA com PIANC - kNm	**135,08**	**135,15**	**117,06**
ENERGIA com V COSTA - kNm	**119,29**	**98,29**	**85,13**

LIMITE DE ENERGIA DE PROJETO (DEFENSA) = 116,78 kNm

Tabela 15 – Energia de acostagem de comboios em nível d'água N.A. máximo para navegação.

	Comboio		
N.A. máximo para navegação	**SIMPLES**	**DUPLO**	**TRIPLO**
Ângulo de aproximação do comboio	**15**	**15**	**15**
Coef Amortecimento - Ca	**1,000**	**1,000**	**1,000**
Coef de configuração do berço - Cc	**1,000**	**1,000**	**1,000**
Coef. M. Virtual - Pianc (2002) - Cm	**1,500**	**1,500**	**1,500**
Coef. M Virtual - Vasco Costa (1964) - Cm	**1,545**	**1,273**	**1,273**
Coef. Excentricidade - CE	**0,398**	**0,416**	**0,387**
Fator de Segurança - FS	**1,750**	**1,750**	**1,750**
VB - Veloc. Transv. comboio (m/s)	**0,240**	**0,170**	**0,135**
VL - Veloc. Long. comboio (m/s)	**0,896**	**0,634**	**0,504**
Massa do Navio (ton)	**3.850**	**7.350**	**10.850**
ENERGIA com PIANC (2002) em kN.m	**115,78**	**115,84**	**100,34**
ENERGIA com VASCO COSTA (1964) em kN.m	**119,29**	**98,29**	**85,13**

LIMITE DE ENERGIA DE PROJETO (DEFENSA) = 116,78 kNm

4 CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS E CÁLCULOS ASSUMIDOS NO PROJETO ESTRUTURAL DO DOLFIM DE ATRACAÇÃO

4.1 Modelagem da estrutura do pórtico do dolfim de atracação

4.1.1 Informações gerais

A estrutura do dolfim foi modelada em elementos de barras e planos utilizando o software Strap da Atir Engineering Software Development Ldt, versão 2021. Em seguida, através do módulo de concreto com a norma da ABNT NBR 6118:2014 foi dimensionada a armadura.

As cargas da acostagem, energia e reação, foram calculadas pela equipe de engenharia naval do IPT, estando relatado neste relatório em item específico tratando do assunto.

A Figura 10 apresenta a defensa adotada para o projeto, bem como os valores de energia / reação para os cálculos da estrutura do dolfim.

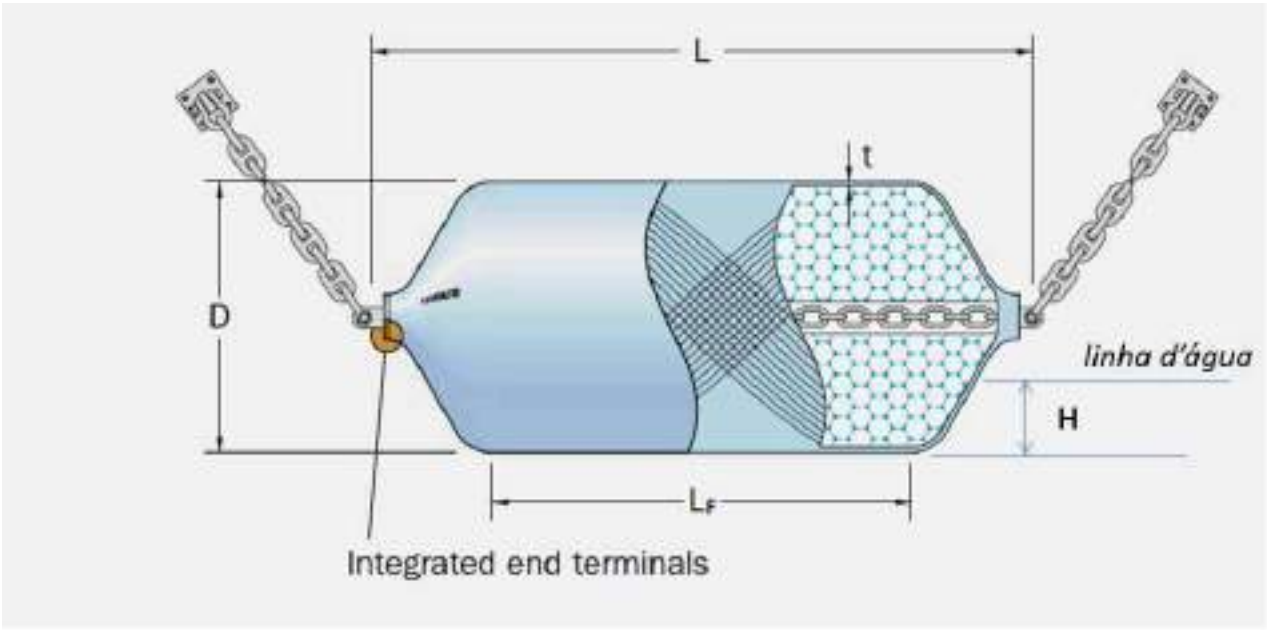


Figura 10 – Defensa definida para o projeto do dolfim

4.1.2 Geometria do dolfim

A Figura 11 mostra uma vista frontal de um dolfim com uma barcaça acostada. As Figuras 12 e 13 apresentam as dimensões do dolfim.

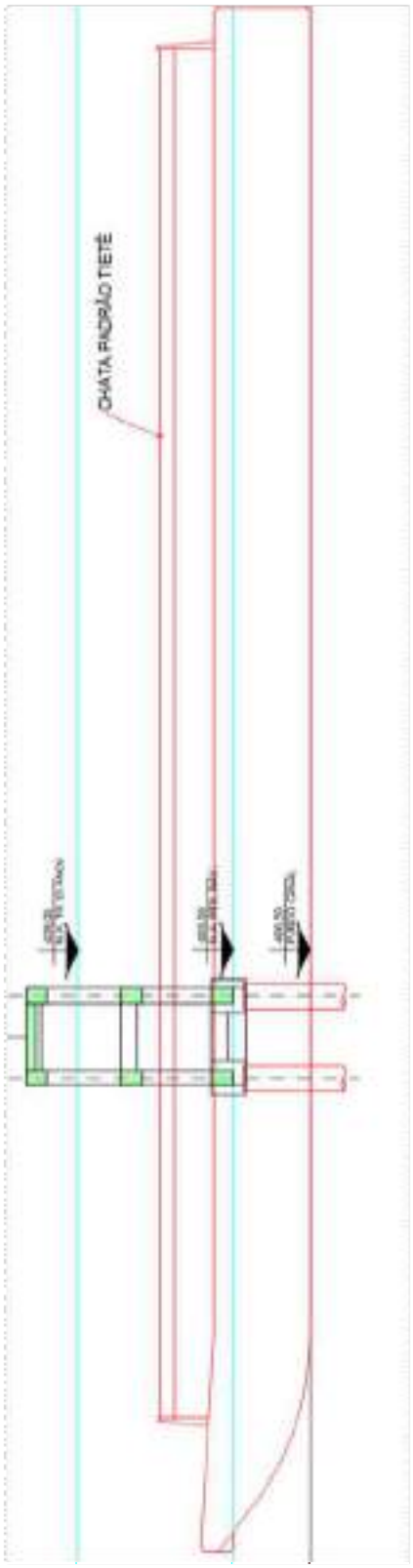


Figura 11 – Vista frontal do dolfim com barcaça acostada

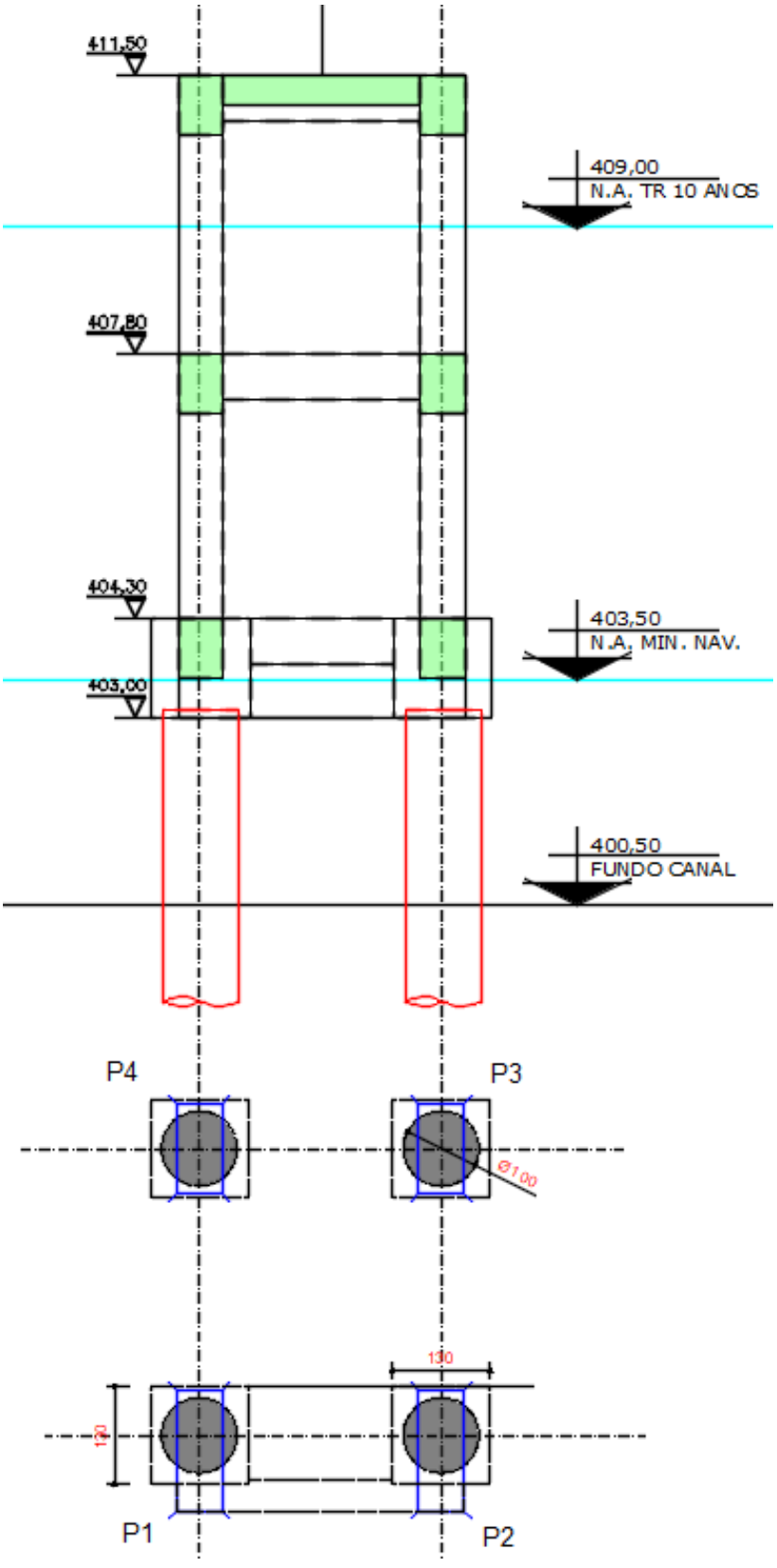


Figura 12 – Formas e dimensões dos dolfins - vista frontal (ampliação) e planta no nível 400,50

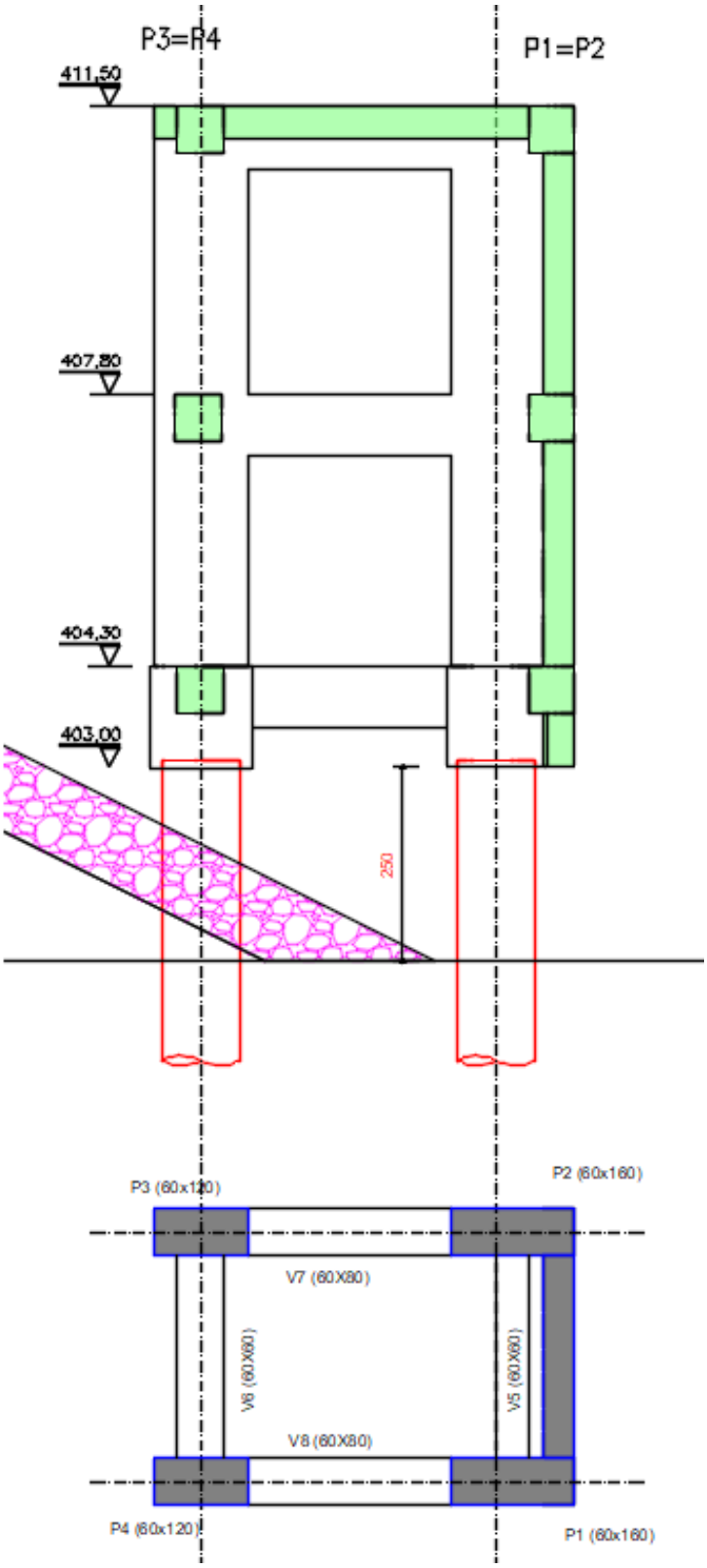


Figura 13 – Formas e dimensões dos dolfins - vista lateral e planta no nível 407,80

O nível inferior, apoio com engaste da modelagem foi 396,60 m.s.n.m. que corresponde ao topo rochoso do maciço rochoso mais competente da sondagem mista SM 01, conforme apresentado nos desenhos geológicos /geotécnicos e boletins de sondagens executada (Figura 14). Este nível foi considerado início da ficha das fundações, sendo o mais crítico por apresentar maior altura do pilar do apoio.



Figura 14 – Perfil de sondagem – fonte: IPT / CONSTESTE.

4.1.3 Modelagem elementos finitos – Strap / reticulado estrutura - Vigas

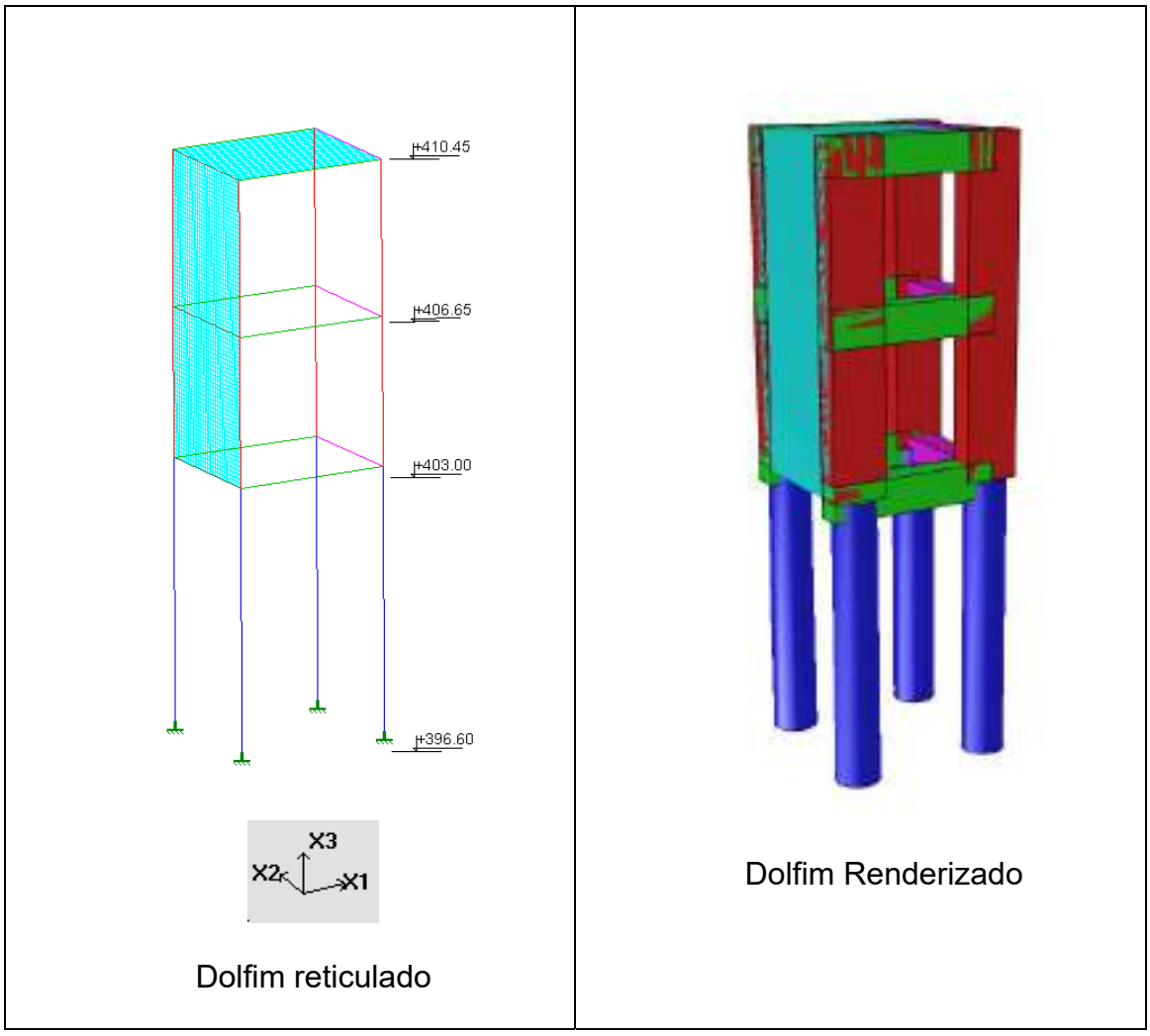


Figura 15 – Modelagem do Dolfim (Strap).

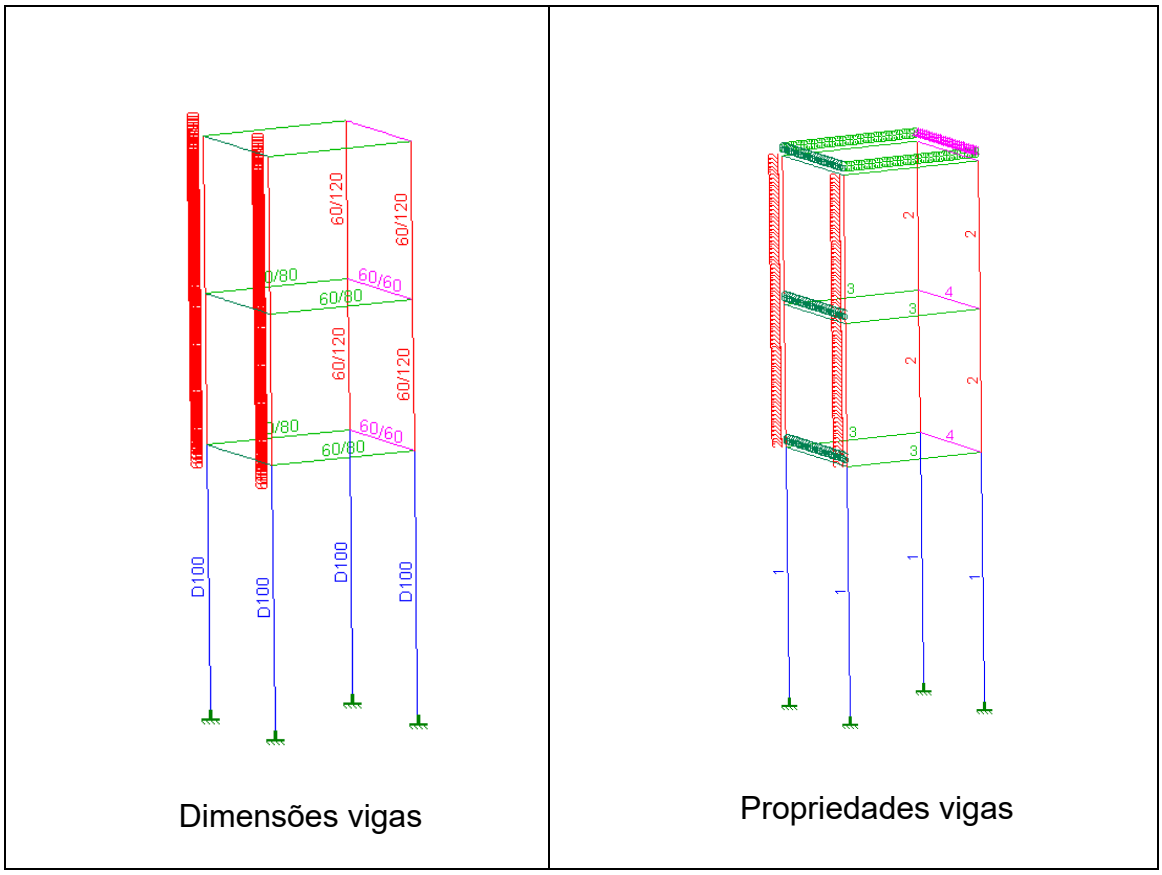


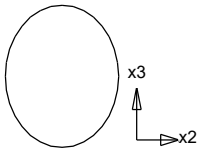
Figura 16 – Dimensões e propriedades das vigas modeladas.

4.1.3.1 Tabela de propriedades das vigas

TABELA DE PROPRIEDADES (unidades - cm.)

PROPRIEDADE N.1 - D100

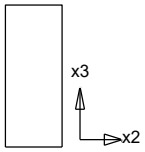
A=0.7854E+04 I2=0.4909E+07 I3=0.4909E+07 J=0.9817E+07 SF2=0.890
Material = 1 - C30 SF3=0.890
h2=100.000 h3=100.000 e2=50.000 e3=50.000



D100
D =100.0cm

PROPRIEDADE N.2 - 60/120

A=0.7200E+04 I2=0.8640E+07 I3=0.2160E+07 J=0.5933E+07 SF2=0.850
Material = 1 - C30 SF3=0.850
h2=60.000 h3=120.000 e2=30.000 e3=60.000

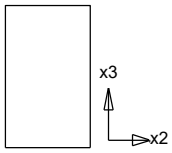


60/120
H =120.0cm
B =60.0cm

TABELA DE PROPRIEDADES (unidades - cm.)

PROPRIEDADE N.3 - 60/80

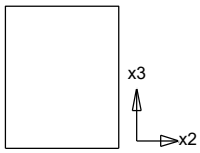
A=0.4800E+04 I2=0.2560E+07 I3=0.1440E+07 J=0.3110E+07 SF2=0.850
Material = 1 - C30 SF3=0.850
h2=60.000 h3=80.000 e2=30.000 e3=40.000



60/80
H =80.0cm
B =60.0cm

PROPRIEDADE N.4 - 60/60

A=0.3600E+04 I2=0.1080E+07 I3=0.1080E+07 J=0.1825E+07 SF2=0.850
Material = 1 - C30 SF3=0.850
h2=60.000 h3=60.000 e2=30.000 e3=30.000



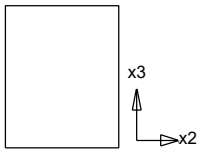
60/60
H =60.0cm
B =60.0cm

PROPRIEDADE N.5 -

Espessura = 40.000
Material = 1 - C30

PROPRIEDADE N.6 - 40/40

A=0.1600E+04 I2=0.2133E+06 I3=0.2133E+06 J=0.3605E+06 SF2=0.850
Material = 1 - C30 SF3=0.850
h2=40.000 h3=40.000 e2=20.000 e3=20.000



40/40
H =40.0cm
B =40.0cm

Legenda tabela de propriedades - Elementos de Barras – unidades em cm:

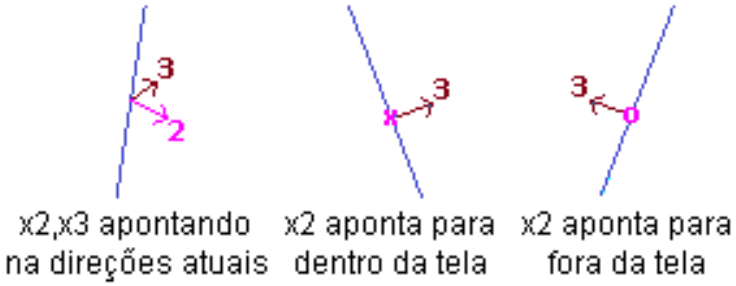
O eixo x1 está no eixo da barra.

Os eixos x2, x3 são exibidos apontando na direção real. Se o eixo é perpendicular ao plano da tela, o eixo é exibido com um

x - se o eixo apontar para fora da tela

o - se o eixo apontar para dentro da tela

Os eixos são indicados por um "2" ou "3".



x2,x3 apontando na direções atuais | x2 aponta para dentro da tela | x2 aponta para fora da tela

- Área = A (cm^2)
- H = altura da seção (cm)
- B = largura da seção (cm)
- I2 = momento de inércia em relação ao eixo local x2 (cm^4)
- I3 = momento de inércia em relação ao eixo local x3 (cm^4)
- J = momento de inércia a torção em relação ao CG (cm^4)
- e2 = distância ao CG (cm)
- e3 = distância ao CG (cm)
- Material = C30 – concreto fck 30 MPa

SF2, SF3 são os fatores de forma da seção em torno dos eixos locais da barra x2 e x3, respectivamente, para que seja levada em conta as deformações devido às tensões de cisalhamento provocadas pela força cortante.

SF2 é o fator associado a I2, V3 e M2, ou seja, SF2 é o fator que influi nas deformações provocadas pela força cortante V3 na direção do eixo local x3.

SF3 é o fator associado a I3, V2 e M3, ou seja, SF3 é o fator que influi nas deformações provocadas pela força cortante V2 na direção do eixo local x2.

Os fatores recomendados são:

Seção retangular cheia : 0,85;

Seção tubular vazada : 0,83;

Seção circular cheia : 0,89;

Seção retangular vazada : 0,40.

4.1.3.2 Modelagem elementos finitos – Strap / reticulado estrutura - elementos planos

A laje de acostagem está planejada com apoio nos pilares laterais de dimensões 60x120 cm. Esta laje será responsável pela transmissão das forças de acostagem dos comboios, com formação (número máximo de barcaças), carga, velocidade e ângulo conforme determinado no item 3 deste relatório, que tratou do cálculo das energias e forças de acostagem para definição do tipo e capacidade da defensa, conforme apresentado anteriormente.

A laje superior tem a finalidade de tornar rígido o dolfim no plano dos eixos X1 e X2, e contribuir na estabilidade do conjunto.

As duas lajes foram modeladas com elementos planos com dimensões 10x10 cm e espessura de 40 cm.

De acordo com o item 17.3.3.3 da NBR 6118:2014 no dimensionamento da estrutura pode-se dispensar a avaliação da grandeza da abertura de fissuras e atender ao estado limite de fissuração (abertura máxima esperadas da ordem de 0,30 mm para o concreto armado).

De acordo com este item 17.3.3.3 da NBR 6118:2014 o elemento estrutural deve ser dimensionado respeitando às restrições da tabela 17.2, da citada norma, onde a tensão σsi deve ser determinada no estádio II. Desta forma, de acordo com esta tabela, a tensão recomendada pela norma a ser considerada nos dimensionamentos para o aço será de σsi =200MPa.

4.1.3.3 Carregamento da estrutura

Carga de acostagem

Para carregamento da estrutura foi utilizado área de contato da defensa (Foam Fenders – SeaGuard) com dimensões de D = 1,35 m e Lf = 1,80 m com carga de reação de 418 kN.

Além desta carga perpendicular à laje de acostagem, também foi considerado seu atrito no contato com concreto e borda da embarcação. Para este atrito foi considerado o coeficiente de atrito de 0,65.

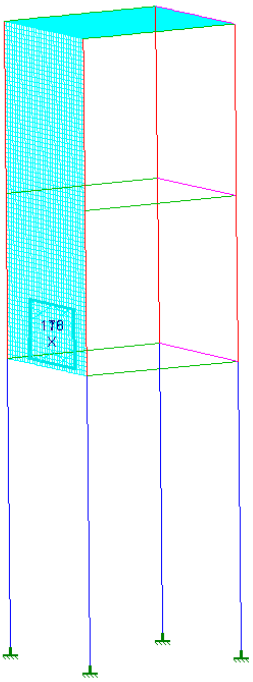
- ✓ Carga de reação acostagem : 418/1,35/1,80 = 172 kN/m^2
- ✓ Carga proveniente do atrito: 172x0,65 = 112 kN/m^2

Para ajustar a área do contato na defensa com as dimensões dos elementos planos da laje de acostagem, foram considerados os seguintes valores de pressão de contato para carregamento da estrutura.

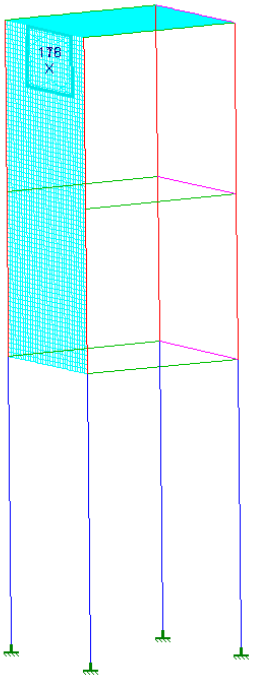
- ✓ Carga de acostagem: 178 kN/m^2
- ✓ Carga de Atrito: 116 kN/m^2

Estas cargas foram posicionadas junto a um dos pilares laterais, descontado o espaço necessário para fixação das defensas (adotado 0,50 m).

Ao todo foram posicionados 7 locais de carregamentos, a cada metro na elevação, totalizando 8 de carregamento incluído o peso próprio. Imagens a seguir ilustram.



Primeiro nível impacto



Último nível impacto

1.1. Carga de peso próprio

O peso próprio do concreto lançado na estrutura considera parte do volume submerso, com nível máximo d'água adotado no projeto de TR 10 anos = 409,00 m.s.n.m., compatível com impacto de acostagem no último nível.

A tabela de carregamento é apresentada a seguir.

Comandos de cargas
Carga n.º 1: PP **/ BEAM LOADS** **/ PRESSURE** **/ BEAM LOADS**
/ PRESSURE **/ BEAM LOADS** **/ BEAM LOADS** **/ BEAM LOADS** **/ BEAM LOADS**
/ BEAM LOADS **SELF X3 -0.7429 B 8 9 11 TO 16 23 24 1786 TO 2034 6026 TO 6029** **/ PRESSURE** **/ SLAB LOADS** **SELF X3 -0.7429 S 1 TO 4**
/ SLAB LOADS **SELF X3 -0.7429 S 5 6** **/ SLAB LOADS** **SELF X3 -0.7429 S 7 8** **/ PRESSURE**
SELF X3 -0.7429 E 6335 TO 8702 **/ PRESSURE** **SELF X3 -0.7429 E 8832 TO 10047** **/ END**
SOMATÓRIO DE CARGAS **FX1=0 kN** **FX2=0 kN** **FX3=-1297.4 kN – TOTAL PESO PROPRIO DA ESTRUTURA**
Carga n.º 2: ACOSTAGEM **/ GLOBAL LOADS**
DIST FX1 178. PLANE 0 0.5 6.501 0 0.5 7.819 0 2.3 7.819 PT 0 1.8 **ELEME** **DIST FX2 116. PLANE 0 0.5 6.501 0 0.5 7.819 0 2.3 7.819 PT 0 1.8** **ELEME** **/ END**
SOMATÓRIO DE CARGAS **FX1=422.29 kN** **FX2=275.2 kN** **FX3=0 kN**

Comandos de cargas

Carga n.º 3: ACOSTAGEM #2

*** MOVE DX3 1**

```
/ GLOBAL LOADS
DIST FX1 178. PLANE 0 0.5 7.501   0 0.5 8.819   0 2.3 8.819   PT 0 1.8
ELEME
DIST FX2 116. PLANE 0 0.5 7.501   0 0.5 8.819   0 2.3 8.819   PT 0 1.8
ELEME
```

/ END

Comandos de cargas

SOMATÓRIO DE CARGAS

FX1=422.29 kN
FX2=275.2 kN
FX3=0 kN

Carga n.º 4: ACOSTAGEM #3

*** MOVE DX3 2**

```
/ GLOBAL LOADS
DIST FX1 178. PLANE 0 0.5 8.501   0 0.5 9.819   0 2.3 9.819   PT 0 1.8
ELEME
DIST FX2 116. PLANE 0 0.5 8.501   0 0.5 9.819   0 2.3 9.819   PT 0 1.8
ELEME
```

/ END

SOMATÓRIO DE CARGAS

FX1=422.29 kN
FX2=275.2 kN
FX3=0 kN

Carga n.º 5: ACOSTAGEM #4

*** MOVE DX3 3**

```
/ GLOBAL LOADS
DIST FX1 178. PLANE 0 0.5 9.501   0 0.5 10.819   0 2.3 10.819   PT 0
1.8 ELEME
DIST FX2 116. PLANE 0 0.5 9.501   0 0.5 10.819   0 2.3 10.819   PT 0
1.8 ELEME
```

/ END

SOMATÓRIO DE CARGAS

FX1=422.29 kN
FX2=275.2 kN
FX3=0 kN

Carga n.º 6: ACOSTAGEM #5

*** MOVE DX3 4**

Comandos de cargas

```
/ GLOBAL LOADS
DIST FX1 178. PLANE 0 0.5 10.501   0 0.5 11.819   0 2.3 11.819   PT
0 1.8 ELEME
DIST FX2 116. PLANE 0 0.5 10.501   0 0.5 11.819   0 2.3 11.819   PT
0 1.8 ELEME
```

```
/ END
```

Comandos de cargas

```
SOMATÓRIO DE CARGAS
_____________________

FX1=422.29 kN
FX2=275.2 kN
FX3=0 kN
```

```
Carga n.º 7: ACOSTAGEM #6
_____________________

* MOVE  DX3 5
```

```
/ GLOBAL LOADS
DIST FX1 178. PLANE 0 0.5 11.501   0 0.5 12.819   0 2.3 12.819   PT
0 1.8 ELEME
DIST FX2 116. PLANE 0 0.5 11.501   0 0.5 12.819   0 2.3 12.819   PT
0 1.8 ELEME
```

```
/ END

SOMATÓRIO DE CARGAS
_____________________

FX1=422.29 kN
FX2=275.2 kN
FX3=0 kN
```

```
Carga n.º 8: ACOSTAGEM #7
_____________________

* MOVE  DX3 6
```

```
/ GLOBAL LOADS
DIST FX1 178. PLANE 0 0.5 12.501   0 0.5 13.819   0 2.3 13.819   PT
0 1.8 ELEME
DIST FX2 116. PLANE 0 0.5 12.501   0 0.5 13.819   0 2.3 13.819   PT
0 1.8 ELEME
```

```
/ END STATIC
```

```
SOMATÓRIO DE CARGAS
_____________________

FX1=422.29 kN
FX2=275.2 kN
FX3=0 kN
```

4.1.3.4 Vínculos de Apoio da estrutura

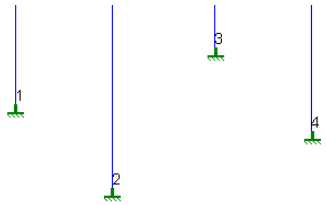
Toda a estrutura foi modelada engastada no nível 396,60 m.s.n..m., considerado o início da fundação (ficha) das estacas tubadas de transferência das reações para o maciço rochoso.

Este nível, mais desfavorável, foi considerado para representar o dimensionamento de todos os dolfins. A seguir são apresentadas as envoltórias de reações para o dimensionamento das fundações no nível 396,60.

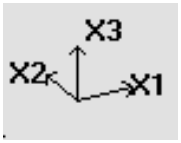
Sendo:

- ✓ ELU – Estado Limite Ultimo : combinações de 1 a 7
- ✓ ELS – Estado Limite de Serviço: combinações de 8 a 14

Tabela de Combinações	
Comb.	
1	ELU #1 1 * 1.40 + 2 * 1.50
2	ELU #2 1 * 1.40 + 3 * 1.50
3	ELU #3 1 * 1.40 + 4 * 1.50
4	ELU #4 1 * 1.40 + 5 * 1.50
5	ELU #5 1 * 1.40 + 6 * 1.50
6	ELU #6 1 * 1.40 + 7 * 1.50
7	ELU #7 1 * 1.40 + 8 * 1.50
8	ELS #1 1 * 1.00 + 2 * 1.00
9	ELS #2 1 * 1.00 + 3 * 1.00
10	ELS #3 1 * 1.00 + 4 * 1.00
11	ELS #4 1 * 1.00 + 5 * 1.00
12	ELS #5 1 * 1.00 + 6 * 1.00
13	ELS #6 1 * 1.00 + 7 * 1.00
14	ELS #7 1 * 1.00 + 8 * 1.00



Nós dos apoios (engastes)



Orientação dos Eixos globais da estrutura

REAÇÕES (Unids: kN, kN*metro)

nó	*cmb*	*X1*	*X2*	*X3*	*X4*	*X5*	*X6*
1	1	-171.065	-148.235	477.914	552.476	-643.597	24.810
	2	-171.012	-147.157	508.064	553.239	-661.515	33.438
	3	-172.804	-146.097	535.127	553.273	-679.933	40.654
	4	-175.097	-145.128	559.235	553.390	-696.216	45.917
	5	-176.815	-144.196	580.810	553.635	-709.155	49.165
	6	-177.836	-143.285	600.435	553.959	-719.369	51.356
	7	-178.419	-142.383	619.092	554.333	-727.551	53.086
	8	-114.004	-98.909	341.821	368.512	-428.938	16.550
	9	-113.969	-98.190	361.921	369.021	-440.883	22.302
	10	-115.163	-97.483	379.963	369.044	-453.163	27.113
	11	-116.692	-96.837	396.035	369.121	-464.018	30.622
	12	-117.837	-96.216	410.418	369.285	-472.644	32.787
	13	-118.518	-95.608	423.501	369.501	-479.453	34.247
	14	-118.907	-95.007	435.939	369.750	-484.908	35.401
	Máx	-113.969	-95.007	619.092	554.333	-428.938	53.086
	Comb	9	14	7	7	8	7
	Mín	-178.419	-148.235	341.821	368.512	-727.551	16.550
	Comb	7	1	8	8	7	8
2	1	-140.455	-146.705	-67.217	549.260	-532.855	89.934
	2	-136.245	-145.372	-245.700	549.268	-540.188	78.936
	3	-135.581	-144.630	-424.553	549.930	-551.666	70.165
	4	-136.248	-144.129	-603.797	551.092	-562.875	64.124
	5	-136.509	-143.761	-782.891	552.636	-571.180	60.575
	6	-136.103	-143.479	-961.465	554.420	-576.892	58.302
	7	-135.298	-143.251	-1140.278	556.362	-580.736	56.606
	8	-93.598	-97.719	-21.373	365.976	-355.114	59.945
	9	-90.792	-96.831	-140.362	365.981	-360.003	52.614
	10	-90.349	-96.336	-259.597	366.422	-367.655	46.766
	11	-90.794	-96.002	-379.093	367.197	-375.128	42.739
	12	-90.968	-95.757	-498.489	368.226	-380.664	40.373
	13	-90.697	-95.569	-617.538	369.415	-384.473	38.857
	14	-90.161	-95.417	-736.747	370.710	-387.035	37.727
	Máx	-90.161	-95.417	-21.373	556.362	-355.114	89.934
	Comb	14	14	8	7	8	1
	Mín	-140.455	-146.705	-1140.278	365.976	-580.736	37.727
	Comb	1	1	7	8	7	14

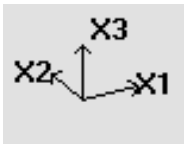
3	1	-176.408	-60.011	851.721	250.477	-652.702	61.166
	2	-180.008	-61.141	945.825	257.456	-678.866	59.549
	3	-180.900	-61.966	1043.723	263.352	-696.067	58.100
	4	-180.658	-62.651	1144.745	268.729	-707.579	56.930
	5	-180.607	-63.290	1248.339	273.917	-717.098	55.942
	6	-181.036	-63.898	1353.906	278.959	-726.139	55.085
	7	-181.771	-64.489	1460.476	283.876	-734.576	54.368
	8	-117.644	-40.051	587.716	167.073	-435.173	40.784
	9	-120.044	-40.805	650.451	171.726	-452.616	39.706
	10	-120.638	-41.355	715.717	175.656	-464.083	38.740
	11	-120.477	-41.811	783.065	179.241	-471.757	37.960
	12	-120.443	-42.237	852.127	182.700	-478.103	37.301
	13	-120.729	-42.642	922.505	186.061	-484.131	36.730
	14	-121.219	-43.036	993.552	189.339	-489.755	36.252
	Máx	-117.644	-40.051	1460.476	283.876	-435.173	61.166
	Comb	8	8	7	7	8	1
	Mín	-181.771	-64.489	587.716	167.073	-734.576	36.252
	Comb	7	7	8	8	7	14

REAÇÕES (Unids: kN, kN*metro)

nó	*cmb*	*X1*	*X2*	*X3*	*X4*	*X5*	*X6*
4	1	-145.503	-57.846	553.868	245.505	-540.693	46.833
	2	-146.165	-59.127	608.097	252.939	-559.043	48.627
	3	-144.145	-60.104	661.989	259.269	-568.575	49.890
	4	-141.428	-60.890	716.102	264.939	-573.404	50.865
	5	-139.499	-61.550	770.030	270.220	-577.489	51.757
	6	-138.456	-62.135	823.410	275.248	-581.951	52.592
	7	-137.942	-62.675	876.996	280.086	-586.325	53.349
	8	-97.042	-38.519	389.184	163.573	-360.504	31.215
	9	-97.483	-39.373	425.337	168.529	-372.738	32.411
	10	-96.136	-40.024	461.265	172.749	-379.092	33.253
	11	-94.325	-40.548	497.341	176.529	-382.311	33.903
	12	-93.039	-40.988	533.292	180.049	-385.035	34.498
	13	-92.343	-41.378	568.879	183.401	-388.009	35.055
	14	-92.001	-41.738	604.603	186.626	-390.925	35.559
	Máx	-92.001	-38.519	876.996	280.086	-360.504	53.349
	Comb	14	8	7	7	8	7
	Mín	-146.165	-62.675	389.184	163.573	-586.325	31.215
	Comb	2	7	8	8	7	8

Legenda da tabela de reações:

Eixos globais:

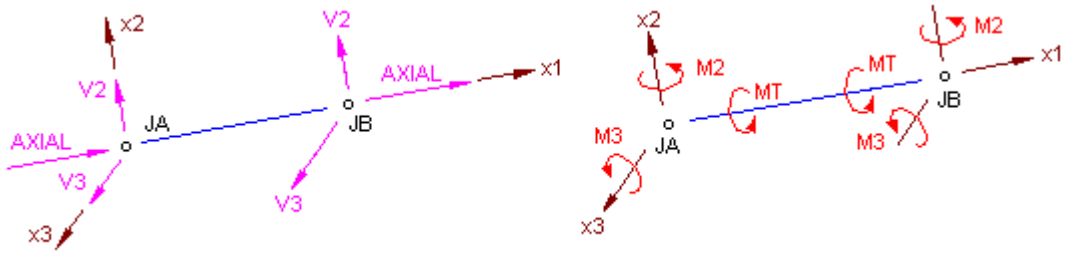


O programa mostra as seguintes reações:

X1, X2, X3 = forças de reação paralelas aos eixos Globais X1, X2 e X3, respectivamente, sendo que as reações positivas estão no mesmo sentido do eixo em questão.

X4, X5, X6 = momentos ***em torno*** de X1 (X4), X2 (X5), X3 (X6), respectivamente. Os sinais dos momentos seguem a "regra da mão direita"

Eixos locais das barras - convenção para sinais positivos são:



Os resultados de barras são listados nos nós JA e JB de cada barra. Os resultados são relativos ao sistema de coordenadas locais de cada barra.

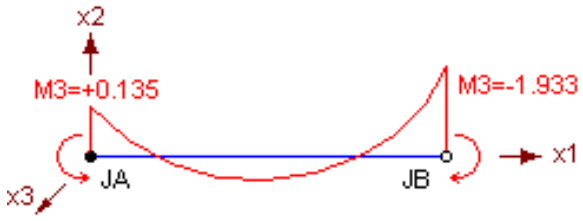
Momentos: (M2, M3, MT)

O sentido positivo dos momentos são determinados pela "regra da mão direita":



O polegar aponta para o sentido positivo do eixo local em torno do qual o momento atua; os demais dedos giram no sentido positivo do momento.

No exemplo a seguir, os momentos nas duas extremidades das barras são momentos negativos se adotarmos a nomenclatura habitual da engenharia.



Entretanto, note que o sinal do momento atuante em JA será positivo nas tabelas, pois está girando no sentido positivo se aplicarmos a regra da mão direita conforme explicado acima.

Forças Cortantes: (V2, V3): A força cortante positiva atua no sentido positivo do eixo local relevante.

Força Axial: A força axial positiva atua no sentido positivo do eixo local +x1.

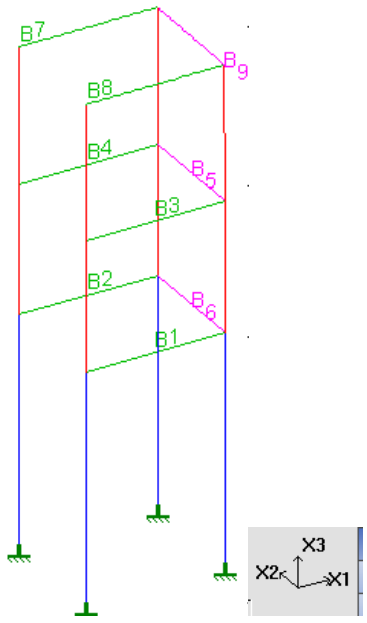
Valores positivos da força no nó JA sempre indicam que a barra está comprimida. Em treliças, somente o valor de JA será exibido, ou seja, valores positivos indicam compressão (o valor em JB pode ser diferente caso exista alguma carga axial intermediária na barra, porém este valor não será exibido).

4.2 DIMENSIONAMENTO DAS VIGAS DO MODELO

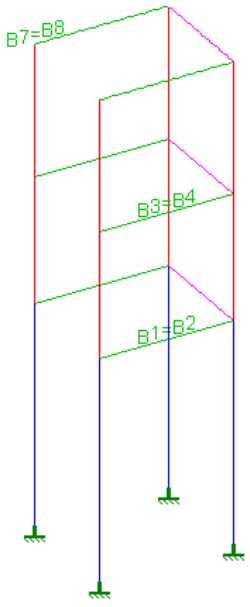
No dimensionamento das vigas foi utilizado o módulo de concreto do software de elementos finitos Strap versão 2021.

Tabela de dimensionamento das vigas:

Viga	Barra	Momentos Máx/Mín Sup.	Vão	Sup.	Red C/M	Armaduras Sup.	Vão	Sup.	Estribos	Def. L/f
1	13	149.8	6.7	-362.2	N	0.0	0.9	29.5	ϕ12.5 R=2 Av/s: 17 17	>999
		360.7	515.6	-144.0	N	29.3	15.4		10 25@10. 10	
	Tors:	-16.9	-10.6	-16.9		3.8	3.8	3.8		
2	14	188.1	7.5	-452.7	N	0.0	1.3	37.1	ϕ12.5 R=2 Av/s: 17 17	>999
		453.1	650.2	-182.2	N	37.2	15.4		10 25@10. 10	
	Tors:	-17.4	-11.4	-17.4		3.9	3.9	3.9		
3	15	42.3	0.6	-295.4	N	0.0	0.4	23.9	ϕ12.5 R=2 Av/s: 17 17	>999
		302.3	428.2	-52.6	N	24.4	15.4		10 25@10. 10	
	Tors:	6.4	0.0	6.4		1.4	1.4	1.4		
4	16	62.0	1.9	-363.1	N	0.0	0.5	29.5	ϕ12.5 R=2 Av/s: 17 17	>999
		368.1	524.8	-71.2	N	30.0	15.4		10 25@10. 10	
	Tors:	6.2	0.0	6.2		1.4	1.4	1.4		
5	23	18.5	2.5	-81.7	N	0.0	0.3	12.0	ϕ12.5 R=2 Av/s: 17 17	>999
		72.9	86.6	-24.0	N	8.0	12.0		10 25@10. 10	
	Tors:	-2.1	0.6	-2.1		0.5	0.5	0.5		
6	24	64.2	3.4	-119.9	N	0.0	0.6	13.3	ϕ12.5 R=2 Av/s: 17 17	>999
		118.3	166.2	-65.4	N	13.1	12.0		10 21@10. 10	
	Tors:	-4.7	-2.0	-4.7		1.2	1.2	1.2		
7	1786	22.6	22.8	-352.0	N	0.0		28.6	ϕ12.5 R=2 Av/s: 17 17	>999
		311.6	314.7	-48.8	N	25.2	25.2		10 25@10. 10	
	Tors:	-2.3	-1.3	-2.3		0.5	0.5	0.5		
8	1787	12.1	17.5	-280.5	N	0.0		22.6	ϕ12.5 R=2 Av/s: 17 17	>999
		240.0	242.4	-37.9	N	19.3	19.3		10 25@10. 10	
	Tors:	-10.6	1.7	-10.6		2.4	2.4	2.4		
9	1795	0.2	8.0	-45.3	N	0.0		12.0	ϕ12.5 R=2 Av/s: 17 17	>999
		42.7	43.0	-9.7	N	5.4	12.0		10 25@10. 10	
	Tors:	31.2	0.0	31.2		8.0	8.0	8.0		



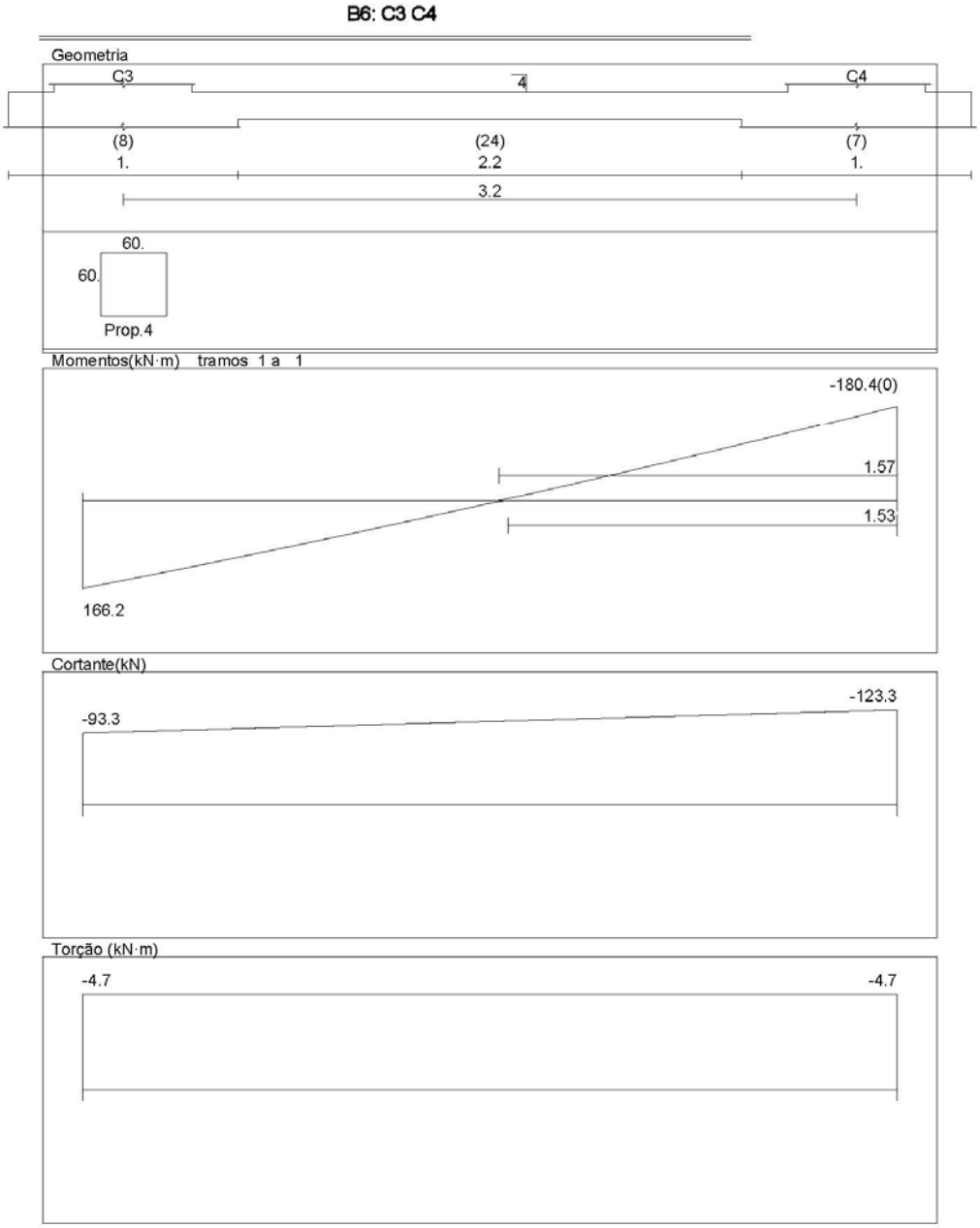
Reticulado com nomes e locais das vigas



Vigas idênticas

Resultado detalhado do dimensionamento das vigas e sua identificação com nomes do desenho de formas.

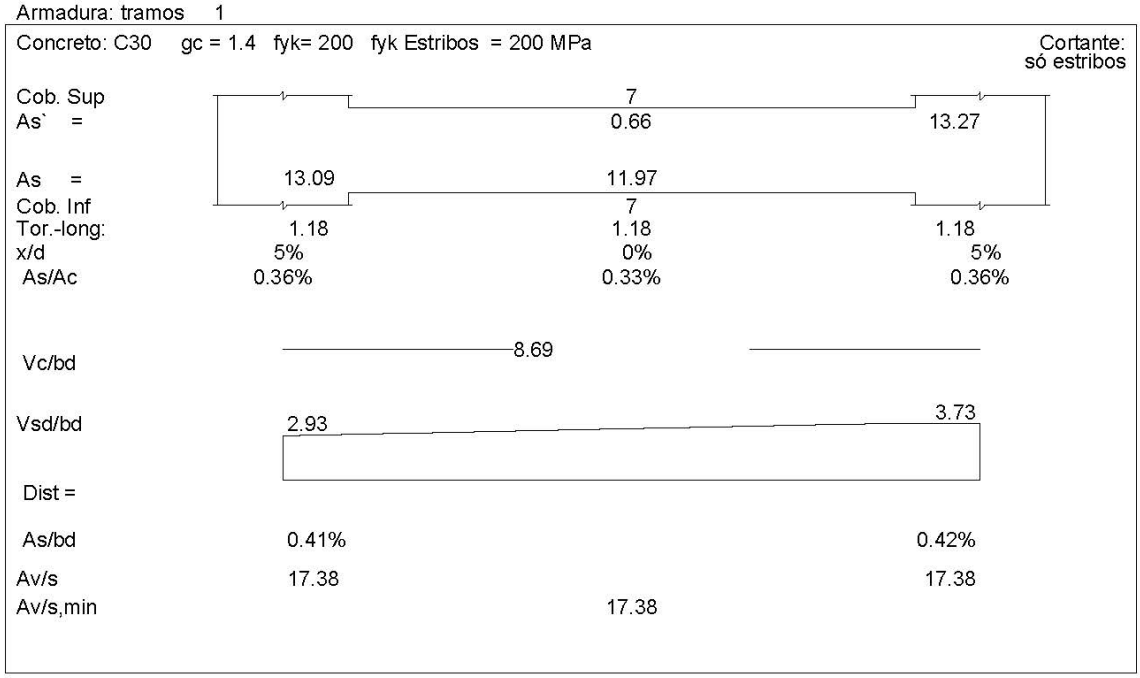
Viga B6 = V1 (60x60)



B6: C3 C4

Armadura: tramos 1

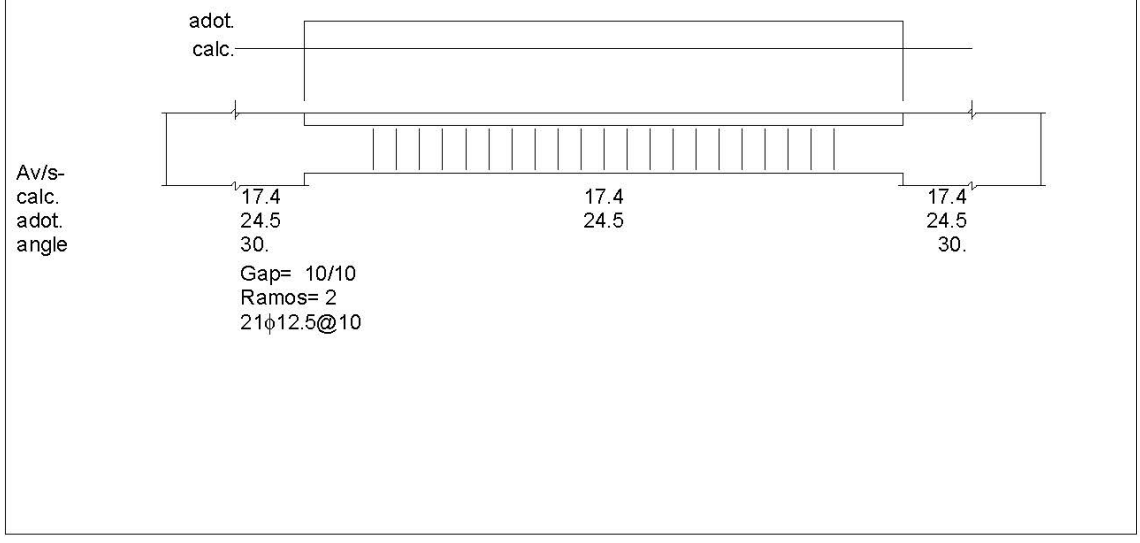
Concreto: C30 gc = 1.4 fyk= 200 fyk Estribos = 200 MPa — Cortante: só estribos



Estribos dos tram s: 1

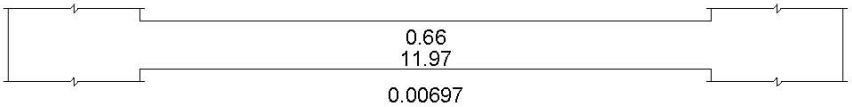
Diâm: mín = 10 : máx = 16 — Nº de ramos= norma aumentar se neces. — Espaçam.: min =10. cada = 5.

Máx. n.º de grupos = 7 fyk = 200



B6: C3 C4

Deslocamentos: Tramo 1

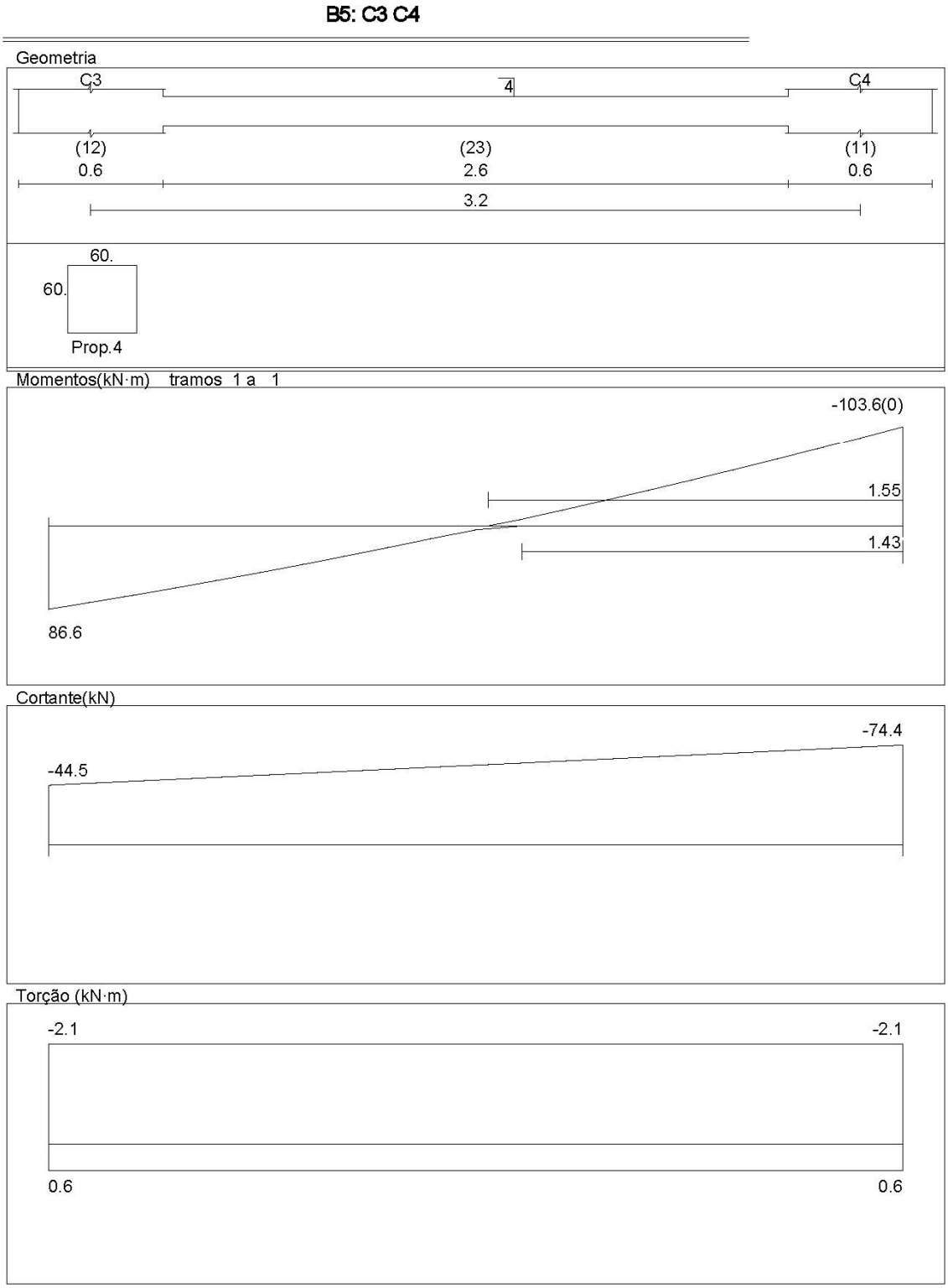


As` =	0.66
As =	11.97
δ(elastico)=	0.00697
δ*El/(El)novo=	0.00697
Io =	1080000.
Ir =	191875.
Mr =	156.37
Ma,g =	3.49
Ma,g+q =	110.44
Ma,sust =	3.49
Ieq,g =	1080000.
Ieq,g+q =	1080000.
Ieq,sust=	1080000.
e/1+50r =	1.96
di,g =	0.000
di,q =	0.007
dt,sust =	0.001
di,q =	L/****
di,q+dt =	L/****

Deformação imediata:aplicar 100% de perm; 100% de acid
Deformação de longa duração:
- Longa duração : 100% de perm; 0 % de acid
- Duração da carga: 60 meses

fr = 0.29 Ec = 26838 Es= 210000

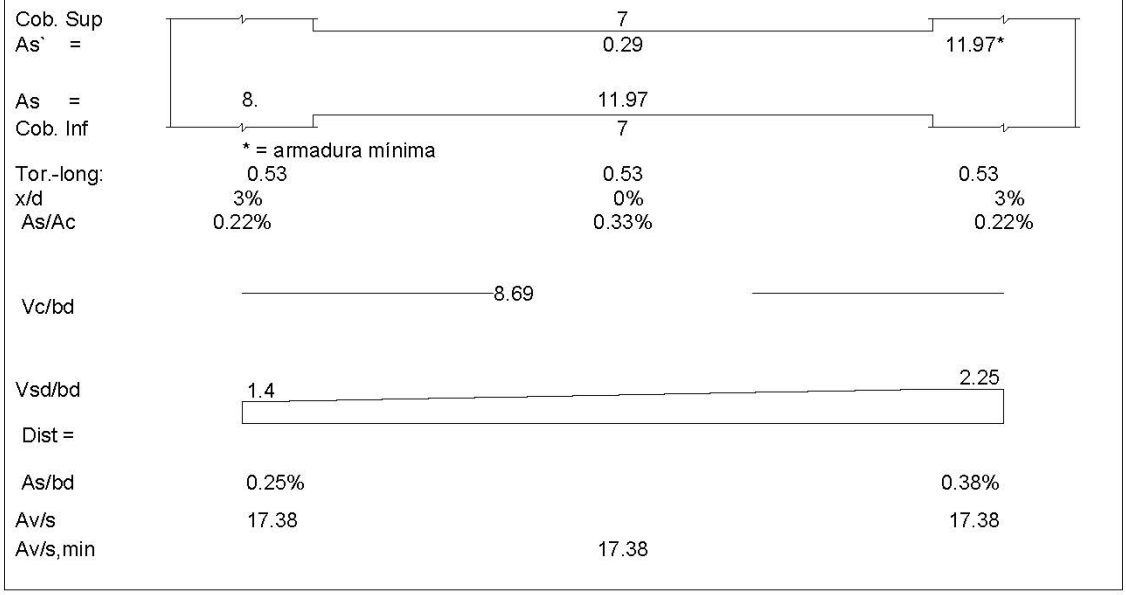
B5 = V4 (60x60)


B5: C3 C4
Geometria
C3
4
C4
(12)
0.6
(23)
2.6
(11)
0.6
3.2
60.
60.
Prop.4
Momentos(kN·m) tramos 1 a 1
-103.6(0)
1.55
1.43
86.6
Cortante(kN)
-74.4
-44.5
Torção (kN·m)
-2.1
-2.1
0.6
0.6

B5: C3 C4

Armadura: tramos 1

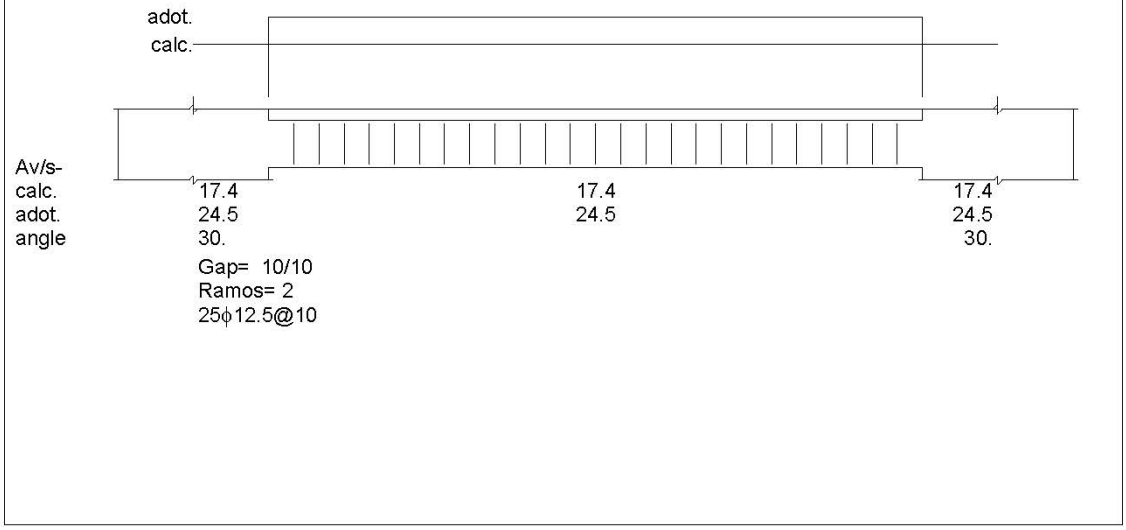
Concreto: C30 gc = 1.4 fyk= 200 fyk Estribos = 200 MPa — Cortante: só estribos



Estribos dos tram s: 1

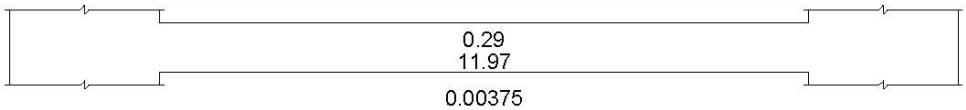
Diâm: mín = 10 : máx = 16 — Nº de ramos= norma aumentar se neces. — Espaçam.: min =10. cada = 5.

Máx. n.º de grupos = 7 fyk = 200



B5: C3 C4

Deslocamentos: Tramo 1

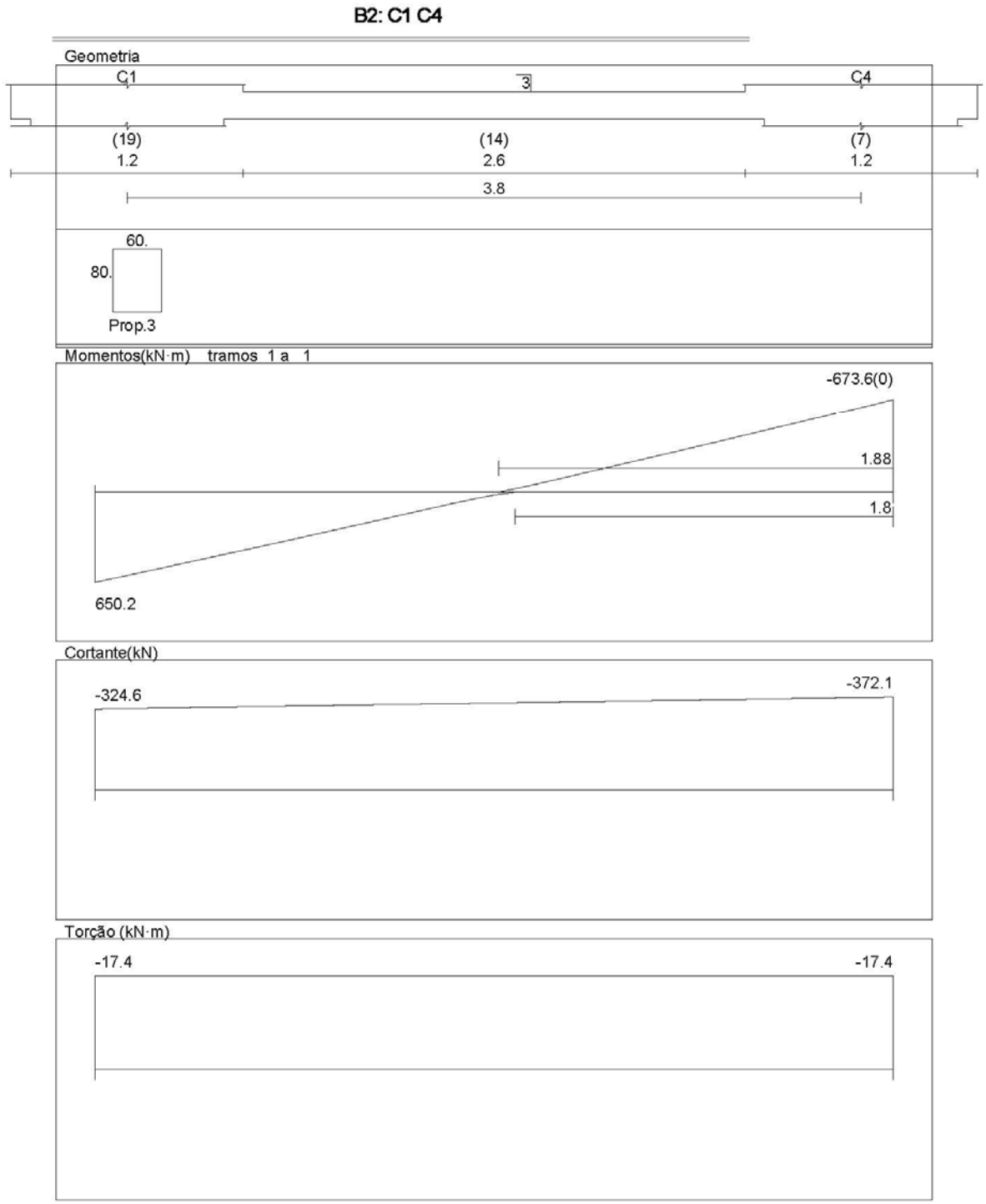


As`=	0.29
As =	11.97
δ(elastico)=	0.00375
δ*EI/(EI)novo=	0.00375
Io =	1080000.
Ir =	191818.
Mr =	156.37
Ma,g =	2.91
Ma,g+q =	57.38
Ma,sust =	2.91
Ieq,g =	1080000.
Ieq,g+q =	1080000.
Ieq,sust=	1080000.
e/1+50r =	1.97
di,g =	0.000
di,q =	0.004
dt,sust =	0.001
di,q =	L/****
di,q+dt =	L/****

Deformação imediata:aplicar 100% de perm; 100% de acid
Deformação de longa duração:
- Longa duração : 100% de perm; 0 % de acid
- Duração da carga: 60 meses

fr = 0.29 Ec = 26838 Es= 210000

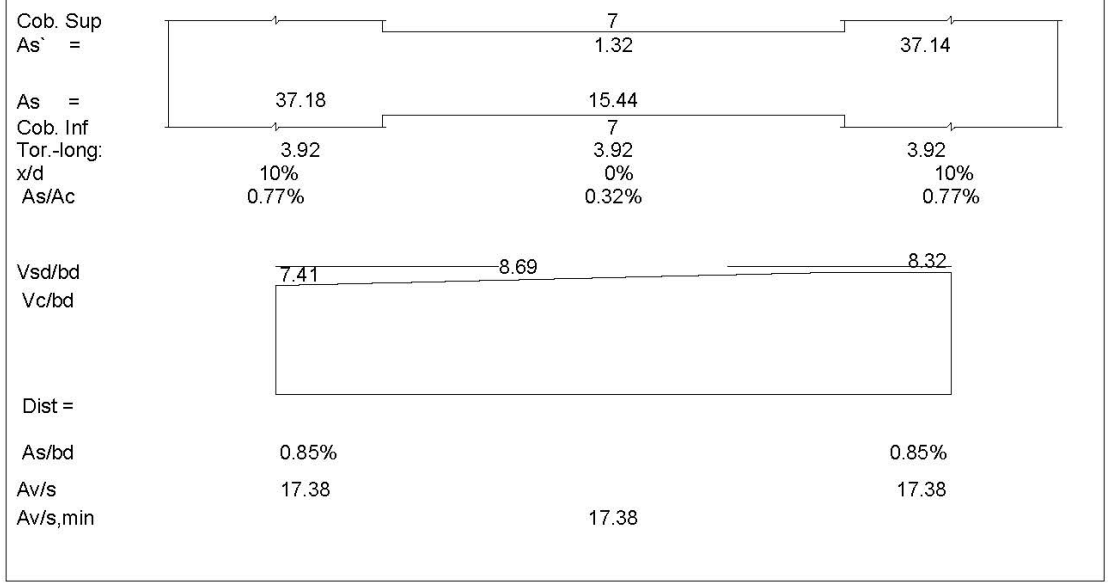
B1 = B2 = V2 = V3 (60x80)



B2: C1 C4

Armadura: tramos 1

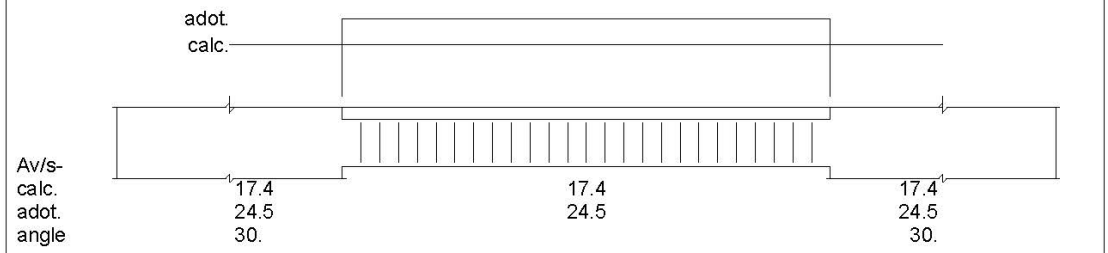
Concreto: C30 gc = 1.4 fyk= 200 fyk Estribos = 200 MPa — Cortante: só estribos



Estribos dos tram s: 1

Diâm: mín = 10 : máx = 16 — Nº de ramos= norma aumentar se neces. — Espaçam.: min =10. cada = 5.

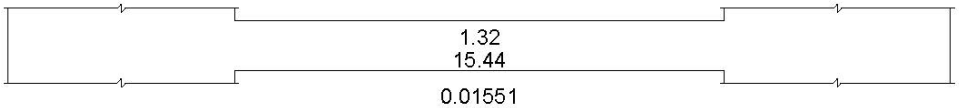
Máx. n.º de grupos = 7 fyk = 200



Gap= 10/10
Ramos= 2
25ϕ12.5@10

B2: C1 C4

Deslocamentos: Tramo 1

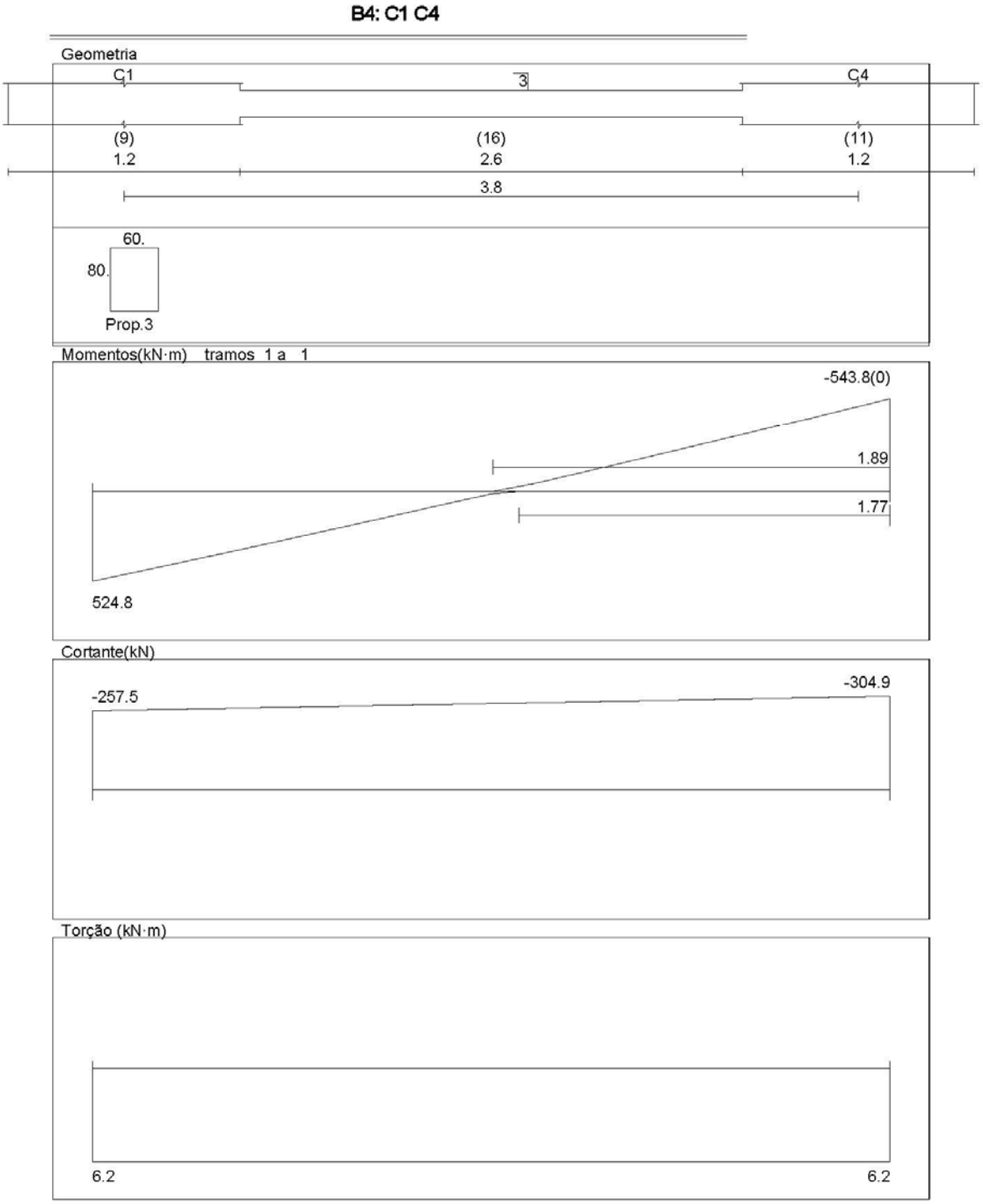


As` =	1.32
As =	15.44
δ(elastico)=	0.01551
δ*EI/(EI)novo=	0.01551
Io =	2560000.
Ir =	474479.
Mr =	278.
Ma,g =	6.48
Ma,g+q =	432.85
Ma,sust =	6.48
Ieq,g =	2560000.
Ieq,g+q =	1026981.
Ieq,sust=	2560000.
e/1+50r =	1.95
di,g =	0.000
di,q =	0.038
dt,sust =	0.001
di,q =	L/9888
di,q+dt =	L/****

Deformação imediata:aplicar 100% de perm; 100% de acid
Deformação de longa duração:
- Longa duração : 100% de perm; 0 % de acid
- Duração da carga: 60 meses

fr = 0.29 Ec = 26838 Es= 210000

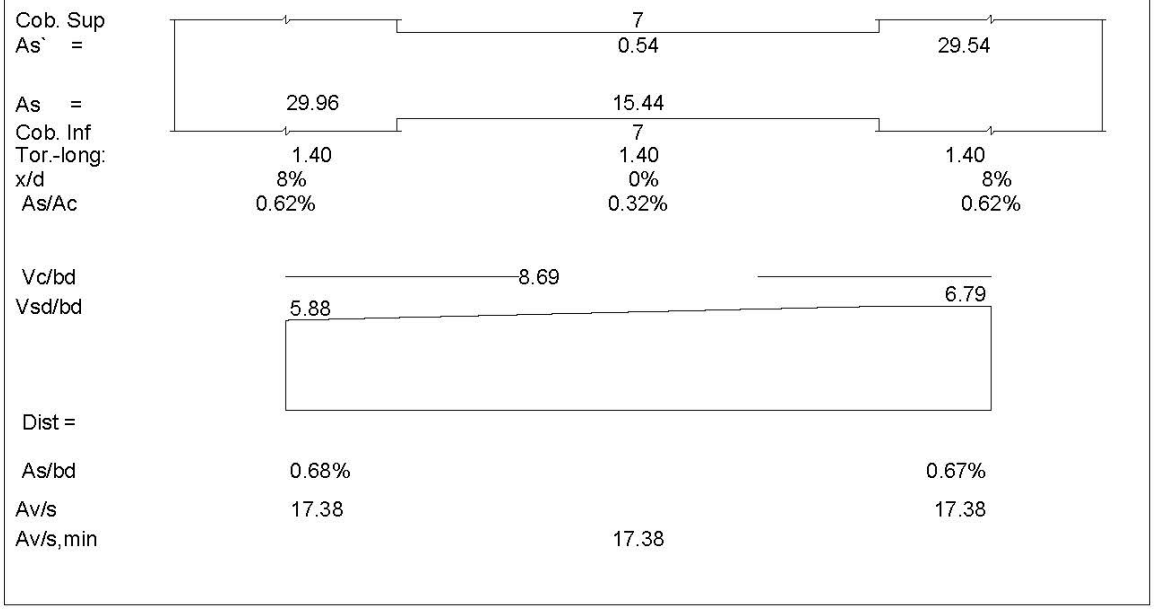
B3 = B4 = V5 = V6 (60x80)



B4: C1 C4

Armadura: tramos 1

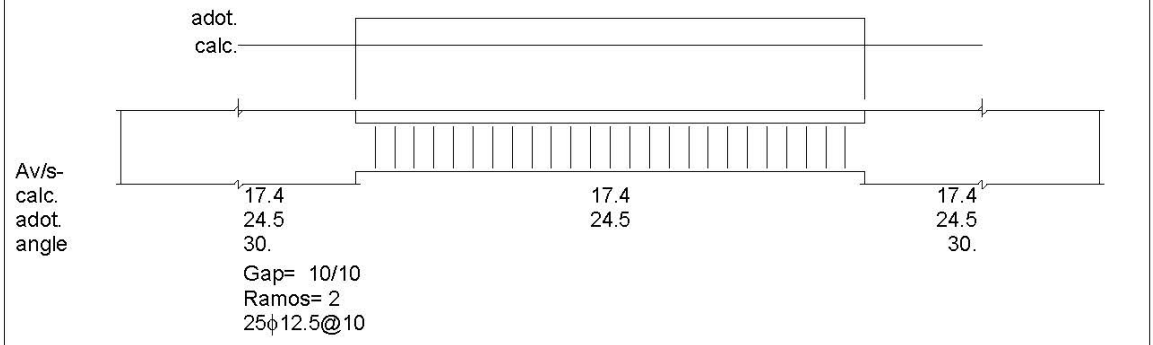
Concreto: C30 gc = 1.4 fyk= 200 fyk Estribos = 200 MPa — Cortante: só estribos



Estribos dos tram s: 1

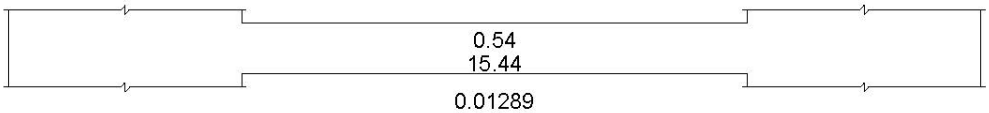
Diâm: mín = 10 : máx = 16 — Nº de ramos= norma aumentar se neces. — Espaçam.: min =10. cada = 5.

Máx. n.º de grupos = 7 fyk = 200



B4: C1 C4

Deslocamentos: Tramo 1



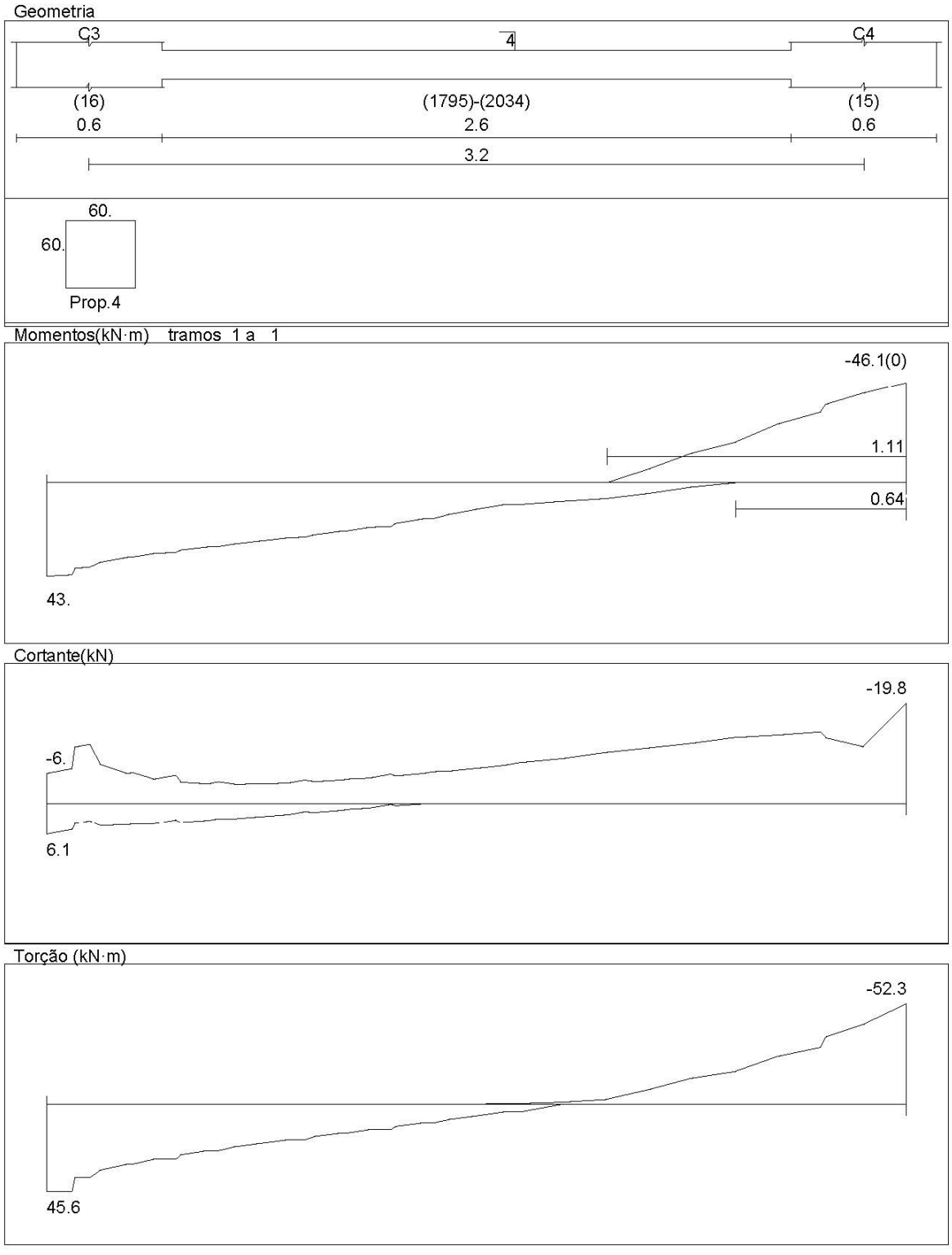
As`=	0.54
As =	15.44
δ(elastico)=	0.01289
δ*EI/(EI)novo=	0.01289
Io =	2560000.
Ir =	474069.
Mr =	278.
Ma,g =	5.36
Ma,g+q =	349.23
Ma,sust =	5.36
Ieq,g =	2560000.
Ieq,g+q =	1526247.
Ieq,sust=	2560000.
e/1+50r =	1.97
di,g =	0.000
di,q =	0.021
dt,sust =	0.001
di,q =	L/****
di,q+dt =	L/****

Deformação imediata:aplicar 100% de perm; 100% de acid
Deformação de longa duração:
- Longa duração : 100% de perm; 0 % de acid
- Duração da carga: 60 meses

fr = 0.29 Ec = 26838 Es= 210000

B9 = V7 (60x60)

B9: C3 C4



B9: C3 C4

Armadura: tramos 1

Concreto: C30 gc = 1.4 fyk= 200 fyk Estribos = 200 MPa — Cortante: só estribos

Cob. Sup		7	
As` =			11.97*
As =	5.4	11.97*	
Cob. Inf		7	

* = armadura mínima

Tor.-long:	7.96	8.94	8.94
x/d	2%	2%	2%
As/Ac	0.15%	0.33%	0.15%
Vc/bd		8.69	
Vsd/bd	0.19		0.41
Dist =			
As/bd	0.17%		0.38%
Av/s	17.38		17.38
Av/s,min		17.38	

Estribos dos tram s: 1

Diâm: mín = 10 : máx = 16 — Nº de ramos= norma aumentar se neces. — Espaçam.: min =10. cada = 5.

Máx. n.º de grupos = 7 fyk = 200

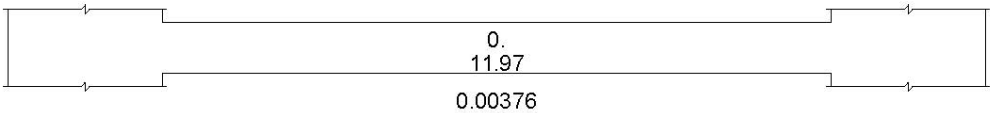
adot.
calc.

Av/s-			
calc.	17.4	17.4	17.4
adot.	24.5	24.5	24.5
angle	30.		30.

Gap= 10/10
Ramos= 2
25φ12.5@10

B9: C3 C4

Deslocamentos: Tramo 1

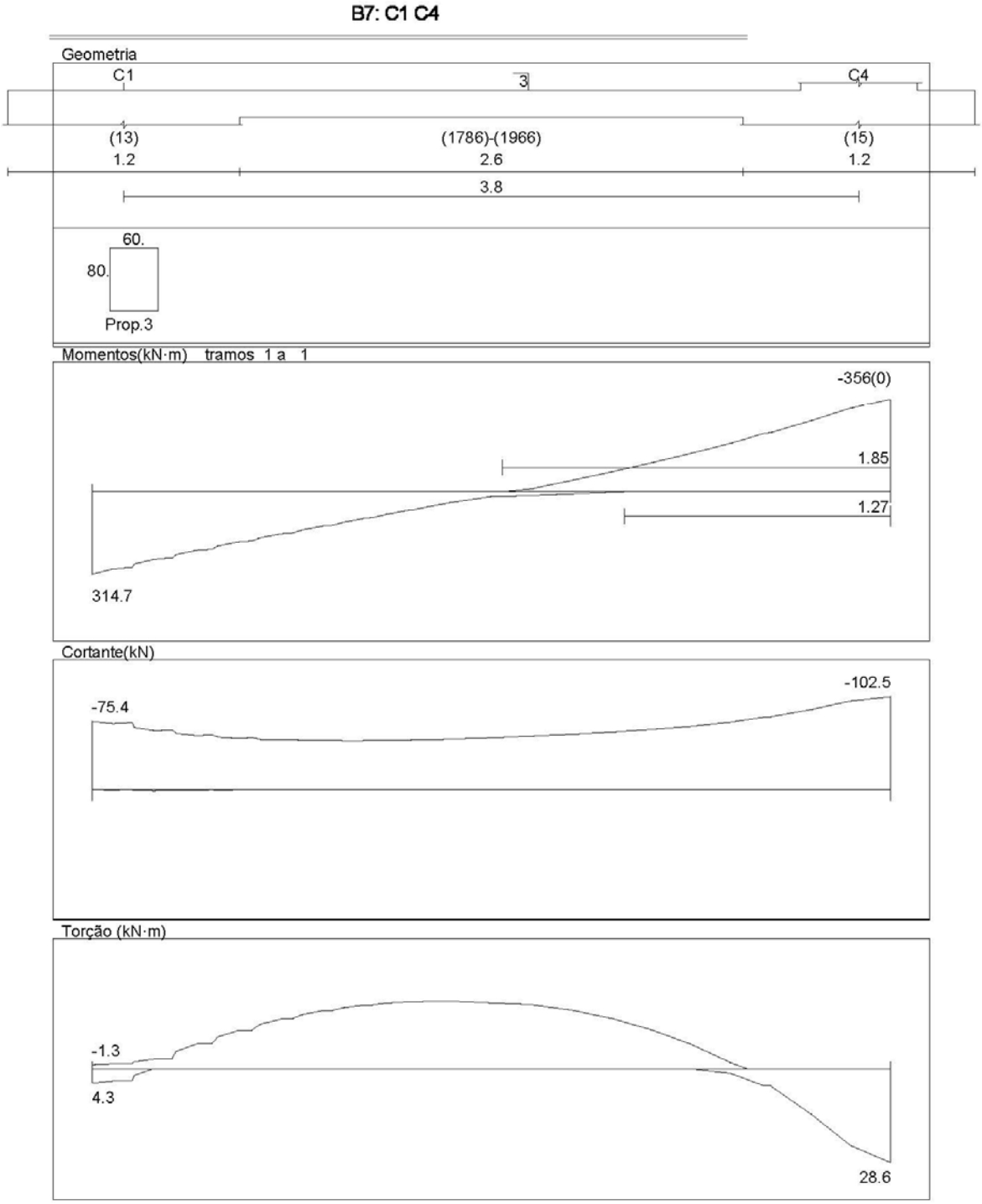


As`=	0.
As =	11.97
δ(elastico)=	0.00376
δ*El/(El)novo=	0.00376
Io =	1080000.
Ir =	191775.
Mr =	156.37
Ma,g =	5.76
Ma,g+q =	16.25
Ma,sust =	5.76
Ieq,g =	1080000.
Ieq,g+q =	1080000.
Ieq,sust=	1080000.
e/1+50r =	1.98
di,g =	0.001
di,q =	0.002
dt,sust =	0.004
di,q =	L/****
di,q+dt =	L/****

Deformação imediata:aplicar 100% de perm; 100% de acid
Deformação de longa duração:
- Longa duração : 100% de perm; 0 % de acid
- Duração da carga: 60 meses

fr = 0.29 Ec = 26838 Es= 210000

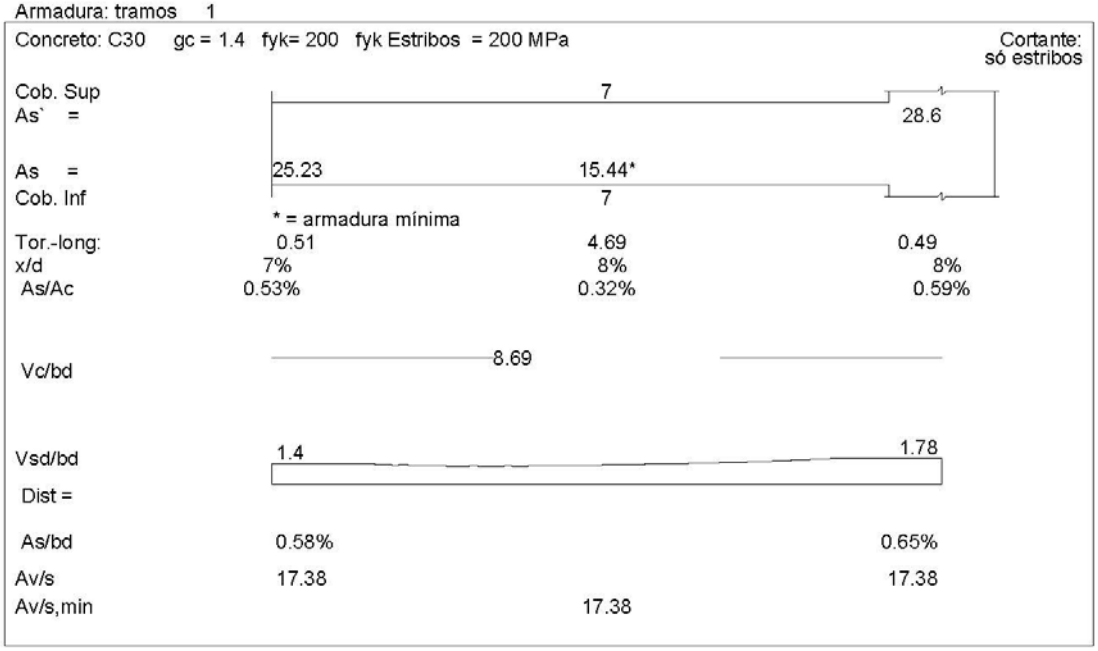
B7 = B8 =V8 =V9 (60x80)



B7: C1 C4

Armadura: tramos 1

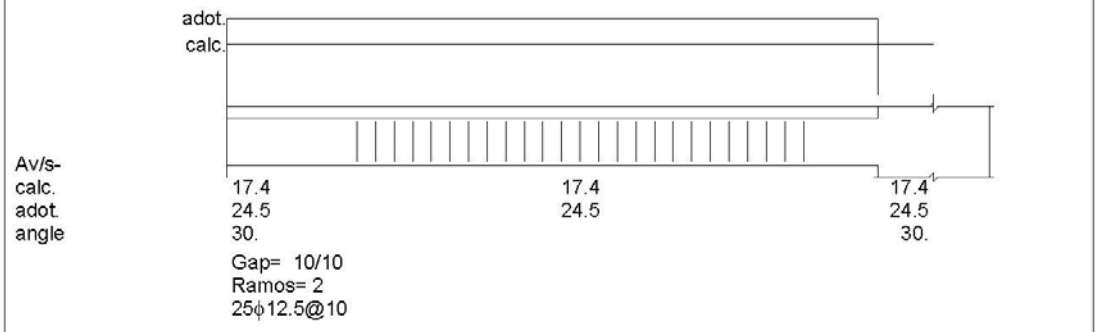
Concreto: C30 gc = 1.4 fyk= 200 fyk Estribos = 200 MPa — Cortante: só estribos



Estribos dos tram s: 1

Diâm: mín = 10 : máx = 16 — Nº de ramos= norma aumentar se neces. — Espaçam.: mín =10. cada = 5.

Máx. n.º de grupos = 7 fyk = 200



Gap= 10/10
Ramos= 2
25φ12.5@10

B7: C1 C4

Deslocamentos: Tramo 1

As`=	0.
As =	15.44
δ(elastico)=	0.00792
δ*EI/(EI)novo=	0.00792
Io =	2560000.
Ir =	473779.
Mr =	278.
Ma,g =	3.85
Ma,g+q =	117.32
Ma,sust =	3.85
Ieq,g =	2560000.
Ieq,g+q =	2560000.
Ieq,sust=	2560000.
e/1+50r =	1.98
di,g =	0.000
di,q =	0.008
dt,sust =	0.001
di,q =	L/****
di,q+dt =	L/****

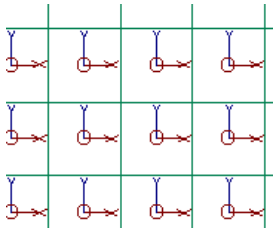
Deformação imediata:aplicar 100% de perm; 100% de acid
Deformação de longa duração:
- Longa duração : 100% de perm; 0 % de acid
- Duração da carga: 60 meses

fr = 0.29 Ec = 26838 Es= 210000

4.3 DIMENSIONAMENTO DA LAJE DE ACOSTAGEM E SUPERIOR

Para o dimensionamento das lajes foi utilizado o módulo de concreto do software Strap versão 2021 com a norma da ABNT NBR 6118. Os esforços foram da modelagem em 3D utilizando mesma ferramenta, já apresentado.

4.3.1 Interpretação de resultados dos elementos finitos planos



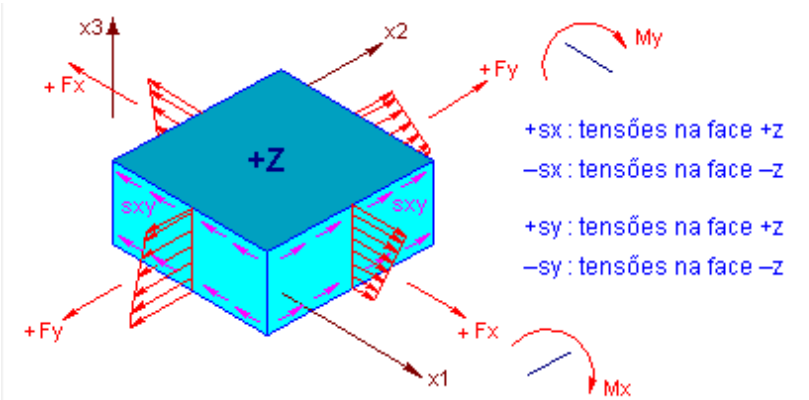
Eixo de resultados

A convenção de sinais utilizada está ilustrada na Figura (b) abaixo, observando que uma distribuição de tensão que gere tração na face +z resulta de um momento fletor positivo.

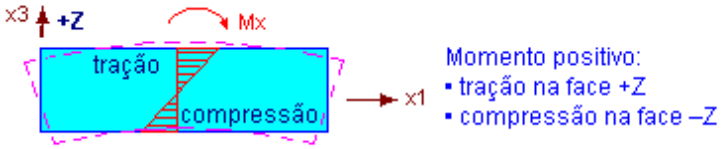
MX é o momento na direção do eixo de resultado X e não o momento em torno do eixo X (veja a figura abaixo). Portanto, a tensão SX corresponde ao momento MX. A mesma regra vale para MY, que é o momento na direção do eixo de resultado Y e não o momento em torno do eixo Y.

Os momentos são mostrados por unidade de largura, (kN m/m)

A seguir estão as figuras mostrando as convenções de sinais para resultados positivos dos elementos:

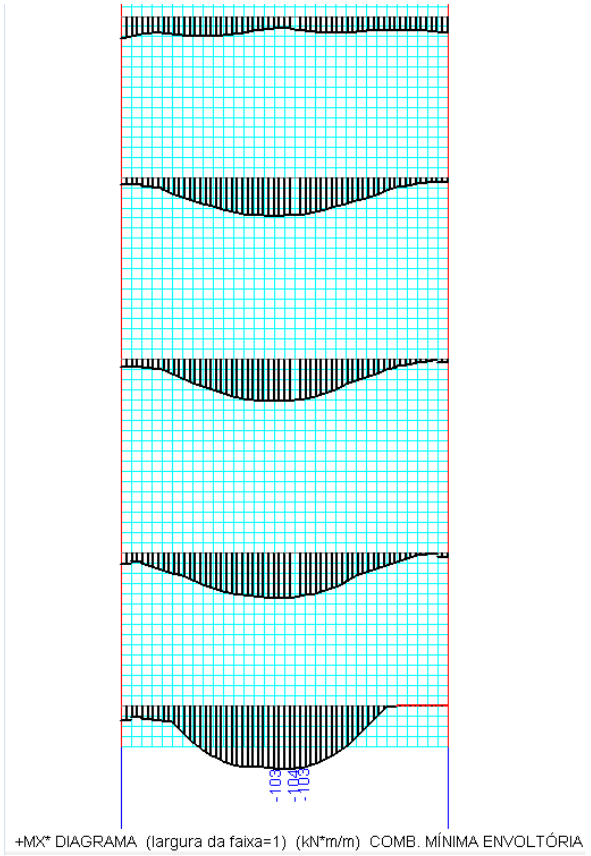


[a] convenção de sinais positivos para forças e tensões

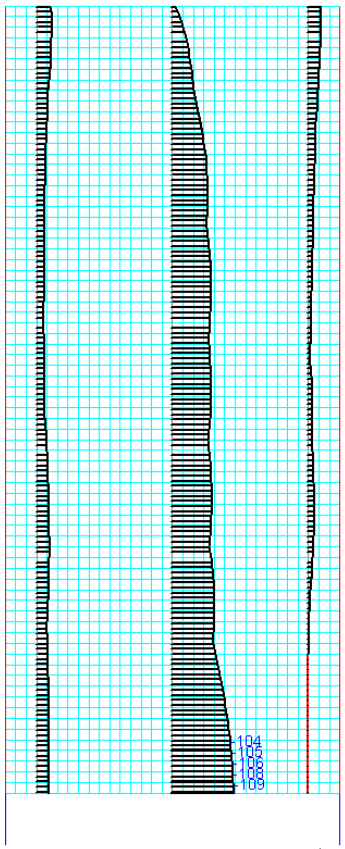


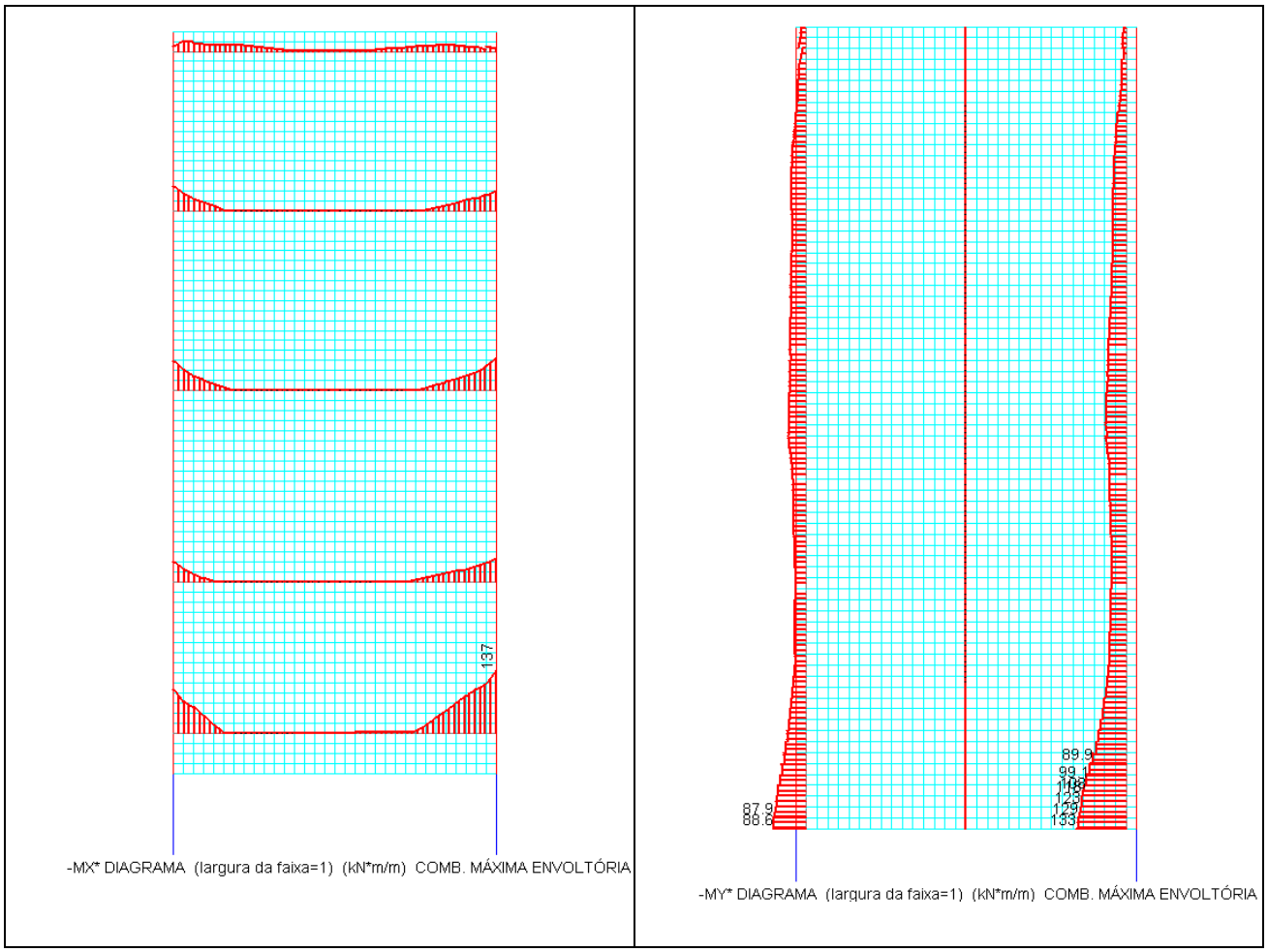
[b] convenção de sinal positivo para momentos fletores

4.3.2 Diagrama de momentos fletores de dimensionamento laje de acostagem



+MX* DIAGRAMA (largura da faixa=1) (kN*m/m) COMB. MÍNIMA ENVOLTÓRIA


-104
-104
-104



Armadura laje de Acostagem

Momentos máximos para dimensionamento:

Direção de +x: Mxd = -109 kNm/m

Direção de -y: Myd = 133 kNm/m

A armadura da laje de acostagem será dimensionada para o momento máximo de Msd = 133 kNm/m nas duas direções

Seção transversal:

b= 100 h= 40 bf= 0 hf= 0 (d= 33.0 cm | Cn= 5.0 | ad= 2.000)

Ac= 4000 cm^2 | Ix= 533333.33 cm^4 | Ycg= 20.00 cm

Materiais:

Concreto fck= 30 MPa | Ecs= 26838.41 MPa

fct,m= 2.90 MPa | fctk,inf= 2.03 MPa

Aço CA-50 (fyk e fywk= 500 MPa; fywd= 435 MPa)

>>> Flexão Simples

Mr: momento de fissuração= (1.5 * fctk,inf * Ix) / Ycg

Mr= 81.10 kN.m | Ms= 95.00 kN.m | Msd= 133.00 kN.m

x/d(calc)= 0.087 | x/d(limite)= 0.450

x_LN(calc)= 2.87 cm | x_LN(limite)= 14.85 cm

Domínio [2] | esd= 10.00‰ | ecd= 0.95‰

As,min(Md,min)= 5.72 cm^2 (Md,min= 80.33 kN.m)

As,min(fck)= 6.00 cm^2 (= 0.150% * b * h)

As,t= 9.60 cm^2: Ø6.3c/3 ou Ø8.0c/5 ou Ø10.0c/8 ou Ø12.5c/12 ou Ø16.0c/20

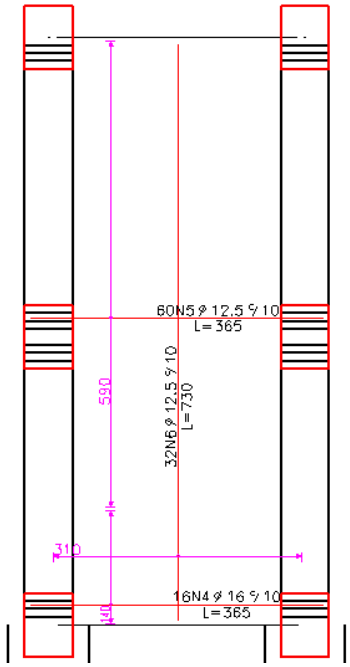
Será adotado Ø12.5c/10 nos dois sentidos da laje

As,c= 0.00 cm^2:

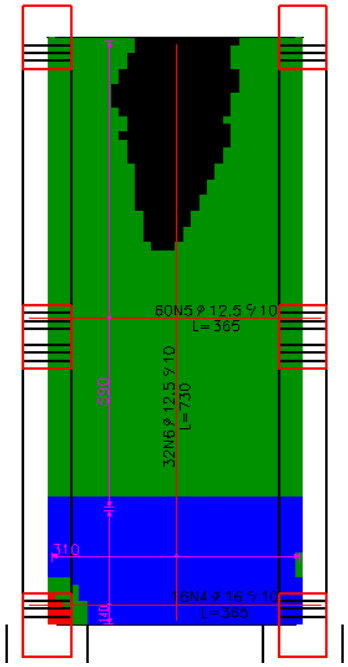
4.3.3 Dimensionamento pelo módulo de concreto do STRAP versão 2022 considerando norma NBR ABNT 6118 e as forças no plano da laje.

Imagens a seguir apresentam armadura necessária e verificação e seu atendimento:

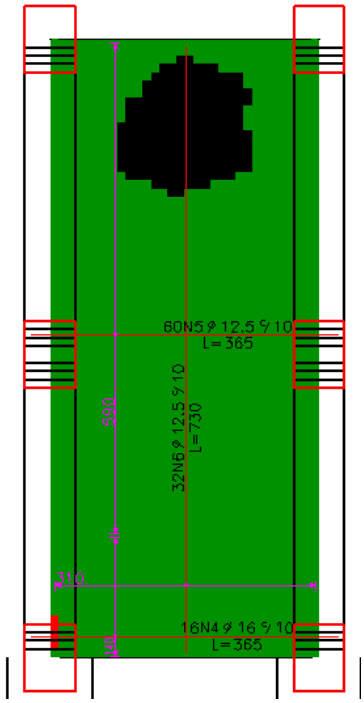
Armadura inferior



Armad. inferior laje acostagem

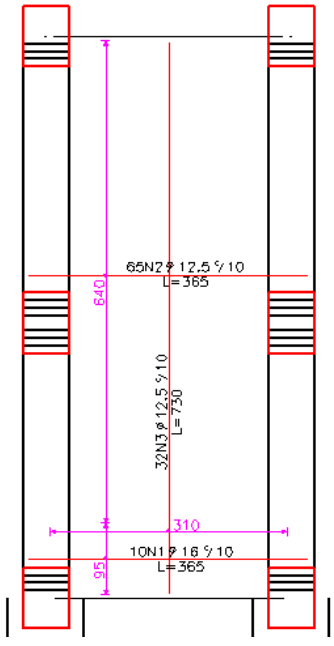


Ver. atendimento armadura -direção x

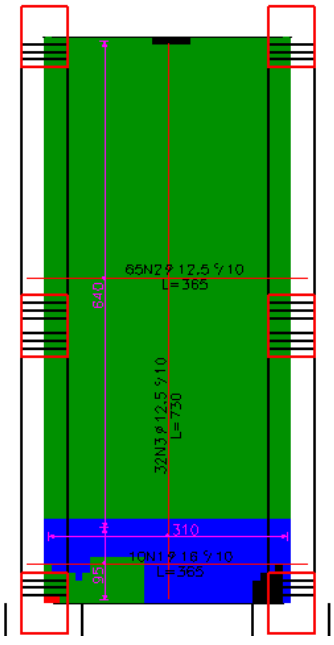


Ver. Atendimento armadura – direçao y

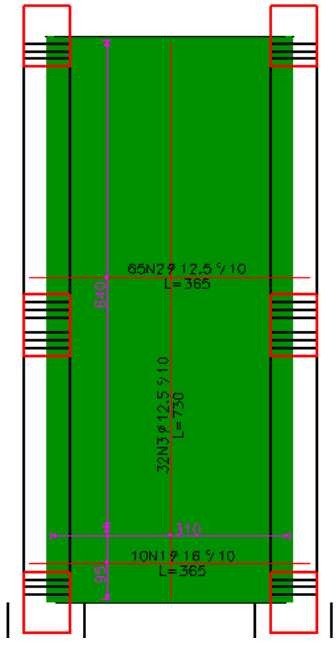
Armadura superior:



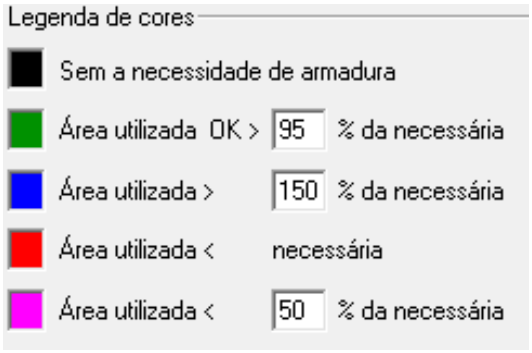
Armad. Sup laje acostagem



Atend. Armad. Direçao x

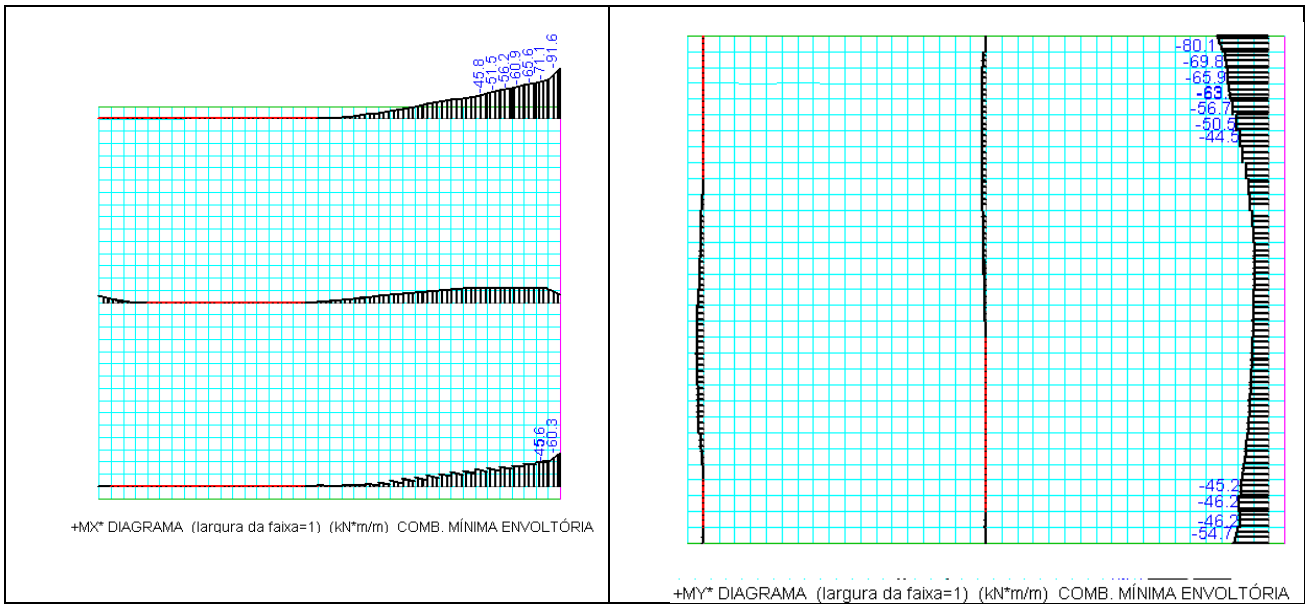


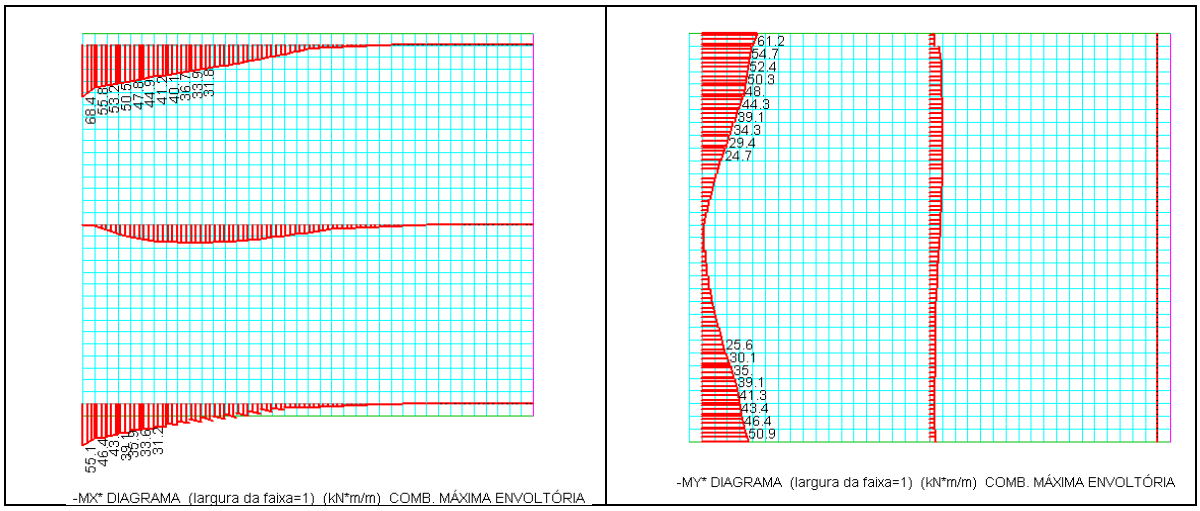
Atend. Arma. Direcao y

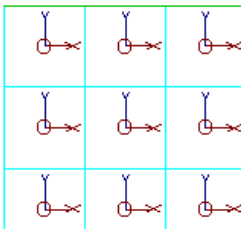


Pela legenda, a armadura, considerada atende ao dimensionamento, e será considerada para o detalhamento tendo em vista a versão calculada pelo Strap considerar o reforço para a borda inferior da laje forças horizontais no seu plano – borda livre.

4.3.4 Dimensionamento armadura – laje superior







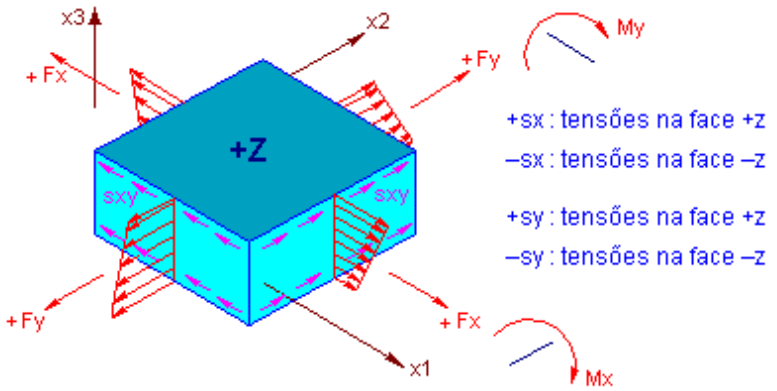
Direção dos eixos dos resultados

A convenção de sinais utilizada está ilustrada na Figura (b) abaixo, observando que uma distribuição de tensão que gere tração na face +z resulta de um momento fletor positivo.

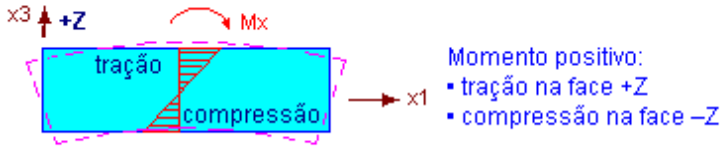
MX é o momento na direção do eixo de resultado X e não o momento em torno do eixo X (veja a figura abaixo). Portanto, a tensão SX corresponde ao momento MX. A mesma regra vale para MY, que é o momento na direção do eixo de resultado Y e não o momento em torno do eixo Y.

Os momentos são mostrados por unidade de largura, (kN m/m)

A seguir estão as figuras mostrando as convenções de sinais para resultados positivos dos elementos:



(a) convenção de sinais positivos para forças e tensões



(b) convenção de sinal positivo para momentos fletores

Momentos máximos para dimensionamento:

Direção de +x: Mxd = -91,6 kNm/m

Direção de -x: Myd = 68,4 kNm/m

A armadura da laje superior será dimensionada para o momento máximo de Msd = 91,6 kNm/m nas duas direções

Seção transversal:

b= 100 h= 40 bf= 0 hf= 0 (d= 33.0 cm | Cn= 5.0 | ad= 2.000)

Ac= 4000 cm^2 | Ix= 533333.33 cm^4 | Ycg= 20.00 cm

Materiais:

Concreto fck= 30 MPa | Ecs= 26838.41 MPa

fct,m= 2.90 MPa | fctk,inf= 2.03 MPa

Aço CA-50 (fyk e fywk= 500 MPa; fywd= 435 MPa)

>>> Flexão Simples

Mr: momento de fissuração= (1.5 * fctk,inf * Ix) / Ycg

Mr= 81.10 kN.m | Ms= 65.43 kN.m | Msd= 91.60 kN.m

x/d(calc)= 0.059 | x/d(limite)= 0.450

x_LN(calc)= 1.95 cm | x_LN(limite)= 14.85 cm

Domínio [2] | esd= 10.00‰ | ecd= 0.63‰

As,min(Md,min)= 5.72 cm^2 (Md,min= 80.33 kN.m)

As,min(fck)= 6.00 cm^2 (= 0.150% * b * h)

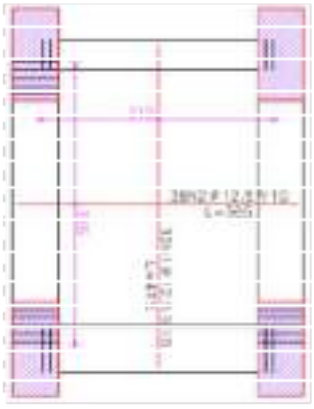
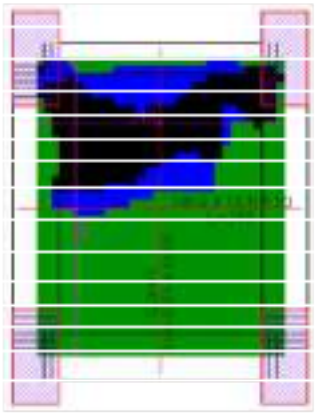
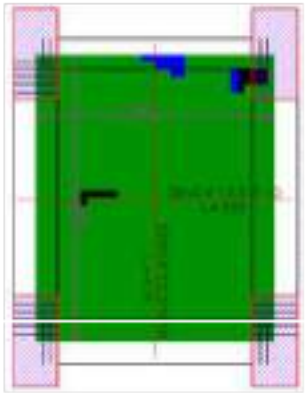
As,t= 6.54 cm^2: Ø6.3c/4 ou Ø8.0c/7 ou Ø10.0c/12 ou Ø12.5c/18 ou Ø16.0c/20

As,c= 0.00 cm^2:

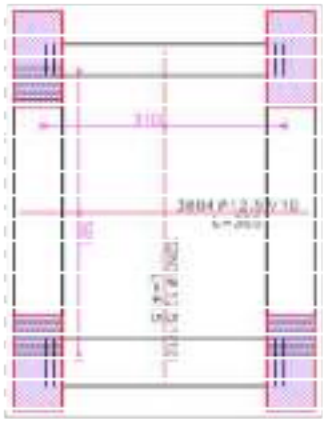
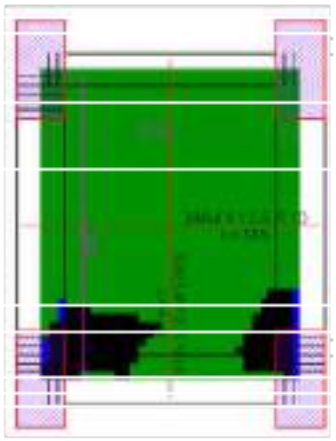
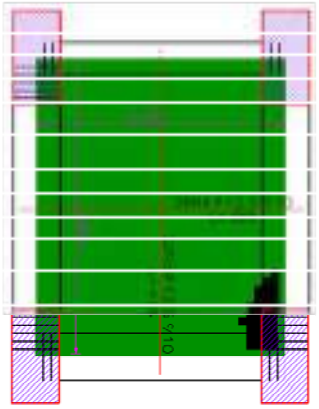
4.3.5 Dimensionamento pelo módulo de concreto do STRAP versão 2022 considerando norma NBR ABNT 6118 e as forças no plano da laje.

Imagens a seguir apresenta armadura necessária e seu atendimento à norma.

Armadura superior

		
Armad. Sup. laje Superior	Ver. atendimento armadura -direção x	Ver. Atendimento armadura – direçao y

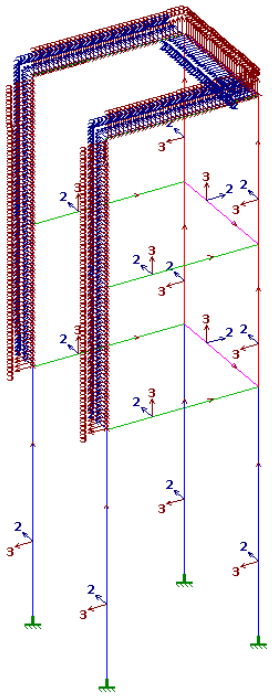
Armadura inferior:

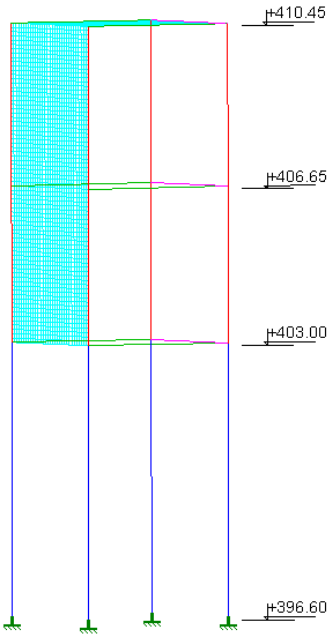
		
Armad. Inf. laje acostagem	Atend. Armad. Direçao x	Atend. Arma. Direcao y

Pela legenda de cores, a armadura, considerada atende ao dimensionamento, e será considerada no detalhamento tendo em vista a versão calculada pelo.

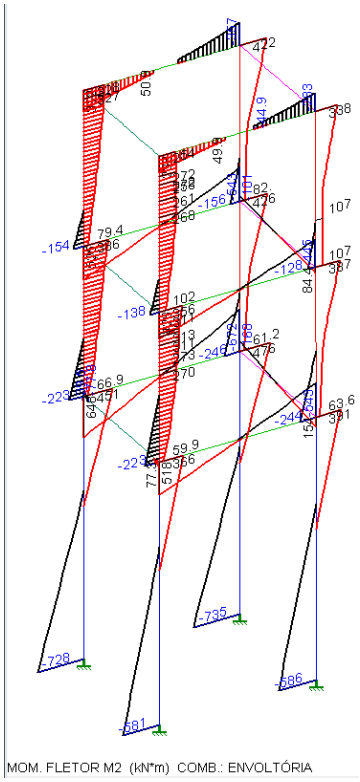
4.4 DIMENSIONAMENTO ARMADURA DOS PILARES

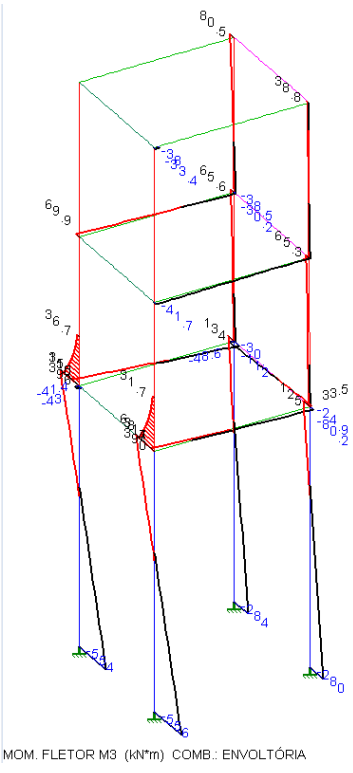
O dimensionamento dos pilares considera engastamento no nível 396.60, situação mais desfavorável, que corresponde ao início da ficha (fundação).

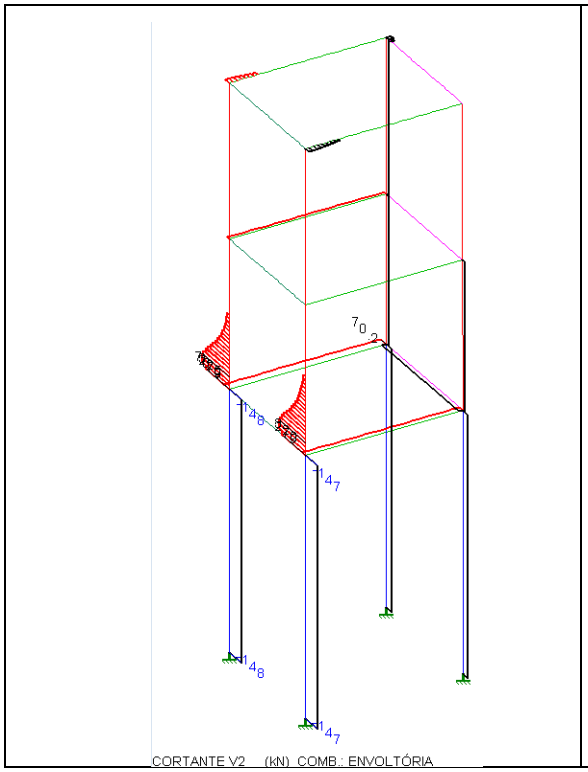




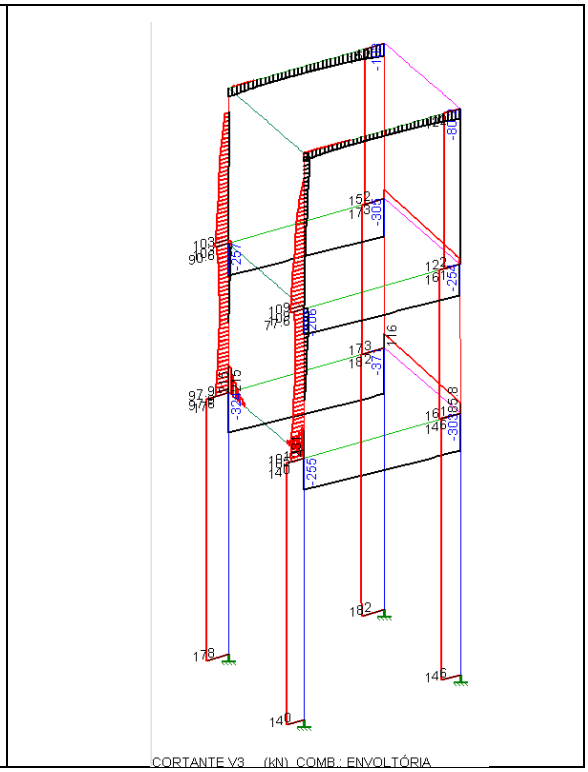
Eixos locais – eixo de resultados, Níveis pelo eixo das vigas



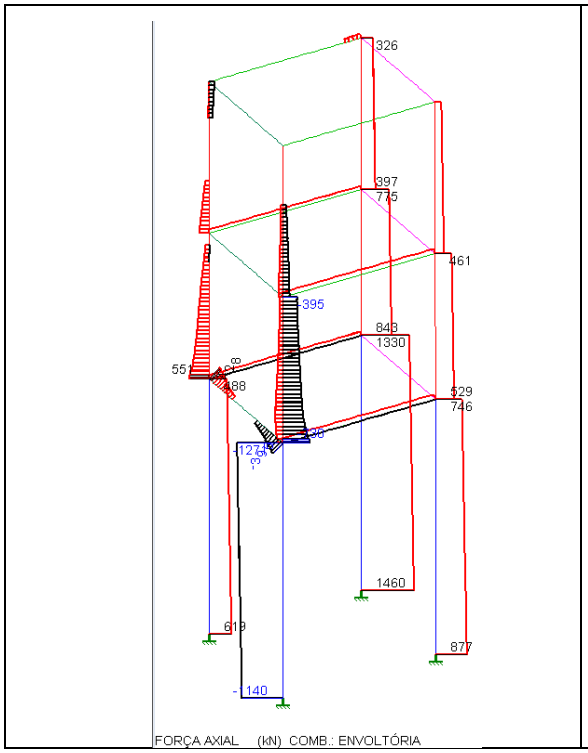




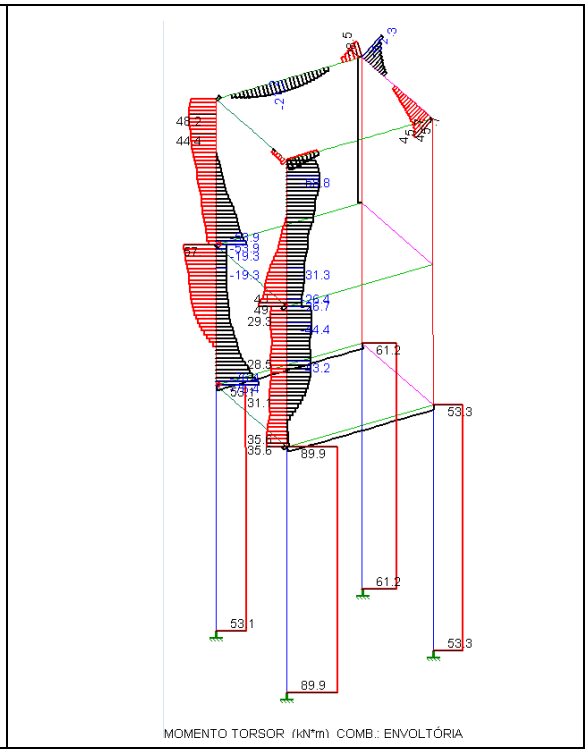
CORTANTE V2 (kN) COMB.: ENVOLTÓRIA



CORTANTE V3 (kN) COMB.: ENVOLTÓRIA



FORÇA AXIAL (kN) COMB.: ENVOLTÓRIA



MOMENTO TORSOR (kN*m) COMB.: ENVOLTÓRIA

O nível 396,60 m.s.n.m adotado como referência para o dimensionamento é o mais desfavorável, considerando as sondagens realizadas, conforme observado em desenho A-BAR-P04-GE-DE-003 – Ponto de Espera de Jusante – Seções Geológicas pelos Dolfins.

4.4.1 Tabela com resumo do dimensionamento

				Dimens.					armadura				
P	Dir	Kl/Classe		Cmb	B H	N	Mi	Mt	Total	cada lado	As/Ac %	Cap.	
PILAR C1													
6026	M3	54	Es	7	1000	592.7	565.7	620.9	22ϕ25		1.37	1.02	
	M2	24			1000		731.8	731.8					
8720	M3	78	Es	3	600	-37.0	-345.6	-345.6	26ϕ25	5	1.77	1.54	Tr
	M2	8			1200		-327.7	-327.7		10			
8756	M3	78	Es	7	600	-158.8	2.5	53.1	18ϕ25	4	1.23	2.04	Tr
	M2	8			1200		-324.0	-324.0		7			
PILAR C2													
6027	M3	54	Es	7	1000	-1113.9	567.7	567.7	22ϕ32		2.25	1.01	Tr
	M2	24			1000		576.7	576.7					
8795	M3	78	Es	7	600	-902.2	-326.2	-326.2	30ϕ32	6	3.35	1.90	Tr
	M2	8			1200		227.9	227.9		11			
8831	M3	78	Es	7	600	-193.0	-6.8	-6.8	18ϕ25	4	1.23	2.26	Tr
	M2	8			1200		-270.8	-270.8		7			
PILAR C3													
6029	M3	24	Cu	1	1000	544.2	262.8	262.8	14ϕ25		0.87	1.27	
	M2	24			1000		537.6	537.6					
11	M3	17	Cu	4	600	317.4	-61.6	-61.6	18ϕ25	4	1.23	3.43	
	M2	8			1200		-378.5	-378.5		7			
12	M3	18	Cu	7	600	180.4	-38.8	-38.8	18ϕ25	4	1.23	3.27	
	M2	8			1200		-338.7	-338.7		7			
PILAR C4													
6028	M3	24	Cu	1	1000	861.2	267.6	267.6	14ϕ25		0.87	1.26	
	M2	24			1000		657.0	657.0					
8	M3	17	Cu	4	600	513.0	-64.7	-64.7	18ϕ25	4	1.23	3.93	
	M2	8			1200		-414.7	-414.7		7			
9	M3	18	Cu	7	600	324.4	-80.3	-80.3	18ϕ25	4	1.23	2.90	
	M2	8			1200		-421.5	-421.5		7			

4.4.2 Pilares C1 = P1 / C2 = P2- Combinações de cálculo mais desfavoráveis

Os pilares P1 e P2 são idênticos no dimensionamento tendo em vista o carregamento no sentido da acostagem.

Para o detalhamento será considerado o P2 armadura mais critica.

Pilar : C2 Barra nº 6027 Combinação crítica = 7

fck = C30 gc=1.4 fyk= 200 MPa d' = 7.0 cm

	le =	k *	lo	i	le/i	tipo
M3:	13.65 =	1.00 *	13.65	0.25	54.6	desloc.
M2:	6.00 =	1.00 *	6.00	0.25	24.0	desloc.

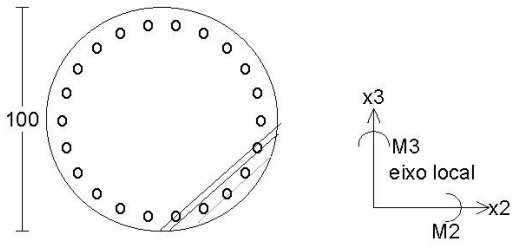
Pilar: Esbelto

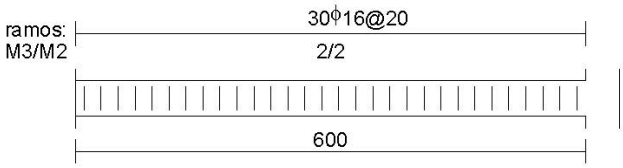
Armadura:
o 22d32 As = 176.9 cm²
% = 2.25

Esforços de Cálculo (kN·m) :

	P	M2	M3
Atual	: -1113.9	576.7	567.7
Dimen.	: -1113.9	576.7	567.7
M2d Mmín.	:	50.1	50.1

Pilar: Capacidade 1.01

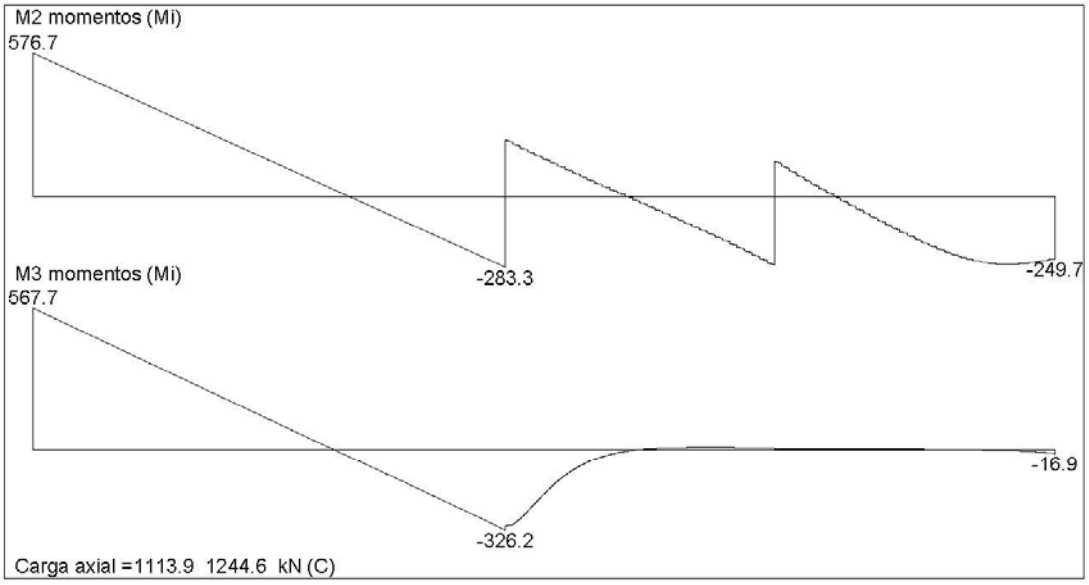




Estribo fy = 415 MPa

	V3	V2
Comb:	7	7
Vmax:	134.4	139.7
Vc:	486.5	486.5
Vcap:	1144.6	1144.6

Resultado Detalhado (PILAR C2)



Armadura: Diâmetro Mínimo = ϕ25 Diâmetro Máximo = ϕ32
Espaçamento ótimo= 10.0 cm

Esforços de Cálculo (kN·m) :

Posição	N	M2i	M3i	M2t	M3t	(* = dimens.)
Base	-1113.9	576.69	567.74	576.69	567.74	*
Meio	-1113.9	146.69	120.77	146.69	120.77	
	-1244.6	146.69	120.77	146.69	120.77	
Topo	-1244.6	-283.30	-326.19	-283.30	-326.19	

Momento mínimo = N·emin

N	emin2	M2min	emin3	M3min
1113.9	0.045	50.12	0.045	50.12

Verificação de Equilíbrio

Concreto: fck = C30 Armadura: fyk= 200 MPa
Tensão máx. = 18.21 MPa = 173 MPa
Ec = 26.84 Es = 210 kMPa
Deform.: ε =-.00831 + 0.01701 ·x2- 0.01867 ·x3

Armadura:

Bar	Grupo	ϕ	ε	σ(MPa)	N(kN)	x2(m)	N·x2(kNm)	x3(m)	N·x3(kNm)
1	1	32	-.00438	-173.9	-139.9	0.91	-127.6	0.62	-86.9
2	1	32	-.00733	-173.9	-139.9	0.86	-120.5	0.73	-102.5
3	1	32	-.01042	-173.9	-139.9	0.78	-109.3	0.82	-115.4

Resultado Detalhado (PILAR C2)

4	1	32	-.01340	-173.9	-139.9	0.68	-94.9	0.89	-124.6
5	1	32	-.01605	-173.9	-139.9	0.56	-78.5	0.93	-129.5
6	1	32	-.01813	-173.9	-139.9	0.44	-61.4	0.93	-129.5
7	1	32	-.01948	-173.9	-139.9	0.32	-45.0	0.89	-124.6
8	1	32	-.02000	-173.9	-139.9	0.22	-30.5	0.82	-115.4
9	1	32	-.01964	-173.9	-139.9	0.14	-19.3	0.73	-102.5
10	1	32	-.01842	-173.9	-139.9	0.09	-12.2	0.62	-86.9
11	1	32	-.01646	-173.9	-139.9	0.07	-9.8	0.50	-69.9
12	1	32	-.01390	-173.9	-139.9	0.09	-12.2	0.38	-53.0
13	1	32	-.01096	-173.9	-139.9	0.14	-19.3	0.27	-37.4
14	1	32	-.00787	-173.9	-139.9	0.22	-30.5	0.18	-24.5
15	1	32	-.00488	-173.9	-139.9	0.32	-45.0	0.11	-15.2
16	1	32	-.00224	-173.9	-139.9	0.44	-61.4	0.07	-10.4
17	1	32	-.00015	-32.3	-26.0	0.56	-14.6	0.07	-1.9
18	1	32	0.00120	173.9	139.9	0.68	94.9	0.11	15.2
19	1	32	0.00172	173.9	139.9	0.78	109.3	0.18	24.5
20	1	32	0.00135	173.9	139.9	0.86	120.5	0.27	37.4
21	1	32	0.00014	29.5	23.7	0.91	21.6	0.38	9.0
22	1	32	-.00183	-173.9	-139.9	0.93	-130.1	0.50	-69.9
Concreto:					845.1	0.80	679.9	0.19	160.8
Area Compr. (80%) =									
464. cm²				Σ =	-1115.3		4.1		-1153.1
Cargas externas:				N :	-1113.9	0.512	-570.0	0.512	-570.0
				M3:			567.7		
				M2:					-576.7
				Σ =	-1113.9		-2.3		-1146.7

Pilar: Capacidade = 1.01

Resultado Detalhado (PILAR C2)

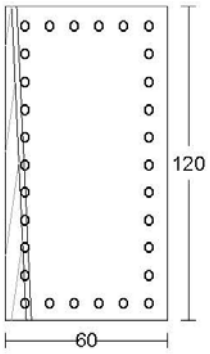
Pilar : C2 Barra nº 8795 1899 Combinação crítica = 7

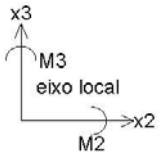
fck = C30 gc=1.4 fyk= 200 MPa d' = 7.0 cm

	le =	k	*	lo	i	le/i	tipo
M3:	13.65 =	1.00	*	13.65	0.17	78.8	desloc.
M2:	2.85 =	1.00	*	2.85	0.35	8.2	desloc.

Pilar: Esbelto

Armadura:
o 30d32
As = 241.3 cm²
% = 3.35

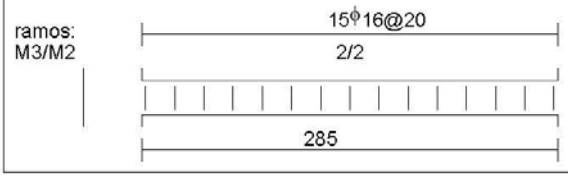




Esforços de Cálculo (kN·m) :

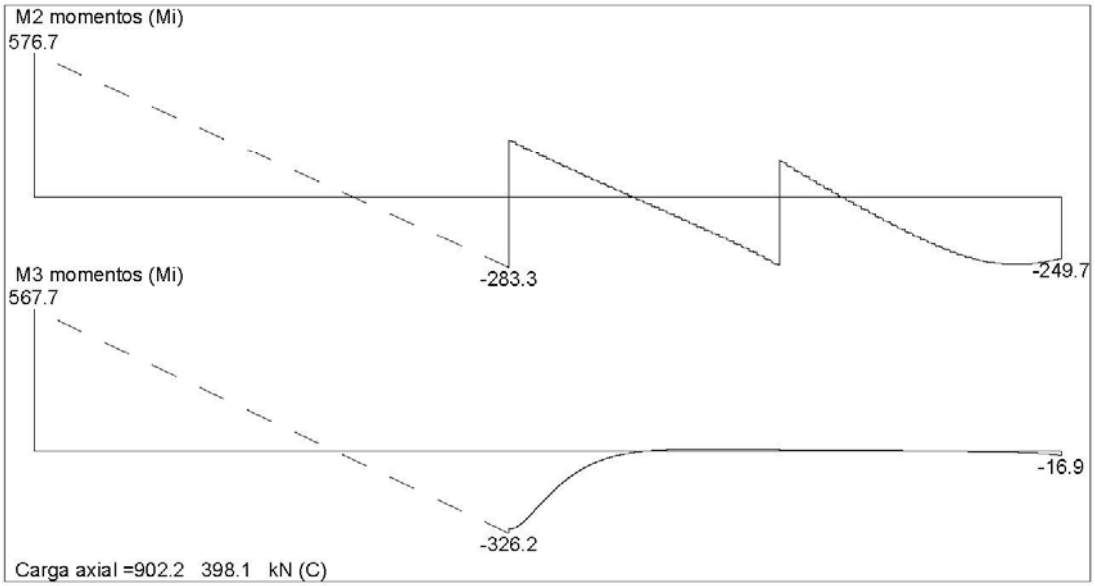
	P	M2	M3
Atual	: -902.2	227.9	-326.2
Dimen.	: -902.2	227.9	-326.2
M2d			
Mmín.	:	46.0	29.8

Pilar: Capacidade 1.90



Estribo fy = 415 MPa

	V3	V2
Comb:	7	7
Vmax:	85.0	319.9
Vc:	448.8	421.0
Vcap:	1372.9	854.4



Resultado Detalhado (PILAR C2)

Armadura: Diâmetro Mínimo = ϕ25 Diâmetro Máximo = ϕ32
Espaçamento ótimo= 10.0 cm Número de Bitolas = 1

Esforços de Cálculo (kN·m) :

Posição	N	M2i	M3i	M2t	M3t	(* = dimens.)
Base	-902.2	227.94	-326.19	227.94	-326.19	*
Meio	-902.2	-22.56	-326.19	-46.01	-326.19	
				-22.56	-326.19	
	-398.0	-22.56	-326.19	-46.01	-326.19	
				-22.56	-326.19	
Topo	-398.0	-273.06	5.94	-273.06	5.94	
				-273.06	13.14	

Momento mínimo = N·emin

N	emin2	M2min	emin3	M3min
902.2	0.051	46.01	0.033	29.77

Verificação de Equilíbrio

Concreto: fck = C30 Armadura: fyk= 200 MPa
Tensão máx. = 18.21 MPa = 173 MPa
Ec = 26.84 Es = 210 kMPa
Deform.: ε =0.00350 - 0.03676 ·x2- 0.00166 ·x3

Armadura:

Bar	Grupo	ϕ	ε	σ(MPa)	N(kN)	x2(m)	N·x2(kNm)	x3(m)	N·x3(kNm)
1	1	32	0.00081	170.2	136.9	0.07	9.6	0.07	9.6
2	1	32	-.01610	-173.9	-139.9	0.53	-74.1	0.07	-9.8
3	1	32	-.01786	-173.9	-139.9	0.53	-74.1	1.13	-158.1
4	1	32	-.00095	-173.9	-139.9	0.07	-9.8	1.13	-158.1
5	2	32	-.00257	-173.9	-139.9	0.16	-22.7	0.07	-9.8
6	2	32	-.00595	-173.9	-139.9	0.25	-35.5	0.07	-9.8
7	2	32	-.00933	-173.9	-139.9	0.35	-48.4	0.07	-9.8
8	2	32	-.01272	-173.9	-139.9	0.44	-61.3	0.07	-9.8
9	3	32	-.01627	-173.9	-139.9	0.53	-74.1	0.18	-24.6
10	3	32	-.01645	-173.9	-139.9	0.53	-74.1	0.28	-39.4
11	3	32	-.01663	-173.9	-139.9	0.53	-74.1	0.39	-54.3
12	3	32	-.01680	-173.9	-139.9	0.53	-74.1	0.49	-69.1
13	3	32	-.01698	-173.9	-139.9	0.53	-74.1	0.60	-83.9
14	3	32	-.01715	-173.9	-139.9	0.53	-74.1	0.71	-98.7
15	3	32	-.01733	-173.9	-139.9	0.53	-74.1	0.81	-113.6
16	3	32	-.01751	-173.9	-139.9	0.53	-74.1	0.92	-128.4
17	3	32	-.01768	-173.9	-139.9	0.53	-74.1	1.02	-143.2
18	2	32	-.01448	-173.9	-139.9	0.44	-61.3	1.13	-158.1
19	2	32	-.01110	-173.9	-139.9	0.35	-48.4	1.13	-158.1
20	2	32	-.00772	-173.9	-139.9	0.25	-35.5	1.13	-158.1
21	2	32	-.00433	-173.9	-139.9	0.16	-22.7	1.13	-158.1
22	3	32	-.00078	-163.1	-131.2	0.07	-9.2	1.02	-134.4
23	3	32	-.00060	-126.1	-101.4	0.07	-7.1	0.92	-93.1
24	3	32	-.00042	-89.1	-71.6	0.07	-5.0	0.81	-58.2
25	3	32	-.00025	-52.0	-41.8	0.07	-2.9	0.71	-29.5
26	3	32	-.00007	-15.0	-12.0	0.07	-0.8	0.60	-7.2

Resultado Detalhado (PILAR C2)

27	3	32	0.00011	22.1	17.8	0.07	1.2	0.49	8.8
28	3	32	0.00028	59.1	47.5	0.07	3.3	0.39	18.4
29	3	32	0.00046	96.2	77.3	0.07	5.4	0.28	21.8
30	3	32	0.00063	133.2	107.1	0.07	7.5	0.18	18.9
Concreto:					1071.3	0.03	28.9	0.49	524.1
Area Compr. (80%) = 588. cm²				Σ =	-1697.5		-1130.0		-1473.4
Cargas externas:				N :	-902.2	0.300	-270.7	0.600	-541.3
				M3:			-326.2		
				M2:					-227.9
				Σ =	-902.2		-596.9		-769.3

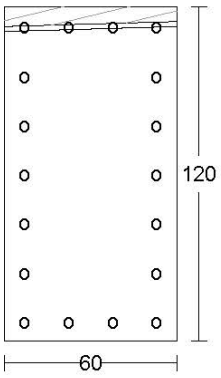
Pilar: Capacidade = 1.90

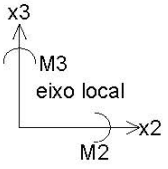
Pilar : C2 Barra nº 8831 1936 Combinação crítica = 7

fck = C30 gc=1.4 fyk= 200 MPa d' = 7.0 cm

	le =	k	*	lo	i	le/i	tipo	
M3:	13.65 =	1.00	*	13.65	0.17	78.8	desloc.	Pilar: Esbelto
M2:	3.00 =	1.00	*	3.00	0.35	8.7	desloc.	

Armadura:
o 18d25 As = 88.3 cm²
% = 1.23

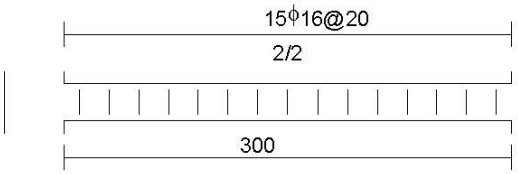




Esforços de Cálculo (kN·m) :

	P	M2	M3
Atual	: -193.0	-270.8	-6.8
Dimen.	: -193.0	-270.8	-6.8
M2d Mmín.	:	9.8	6.4

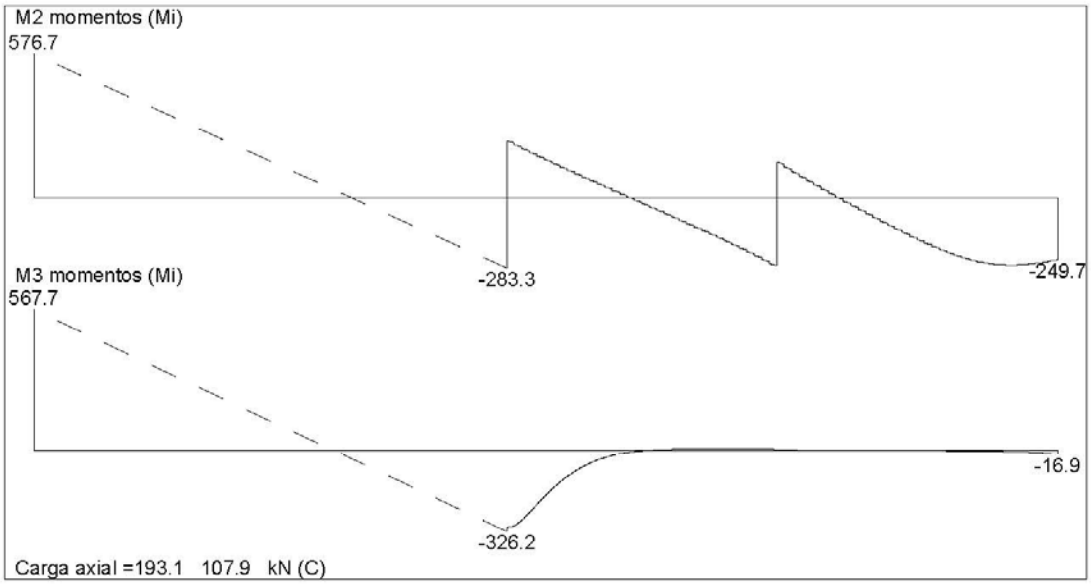
Pilar: Capacidade 2.26



Estribo fy = 415 MPa

	V3	V2
Comb:	6	6
Vmax:	114.5	37.1
Vc:	463.8	435.1
Vcap:	1376.0	862.9

Resultado Detalhado (PILAR C2)



Armadura:
Diâmetro Mínimo = ϕ25
Espaçamento ótimo= 10.0 cm
Diâmetro Máximo = ϕ32
Número de Bitolas = 1

Esforços de Cálculo (kN·m) :

Posição	N	M2i	M3i	M2t	M3t	(* = dimens.)
Base	-193.0	143.53	3.23	143.53	3.23	
				143.53	6.37	
Meio	-193.0	-270.76	-6.81	-270.76	-6.81	*
	-107.9	-270.76	-6.81	-270.76	-6.81	
Topo	-107.9	-249.70	-16.85	-249.70	-16.85	

Momento mínimo = N·emin

N	emin2	M2min	emin3	M3min
193.0	0.051	9.85	0.033	6.37

Verificação de Equilíbrio

Concreto: fck = C30
Tensão máx. = 18.21 MPa
Ec = 26.84
Deform.: ε =-.02103 - 0.00056 ·x2+ 0.01893 ·x3

Armadura: fyk= 200 MPa
= 173 MPa
Es = 210 kMPa

Resultado Detalhado (PILAR C2)

Armadura:

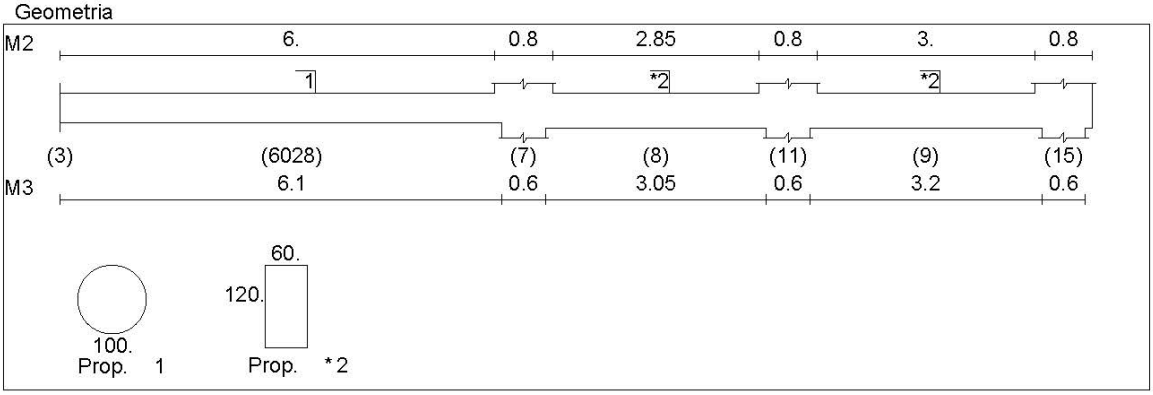
Bar	Grupo	ϕ	ε	σ(MPa)	N(kN)	x2(m)	N·x2(kNm)	x3(m)	N·x3(kNm)
1	1	25	-.01974	-173.9	-85.4	0.07	-6.0	0.07	-6.0
2	1	25	-.02000	-173.9	-85.4	0.53	-45.2	0.07	-6.0
3	1	25	0.00007	14.1	6.9	0.53	3.7	1.13	7.8
4	1	25	0.00032	68.0	33.4	0.07	2.3	1.13	37.7
5	2	25	-.01983	-173.9	-85.4	0.22	-19.1	0.07	-6.0
6	2	25	-.01991	-173.9	-85.4	0.38	-32.2	0.07	-6.0
7	3	25	-.01666	-173.9	-85.4	0.53	-45.2	0.25	-21.1
8	3	25	-.01331	-173.9	-85.4	0.53	-45.2	0.42	-36.1
9	3	25	-.00997	-173.9	-85.4	0.53	-45.2	0.60	-51.2
10	3	25	-.00662	-173.9	-85.4	0.53	-45.2	0.78	-66.3
11	3	25	-.00328	-173.9	-85.4	0.53	-45.2	0.95	-81.4
12	2	25	0.00015	32.1	15.8	0.38	5.9	1.13	17.8
13	2	25	0.00024	50.1	24.6	0.22	5.5	1.13	27.8
14	3	25	-.00302	-173.9	-85.4	0.07	-6.0	0.95	-81.4
15	3	25	-.00637	-173.9	-85.4	0.07	-6.0	0.78	-66.3
16	3	25	-.00971	-173.9	-85.4	0.07	-6.0	0.60	-51.2
17	3	25	-.01305	-173.9	-85.4	0.07	-6.0	0.42	-36.1
18	3	25	-.01640	-173.9	-85.4	0.07	-6.0	0.25	-21.1
Concreto:					683.0	0.29	195.2	1.17	798.1
Area Compr. (80%) = 375. cm²				Σ =	-431.5		-145.9		353.2
Cargas externas:				N :	-193.0	0.300	-57.9	0.600	-115.8
				M3:			-6.8		
				M2:					270.8
				Σ =	-193.0		-64.7		154.9

Pilar: Capacidade = 2.26

4.4.3 Pilares C3 = P3 / C4 = P4 - Combinações de cálculo mais desfavoráveis

Resultado Detalhado (PILAR C4)

Geometria

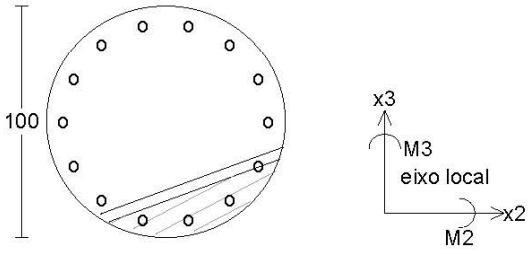


Pilar : C4 Barra nº 6028 Combinação crítica = 1

fck = C30 gc=1.4 fyk= 200 MPa d' = 7.0 cm

	le =	k *	lo	i	le/i	tipo	
M3:	6.10 =	1.00 *	6.10	0.25	24.4	desloc.	Pilar: Curto
M2:	6.00 =	1.00 *	6.00	0.25	24.0	desloc.	

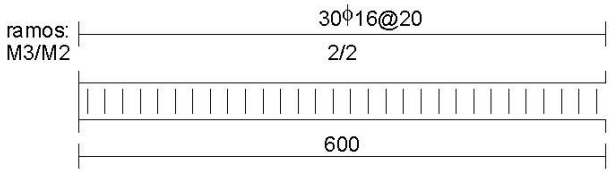
Armadura:
o 14d25 As = 68.7 cm²
% = 0.88



Esforços de Cálculo (kN·m) :

	P	M2	M3
Atual :	861.2	657.0	267.6
Dimen. :	861.2	657.0	267.6
M2d			
Mmín. :		38.8	38.8

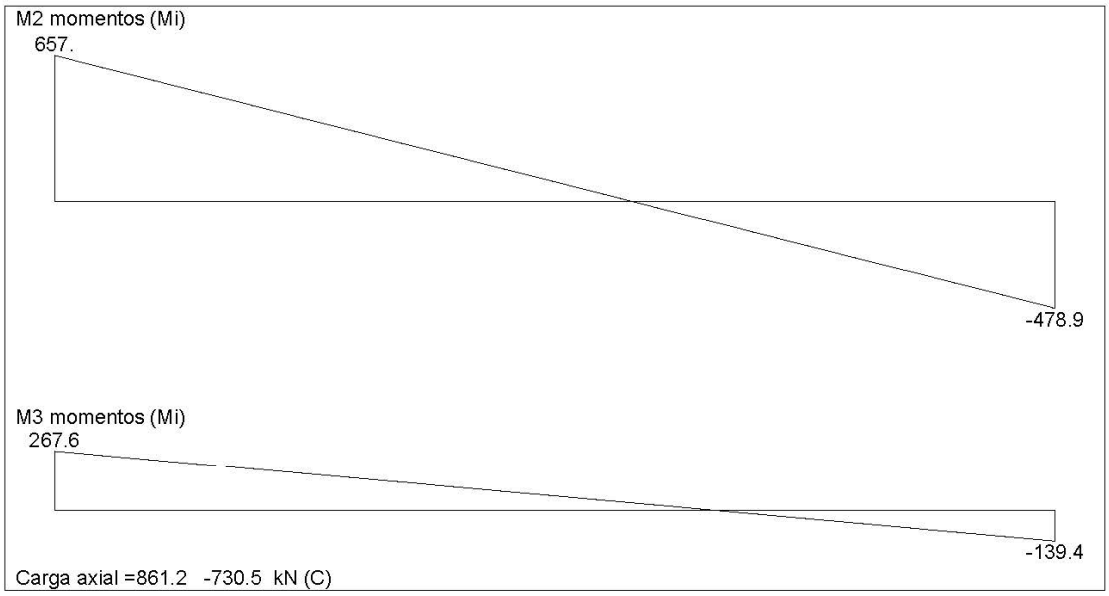
Pilar: Capacidade 1.26



Estribo fy = 415 MPa

	V3	V2
Comb:	1	1
Vmax:	177.5	63.6
Vc:	576.8	576.8
Vcap:	1192.1	1192.1

Resultado Detalhado (PILAR C4)



Armadura: Diâmetro Mínimo = ϕ25 Diâmetro Máximo = ϕ32
Espaçamento ótimo= 10.0 cm

Esforços de Cálculo (kN·m) :

Posição	N	M2i	M3i	M2t	M3t	(* = dimens.)
Base	861.2	656.97	267.62	656.97	267.62	*
Meio	861.2	89.05	64.12	89.05	64.12	
	730.5	89.05	64.12	89.05	64.12	
Topo	730.5	-478.87	-139.38	-478.87	-139.38	

Momento mínimo = N·emin

N	emin2	M2min	emin3	M3min
861.2	0.045	38.75	0.045	38.75
730.5	0.045	32.87	0.045	32.87

Verificação de Equilíbrio

Concreto: fck = C30 Armadura: fyk= 200 MPa
Tensão máx. = 18.21 MPa = 173 MPa
Ec = 26.84 Es = 210 kMPa
Deform.: ε =0.00024 + 0.00558 ·x2- 0.01487 ·x3

Armadura:

Bar	Grupo	ϕ	ε	σ(MPa)	N(kN)	x2(m)	N·x2(kNm)	x3(m)	N·x3(kNm)
1	1	25	-.00501	-173.9	-85.4	0.89	-75.8	0.69	-58.6
2	1	25	-.00790	-173.9	-85.4	0.77	-65.6	0.84	-71.4
3	1	25	-.01010	-173.9	-85.4	0.60	-50.9	0.92	-78.5

Resultado Detalhado (PILAR C4)

4	1	25	-.01117	-173.9	-85.4	0.40	-34.5	0.92	-78.5
5	1	25	-.01090	-173.9	-85.4	0.23	-19.8	0.84	-71.4
6	1	25	-.00934	-173.9	-85.4	0.11	-9.6	0.69	-58.6
7	1	25	-.00680	-173.9	-85.4	0.07	-6.0	0.50	-42.7
8	1	25	-.00379	-173.9	-85.4	0.11	-9.6	0.31	-26.8
9	1	25	-.00090	-173.9	-85.4	0.23	-19.8	0.16	-14.0
10	1	25	0.00130	173.9	85.4	0.40	34.5	0.08	6.9
11	1	25	0.00237	173.9	85.4	0.60	50.9	0.08	6.9
12	1	25	0.00210	173.9	85.4	0.77	65.6	0.16	14.0
13	1	25	0.00054	112.7	55.3	0.89	49.1	0.31	17.3
14	1	25	-.00200	-173.9	-85.4	0.93	-79.4	0.50	-42.7
Concreto:					1639.9	0.65	1070.5	0.14	229.3
Area Compr. (80%) = 900. cm²				Σ =	1097.6		899.6		-268.6
Cargas externas:				N :	861.2	0.512	440.7	0.512	440.7
				M3:			267.6		
				M2:					-657.0
				Σ =	861.2		708.3		-216.2

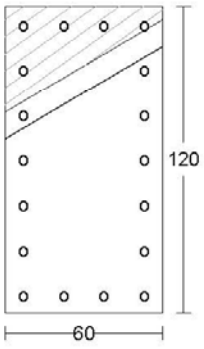
Pilar: Capacidade = 1.26

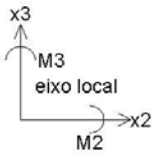
Pilar : C4 Barra nº 8 — Combinação crítica = 4

fck = C30 gc=1.4 — fyk= 200 MPa — d' = 7.0 cm

	le =	k *	lo	i	le/i	tipo	
M3:	3.05 =	1.00 *	3.05	0.17	17.6	desloc.	Pilar: Curto
M2:	2.85 =	1.00 *	2.85	0.35	8.2	desloc.	

Armadura:
o 18d25
As = 88.3 cm²
% = 1.23

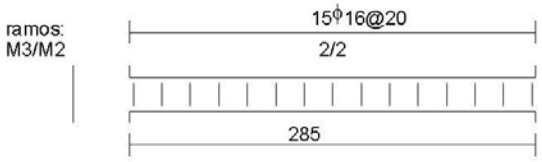




Esforços de Cálculo (kN·m) :

	P	M2	M3
Atual :	513.0	-414.7	-64.7
Dimen. :	513.0	-414.7	-64.7
M2d			
Mmín. :		29.6	19.2

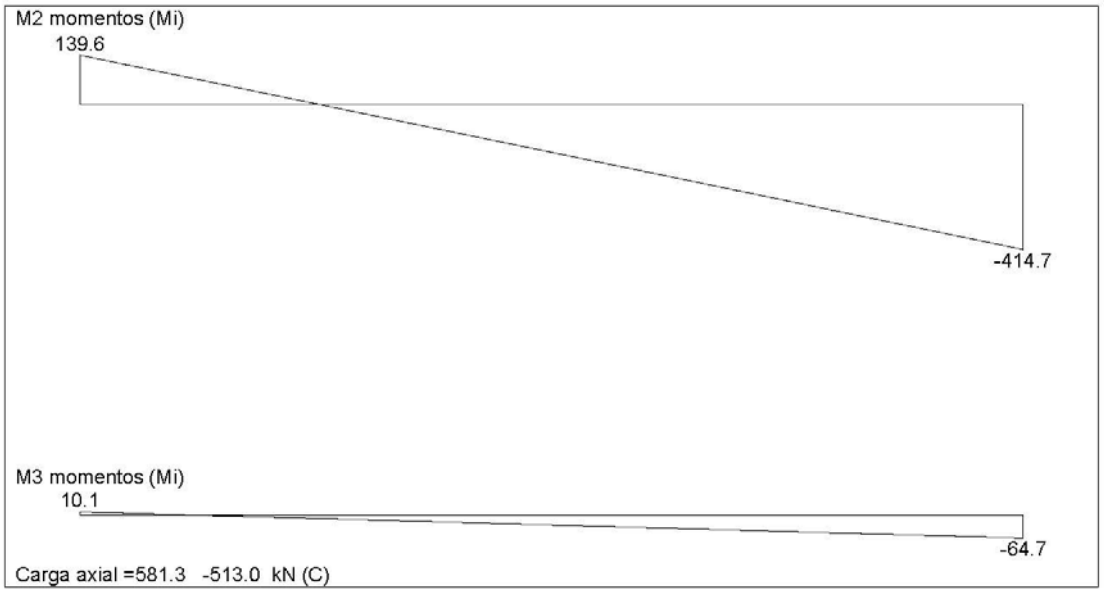
Pilar: Capacidade 3.93



Estribo fy = 415 MPa

	V3	V2
Comb:	6	2
Vmax:	174.0	15.3
Vc:	498.5	454.3
Vcap:	1383.3	874.5

Resultado Detalhado (PILAR C4)



Armadura: Diâmetro Mínimo = ϕ25 Espaçamento ótimo= 10.0 cm Diâmetro Máximo = ϕ32 Número de Bitolas = 1

Esforços de Cálculo (kN·m) :

Posição	N	M2i	M3i	M2t	M3t	(* = dimens.)
Base	581.3	139.65	10.06	139.65	10.06	
				139.65	19.18	
Meio	581.3	-137.55	-27.31	-137.55	-27.31	
	513.0	-137.55	-27.31	-137.55	-27.31	
Topo	513.0	-414.75	-64.68	-414.75	-64.68	*

Momento mínimo = N·emin

N	emin2	M2min	emin3	M3min
581.3	0.051	29.65	0.033	19.18
513.0	0.051	26.16	0.033	16.93

Verificação de Equilíbrio

Concreto: fck = C30
Tensão máx. = 18.21 MPa
Ec = 26.84
Deform.: ε =-.00457 - 0.00410 ·x2+ 0.00673 ·x3

Armadura: fyk= 200 MPa
= 173 MPa
Es = 210 kMPa

Resultado Detalhado (PILAR C4)

Armadura:

Bar	Grupo	ϕ	ε	σ(MPa)	N(kN)	x2(m)	N·x2(kNm)	x3(m)	N·x3(kNm)
1	1	25	-.00439	-173.9	-85.4	0.07	-6.0	0.07	-6.0
2	1	25	-.00627	-173.9	-85.4	0.53	-45.2	0.07	-6.0
3	1	25	0.00086	173.9	85.4	0.53	45.2	1.13	96.5
4	1	25	0.00274	173.9	85.4	0.07	6.0	1.13	96.5
5	2	25	-.00502	-173.9	-85.4	0.22	-19.1	0.07	-6.0
6	2	25	-.00564	-173.9	-85.4	0.38	-32.2	0.07	-6.0
7	3	25	-.00508	-173.9	-85.4	0.53	-45.2	0.25	-21.1
8	3	25	-.00390	-173.9	-85.4	0.53	-45.2	0.42	-36.1
9	3	25	-.00271	-173.9	-85.4	0.53	-45.2	0.60	-51.2
10	3	25	-.00152	-173.9	-85.4	0.53	-45.2	0.78	-66.3
11	3	25	-.00033	-69.6	-34.1	0.53	-18.1	0.95	-32.6
12	2	25	0.00149	173.9	85.4	0.38	32.2	1.13	96.5
13	2	25	0.00211	173.9	85.4	0.22	19.1	1.13	96.5
14	3	25	0.00155	173.9	85.4	0.07	6.0	0.95	81.4
15	3	25	0.00037	76.9	37.7	0.07	2.6	0.78	29.3
16	3	25	-.00082	-172.7	-84.7	0.07	-5.9	0.60	-50.8
17	3	25	-.00201	-173.9	-85.4	0.07	-6.0	0.42	-36.1
18	3	25	-.00320	-173.9	-85.4	0.07	-6.0	0.25	-21.1
Concreto:					2551.8	0.22	565.7	1.06	2703.4
Area Compr. (80%) = 1401. cm²				Σ =	2043.8		357.4		2860.7
Cargas externas:				N :	513.0	0.300	153.9	0.600	307.8
				M3:			-64.7		
				M2:					414.7
				Σ =	513.0		89.2		722.5

Pilar: Capacidade = 3.93

Resultado Detalhado (PILAR C4)

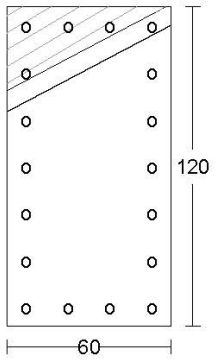
Pilar : C4 Barra nº 9 Combinação crítica = 7

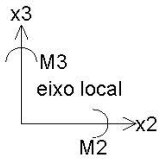
fck = C30 gc=1.4 fyk= 200 MPa d' = 7.0 cm

	le =	k *	lo	i	le/i	tipo
M3:	3.20 =	1.00 *	3.20	0.17	18.5	desloc.
M2:	3.00 =	1.00 *	3.00	0.35	8.7	desloc.

Pilar: Curto

Armadura:
o 18d25 As = 88.3 cm²
% = 1.23

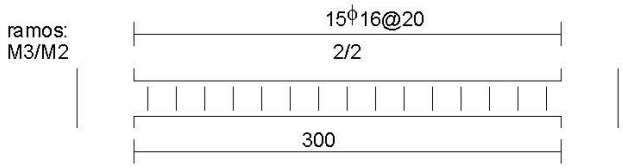




Esforços de Cálculo (kN·m) :

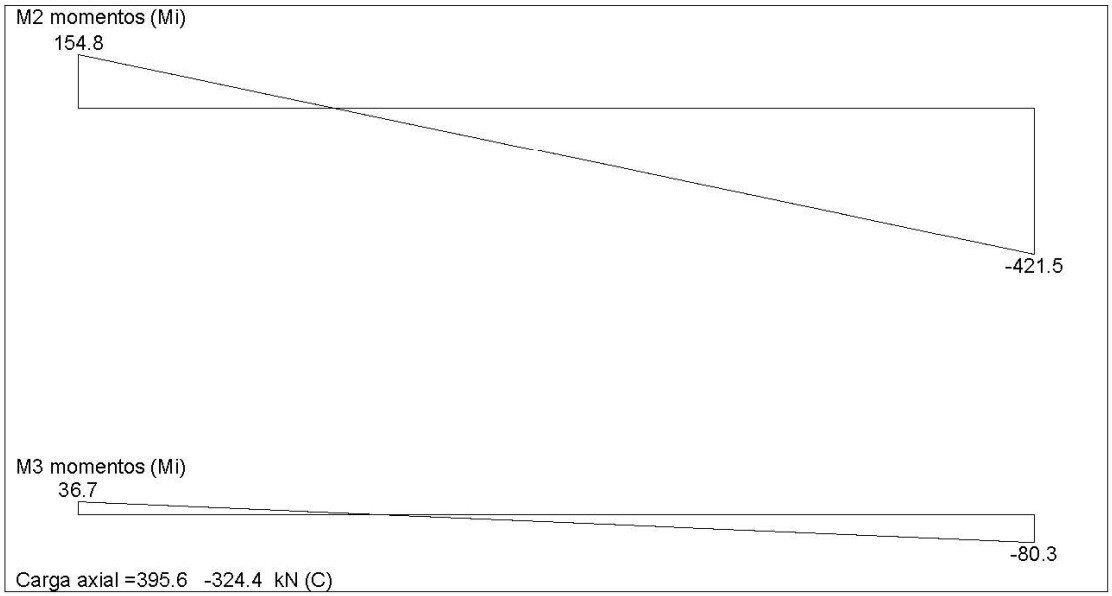
	P	M2	M3
Atual :	324.4	-421.5	-80.3
Dimen. :	324.4	-421.5	-80.3
M2d			
Mmín. :		20.2	13.1

Pilar: Capacidade 2.90



Estribo fy = 415 MPa

	V3	V2
Comb:	7	7
Vmax:	151.6	30.8
Vc:	482.0	452.2
Vcap:	1379.8	873.2



Resultado Detalhado (PILAR C4)

Armadura: Diâmetro Mínimo = ϕ25 Diâmetro Máximo = ϕ32
Espaçamento ótimo= 10.0 cm Número de Bitolas = 1

Esforços de Cálculo (kN·m) :

Posição	N	M2i	M3i	M2t	M3t	(* = dimens.)
Base	395.6	154.76	36.71	154.76	36.71	
Meio	395.6	-133.35	-21.78	-133.35	-21.78	
	324.4	-133.35	-21.78	-133.35	-21.78	
Topo	324.4	-421.46	-80.27	-421.46	-80.27	*

Momento mínimo = N·emin

N	emin2	M2min	emin3	M3min
395.6	0.051	20.17	0.033	13.05
324.4	0.051	16.55	0.033	10.71

Verificação de Equilíbrio

Concreto: fck = C30 Armadura: fyk= 200 MPa
Tensão máx. = 18.21 MPa = 173 MPa
Ec = 26.84 Es = 210 kMPa
Deform.: ε =-.00718 - 0.00482 ·x2+ 0.00890 ·x3

Armadura:

Bar	Grupo	ϕ	ε	σ(MPa)	N(kN)	x2(m)	N·x2(kNm)	x3(m)	N·x3(kNm)
1	1	25	-.00689	-173.9	-85.4	0.07	-6.0	0.07	-6.0
2	1	25	-.00911	-173.9	-85.4	0.53	-45.2	0.07	-6.0
3	1	25	0.00032	67.6	33.2	0.53	17.6	1.13	37.5
4	1	25	0.00254	173.9	85.4	0.07	6.0	1.13	96.5
5	2	25	-.00763	-173.9	-85.4	0.22	-19.1	0.07	-6.0
6	2	25	-.00837	-173.9	-85.4	0.38	-32.2	0.07	-6.0
7	3	25	-.00754	-173.9	-85.4	0.53	-45.2	0.25	-21.1
8	3	25	-.00597	-173.9	-85.4	0.53	-45.2	0.42	-36.1
9	3	25	-.00439	-173.9	-85.4	0.53	-45.2	0.60	-51.2
10	3	25	-.00282	-173.9	-85.4	0.53	-45.2	0.78	-66.3
11	3	25	-.00125	-173.9	-85.4	0.53	-45.2	0.95	-81.4
12	2	25	0.00106	173.9	85.4	0.38	32.2	1.13	96.5
13	2	25	0.00180	173.9	85.4	0.22	19.1	1.13	96.5
14	3	25	0.00097	173.9	85.4	0.07	6.0	0.95	81.4
15	3	25	-.00060	-126.9	-62.3	0.07	-4.4	0.78	-48.4
16	3	25	-.00218	-173.9	-85.4	0.07	-6.0	0.60	-51.2
17	3	25	-.00375	-173.9	-85.4	0.07	-6.0	0.42	-36.1
18	3	25	-.00532	-173.9	-85.4	0.07	-6.0	0.25	-21.1
Concreto:					1664.5	0.19	322.2	1.10	1822.8
Area Compr. (80%) = 914. cm²				Σ =	952.4		52.0		1794.2

Resultado Detalhado (PILAR C4)

Cargas externas:						
N :	324.4	0.300	97.3	0.600	194.6
M3:			-80.3		
M2:					421.5
Σ =	324.4		17.1		616.1

Pilar: Capacidade = 2.90

4.4.4 VERIFICAÇÃO DO CORTANTE E TORSOR.

4.4.4.1 PILARES P1 E P2

Para esta verificação será considerado o carregamento crítico no pilar P2 - 60x120, E esforços no nó onde encontra o vigamento horizontal no primeiro nível. O programa utilizado foi o FlexCisTor v2.8.

O pilar circular (fundação) será verificado no dimensionamento das fundações, e considerando a situação mais desfavorável.

Os resultados de armadura, de verificação à torsão para o pilar, serão somados ao calculado para no módulo de concreto do programa STRAP.

Esforços:

V2 = 208 kN

V3 = 70 kN

VRk = (208^2+70^2)^0,5 = 219 kN

M2 = 278 kNm

M3 = 216 kNm

MRk = (278^2+216^2)^0,5 = 352 kNm

Mt = -15 kNm

Axial = - 400 kN

Seção transversal:

b= 60 h= 120 bf= 0 hf= 0 (d= 113.0 cm | Cn= 5.0 | ad= 2.000)

Ac= 7200 cm^2 | Ix= 8640000.00 cm^4 | Ycg= 60.00 cm

Materiais:

Concreto fck= 30 MPa | Ecs= 26838.41 MPa

fct,m= 2.90 MPa | fctk,inf= 2.03 MPa

Aço CA-50 (fyk e fywk= 500 MPa; fywd= 435 MPa)

>>> Flexão Simples

Mr: momento de fissuração= (1.5 * fctk,inf * Ix) / Ycg

Mr= 437.95 kN.m | Ms= 352.00 kN.m | Msd= 492.80 kN.m

x/d(calc)= 0.045 | x/d(limite)= 0.450

x_LN(calc)= 5.08 cm | x_LN(limite)= 50.85 cm

Domínio [2] | esd= 10.00‰ | ecd= 0.47‰

As,min(Md,min)= 8.97 cm^2 (Md,min= 433.78 kN.m)

As,min(fck)= 10.80 cm^2 (= 0.150% * b * h)

As,t= 10.80 cm^2: 22Ø8.0 ou 14Ø10.0 ou 9Ø12.5 ou 6Ø16.0 ou 4Ø20.0 ou 3Ø25.0

As,c= 0.00 cm^2:

Armadura de pele (NBR 6118:2014, item 17.3.5.2.3):

As,pele= 0.10% * (b * h) ==> em cada face da alma da viga.

As,pele= 7.20 cm2: 37Ø5.0 ou 24Ø6.3 ou 15Ø8.0 ou 10Ø10.0 ou 6Ø12.5

>>> Cisalhamento (Modelo de cálculo I ==> bielas: teta=45º)

Vs= 216.00 kN | Vsd= 302.40 kN

Vsd= (Vc= 589.21 kN) + (Vsw= -286.81 kN)

VRd2: força cortante resistente de cálculo (NBR 6118-2014, item 17.4.2.2)

VRd2= 0.27 * (1 - fck/250) * fcd * b * d

VRd2= 3451.99 kN | Vsd/VRd2= 0.09

Armadura Transversal:

Asw,min: NBR 6118:2014, item 17.4.1.1.1

psw,min >= 0.2 * (fct,m / fywk) --> psw,min= 0.1159%

Asw,min= 6.95 cm2/m (= b * psw,min)

Asw(calc)= [Vsw / (0.9 * d * fywd) * 100] = -6.48 cm^2/m

Asw(adot)= 6.95 cm^2/m

Opções de armadura considerando estribo com 2 ramos:

Ø5.0c/5 ou Ø6.3c/8 ou Ø8.0c/14 ou Ø10.0c/22 ou Ø12.5c/30

* Espaçamento máximo entre estribos (NBR 6118:2014, item 18.3.3.2):

Como Vsd <= 0.67 * VRd2 --> Smax= 67.8 cm (= 0,6.d <= 30 cm)

>>> Torção: (Modelo de cálculo I ==> bielas: teta=45º)

Ts= 15.00 kN.m | Tsd= 21.00 kN.m

A=(b*h)= 7200.00 cm^2 | u=[2*(b+h)]= 360.00 cm

A/u= 20.00 cm | 2c1= 14.00 cm | b-2c1= 46.00 cm

Obs: (A/u) >= (2c1) ==> he=(A/u)= 20.00 cm

bnuc=(b-he)= 40.000 cm | hnuc=(h-he)= 100.000 cm

Ae=(bnuc * hnuc)= 4000.00 cm^2 | ue=[2*(bnuc + hnuc)]= 280.00 cm

TRd2: momento torçor resistente de cálculo (NBR 6118-2014, item 17.5.1.5)

TRd2= 0.50 * (1 - fck/250) * fcd * Ae * he * sen(2*teta)

TRd2= 754.29 kN.m | Tsd/TRd2= 0.03

Armadura Transversal (para 1 ramo de estribo):

As,90,min: NBR 6118:2014, item 17.5.1.2

psw,min >= 0.2 * (fct,m / fywk) --> psw,min= 0.1159%

As,90,min= 6.95 cm^2/m (= b * psw,min)

As,90(calc)= [(Tsd * 100 * tan(teta)) / (2 * Ae * fywd)] = 0.60 cm^2/m

As,90(adot)= 6.95 cm^2/m

Armadura Longitudinal:

Asl,min: NBR 6118:2014, item 17.5.1.2

psl,min >= 0.2 * (fct,m / fywk) --> psl,min= 0.1159%

Asl,min= 6.49 cm^2 = [he * ue * (psl,min / 100)]

Asl(calc)= [(Tsd * ue) / (2 * Ae * fywd * tan(teta))] = 1.69 cm^2

Asl(adot)= 6.49 cm^2

Asl = (2 * Asl_b) + (2 * Asl_h)]:

Asl_b= 0.93 cm^2 (na face superior e na face inferior)

Asl_h= 2.32 cm^2 (em cada face lateral)

Obs: h > 60 cm ==> As,pele= 7.20 cm^2 (em cada face lateral)

>>> Efeitos combinados (Cisalhamento + Torção)

Vsd/VRd2 + Tsd/TRd2 = 0.09 + 0.03 = 0.12 [<= 1] --> OK!

Asw + (2 * As,90) = 6.95 + (2 * 6.95) = 20.86 ^{cm2}/m

Opções de armadura considerando estribo com 2 ramos:

Ø5.0c/1 ou Ø6.3c/2 ou Ø8.0c/4 ou Ø10.0c/7 ou Ø12.5c/11

4.4.4.2 PILARES P3 E P4

Para esta verificação será considerado o carregamento crítico no pilar P4 - 60x120, esforços no nó onde encontra o vigamento horizontal no primeiro nível. O programa utilizado foi o FlexCisTor v2.8.

Os resultados de armadura, para torsão e cisalhamento combinados, serão somados ao calculado para os pilares no módulo de concreto do programa STRAP, anteriormente apresentado.

Esforços: combinação ELS #7

V2 = -45,4 kN

V3 = 122 kN

VRk = (16,4^2+114^2)^0,5 = 130 kN

M2 = -288 kNm

M3 = 90 kNm

MRk = (288^2+90^2)^0,5 = 302 kNm

Mt = 39.2 kNm

Axial = 906 kN

Seção transversal:

b= 60 h= 120 bf= 0 hf= 0 (d= 113.0 cm | Cn= 5.0 | ad= 2.000)

Ac= 7200 cm2 | Ix= 8640000.00 cm^4 | Ycg= 60.00 cm

Materiais:

Concreto fck= 30 MPa | Ecs= 26838.41 MPa

fct,m= 2.90 MPa | fctk,inf= 2.03 MPa

Aço CA-50 (fyk e fywk= 500 MPa; fywd= 435 MPa)

>>> Flexão Simples

Mr: momento de fissuração= (1.5 * fctk,inf * Ix) / Ycg

Mr= 437.95 kN.m | Ms= 302.00 kN.m | Msd= 422.80 kN.m

x/d(calc)= 0.038 | x/d(limite)= 0.450

x_LN(calc)= 4.35 cm | x_LN(limite)= 50.85 cm

Domínio [2] | esd= 10.00‰ | ecd= 0.40‰

As,min(Md,min)= 8.97 cm2 (Md,min= 433.78 kN.m)

As,min(fck)= 10.80 cm2 (= 0.150% * b * h)

As,t= 10.80 cm2: 22Ø8.0 ou 14Ø10.0 ou 9Ø12.5 ou 6Ø16.0 ou 4Ø20.0 ou 3Ø25.0

As,c= 0.00 cm^2:

Armadura de pele (NBR 6118:2014, item 17.3.5.2.3):

As,pele= 0.10% * (b * h) ==> em cada face da alma da viga.

As,pele= 7.20 cm2: 37Ø5.0 ou 24Ø6.3 ou 15Ø8.0 ou 10Ø10.0 ou 6Ø12.5

>>> Cisalhamento (Modelo de cálculo I ==> bielas: teta=45º)

Vs= 130.00 kN | Vsd= 182.00 kN

Vsd= (Vc= 589.21 kN) + (Vsw= -407.21 kN)

VRd2: força cortante resistente de cálculo (NBR 6118-2014, item 17.4.2.2)

VRd2= 0.27 * (1 - fck/250) * fcd * b * d

VRd2= 3451.99 kN | Vsd/VRd2= 0.05

Armadura Transversal:

Asw,min: NBR 6118:2014, item 17.4.1.1.1

psw,min >= 0.2 * (fct,m / fywk) --> psw,min= 0.1159%

Asw,min= 6.95 cm2/m (= b * psw,min)

Asw(calc)= [Vsw / (0.9 * d * fywd) * 100] = -9.20 cm^2/m

Asw(adot)= 6.95 cm^2/m

Opções de armadura considerando estribo com 2 ramos:

Ø5.0c/5 ou Ø6.3c/8 ou Ø8.0c/14 ou Ø10.0c/22 ou Ø12.5c/30

* Espaçamento máximo entre estribos (NBR 6118:2014, item 18.3.3.2):

Como Vsd <= 0.67 * VRd2 --> Smax= 67.8 cm (= 0,6.d <= 30 cm)

>>> Torção: (Modelo de cálculo I ==> bielas: teta=45º)

Ts= 39.20 kN.m | Tsd= 54.88 kN.m

A=(b*h)= 7200.00 cm2 | u=[2*(b+h)]= 360.00 cm

A/u= 20.00 cm | 2c1= 14.00 cm | b-2c1= 46.00 cm

Obs: (A/u) >= (2c1) ==> he=(A/u)= 20.00 cm

bnuc=(b-he)= 40.000 cm | hnuc=(h-he)= 100.000 cm

Ae=(bnuc * hnuc)= 4000.00 cm^2 | ue=[2*(bnuc + hnuc)]= 280.00 cm

TRd2: momento torçor resistente de cálculo (NBR 6118-2014, item 17.5.1.5)

TRd2= 0.50 * (1 - fck/250) * fcd * Ae * he * sen(2*teta)

TRd2= 754.29 kN.m | Tsd/TRd2= 0.07

Armadura Transversal (para 1 ramo de estribo):

As,90,min: NBR 6118:2014, item 17.5.1.2

psw,min >= 0.2 * (fct,m / fywk) --> psw,min= 0.1159%

As,90,min= 6.95 cm2/m (= b * psw,min)

As,90(calc)= [(Tsd * 100 * tan(teta)) / (2 * Ae * fywd)] = 1.58 cm^2/m

As,90(adot)= 6.95 cm^2/m

Armadura Longitudinal:

Asl,min: NBR 6118:2014, item 17.5.1.2

psl,min >= 0.2 * (fct,m / fywk) --> psl,min= 0.1159%

Asl,min= 6.49 cm2 = [he * ue * (psl,min / 100)]

Asl(calc)= [(Tsd * ue) / (2 * Ae * fywd * tan(teta))] = 4.42 cm^2

Asl(adot)= 6.49 cm2

Asl = (2 * Asl_b) + (2 * Asl_h)]:

Asl_b= 0.93 cm^2 (na face superior e na face inferior)

Asl_h= 2.32 cm^2 (em cada face lateral)

Obs: h > 60 cm ==> As,pele= 7.20 cm^2 (em cada face lateral)

>>> Efeitos combinados (Cisalhamento + Torção)

Vsd/VRd2 + Tsd/TRd2 = 0.05 + 0.07 = 0.13 [<= 1] --> OK!

Asw + (2 * As,90) = 6.95 + (2 * 6.95) = 20.86 cm^2/m

Opções de armadura considerando estribo com 2 ramos:

Ø5.0c/1 ou Ø6.3c/2 ou Ø8.0c/4 ou Ø10.0c/7 ou Ø12.5c/11

4.5 DIMENSIONAMENTO DAS FUNDAÇÕES

4.5.1 Geologia do local

Para determinação dos parâmetros geológicos geotécnicos dos locais onde serão construídos os dolfins, foram realizadas sondagens rotativas mistas pela empresa Conteste – Engenharia, contratada pelo DH – Departamento Hidroviário. Também foram realizados sondagens SPT em locais conforme indicado em desenho a seguir.

Foi planejada inicialmente a execução de 5 sondagens mistas, onde serão construídos os dolfins de atracação dos comboios de carga. Posteriormente, em função de disponibilidade contratual, foram executadas somente 4 sondagens, localização conforme Figura 16.

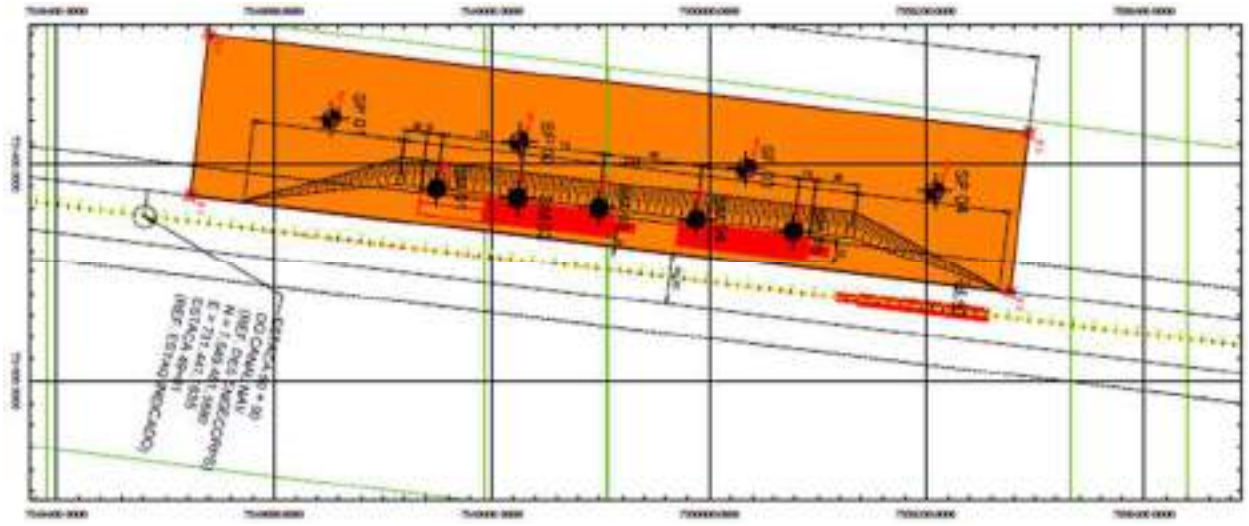


Figura 17 – Localização das sondagens mistas executadas SP – Fonte: relatório Conteste – cod. 7692.

As quatro (04) sondagens mistas, identificadas no relatório de sondagens da empresa Conteste e relatório do IPT A-BAR-P040GE-RT-001 – Características Geológicas e Resistências do Basalto de Bariri – Apoio para definição de fundações dos dolfins e

tratamento de margens do atracadouro de jusante da barragem de Bariri – SP, são apresentadas a seguir.

Nº sondagem (*)	Profundidade (m)
7692-PL-SM 01	16,50
7692-PL-SM 02	13,49
7692-PL-SM 03	15,00
7692-PL-SM 05	14,80

(*) – Ref. Relatório CONTESTE

Em seguida, o Laboratório de Mecânica das Rochas da Seção de Obras Civis do IPT realizou ensaios dos testemunhos de sondagens com objetivo de determinação dos parâmetros de resistência das amostras, tendo realizado ensaios de compressão uniaxial, com determinação do módulo de deformabilidade (módulo de Young) e coeficiente de Poisson. Os resultados estão apresentados em relatório técnico A-BAR-P04-GE-RT-001 - Características Geológicas e Resistências do Basalto de Bariri: apoio para definição de fundações de dolfins e tratamento de margens do atracadouro de jusante da barragem de BarirI – ANEXO I.

No Relatório Técnico A-BAR-P04-GE-RT-001-R0A encontra-se analisa dos resultados das sondagens e ensaios realizados, fundamentado em bibliografias da geologia da região de Bariri, e nas análises tátil-visuais das amostras extraídas nas sondagens rotativas.

Este mesmo relatório descreve os tratamentos definidos para proteção das margens do Canal escavado, considerando as seções geológico-geotécnicas elaboradas e aproveitando o material proveniente das escavações (rocha basáltica), na forma de blocos de enrocamento, dispostos sobre os taludes em solo, sobre manta de material geotêxtil.

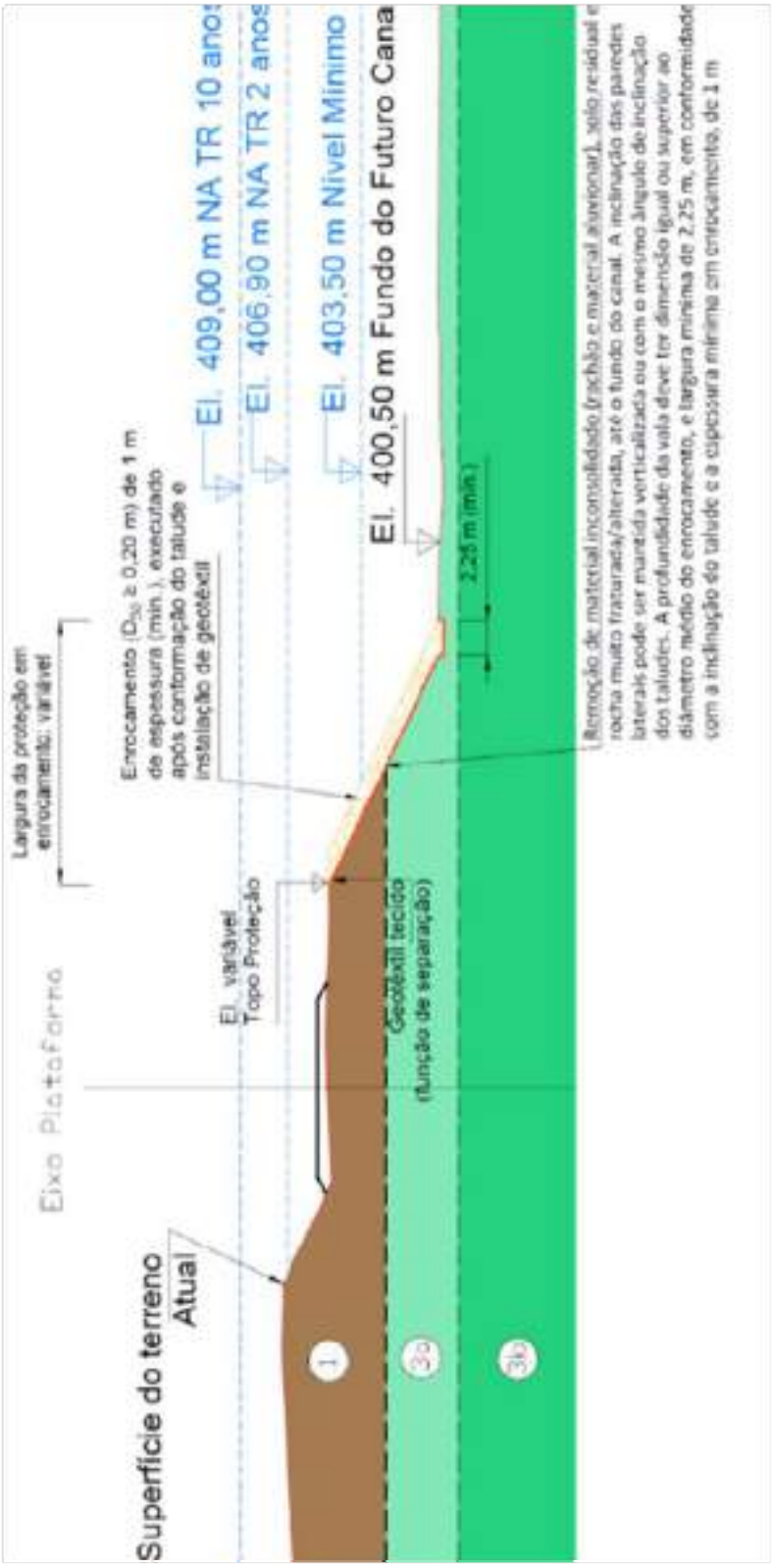


Figura 18 - Proteção típica dos taludes de solo escavados – fonte: IPT RT-001

4.5.2 Parâmetros geotécnicos para o projeto das fundações dos dolfins

As análises realizadas pelo IPT, considerando ensaios das amostras de sondagens executadas na década de 90 pela CESP – Companhia Energética de São Paulo à época da execução do Canal de Bariri, e os resultados dos ensaios desta última campanha da CONTESTE (2021), não permitiram concluir em parâmetros confiáveis para o subsidiar o dimensionamento das fundações dos Dolfins devido a dispersão dos resultados nos valores dos ensaios e sondagens,.

Objetivando a definição destes parâmetros, e pelo fato de o IPT não dispor de especialista em Mecânica das Rochas que pudesse subsidiar os estudos em questão, o DH - Departamento Hidroviário, através de sua Gerenciadora - CGTP, em comum com o IPT, contratou a empresa GAIA Engenharia, do eng. Giacomo Ré, que avaliou o material, reunindo relatórios elaborados pelo IPT e desenhos com as concepções estruturais para os dolfins de Bariri, emitindo parecer no documento CT.DH-2022 03 18 de 18/03/2022, tendo ao final exposto as considerações transcritas a seguir:

- ✓ *“No caso em questão, os dados relativos às características geomecânicas do maciço são poucos e se referem a uma porção muito superficial do maciço rochoso, não havendo sequer investigações suficientes para avaliar as condições do mesmo a profundidades maiores, mas que ainda poderiam afetar o dimensionamento das fundações dos Dolfins;*
- ✓ *É certo que o tipo de estrutura a ser considerada depende fundamentalmente dos esforços atuantes, consequentes à interação entre os flutuantes e a própria estrutura e os esforços capazes de serem resistidos pelo maciço de fundação em sua interação com a infraestrutura embutida no maciço. Estes são dependentes da geometria da infraestrutura e das características geomecânicas do próprio maciço;*
- ✓ *Com os poucos dados disponíveis, aproveitando as correlações disponíveis na literatura técnica e considerando que o valor da onda de compressão medida nos corpos de prova seja muito próximo daquele característico do maciço no local das sondagens feitas (de 2,5 a 3,5 km/s), foi possível concluir, utilizando a correlação, que o maciço em questão deve ser caracterizado por um valor de Q de Barton entre 0,1 e 1,0, portanto com características geomecânicas pobres a muito pobres”.*

Em sua conclusão o eng. Giacomo Ré sugere a adoção de critérios utilizados em projeto de obra semelhantes projetadas em condições geológicas se não idênticas, pelo menos muito parecidas com as de Bariri, pelo fato de estar entre locais prospectados (Barra Bonita e Ibitinga).

Estes critérios encontram-se nas memórias de cálculo relativas às fundações de estruturas de amortecimento de impactos de embarcações dos atracadouros das eclusas de Barra Bonita e de Ibitinga, elaborados pela Themag (documentos 01301-A-BAB-04-GE-MC-001; 01301-A-IBI-04-GE-MC-001; 01301-A-NAV-04-GE-MC-001), engastadas em rocha como as que se pretende projetar, e trazem parâmetros indicativos das resistências e deformabilidades dos tipos dos maciços rochosos locais, fruto das investigações e estudos realizados quando da execução daqueles projetos.

Tendo em vista o fato dos valores de deformabilidade, dos ensaios realizados nos testemunhos das sondagens de Bariri da campanha de 202, realizadas recentemente pelo IPT, e as correlações apresentadas em parecer da GAIA Engenharia serem concordantes com aquelas apresentadas nas memórias de cálculo elaboradas pela Themag para Barra Bonita e Ibitinga, **para maciços Classe III/IV**, pode-se, portanto, serem adotados estes valores para as deformabilidades e para as resistências ao cisalhamento, valores indicados em tabela a seguir:

Classe	c´ (KPa)	ϕ' (°)	kh (GPa/m)
I	200	45	9
I / II	200	45	9 / 8
II	200	45	6
II / III	100	38	6 / 4
III / III*	100	38	3
III* / IV	50	30	3
IV	50	30	1
V / SR	70	28	0,05

Continuando a transcrição do documento CT.DH-2022-03-18 de 18/03/2022:

"Há que ser ressaltado, entretanto, que um melhor conhecimento da estrutura do maciço rochoso local em Bariri, deve ser conseguido, já que as investigações atualmente disponíveis são muito pobres e insuficientes para estabelecer, ao longo dos pilares, em profundidade, uma classificação geomecânica mais realista da fundação. Em um dos pilares (no Dólfin 4), sequer há um mínimo de investigação.

No que concerne os critérios de projeto e a metodologia de cálculo, sugere-se aplicar o mesmo que já foi utilizado nos projetos da Themag citados, caso, obviamente, os responsáveis pelo Projeto julguem adequado e conveniente.

Em consideração ao fato da possível ocorrência de fundações tracionadas (no caso de estruturas aporticadas), sugere-se a utilização de um parâmetro de adesão concreto-rocha bastante conservativo (máximo de 100 KPa) desprezando a possibilidade de consideração da formação cunha ativa no arrancamento do maciço rochoso, a favor da segurança", transcrito eng. Giácomo Ré da empresa GAIA Engenharia.

4.5.3 Parâmetros geotécnicos adotados para projeto de Bariri

Em conformidade com a sugestão do especialista da GAIA Engenharia, em seu parecer no documento CT-DH-2022 03 18, foram adotados os seguintes parâmetros para o projeto de Bariri:

1.1. Estacas metálicas tubadas Ø100 cm espessura de 16 mm preenchidas de concreto armado com Aço CA50 e concreto C30 MPa;

1.2. Em conformidade com recomendações que constam no documento CT.DH-2022 03 18 de 18/03/2022, do consultor Giacomo Ré, que trata dos parâmetros do maciço rochoso, onde relata necessidade de seu melhor conhecimento, foi adotado valores para dimensionamento mais conservadores, referentes à Classe IV, com coeficiente de reação horizontal de 01 GPa/m;

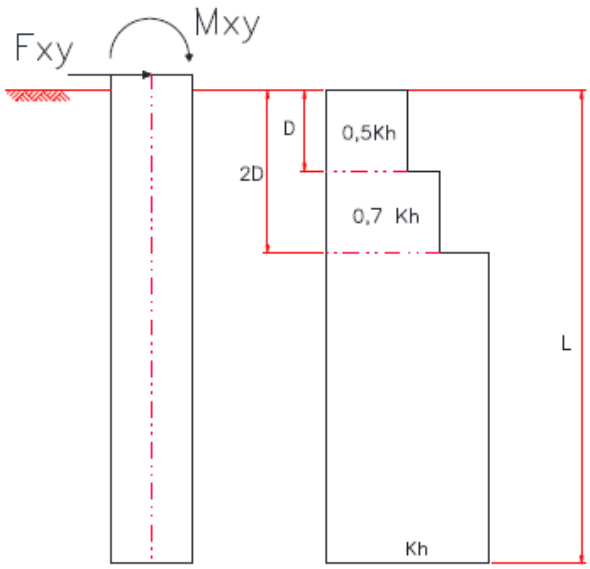
1.3. Para a estaca tracionada, utilização de adesão concreto rocha de 100 kPa;

1.4. Coeficiente de minoração da capacidade resistente do maciço de 2 (dois);

1.5. Fator de grupo **E.GRUPO = 0,40** para as estacas devido influência de uma estaca no comportamento da outra ser considerável (Davisson 1970, apud MESRI, et al., 1996) considerando sua proximidade entre eixos de ~3xØ;

1.6. Adotar o perfil de sondagem mais desfavorável para o projeto de todas as fundações (SM 01).

1.7. Coeficiente de reação horizontal (Kh) constante com a profundidade, porém para a profundidade entre z=0m e z=D, o Kh reduzido de 50% e, entre z=D e z=2D, reduzido de 30% conforme diagrama da figura, a seguir.



1.8. Coeficientes de mola determinados com a equação Kmola=Kh*D*e, em tf/m, Onde:

- ✓ Kh - Coeficiente de reação horizontal (Kh) em kN/m^2/m;
- ✓ D - Diâmetro do estacão em m;
- ✓ L – Comprimento do estacão entre molas;
- ✓ Tensões de plastificação na rocha baseadas nas formulações da teoria de rankine, segundo as seguintes equações:

$$p_p = K_p.\gamma.z + 2.c.\sqrt{K_p}$$

$$K_p = tg^2(45^0 + \emptyset/2)$$

1.9. Tensão de plastificação foi majorada de uma largura de influência igual a dois diâmetros da estaca e multiplicada pelo espaçamento das molas, Ep=Pp.2.D.e;

1.10. Reação da mola menor ou igual a capacidade resistente da força de empuxo passivo do maciço calculado com parâmetros de coesão, densidade e coeficiente de atrito da tabela apresentada de parâmetros geomecânicos;

1.11. Densidade do material submerso: 11,4 kN/m^3 (21,4-10 kN/m^3)

Amostra	Método 1	Método 2a	Método 2b	Média
SM 01 - AM 01	2,22 g/cm³	**2,05 g/cm³**	2,13 g/cm³	2,14 g/cm³
SM 02 - AM 01	2,17 g/cm³	2,21 g/cm³	2,23 g/cm³	2,20 g/cm³
SM 02 - AM 02	2,27 g/cm³	2,22 g/cm³	2,25 g/cm³	2,25 g/cm³
SM 03 - AM 01	2,23 g/cm³	**2,62 g/cm³**	2,65 g/cm³	2,50 g/cm³
SM 05 - AM 02	2,22 g/cm³	2,26 g/cm³	2,30 g/cm³	2,26 g/cm³

Tabela das densidades das amostras ensaiadas no laboratório – IPT

4.5.4 Reações da fundação no nível 396,60

Os resultados das envoltórias de reações para ELU e ELS, obtidas na modelagem 3D com engastes no nível 396,60, são apresentados a seguir.

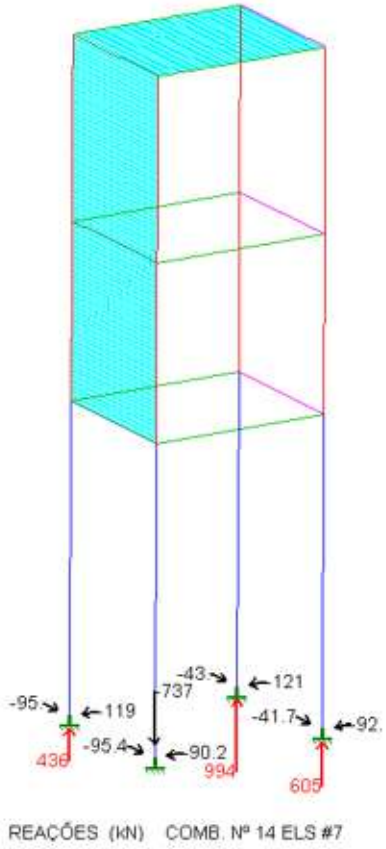
Dados de entrada para dimensionamento da estaca tubada:

- ✓ Esforços solicitantes;
- ✓ Coeficientes de mola;
- ✓ Forças de plastificação;
- ✓ Carga axial mais crítica: Nó 2 com tração de 719,146 kN;
- ✓ Para a estaca tracionada, utilização de adesão concreto rocha de 100 kPa.

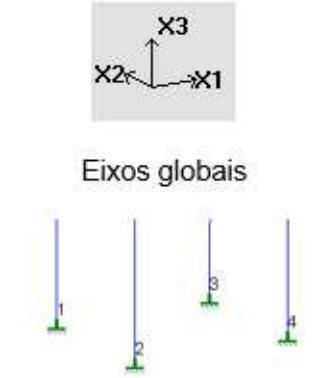
REAÇÕES (Unids: kN, kN*metro)

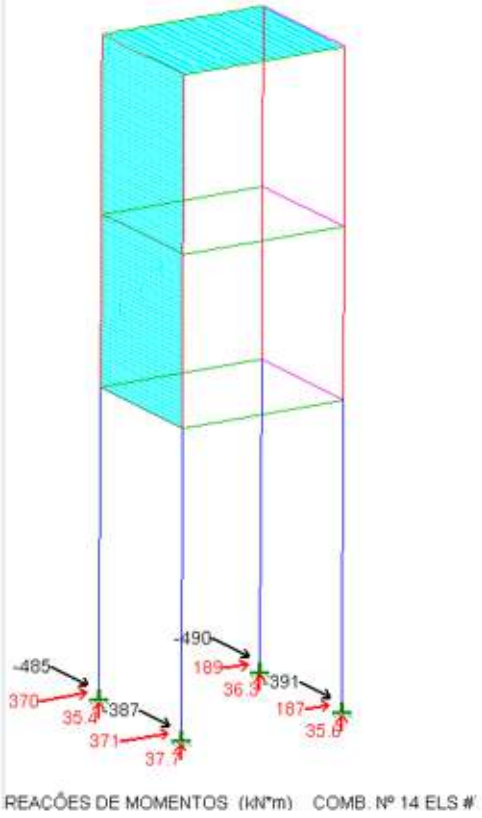
nó	cmb		X1	X2	X3	X4	X5	X6	A	V	M	T
1	1	ELU	-171,466	-144,04	449,932	563,607	-646,44	31,325	449,932	223,9377	857,6348	31,325
	2	ELU	-171,68	-143,192	480,274	564,73	-664,828	39,473	480,274	223,5575	872,3051	39,473
	3	ELU	-173,577	-142,277	507,583	564,929	-683,491	46,378	507,583	224,4364	886,7382	46,378
	4	ELU	-175,932	-141,418	531,992	565,064	-699,95	51,557	531,992	225,7235	899,5706	51,557
	5	ELU	-177,72	-140,564	553,854	565,24	-713,089	54,852	553,854	226,5891	909,9408	54,852
	6	ELU	-178,806	-139,714	573,767	565,459	-723,483	57,012	573,767	226,9176	918,2437	57,012
	7	ELU	-179,442	-138,868	592,697	565,723	-731,813	58,69	592,697	226,9003	924,9826	58,69
	8	ELS	-114,271	-96,107	323,165	375,934	-430,833	20,898	323,165	149,3132	571,7897	20,898
	9	ELS	-114,414	-95,542	343,393	376,683	-443,091	26,33	343,393	149,0598	581,5666	26,33
	10	ELS	-115,679	-94,932	361,599	376,816	-455,533	30,933	361,599	149,6453	591,1858	30,933
	11	ELS	-117,248	-94,359	377,871	376,905	-466,505	34,386	377,871	150,5015	599,7369	34,386
	12	ELS	-118,441	-93,79	392,446	377,023	-475,265	36,583	392,446	151,0789	606,6491	36,583
	13	ELS	-119,164	-93,223	405,722	377,169	-482,194	38,023	405,722	151,2964	612,1826	38,023
	14	ELS	-119,589	-92,659	418,342	377,344	-487,748	39,142	418,342	151,2852	616,6738	39,142
	Máx		-114,271	-92,659	592,697	565,723	-430,833	58,69	592,697	226,9176	924,9826	58,69
	Comb		8	14	7	7	8	7				
	Mín		-179,442	-144,04	323,165	375,934	-731,813	20,898	323,165	149,0598	571,7897	20,898
	Comb		7	1	8	8	7	8				
			X1	X2	X3	X4	X5	X6	A	V	M	T
2	1	ELU	-139,621	-143,672	-39,082	562,895	-529,411	97,459	-39,082	200,3389	772,7398	97,459
	2	ELU	-135,533	-142,122	-217,906	562,191	-536,791	86,394	-217,906	196,387	777,3052	86,394
	3	ELU	-134,816	-141,237	-397,036	562,376	-548,075	77,431	-397,036	195,2517	785,2725	77,431
	4	ELU	-135,425	-140,656	-576,572	563,176	-559,133	71,011	-576,572	195,2538	793,5975	71,011
	5	ELU	-135,651	-140,242	-755,939	564,44	-567,337	66,978	-755,939	195,1128	800,2898	66,978
	6	ELU	-135,213	-139,929	-934,794	565,996	-572,949	64,343	-934,794	194,5834	805,3707	64,343
	7	ELU	-134,374	-139,676	-1113,88	567,735	-576,691	62,337	-1113,88	193,8189	809,2562	62,337
	8	ELS	-93,043	-95,702	-2,617	375,065	-352,816	64,958	-2,617	133,4761	514,93	64,958
	9	ELS	-90,317	-94,669	-121,833	374,596	-357,737	57,581	-121,833	130,841	517,9748	57,581
	10	ELS	-89,839	-94,079	-241,253	374,719	-365,259	51,605	-241,253	130,0842	523,2862	51,605
	11	ELS	-90,245	-93,692	-360,943	375,252	-372,631	47,326	-360,943	130,0859	528,8364	47,326
	12	ELS	-90,396	-93,415	-480,522	376,095	-378,101	44,637	-480,522	129,9915	533,299	44,637
	13	ELS	-90,104	-93,207	-599,758	377,133	-381,842	42,88	-599,758	129,639	536,6867	42,88
	14	ELS	-89,544	-93,038	-719,146	378,292	385	41,543	-719,146	129,1286	539,7498	41,543

	Máx		-89,544	-93,038	-2,617	567,735	-352,816	97,459	-2,617	200,3389	809,2562	97,459
	Comb		14	14	8	7	8	1				
	Mín		-139,621	-143,672	-1113,88	374,596	-576,691	41,543	-1113,88	129,1286	514,93	41,543
	Comb		1	1	7	9	7	14				
									A	V	M	T
3	1	ELU	-177,475	-63,594	861,213	267,617	-656,966	65,665	861,213	188,5247	709,3823	65,665
	2	ELU	-180,947	-64,73	955,279	274,554	-682,78	64,135	955,279	192,1765	735,9133	64,135
	3	ELU	-181,868	-65,563	1053,058	280,421	-700,059	62,722	1053,058	193,3248	754,1343	62,722
	4	ELU	-181,668	-66,239	1153,951	285,706	-711,7	61,514	1153,951	193,3672	766,906	61,514
	5	ELU	-181,641	-66,864	1257,425	290,803	-721,323	60,481	1257,425	193,5568	777,736	60,481
	6	ELU	-182,088	-67,459	1362,863	295,761	-730,447	59,586	1362,863	194,1823	788,0529	59,586
	7	ELU	-182,845	-68,038	1469,313	300,596	-738,963	58,823	1469,313	195,0935	797,762	58,823
	8	ELS	-118,355	-42,439	594,044	178,499	-438,014	43,787	594,044	125,7337	472,9885	43,787
	9	ELS	-120,67	-43,197	656,755	183,123	-455,224	42,767	656,755	128,1688	490,676	42,767
	10	ELS	-121,284	-43,752	721,941	187,034	-466,743	41,825	721,941	128,9343	502,8228	41,825
	11	ELS	-121,15	-44,202	789,203	190,558	-474,504	41,019	789,203	128,9618	511,3379	41,019
	12	ELS	-121,132	-44,619	858,185	193,956	-480,919	40,33	858,185	129,0884	518,5576	40,33
	13	ELS	-121,431	-45,016	928,477	197,261	-487,002	39,734	928,477	129,5065	525,4359	39,734
	14	ELS	-121,935	-45,402	999,444	200,484	-492,679	39,225	999,444	130,1134	531,9083	39,225
	Máx		-118,355	-42,439	1469,313	300,596	-438,014	65,665	1469,313	195,0935	797,762	65,665
	Comb		8	8	7	7	8	1				
	Mín		-182,845	-68,038	594,044	178,499	-738,963	39,225	594,044	125,7337	472,9885	39,225
	Comb		7	7	8	8	7	14				
									A	V	M	T
4	1	ELU	-144,868	-61,492	544,224	262,77	-537,61	51,06	544,224	157,3785	598,3917	51,06
	2	ELU	-145,271	-62,754	598,64	270,105	-555,229	52,829	598,64	158,2458	617,4431	52,829
	3	ELU	-143,169	-63,72	652,682	276,367	-564,511	54,117	652,682	156,7086	628,5311	54,117
	4	ELU	-140,406	-64,485	706,916	281,924	-569,219	55,146	706,916	154,5062	635,2097	55,146
	5	ELU	-138,418	-65,127	760,948	287,11	-573,158	56,099	760,948	152,9741	641,0478	56,099
	6	ELU	-137,323	-65,696	814,451	292,047	-577,483	56,982	814,451	152,2287	647,1306	56,982
	7	ELU	-136,77	-66,216	868,153	296,789	-581,747	57,792	868,153	151,9559	653,0798	57,792
	8	ELS	-96,619	-40,95	382,756	175,084	-358,448	34,03	382,756	104,9387	398,9228	34,03
	9	ELS	-96,887	-41,791	419,033	179,974	-370,194	35,209	419,033	105,5158	411,6239	35,209
	10	ELS	-95,486	-42,436	455,061	184,149	-376,382	36,068	455,061	104,4911	419,0158	36,068
	11	ELS	-93,644	-42,946	491,217	187,854	-379,52	36,753	491,217	103,0221	423,4673	36,753
	12	ELS	-92,319	-43,374	527,238	191,311	-382,146	37,389	527,238	102,0005	427,3587	37,389
	13	ELS	-91,588	-43,753	562,907	194,602	-385,03	37,978	562,907	101,5022	431,414	37,978
	14	ELS	-91,219	-44,099	598,708	197,763	-387,872	38,518	598,708	101,3194	435,379	38,518
	Máx		-91,219	-40,95	868,153	296,789	-358,448	57,792	868,153	158,2458	653,0798	57,792
	Comb		14	8	7	7	8	7				
	Mín		-145,271	-66,216	382,756	175,084	-581,747	34,03	382,756	101,3194	398,9228	34,03



REAÇÕES (kN) COMB. Nº 14 ELS #7





REAÇÕES DE MOMENTOS (kN*m) COMB. Nº 14 ELS #

Conclui-se que o Nó 1 em análise destes resultados é o mais crítico com momento e cortante mais elevados.

Com os dados de entrada descritos carregou-se a viga contínua, sobre apoios elásticos com mola a cada metro, utilizando-se o programa Ftool versão 4.00.04, software de análise bidimensional de estruturas, desenvolvido pelo Professor Luiz Fernando Martha, do Departamento de Engenharia Civil da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio).

Os diagramas de esforços e as reações nos apoios elásticos (R) foram comparadas com os respectivos empuxos passivo (Ep). Caso ocorresse a plastificação na mola, isto é, R > Ep= Pp.2D.e (tf), a mola era suprimida e substituída pelo respectivo valor de Ep. Esta iteração foi realizada até condição de não plastificação do maciço ser atendida.

A seguir, são apresentados os coeficientes de mola, valores de plastificação do maciço rochoso, e os resultados do processamento.

Coeficientes de mola para o Dolfim - Ponto Espera ME

C.S.: COEFICIENTE SEGURANÇA
E.GRUPO : EFEITO DE GR P/ ESPAÇ DE ~ 3D

CLASSE	kh (kN/m3)	Red (%)	z (m)	D (m)	E.GRUPO	C.S.	e (m)	Kmola (kN/m)
III/IV	1000000	30%	0	1	0,4	2	0,5	30.000
III/IV	1000000	50%	1	1	0,4	2	1	100.000
III/IV	1000000	100%	2	1	0,4	2	1	200.000
III/IV	1000000	100%	3	1	0,4	2	1	200.000
III/IV	1000000	100%	4	1	0,4	2	1	200.000
III/IV	1000000	100%	5	1	0,4	2	1	200.000
III/IV	1000000	100%	6	1	0,4	2	1	200.000
III/IV	1000000	100%	7	1	0,4	2	1	200.000
III/IV	1000000	100%	8	1	0,4	2	1	200.000
III/IV	1000000	100%	9	1	0,4	2	1	200.000
III/IV	1000000	100%	10	1	0,4	2	0,5	100.000

Classe	Coesão c´ (kpa)	Âng. Atrito (°)	γsat. (kN/m3)
III/IV	50	30	11,4
III	100	38	11,4

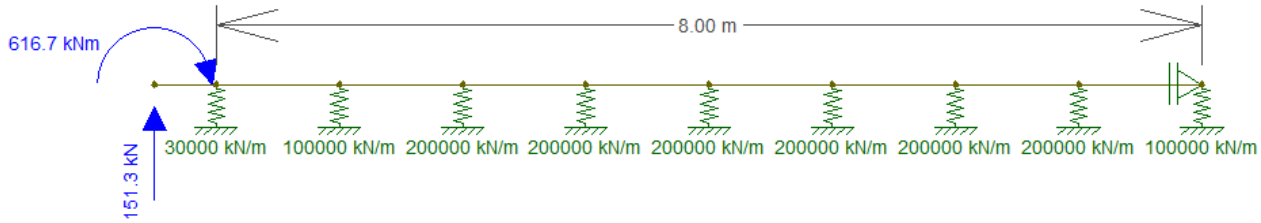
$$p_p = K_p.\gamma.z + 2.c.\sqrt{K_p}$$

$$K_p = tg^2(45^0+\emptyset/2)$$

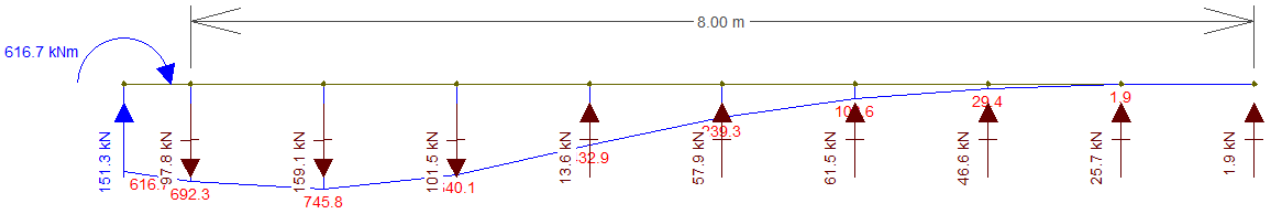
C.S.: COEFIC. SEGUR.

CLASSE	Nó	z (m)	e (m)	D (m)	Kp	Pp (kN/m2)	C.S.	Ep (kN)
III/IV	3	0	0,5	1	3,00	173,20508	2	43,30
III/IV	4	1	1	1	3,00	207,40508	2	103,70
III/IV	5	2	1	1	3,00	241,60508	2	120,80
III/IV	6	3	1	1	3,00	275,80508	2	137,90
III/IV	7	4	1	1	3,00	310,00508	2	155,00
III/IV	8	5	1	1	3,00	344,20508	2	172,10
III/IV	9	6	1	1	3,00	378,40508	2	189,20
III/IV	10	7	1	1	4,20	745,51969	2	372,76
III/IV	11	8	1	1	4,20	793,44239	2	396,72
III/IV	12	9	1	1	4,20	841,36509	2	420,68
III/IV	13	10	0,5	1	4,20	889,28779	2	222,32

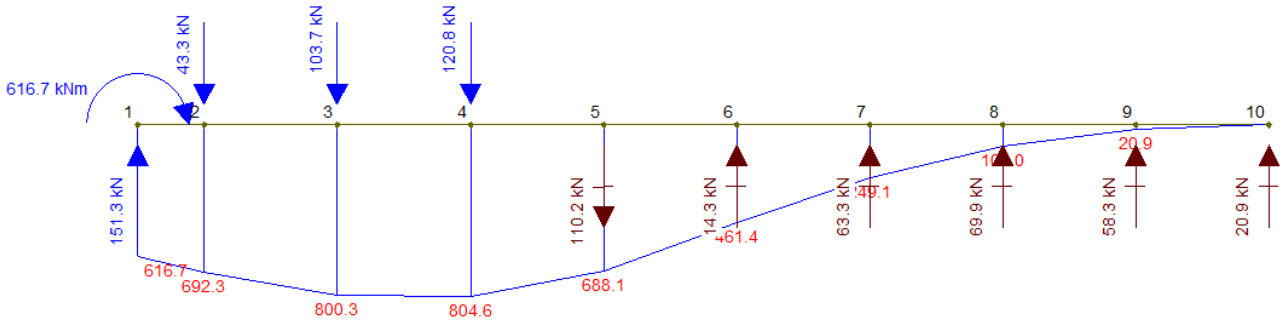
4.5.5 Modelagem e diagrama esforços e reações da estaca tubada para P1 e P2:



Reações / Momentos (kN, kNm):

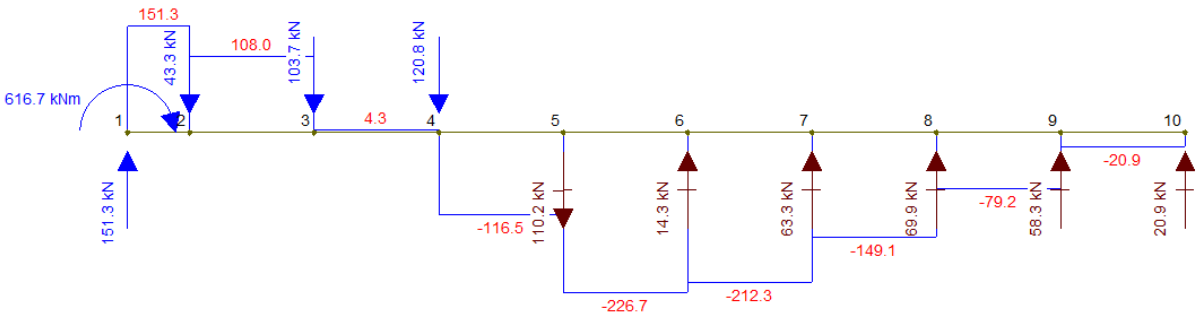


Reações / Momentos após 3ª iteração, devido reações > plastificação maciço rochoso:



Na 3ª iteração verificou-se que a reação máxima no Nó 5 de 110,20 kN, é menor que o valor de plastificação do maciço rochoso para a profundidade, Ep = 155 kN, o que conclui o processo.

Cortante após a 3ª iteração (Vk):



Para dimensionamento da estaca tubada P1 e P2 no trecho abaixo do nível 396,60 será considerado os seguintes esforços característicos:

Momento - Mk = 804,60 kNm;

Cortante - Vk = 212,30 Kn;

Carga axial – Nk = -719,14 Kn (tabela de reações – carregamento 14 ELS);

Torsor – Tk = 41,54 kNm (tabela de reações – carregamento 14 ELS).

Verificação das Forças de Adesão concreto rocha

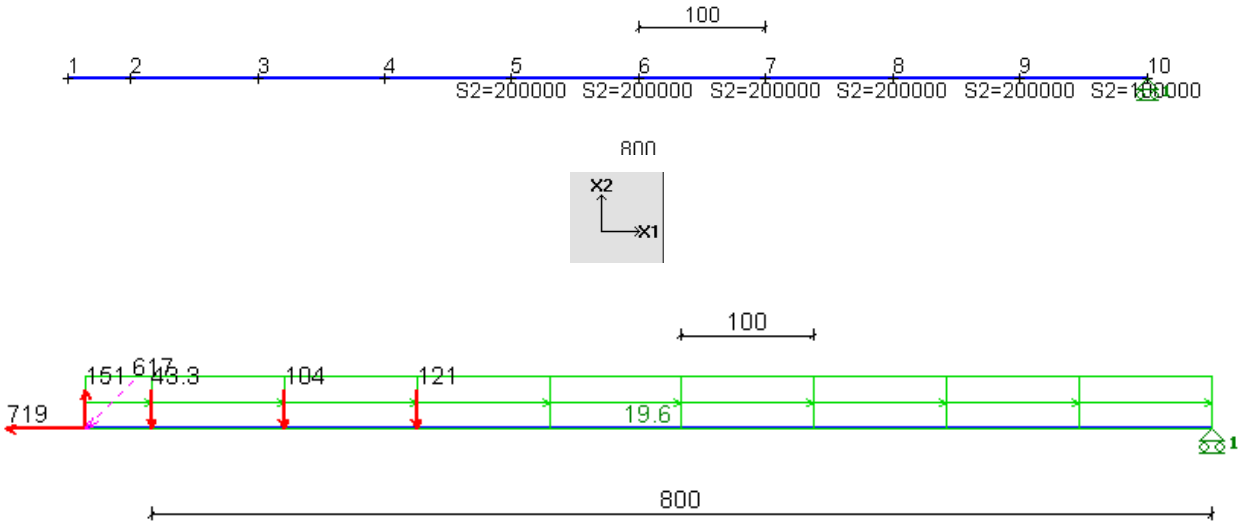
Fator de coesão Cf = 100 kPa = 100 kN/m^2

Carga resistente de coesão (Crc) concreto rocha para 7,00 m de estaca tubada (desconsiderado 1,00 m inicial da ficha):

Crc = CfxØxDx7,00 = 100x3,1415x1,00x7,00 = 2.199,11 kN

Coeficiente de segurança ao arrancamento = 2.199,11/(719,14x1,5) = 2,047

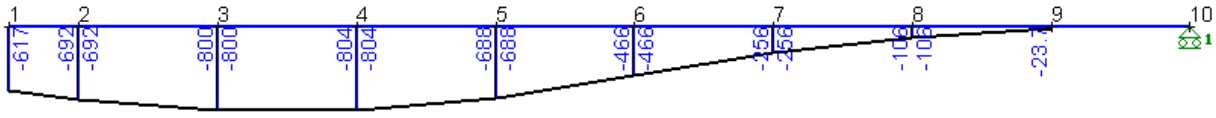
4.5.6 Modelagem da estaca no STRAP



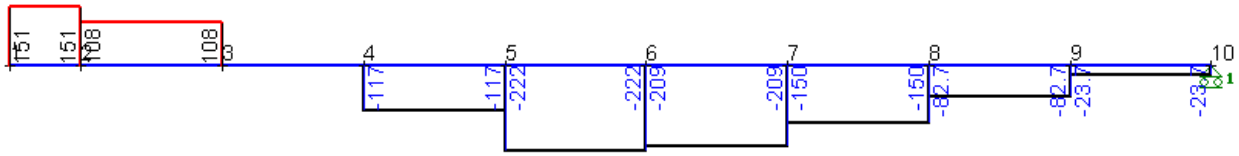
Comandos de cargas
Carga n.º 1: ITERACAO / JOINT LOADS FX2 -43.3 N 2 FX2 -103.7 N 3
/ JOINT LOADS FX1 -719.14 FX2 151.13 MX3 -616.7 N 1 / BEAM LOADS / BEAM LOADS SELF X1 1. B 1 TO 9
/ JOINT LOADS FX2 -120.8 N 4 / END STATIC
SOMATÓRIO DE CARGAS FX1=-552.24 kN FX2=-116.67 kN FX3=0 kN

Diagramas obtidos com a modelagem no plano com o Strap:

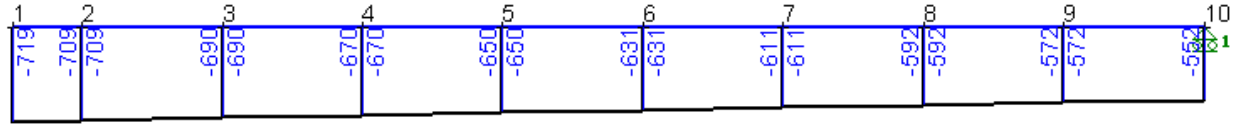
Mk (kNm):



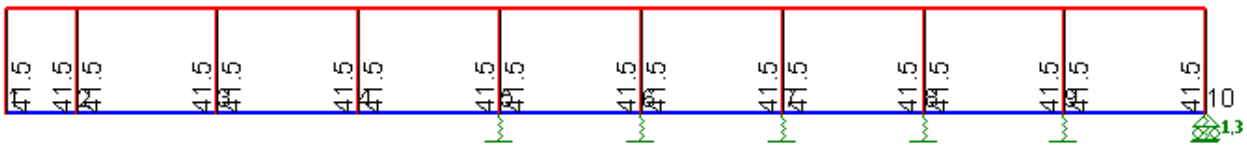
Vk (kN):



Axial (kN):

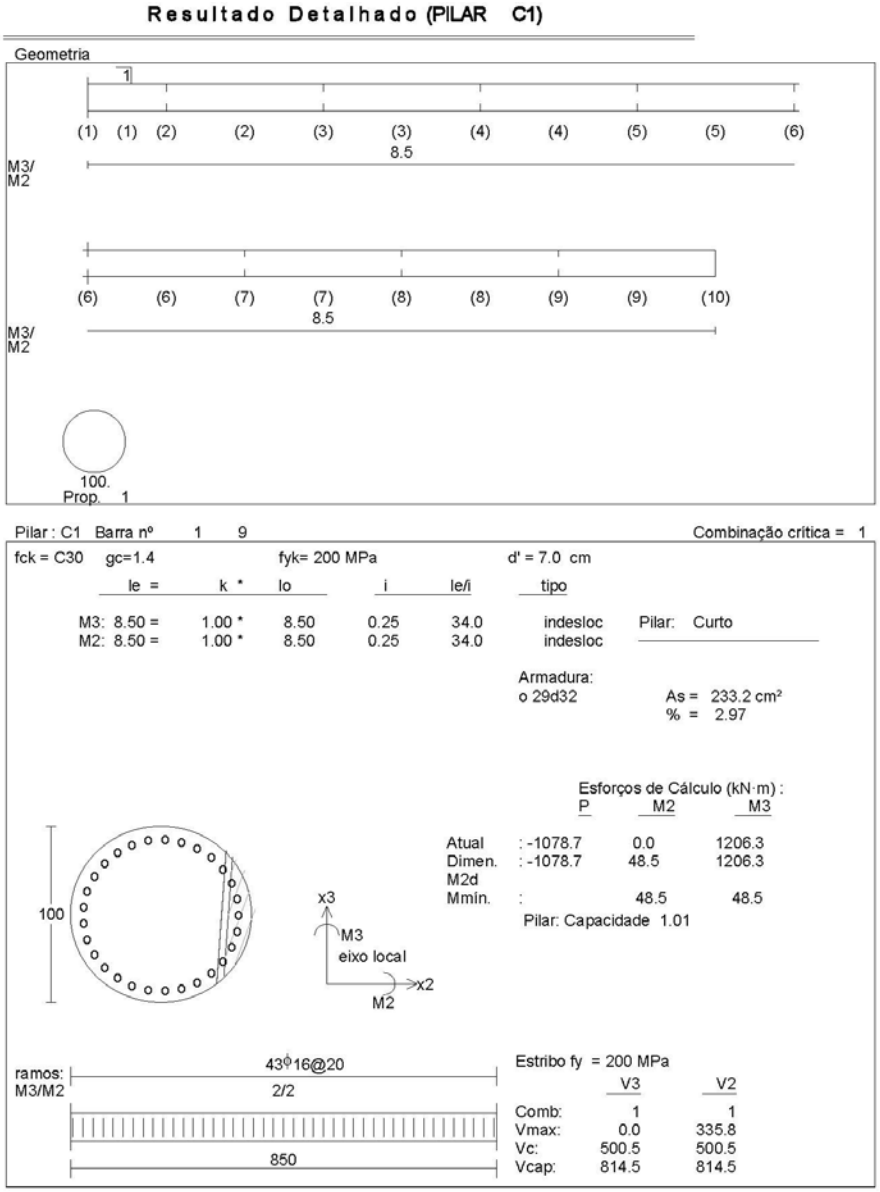


Torsor(kN.m)



Verifica-se que os diagramas obtidos são coerentes com os do FTools, sendo, portanto, empregado o STRAP – módulo de concreto, para o cálculo da armadura da estaca tubada nos níveis inferiores ao 396,60.

4.5.7 Armadura da Estaca com o Strap considerando a norma da ABNT – NBR 6118.



Resultado Detalhado (PILAR C1)

M3 momentos (Mi)



Carga axial =1078.8 828.4 kN (C)

Armadura: Diâmetro Mínimo = ϕ16 Diâmetro Máximo = ϕ32
Espaçamento ótimo= 10.0 cm

Esforços de Cálculo (kN·m) :

Posição	N	M2i	M3i	M2t	M3t	(* = dimens.)
Base	-1078.7	0.00	925.05	0.00	925.05	
				48.54	925.05	
				-48.54	925.05	
Meio	-1078.7	0.00	1206.34	0.00	1206.34	
				48.54	1206.34	*
				-48.54	1206.34	
	-828.4	0.00	1206.34	0.00	1206.34	
				48.54	1206.34	
				-48.54	1206.34	
Topo	-828.4	0.00	0.00	37.28	0.00	
				-37.28	0.00	
				0.00	37.28	
				0.00	-37.28	

Momento mínimo = N·emin

N	emin2	M2min	emin3	M3min
1078.7	0.045	48.54	0.045	48.54

Verificação de Equilíbrio

Concreto: fck = C30 Armadura: fyk= 200 MPa
Tensão máx. = 18.21 MPa = 173 MPa
Ec = 26.84 Es = 210 kMPa
Deform.: ε =-.01493 + 0.01866 ·x2- 0.00129 ·x3

Armadura:

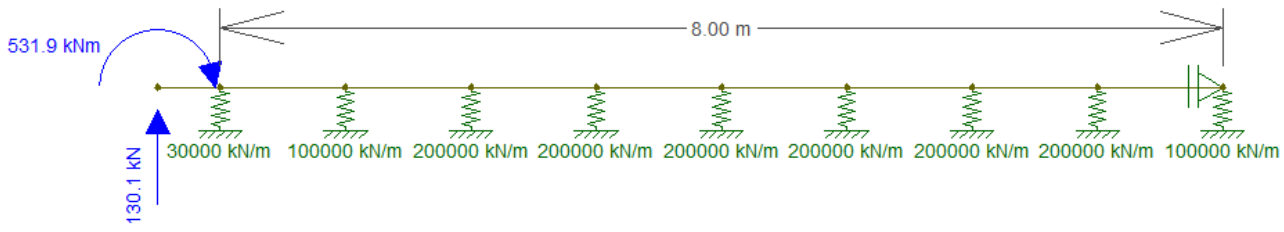
Bar	Grupo	ϕ	ε	σ(MPa)	N(kN)	x2(m)	N·x2(kNm)	x3(m)	N·x3(kNm)
1	1	32	0.00147	173.9	139.9	0.92	128.7	0.59	82.9
2	1	32	0.00080	169.0	135.9	0.89	121.0	0.68	92.5
3	1	32	-.00019	-40.5	-32.6	0.84	-27.4	0.76	-24.8
4	1	32	-.00147	-173.9	-139.9	0.78	-108.9	0.83	-115.8
5	1	32	-.00298	-173.9	-139.9	0.70	-98.1	0.88	-123.1
6	1	32	-.00463	-173.9	-139.9	0.62	-86.0	0.91	-127.9

Resultado Detalhado (PILAR C1)

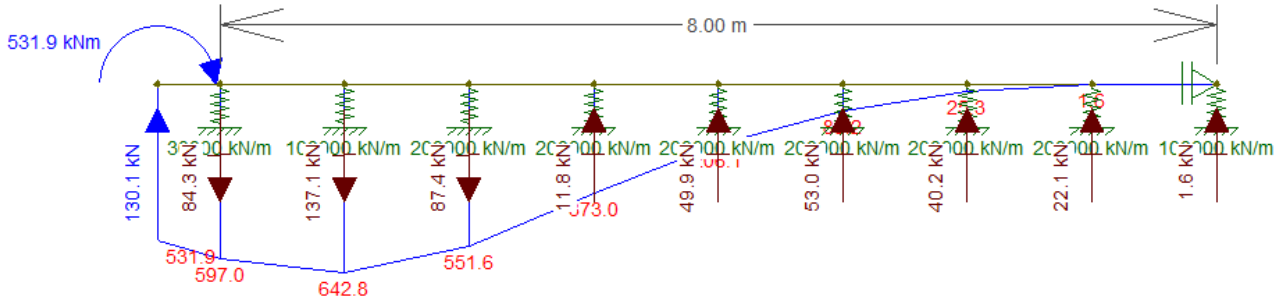
7	1	32	-.00637	-173.9	-139.9	0.52	-73.2	0.93	-130.0
8	1	32	-.00809	-173.9	-139.9	0.43	-60.2	0.92	-129.3
9	1	32	-.00973	-173.9	-139.9	0.34	-47.7	0.90	-125.8
10	1	32	-.01121	-173.9	-139.9	0.26	-36.2	0.86	-119.7
11	1	32	-.01245	-173.9	-139.9	0.19	-26.3	0.80	-111.3
12	1	32	-.01341	-173.9	-139.9	0.13	-18.4	0.72	-100.9
13	1	32	-.01403	-173.9	-139.9	0.09	-12.9	0.64	-89.1
14	1	32	-.01428	-173.9	-139.9	0.07	-10.1	0.55	-76.4
15	1	32	-.01416	-173.9	-139.9	0.07	-10.1	0.45	-63.4
16	1	32	-.01367	-173.9	-139.9	0.09	-12.9	0.36	-50.7
17	1	32	-.01284	-173.9	-139.9	0.13	-18.4	0.28	-38.9
18	1	32	-.01169	-173.9	-139.9	0.19	-26.3	0.20	-28.6
19	1	32	-.01029	-173.9	-139.9	0.26	-36.2	0.14	-20.2
20	1	32	-.00870	-173.9	-139.9	0.34	-47.7	0.10	-14.1
21	1	32	-.00700	-173.9	-139.9	0.43	-60.2	0.08	-10.6
22	1	32	-.00526	-173.9	-139.9	0.52	-73.2	0.07	-9.9
23	1	32	-.00356	-173.9	-139.9	0.62	-86.0	0.09	-12.0
24	1	32	-.00200	-173.9	-139.9	0.70	-98.1	0.12	-16.8
25	1	32	-.00063	-131.6	-105.8	0.78	-82.4	0.17	-18.2
26	1	32	0.00048	100.7	81.0	0.84	68.2	0.24	19.4
27	1	32	0.00127	173.9	139.9	0.89	124.5	0.32	44.7
28	1	32	0.00171	173.9	139.9	0.92	128.7	0.41	57.0
29	1	32	0.00178	173.9	139.9	0.93	130.1	0.50	69.9
Concreto:					1212.4	0.93	1125.0	0.48	587.7
Area Compr. (80%) = 666. cm²				Σ =	-1086.8		669.3		-603.3
Cargas externas:				N :	-1078.7	0.512	-552.0	0.512	-552.0
				M3:			1206.3		
				M2:					-48.5
				Σ =	-1078.7		654.3		-600.6

Pilar: Capacidade = 1.01

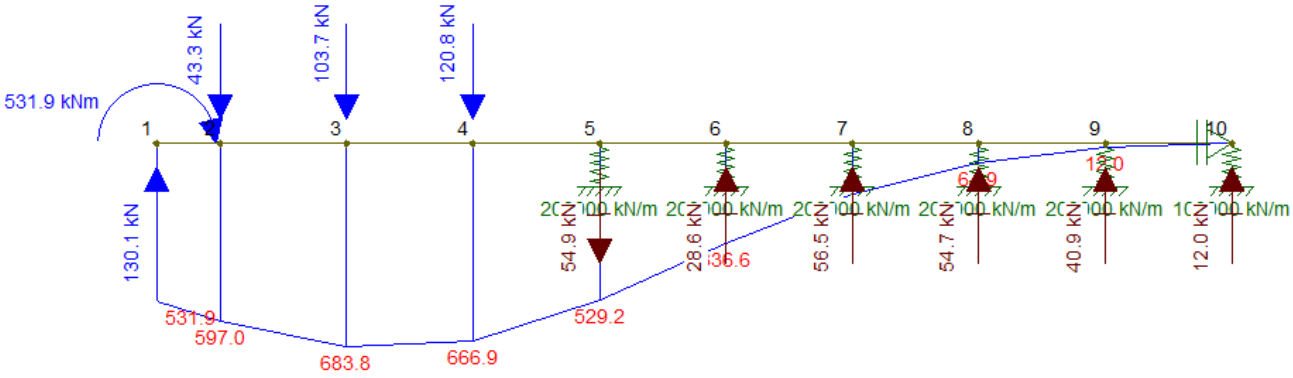
4.5.8 Modelagem e diagrama esforços e reações da estaca tubada para P3 e P4:



Reações / Momentos (kN, kNm):

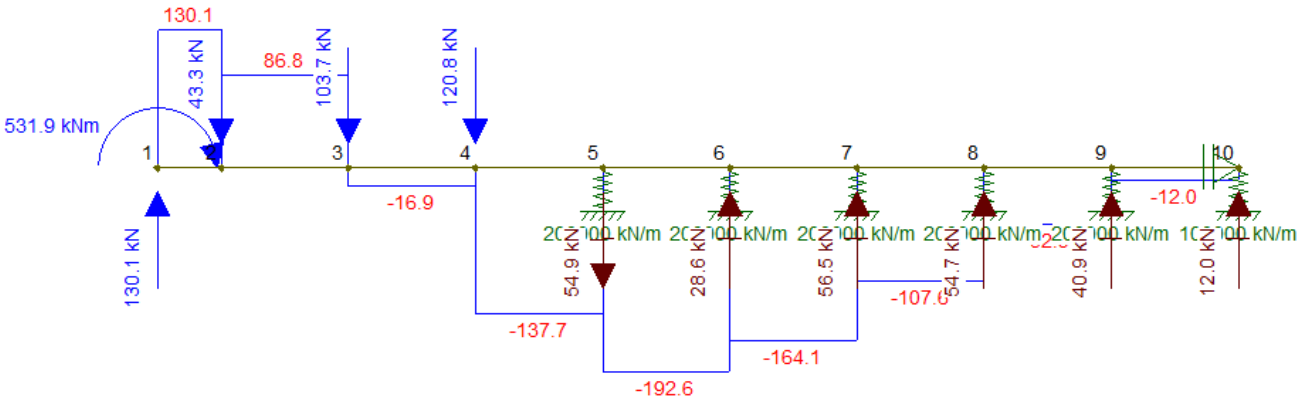


Reações / Momentos após 3ª iteração, devido reações > plastificação maciço rochoso:



Na 3ª iteração verificou-se que a reação máxima no Nó 5 de 54,90 kN, é menor que o valor de plastificação do maciço rochoso para a profundidade, Ep = 137,90 kN, o que conclui o processo.

Cortante após a 3ª iteração (Vk):



Para dimensionamento da estaca tubada do P3 e P4 no trecho abaixo do nível 396,60 será considerado os seguintes esforços característicos:

Momento - Mk = 683,80 kNm;

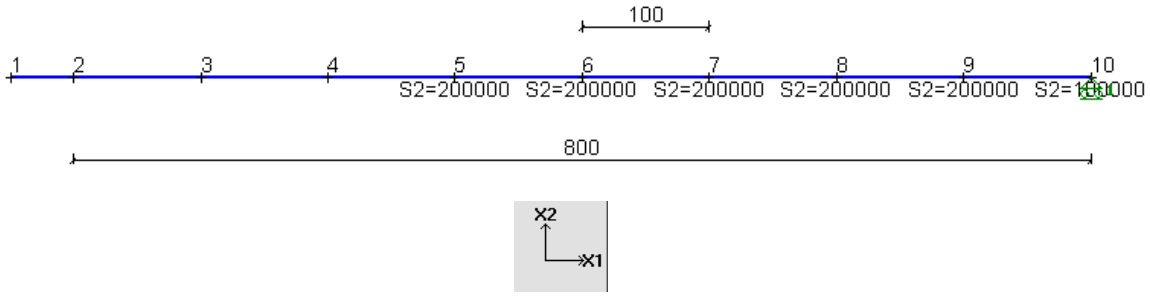
Cortante - Vk = 192,60 Kn;

Carga axial – Nk = 999,44 Kn (tabela de reações – carregamento 14 ELS);

Torsor – Tk = 39,22 kNm (tabela de reações – carregamento 14 ELS).

Verificação das Forças de Adesão concreto rocha: Estaca está toda comprimida.

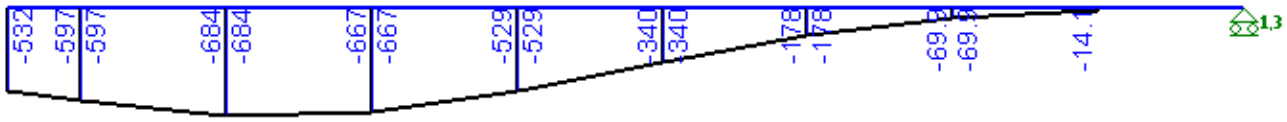
4.5.9 Modelagem com o Strap da estaca P3 e P4:



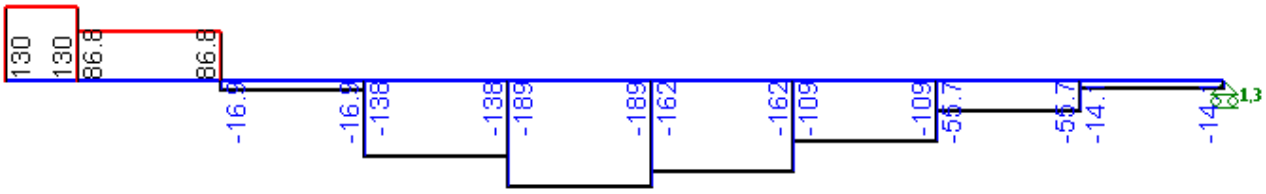
Comandos de cargas
Carga n.º 1: ITERACAO / JOINT LOADS FX2 -103.7 N 3 / JOINT LOADS
/ BEAM LOADS / BEAM LOADS SELF X1 1. B 1 TO 9 / JOINT LOADS / JOINT LOADS
FX2 -120.8 N 4 / JOINT LOADS / JOINT LOADS / JOINT LOADS / JOINT LOADS
/ JOINT LOADS / JOINT LOADS FX2 -43.3 N 2 / JOINT LOADS / JOINT LOADS
/ JOINT LOADS FX1 999.44 FX2 130.11 MX1 39.22 MX3 -531.91 N 1 / END STATIC
SOMATÓRIO DE CARGAS FX1=1166.3 kN FX2=-137.69 kN FX3=0 kN

Diagramas obtidos com a modelagem no plano com o Strap:

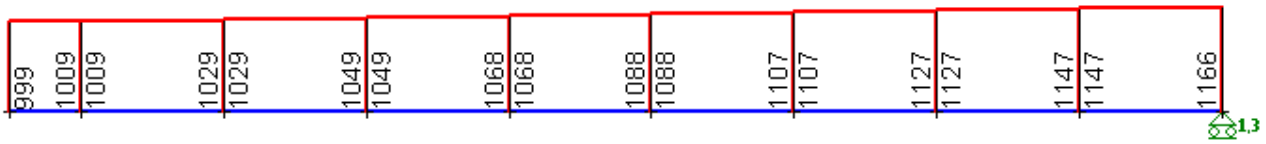
Mk (kNm):



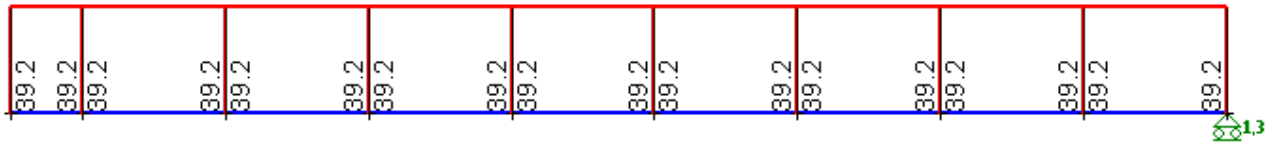
Vk (kN):



Axial (kN):



Torsor (kNm):

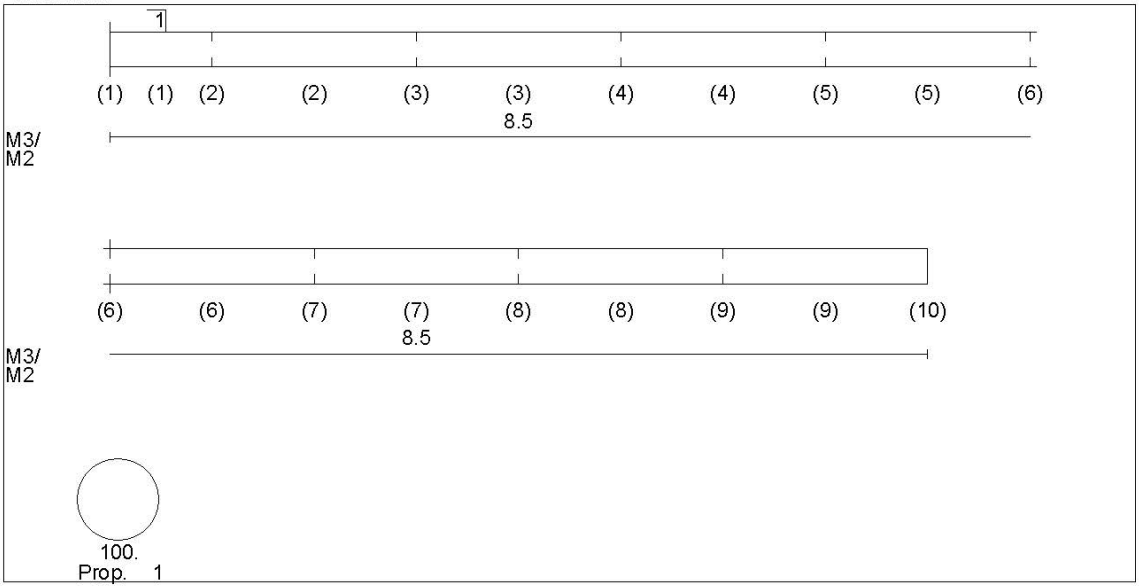


Verifica-se que os diagramas obtidos são coerentes com os do FTools. Com esta validação será empregado o Strap para calcular as armaduras da estaca tubada nos níveis inferiores ao 396,60.

4.5.10 Armadura da Estaca com o Strap considerando a norma da ABNT – NBR 6118.

Resultado Detalhado (PILAR C1)

Geometria



Pilar : C1 Barra nº 1 9 Combinação crítica = 1

fck = C30 gc=1.4 fyk= 200 MPa d' = 7.0 cm

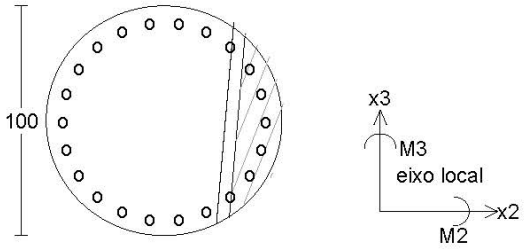
	le =	k *	lo	i	le/i	tipo	
M3:	8.50 =	1.00 *	8.50	0.25	34.0	indesloc	Pilar: Curto
M2:	8.50 =	1.00 *	8.50	0.25	34.0	indesloc	

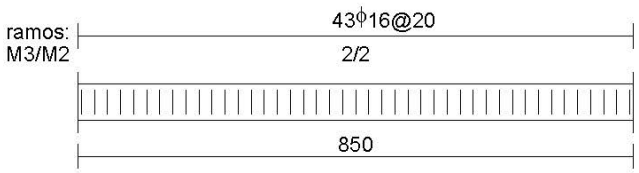
Armadura:
o 22d20 As = 69.1 cm²
% = 0.88

Esforços de Cálculo (kN·m) :

	P	M2	M3
Atual	: 1499.2	0.0	1025.7
Dimen.	: 1499.2	78.7	1025.7
M2d			
Mmín.	:	67.5	67.5

Pilar: Capacidade 1.01



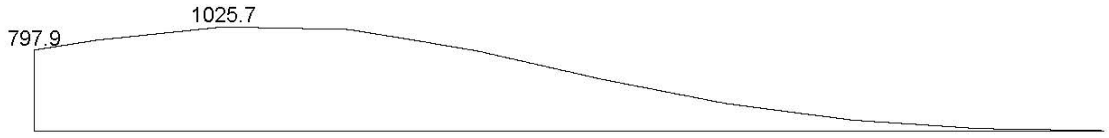


Estribo fy = 200 MPa

	V3	V2
Comb:	1	1
Vmax:	0.0	283.3
Vc:	625.2	625.2
Vcap:	910.7	910.7

Resultado Detalhado (PILAR C1)

M3 momentos (Mi)



Carga axial =1499.2 -1749.6 kN (C)

Armadura: Diâmetro Mínimo = ϕ16 Diâmetro Máximo = ϕ32
Espaçamento ótimo= 10.0 cm

Esforços de Cálculo (kN·m) :

Posição	N	M2i	M3i	M2t	M3t	(* = dimens.)
Base	1499.2	0.00	797.87	0.00	797.87	
				67.46	797.87	
				-67.46	797.87	
Meio	1499.2	0.00	1025.66	0.00	1025.66	
				78.73	1025.66	*
				-78.73	1025.66	
	1749.5	0.00	1025.66	0.00	1025.66	
				78.73	1025.66	
				-78.73	1025.66	
Topo	1749.5	0.00	0.00	78.73	0.00	
				-78.73	0.00	
				0.00	78.73	
				0.00	-78.73	

Momento mínimo = N·emin

N	emin2	M2min	emin3	M3min
1499.2	0.045	67.46	0.045	67.46
1749.5	0.045	78.73	0.045	78.73

Verificação de Equilíbrio

Concreto: fck = C30 Armadura: fyk= 200 MPa
Tensão máx. = 18.21 MPa = 173 MPa
Ec = 26.84 Es = 210 kMPa
Deform.: ε =-.00956 + 0.01333 ·x2- 0.00111 ·x3

Armadura:

Bar	Grupo	ϕ	ε	σ(MPa)	N(kN)	x2(m)	N·x2(kNm)	x3(m)	N·x3(kNm)
1	1	20	0.00191	173.9	54.6	0.91	49.9	0.62	33.9
2	1	20	0.00111	173.9	54.6	0.86	47.1	0.73	40.0
3	1	20	-.00007	-13.9	-4.4	0.78	-3.4	0.82	-3.6
4	1	20	-.00151	-173.9	-54.6	0.68	-37.1	0.89	-48.7
5	1	20	-.00312	-173.9	-54.6	0.56	-30.7	0.93	-50.6
6	1	20	-.00475	-173.9	-54.6	0.44	-24.0	0.93	-50.6

Resultado Detalhado (PILAR C1)

7	1	20	-.00627	-173.9	-54.6	0.32	-17.6	0.89	-48.7
8	1	20	-.00757	-173.9	-54.6	0.22	-11.9	0.82	-45.1
9	1	20	-.00854	-173.9	-54.6	0.14	-7.6	0.73	-40.0
10	1	20	-.00909	-173.9	-54.6	0.09	-4.8	0.62	-33.9
11	1	20	-.00919	-173.9	-54.6	0.07	-3.8	0.50	-27.3
12	1	20	-.00882	-173.9	-54.6	0.09	-4.8	0.38	-20.7
13	1	20	-.00802	-173.9	-54.6	0.14	-7.6	0.27	-14.6
14	1	20	-.00685	-173.9	-54.6	0.22	-11.9	0.18	-9.6
15	1	20	-.00540	-173.9	-54.6	0.32	-17.6	0.11	-5.9
16	1	20	-.00380	-173.9	-54.6	0.44	-24.0	0.07	-4.1
17	1	20	-.00217	-173.9	-54.6	0.56	-30.7	0.07	-4.1
18	1	20	-.00064	-134.6	-42.3	0.68	-28.7	0.11	-4.6
19	1	20	0.00066	138.1	43.4	0.78	33.9	0.18	7.6
20	1	20	0.00162	173.9	54.6	0.86	47.1	0.27	14.6
21	1	20	0.00218	173.9	54.6	0.91	49.9	0.38	20.7
22	1	20	0.00227	173.9	54.6	0.93	50.8	0.50	27.3
Concreto:					2025.9	0.89	1807.6	0.48	972.2
Area Compr. (80%) = 1112. cm²				Σ =	1530.9		1820.3		704.3
Cargas externas:				N :	1499.2	0.512	767.2	0.512	767.2
				M3:			1025.7		
				M2:					-78.7
				Σ =	1499.2		1792.9		688.5

Pilar: Capacidade = 1.01

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834

Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.08 14:48:41 -03'00'

REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas (1987) **NBR 9782:1987 - Ações em Estruturas Portuárias, Marítimas ou Fluviais**. ABNT, Rio de Janeiro, 1987.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas (2014) **NBR 6118:2014 – Projeto de Estruturas de Concreto - Procedimento**. ABNT, Rio de Janeiro, 2014.

BROLSMA J. U. et al. (1988) **Six-barge pushtow trials**. Permanent International Association of Navigation Congress (PIANC), Brussels: Bulletin 1988, No. 62, pp. 21-83.

BUREAU VERITAS (2005) **Classification of mooring systems for permanent and mobile off shore units**. Rule Note NR 493 DT R03E. Bureau Veritas, Dec. 2005.

DEPARTMENT OF DEFENSE USA (2005) **UNIFIED FACILITIES CRITERIA (UFC) - Design: Moorings**. UFC 4-159-03.. 3 October 2005 (Change 1: 1 September 2012). 196 p.

DEPARTMENT OF DEFENSE USA (2019) **UNIFIED FACILITIES CRITERIA (UFC) - Permanent anchored moorings operations and maintenance**. UFC 4-150-09..27 February 2019. 225 p.

GAYTHWAITE, J.W. (2014) **Mooring of ships to piers and wharves**. ASCE Manuals and Reports on Engineering Practice No. 129. Mooring Analysis Task Committee. The American Society of Civil Engineers. 2014. 146 p.

ISHERWOOD, R. M. (1973) **Wind resistance of merchant ships**. Transactions of Royal Institution of Naval Architects. London, 1973.

PADOVEZI, C. D. (2003) **Conceito de embarcações adaptadas à via aplicado à navegação fluvial no Brasil**. Tese (Doutorado em Engenharia Naval) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003. 215 p.

PIANC (2002). **Guidelines for the Design of Fender Systems**. PIANC - The World Association for Waterborne Transport Infrastructure. Maritime Navigation Commission. Report of MarCom WG 33, 2002.

TRELLEBORG MARINE SYSTEMS (2018) **Bollards – Product catalogue**. BC-BOL-v3.3-EN, 2018. 25 p. (www.trelleborg.com/marine).

VAN DER MOLEN, W.; MOES, J.; SWIGERS, P.B.; VANTORRE, M. (2011) **Calculation of forces on moored ships due to passing ships**. 2 nd International Conference on Ship Manoeuvring in Shallow and Confined Water: Ship to Ship interaction. Trondheim, Norway. 2011. P. 369-374.

VASCO COSTA, F. (1964). **The Berthing Ship: The Effect Of Impact On The Design Of Fenders And Berthing Structures**. Foxlow Publications Ltd. – January 1, 1964.

ANEXO A – FORÇAS DEVIDO À INFLUÊNCIA EXTERNA

A.1 Forças Devido ao Vento

As forças e momentos devidos a ventos em comboios podem ser calculados de duas formas, dependendo do calado das barcaças (PADOVEZI, 2003):

com comboio composto por barcaças vazias, são adotados os coeficientes obtidos em ensaios em túnel de vento, em três formações diferentes de comboios, por BROLSMA et al. (1988);

com comboios com carga total ou parcial nas barcaças, o cálculo é baseado nos resultados apresentados em ISHERWOOD (1973).

São obtidos os valores de forças Fx e Fy, respectivamente, as componentes longitudinal e lateral da força induzida pelo vento, e o momento de giro N (“yaw”) também induzido pelo vento.

$$Fx = Cx \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V_R{}^2 \cdot A_T$$

$$Fy = Cy \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V_R{}^2 \cdot A_L$$

$$N = C_N \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V_R{}^2 \cdot A_L \cdot Loa$$

sendo: ρ a densidade do ar =1,226 kg/m^3 ; VR a velocidade do vento relativa ao comboio (m/s); AT a área transversal projetada exposta ao vento (m^2); AL a área lateral projetada exposta ao vento (m^2); Loa o comprimento total do comboio (m).

Os coeficientes Cx, Cy, CN para um comboio com quatro barcaças vazias (formação 2 x 2) são apresentados na Figura A.1 (BROLSMA et al., 1988).

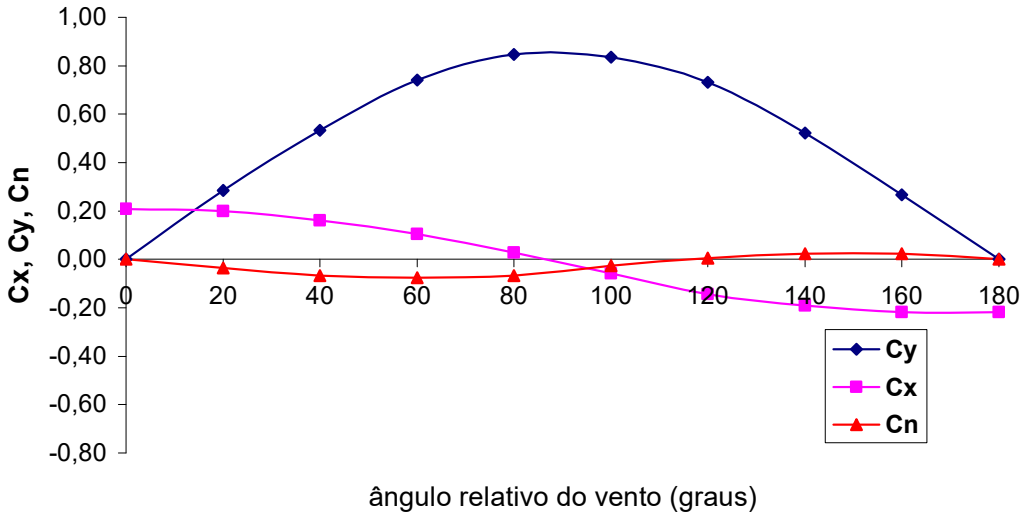


Figura A.1 - Coeficientes para estimativa de forças e momento devidos a ventos em comboios de quatro barcaças vazias – 2 x 2 (Brolsma et al. 1988)

Nas demais condições de carregamento das barcaças, os coeficientes são obtidos com as regressões feitas por ISHERWOOD (1973):

$$Cx = A_0 + A_1 \cdot \frac{2 \cdot A_L}{Loa^2} + A_2 \cdot \frac{2 \cdot A_T}{B^2} + A_3 \cdot \frac{Loa}{B} + A_4 \cdot \frac{S}{Loa} + A_5 \cdot \frac{C}{Loa}$$

$$Cy = B_0 + B_1 \cdot \frac{2 \cdot A_L}{Loa^2} + B_2 \cdot \frac{2 \cdot A_T}{B^2} + B_3 \cdot \frac{Loa}{B} + B_4 \cdot \frac{S}{Loa} + B_5 \cdot \frac{C}{Loa} + B_6 \cdot \frac{A_{SS}}{A_L}$$

$$C_N = C_0 + C_1 \cdot \frac{2 \cdot A_L}{Loa^2} + C_2 \cdot \frac{2 \cdot A_T}{B^2} + C_3 \cdot \frac{Loa}{B} + C_4 \cdot \frac{S}{Loa} + C_5 \cdot \frac{C}{Loa}$$

onde: B é a boca do comboio (m); S é o perímetro da projeção lateral do comboio, excluindo a linha d'água e corpos afilados, como mastros (m); C é a distância da proa ao centróide da área projetada lateral (m) e ASS é a área projetada lateral da superestrutura (m^2). As constantes A0 a A5, B0 a B6 e C0 a C5 são tabuladas a partir de regressões múltiplas feitas com dados de ensaios de vários modelos de embarcações (ISHERWOOD, 1973), em função do ângulo do vento com relação aos eixos de referência do comboio.

A.2 Forças Devido a Correntes

As forças devidas à correnteza podem ser calculadas utilizando as equações já conhecidas em função de coeficientes apropriados obtidos geralmente experimentalmente para determinados tipos de embarcações.

Podem então ser calculadas:

$$Fx = Cx \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V_R{}^2 \cdot A_T$$

$$Fy = Cy \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V_R{}^2 \cdot A_L$$

$$N = C_N \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V_R{}^2 \cdot A_L \cdot Loa$$

sendo: ρ a densidade da água = 997,7 kg/m^3 ; VR a velocidade da corrente relativa ao comboio (m/s); AT a área transversal projetada exposta à correnteza (m^2); AL a área lateral projetada exposta à correnteza (m^2); Loa o comprimento total do comboio (m).

Os coeficientes em y (Cy) podem ser obtidos na Figura A.2, de GAYTHWAITE (2014). Os demais coeficientes não foram utilizados porque as forças em y, com a correnteza incidindo transversalmente na embarcação, serão sempre as máximas – que são aquelas que serão adotadas nos cálculos do sistema de ancoragem.

A.3 Forças Devido a Passagem de Embarcação

Uma embarcação ancorada geralmente sofre influência de outra embarcação que passa em uma determinada distância. As ondas geradas pela embarcação em trânsito provocam forças na embarcação atracada, que tendem a movimenta-la no sentido vertical (“surge”) e no sentido horizontal (“”sway”), assim como induz um momento no sentido horizontal, em torno do eixo da embarcação atracada (“yaw”). Estas forças e este momento são função das geometrias das duas embarcações, da distância entre elas e da velocidade da embarcação que passa.

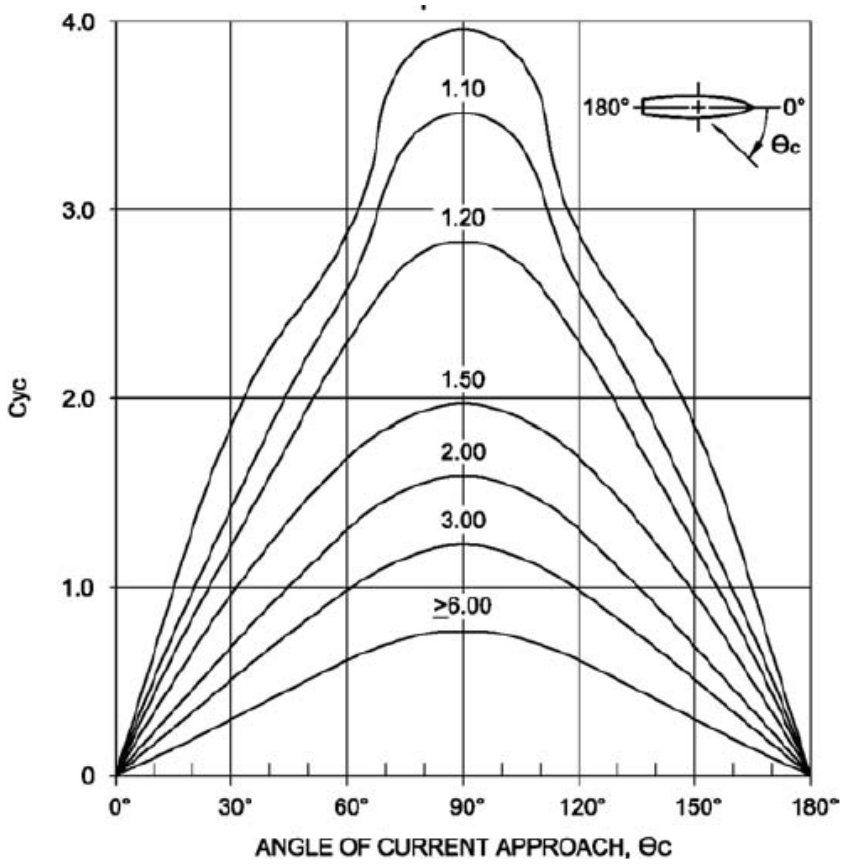


Figura A.2 - Coeficientes de força devida a corrente na direção y (perpendicular ao eixo longitudinal da embarcação) em função do ângulo da corrente. Curvas referidas à relação profundidade/calado da embarcação. Fonte: NAVSEA, citado por GAYTHWAITE (2014).

A Figura A.3 mostra um resultado típico de cálculos, comparado com experimentos, apresentado em VAN DER MOLEN et al (2011). Para fins do presente cálculo de forças máximas para dimensionamento de dispositivos de atracação de comboios, os maiores coeficientes mostrados na Figura A.3 podem ser utilizados, de forma aproximada. Os resultados são mostrados em termos de coeficientes de forças e de momento:

"surge": Csurge = Fxa / (ρ. g. Δ. Fh2);

"sway": Csway = Fya / (ρ. g. Δ. Fh2);

"yaw": Myaw = Mza / (ρ. g. Δ. L. Fh2);

ρ – densidade específica da água;
g – aceleração da gravidade;
Δ – deslocamento da embarcação;

Fh – número de Froude de profundidade: Fh = V / raiz (g. h);

H – profundidade do local;

L – comprimento da embarcação passante.

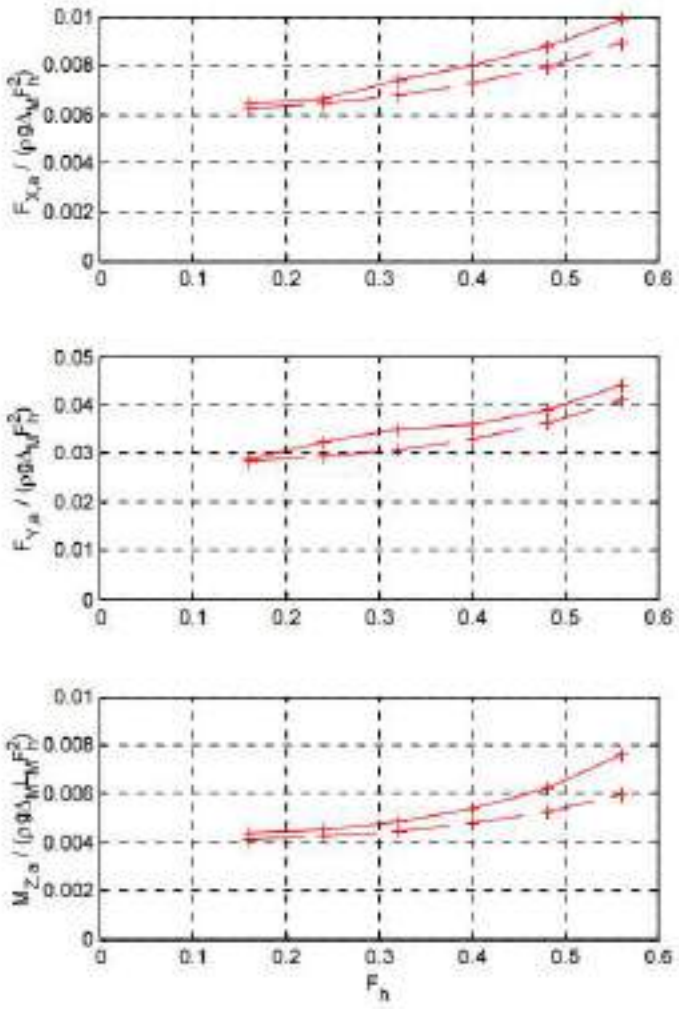


Figura A.3 - Coeficientes de força devido ao “surge” (gráfico superior), de força devido ao “sway” (gráfico central) e de momento “yaw” (gráfico inferior) sobre uma embarcação ancorada, provocada pela passagem de uma embarcação em várias velocidades. Fonte: VAN DER MOLEN et al. (2011).

CLIENTE
DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO DO ESTADO DE SÃO PAULO

EMITENTE	CONTRATO
IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS S. A.	**DH-147/2019**
EMPREENDIMENTO	PROJETO
Atracadouro de Espera de Bariri	**A-B AR**
TÍTULO	FASE
Inventário Florestal	**PROJETO EXECUTIVO**

ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	LIBERAÇÃO	RESP. TÉCNICO	APROVAÇÃO CLIENTE
Engº Carlos Daher Padovezi	Engº Sérgio Dela Antonio	Físico João Carlos Sávio Cordeiro	Engº Carlos Daher Padovezi	Engº Augusto Olavo Leite

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

OBSERVAÇÕES

REVISÃO	DATA	RESP. TÉCNICO	VISTO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
R0	FEV/2022				

Sumário

1 INTRODUÇÃO 3
4 INFORMAÇÕES SOBRE O IMÓVEL 8
5 CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS 9
5.1 Atracadouro 9
5.2 DME (depósito de material excedente) 10
6 OBJETIVO DA SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO 12
6.1. Objetivo Geral 12
7 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS 13
7.1 Caracterização das áreas levantadas 14
8 Método utilizado para cálculo de estimativas de volume (equação volumétrica) 17
9 RESULTADOS 18
9.1 Estimativa das áreas de Supressão 18
10 INVENTÁRIO VOLUMÉTRICO TOTAL 19
10.1 Atracadouro 19
10.2 DME 28
10.3 CLASSIFICAÇÃO DIÂMETRICA 35
11 PROPOSTA DE COMPENSAÇÃO 36
12 FORMA DE REPOSIÇÃO FLORESTAL 37
13 RESPONSÁVEL TECNICO E ART 38

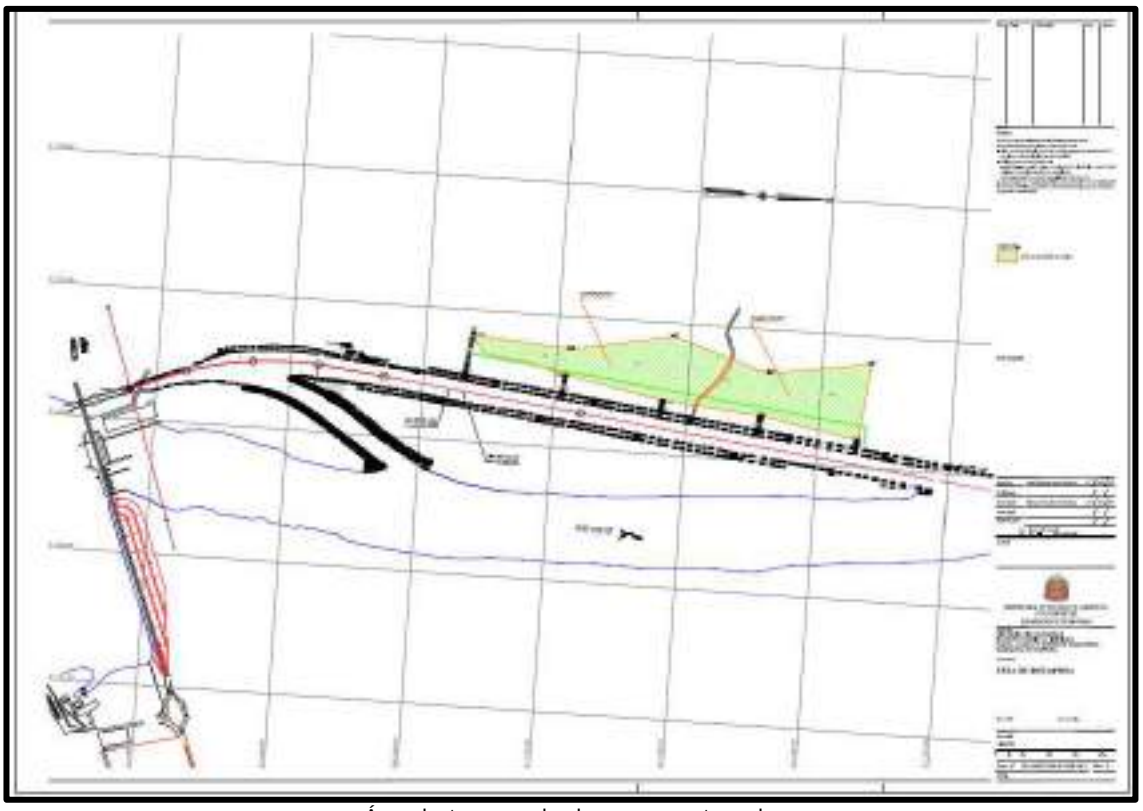
1 INTRODUÇÃO

As obras previstas compreendem a execução de escavações à jusante da margem esquerda do reservatório da Usina Hidrelétrica de Bariri, de maneira a promover uma melhoria na rota de aproximação e de saída das embarcações da eclusa de navegação, para suporte a execução da escavação do atracadouro está prevista a implantação de um DME (deposito de material excedente) na margem direita do canal.

As Figuras a seguir ilustram os locais de escavação a margem esquerda do canal de navegação e o DME propostos.



Área destacada do local das escavações do Atracadouro da eclusa de Bariri



Área destaca com hachura para o atracadouro



Área destacada do local prevista para execução do DME



Área destaca com hachura par ao DME

A alternativa de implantação do atracadouro corresponde a uma alternativa mais viável do ponto de vista conservacionista já que a área objeto do estudo contempla o antigo “bota-fora” da implantação do canal de Bariri além desta área bem como a área aonde está proposto a instalação do DME, são de propriedades do Departamento Hidroviário, diminuindo eventuais desconfortos a comunidade local já que ocorrerá uma grande movimentação de rochas e solo previstos e apresentados no projeto, desta forma o projeto de escavação da margem direita abaixo da eclusa de Bariri mostrou-se como uma alternativa muito viável já que usará acessos já implantados durante a construção da hidrelétrica e acesso em estradas de baixa movimentação além da utilização da SP 261 até o DME proposto, necessitando-se apenas de implantação de melhorias e adequações aos requisitos de segurança operacional.

Assim, este inventário florestal tem o objetivo de apresentar as informações necessárias para a obtenção da Autorização para Supressão de Vegetação Nativa junto à CETESB para a utilização das áreas propostas de forma a viabilizar a execução das obras de escavação do atracadouro e implantação do DME do projeto do atracadouro da eclusa de Bariri.

2 DADOS DO EMPREENDEDOR

Nome ou Razão Social	
Razão Social:	**Governo do Estado de São Paulo através do Departamento Hidroviário, da Secretaria de Estado de Logística e Transporte**
CNPJ:	**46.375.200/0002-00**
CTF/IBAMA:	**XXXXXXX**
Endereço	
Logradouro:	**Av. do Estado,777 – 5°ANDAR**
Município:	**São Paulo**
Bairro:	**Ponte Pequena**
CEP:	**01.107-000**
Telefone:	**(xx) xxxxxxx**
Representante Legal:	**José Manoel de Oliveira Reis**
Pessoa de contato:	**XXXXXXXXXX**
Contato:	**(xx) xxxxx e e-mail: xxxxxxxx**

3 IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL TÉCNICO

Nome	
Razão Social:	**Renan Marin Ribeiro**
CPF:	**366.409.47862**
Formação:	**Engenheiro Ambiental**
CREA:	**5069140090 SP**
ART:	**xxxxx**
Endereço	
Logradouro:	**LIN Três Barras, 881 Sítio São João**
Município:	**Marinópolis - SP**
CEP:	**17.730-000**
Telefone	**(17) 99742-6122**

4 INFORMAÇÕES SOBRE O IMÓVEL

Descrição do Imóvel	
Proprietário	**Governo do Estado de São Paulo através do Departamento Hidroviário, da Secretaria de Estado de Logística e Transporte**
Denominação:	**Atracadouro margem direita jusante**
Endereço	
Logradouro:	**Estrada municipal não identificada**
Município:	**Bariri - SC**
CEP:	
Telefone:	
Representante Legal:	**José Manoel de Oliveira Reis**

Descrição do Imóvel	
Proprietário	**Governo do Estado de São Paulo através do Departamento Hidroviário, da Secretaria de Estado de Logística e Transporte**
Denominação:	**DME 01**
Endereço	
Logradouro:	**Rodovia Braz Fortunato, Km 175 Leste**
Município:	**Bariri - SC**
CEP:	
Telefone:	
Representante Legal:	**José Manoel de Oliveira Reis**

5 CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS

5.1 Atracadouro

O local definido para a execução do atracadouro está localizado sobre o antigo “bota-fora” das atividades de escavação do canal a jusante da eclusa de Bariri e tem como característica principal sendo uma área com deposição de rochas da escavação com cobertura de solo local. No programa de recuperação desta margem foram plantadas uma espécie florestal exótica chamada de leucena (*Leucaena leucocephala*) que pelo manejo da época encobre totalmente a área objeto da solicitação, com baixa frequência de espécies nativas por conta do recobrimento total da área.

Quanto ao local para instalação do dispositivo possui área aproximada de 4,51 hectares e seu acesso ocorre pela SP-261 altura do Km 172, deslocando por estrada municipal não pavimentada e com baixa frequência de trânsito local, já que o local conta com poucas propriedades rurais e sua implantação foi feita pela CESP durante a implantação da usina hidrelétrica Álvaro S. de Lima, percorrendo por 4,44 km e este acesso pode ser visualizado na figura abaixo.



Figura 1. Traçado da estrada municipal que será utilizada como acesso.

5.2 DME (depósito de material excedente)

Por característica do projeto deverão ser escavadas aproximadamente 180 mil/ton de material rochoso e de solo presente na margem direita do canal de navegação da hidrovia. Contudo existe a necessidade de deposição e rearranjo deste material em outra local.

Por segurança do projeto de estabilização do DME e por contar com uma outra propriedade do próprio Departamento Hidroviário só que está presente por sua vez na margem esquerda da Usina Hidrelétrica de Bariri, foi definido assim uma área com aproximadamente 6,6 hectares.

A área do DME foi utilizada durante a implantação da hidroelétrica com caixa de empréstimo para utilização em aterros, tendo o local uma alteração do terreno natural com uma planificação da cota em média abaixo de 3 metros. Este local também foi utilizado como canteiro de obras e atualmente serve como pátio para acomodação de peças de grande porte da operação da hidrovia, portanto foi mantido durante muito tempo com roçadas e manutenção de espécies forrageiras.

Como é característico da região há presença massiva de leucena (*Leucaena leucocephala*) introduzida para cobertura vegetal após a implantação da usina hidrelétrica de Bariri, o local apresenta baixo frequência de espécies arbóreas nativas por conta da cobertura da leucena e pelo estágio inicial de recuperação onde é possível observar a presença de nhapindá (*Acacia plumosa)*, embaúba (*Cecropia pachystachya*) e nas margens do local é estão dispostas de maneira alinhada farinha-seca (*Albizia niopoides*) provavelmente nas laterais de acessos antigos.

O aceso ao local será feito pela SP-261 altura do Km 175, deslocando de um trevo local por estrada própria do Departamento Hidroviário pavimentada por 0,5 Km e sem presença de trânsito local, e sua implantação foi feita pela CESP durante a implantação da usina hidrelétrica Álvaro S. de Lima e este acesso pode ser visualizado na figura 2.



Figura 2. Traçado da estrada particular que será utilizada como acesso.

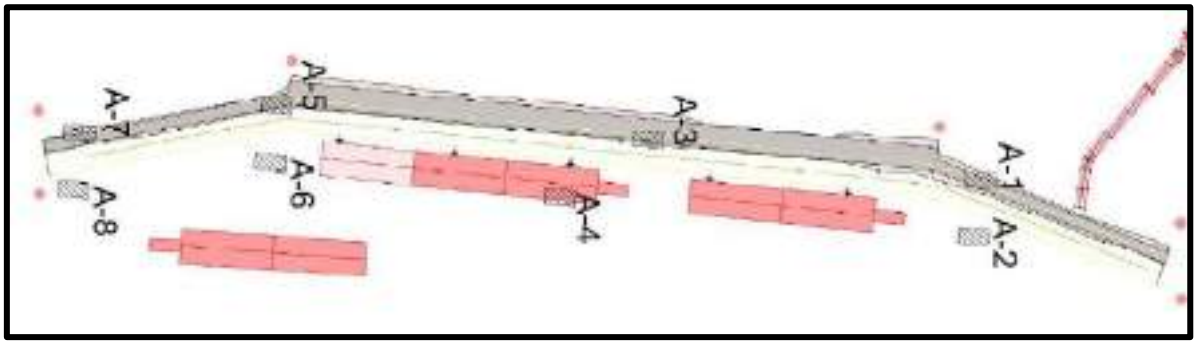
6 OBJETIVO DA SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO

6.1. Objetivo Geral

Obter a autorização de supressão vegetal dos indivíduos arbóreos dentro da faixa de domínio do Departamento Hidroviário para implantação do atracadouro da eclusa de Bariri e por conseguinte do DME (deposito de material excedente) melhorando a trafegabilidade da hidrovia Tiete Paraná na região.

7 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para a realização do inventário florestal foram definidos modelos diferentes de mensuração dos indivíduos florestais presentes nos locais desta solicitação, assim para a área onde ocorrerá a escavação do atracadouro e por conta de uma homogeneização dos indivíduos florestais foram instaladas 8 parcelas (unidades amostrais) de 50 X 10 metros atingindo 95% de precisão do inventario.



Coordenadas das áreas do inventário

Área amostral	Latitude (N)	Longitude (E)
1	7.549.849,424	731327,866
2	7.549.830,620	731467,720
3	7.548.990,406	731203,472
4	7.548.759,565	731349,349
5	7.548.029,393	731100,677
6	7.548.013,581	731248,918
7	7.547.763,681	731388,738
8	7.547.663,775	731548,122

Já para a área do DME (deposito de material excedente) foram levantados todos os indivíduos arbóreos presentes no local assim obtendo um maior esforço do levantamento.

As objeto deste estudo foram levantadas as formações vegetações detectadas em campo pelos métodos do inventario florestal e de senso florestal (Filgueiras et. al 1994). Assim os indivíduos encontrados ao longo das áreas de estudo foram quantificados e identificados em campo. Durante os levantamentos foram anotados em campo o nome popular do indivíduo, o nome família, a espécie além do diâmetro a altura do peito e a estimativa da altura total. Para enquadramento taxonômico das espécies utilizou-se o sistema de classificação APG IV, 2016. As áreas com necessidade de supressão estão destacadas na planilha do inventário florestal.

7.1 Caracterização das áreas levantadas

Os pontos levantados serão descritos por coordenada central do estudo.

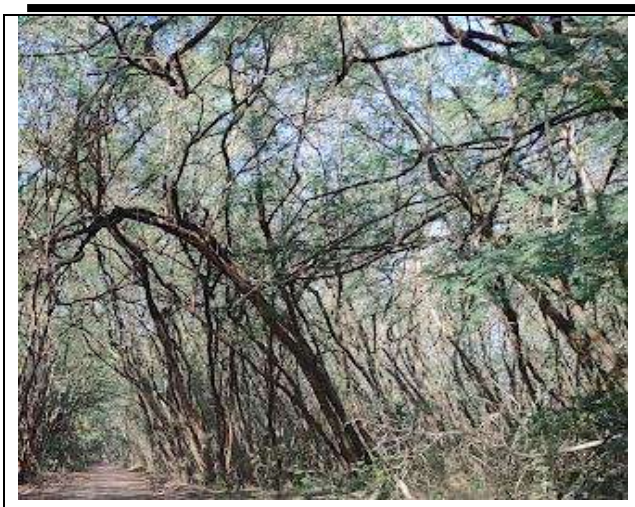
Atracadouro

Localização: 22K 731385.74 m E 7549962.23 m S





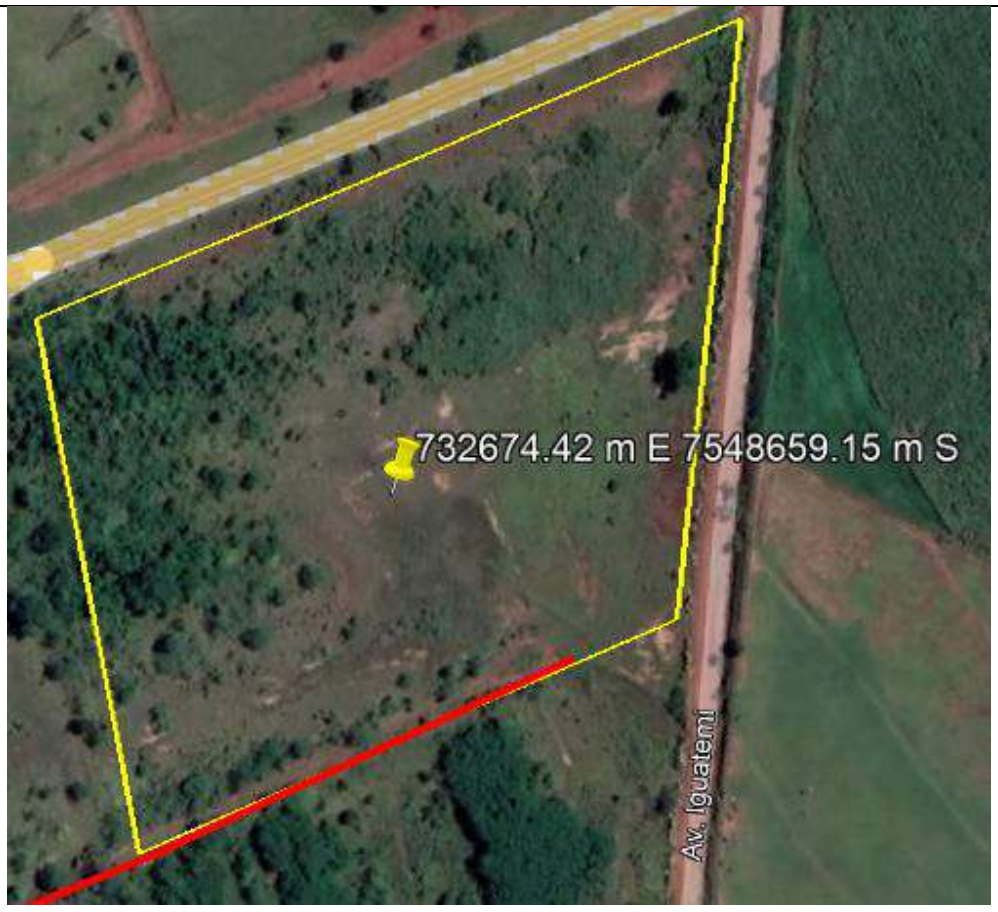






DME

Localização: 22K 732674.00 m E 7548659.00 m S











8 Método utilizado para cálculo de estimativas de volume (equação volumétrica)

Para a obtenção dos dados volumétricos foi considerada a equação descrita abaixo:

Fórmula de Cálculo do Volume:

$V = K \times (DAP)^2 \times H \times FA \times FS$, em que:

V=Volume dos indivíduos e volume total em m^3.

K= Constante para diâmetro à altura do peito = 0,00007854

H = Estimativa da altura comercial

FA = Fator de forma considerando a boa qualidade do fuste com valor de: 0,9

FS = Fator utilizado para cálculo do volume em *st*.: 1,5

9 RESULTADOS

9.1 Estimativa das áreas de Supressão

Atracadouro

A área total de supressão prevista está estimada em 0,1827 hectares de vegetação nativa e 4,2273 hectares de vegetação exótica, totalizando 4,41 hectares o que compreende a 100% de supressão do local. Segue no quadro 1 abaixo com estimativas previstas.

Quadro 1. Estimativa da área de supressão vegetal de vegetação nativa e exótica na área do atracadouro.

Estimativa de supressão (ha)			Coordenada (UTM)	
Área estimada Nativa (ha)		**Área estimada Exótica (há)**	**Latitude**	**Longitude**
0,1827		4,2273	7549962	731385
Total	0,1827	4,2273		
Total Geral	4,41			

DME

A área total de supressão prevista está estimada em 0,893 hectares de vegetação nativa e 0,417 hectares de vegetação exótica, totalizando 1,31 hectares o que compreende a 20,96 % de supressão no local já os 4,94 hectares com revestimento vegetal com gramíneas que corresponde a 79,04 % da área. Segue no quadro 2 abaixo com estimativas previstas.

Quadro 2. Estimativa da área de cobertura vegetal nativa, exótica e gramínea na área do DME.

Estimativa de supressão (ha)			Área de limpeza	Coordenada (UTM)	
Área estimada Nativa (ha)		**Área estimada Exótica (ha)**	**Gramínea (ha)**	**Latitude**	**Longitude**
0,893		0,417	4,94		
Total	0,893	0,417	4,94	7548659	732674
Total Geral	6,25				

10 INVENTÁRIO VOLUMÉTRICO TOTAL

A seguir serão apresentados os dados dos inventários florestais para a área do atracadouro e para a área do DME em m³ de supressão e m² para área basal.

10.1 Atracadouro

Para coleta das informações dos indivíduos florestais foram realizadas, através da instalação de 8 (oito) unidades amostrais com dimensão de 50 m x 10 m. Assim o volume total previsto para supressão vegetal é de 352,79 m³, com uma estimativa de área basal de 71,16 m². Abaixo segue planilha do inventario florestal para a área do atracadouro.

Tabela 10.1. Inventário volumétrico total por estacas onde, NI: número de indivíduos, CAP: Circunferência a altura do peito, DAP: diâmetro a altura do Peito, HC: altura comercial, AB: área basal, Vol.: Volume.

UN.	Área amostral	Nome Cientifico	Nome Popular	CAP	CAP (m)	DAP (m)	Alt. (m)	Volume (m3)	Área Basal (m2)	Latitude (N)	Longitude (E)
1	1	*Leucaena leucocephala*	Leucena	85	0,85	0,2706	6,0	0,283	0,05749	7.549.849,424	731.327,866
2	1	*Leucaena leucocephala*	Leucena	55	0,55	0,1751	6,0	0,118	0,02407	7.549.849,424	731.327,866
3	1	*Leucaena leucocephala*	Leucena	85	0,85	0,2706	6,0	0,283	0,05749	7.549.849,424	731.327,866
4	1	*Leucaena leucocephala*	Leucena	56	0,56	0,1783	6,0	0,123	0,02496	7.549.849,424	731.327,866
5	1	*Leucaena leucocephala*	Leucena	78	0,78	0,2483	6,0	0,238	0,04841	7.549.849,424	731.327,866
6	1	*Leucaena leucocephala*	Leucena	67	0,67	0,2133	6,0	0,176	0,03572	7.549.849,424	731.327,866
7	1	*Leucaena leucocephala*	Leucena	95	0,95	0,3024	6,0	0,353	0,07182	7.549.849,424	731.327,866
8	1	*Leucaena leucocephala*	Leucena	41	0,41	0,1305	6,0	0,066	0,01338	7.549.849,424	731.327,866
9	1	*Leucaena leucocephala*	Leucena	45	0,45	0,1432	6,0	0,079	0,01611	7.549.849,424	731.327,866
10	1	*Clethra scabra*	Carne de vaca	131	1,31	0,4170	8,0	0,896	0,13656	7.549.849,424	731.327,866
11	1	*Clethra scabra*	Carne de vaca	48	0,48	0,1528	8,0	0,120	0,01833	7.549.849,424	731.327,866
12	1	*Leucaena leucocephala*	Leucena	122	1,22	0,3883	9,0	0,874	0,11844	7.549.849,424	731.327,866
13	1	*Leucaena leucocephala*	Leucena	80	0,8	0,2546	6,0	0,251	0,05093	7.549.849,424	731.327,866
14	1	*Psidium cattleyanum*	araça	16	0,16	0,0509	1,5	0,003	0,00204	7.549.849,424	731.327,866
15	1	*Psidium cattleyanum*	araça	18	0,18	0,0573	1,5	0,003	0,00258	7.549.849,424	731.327,866
16	1	*Inga Sesselis*	ingá	41	0,41	0,1305	5,0	0,055	0,01338	7.549.849,424	731.327,866
17	1	*Inga Sesselis*	ingá	42	0,42	0,1337	5,0	0,058	0,01404	7.549.849,424	731.327,866
18	1	*Psidium guajava*	goiabeira	48	0,48	0,1528	1,5	0,023	0,01833	7.549.849,424	731.327,866
19	1	*Psidium guajava*	goiabeira	18	0,18	0,0573	1,5	0,003	0,00258	7.549.849,424	731.327,866
20	1	*Psidium guajava*	goiabeira	26	0,26	0,0828	1,5	0,007	0,00538	7.549.849,424	731.327,866
21	1	*Psidium guajava*	goiabeira	24	0,24	0,0764	1,5	0,006	0,00458	7.549.849,424	731.327,866
22	1	*Psidium guajava*	goiabeira	32	0,32	0,1019	1,5	0,010	0,00815	7.549.849,424	731.327,866
23	1	*Myrcia splendens*	guamirim ou timbo	42	0,42	0,1337	3,0	0,035	0,01404	7.549.849,424	731.327,866
24	1	*Myrcia splendens*	guamirim ou timbo	34	0,34	0,1082	3,0	0,023	0,00920	7.549.849,424	731.327,866
25	1	*Myrcia splendens*	guamirim ou timbo	22	0,22	0,0700	3,0	0,009	0,00385	7.549.849,424	731.327,866

UN.	Área amostral	Nome Cientifico	Nome Popular	CAP	CAP (m)	DAP (m)	Alt. (m)	Volume (m3)	Área Basal (m2)	Latitude (N)	Longitude (E)
26	1	*Inga Sesselis*	ingá	49	0,49	0,1560	4,0	0,063	0,01911	7.549.849,424	731.327,866
27	1	*Clethra scabra*	Carne de vaca	31	0,31	0,0987	3,0	0,019	0,00765	7.549.849,424	731.327,866
28	1	*Leucaena leucocephala*	Leucena	41	0,41	0,1305	6,0	0,066	0,01338	7.549.849,424	731.327,866
29	1	*Clethra scabra*	Carne de vaca	23	0,23	0,0732	3,0	0,010	0,00421	7.549.849,424	731.327,866
30	1	*Clethra scabra*	Carne de vaca	45	0,45	0,1432	2,5	0,033	0,01611	7.549.849,424	731.327,866
31	1	*Clethra scabra*	Carne de vaca	38	0,38	0,1210	2,5	0,024	0,01149	7.549.849,424	731.327,866
32	1	*Leucaena leucocephala*	Leucena	46	0,46	0,1464	4,0	0,055	0,01684	7.549.849,424	731.327,866
33	1	*Leucaena leucocephala*	Leucena	67	0,67	0,2133	7,0	0,205	0,03572	7.549.849,424	731.327,866
34	1	*Leucaena leucocephala*	Leucena	62	0,62	0,1974	6,0	0,151	0,03059	7.549.849,424	731.327,866
35	1	*Leucaena leucocephala*	Leucena	78	0,78	0,2483	6,0	0,238	0,04841	7.549.849,424	731.327,866
36	1	*Leucaena leucocephala*	Leucena	70	0,7	0,2228	6,0	0,192	0,03899	7.549.849,424	731.327,866
37	1	*Leucaena leucocephala*	Leucena	66	0,66	0,2101	6,0	0,171	0,03466	7.549.849,424	731.327,866
38	1	*Leucaena leucocephala*	Leucena	68	0,68	0,2165	6,0	0,181	0,03680	7.549.849,424	731.327,866
39	1	*Leucaena leucocephala*	Leucena	23	0,23	0,0732	6,0	0,021	0,00421	7.549.849,424	731.327,866
40	1	*Leucaena leucocephala*	Leucena	88	0,88	0,2801	6,0	0,303	0,06162	7.549.849,424	731.327,866
41	1	*Leucaena leucocephala*	Leucena	36	0,36	0,1146	6,0	0,051	0,01031	7.549.849,424	731.327,866
42	1	*Leucaena leucocephala*	Leucena	50	0,5	0,1592	6,0	0,098	0,01989	7.549.849,424	731.327,866
43	1	*Leucaena leucocephala*	Leucena	62	0,62	0,1974	6,0	0,151	0,03059	7.549.849,424	731.327,866
44	1	*Leucaena leucocephala*	Leucena	25	0,25	0,0796	6,0	0,024	0,00497	7.549.849,424	731.327,866
45	1	*Leucaena leucocephala*	Leucena	55	0,55	0,1751	6,0	0,118	0,02407	7.549.849,424	731.327,866
46	2	*Leucaena leucocephala*	Leucena	75	0,75	0,2387	5,5	0,202	0,04476	7.549.830,620	731.467,720
47	2	*Leucaena leucocephala*	Leucena	86	0,86	0,2737	5,5	0,265	0,05886	7.549.830,620	731.467,720
48	2	*Leucaena leucocephala*	Leucena	56	0,56	0,1783	5,5	0,113	0,02496	7.549.830,620	731.467,720
49	2	*Leucaena leucocephala*	Leucena	23	0,23	0,0732	5,5	0,019	0,00421	7.549.830,620	731.467,720
50	2	*Leucaena leucocephala*	Leucena	55	0,55	0,1751	5,5	0,109	0,02407	7.549.830,620	731.467,720
51	2	*Leucaena leucocephala*	Leucena	26	0,26	0,0828	5,5	0,024	0,00538	7.549.830,620	731.467,720
52	2	*Leucaena leucocephala*	Leucena	76	0,76	0,2419	5,5	0,207	0,04596	7.549.830,620	731.467,720
53	2	*Leucaena leucocephala*	Leucena	52	0,52	0,1655	5,5	0,097	0,02152	7.549.830,620	731.467,720
54	2	*Leucaena leucocephala*	Leucena	50	0,5	0,1592	5,5	0,090	0,01989	7.549.830,620	731.467,720
55	2	*Leucaena leucocephala*	Leucena	82	0,82	0,2610	5,5	0,241	0,05351	7.549.830,620	731.467,720
56	2	*Leucaena leucocephala*	Leucena	73	0,73	0,2324	5,5	0,191	0,04241	7.549.830,620	731.467,720
57	2	*Leucaena leucocephala*	Leucena	50	0,5	0,1592	5,5	0,090	0,01989	7.549.830,620	731.467,720
58	2	*Leucaena leucocephala*	Leucena	62	0,62	0,1974	5,5	0,138	0,03059	7.549.830,620	731.467,720
59	2	*Leucaena leucocephala*	Leucena	24	0,24	0,0764	5,5	0,021	0,00458	7.549.830,620	731.467,720
60	2	*Leucaena leucocephala*	Leucena	42	0,42	0,1337	5,5	0,063	0,01404	7.549.830,620	731.467,720
61	2	*Leucaena leucocephala*	Leucena	42	0,42	0,1337	5,5	0,063	0,01404	7.549.830,620	731.467,720
62	2	*Leucaena leucocephala*	Leucena	49	0,49	0,1560	5,5	0,086	0,01911	7.549.830,620	731.467,720
63	2	*Leucaena leucocephala*	Leucena	25	0,25	0,0796	5,5	0,022	0,00497	7.549.830,620	731.467,720
64	2	*Leucaena leucocephala*	Leucena	74	0,74	0,2355	5,5	0,197	0,04358	7.549.830,620	731.467,720
65	2	*Leucaena leucocephala*	Leucena	48	0,48	0,1528	5,5	0,083	0,01833	7.549.830,620	731.467,720
66	2	*Leucaena leucocephala*	Leucena	28	0,28	0,0891	5,5	0,028	0,00624	7.549.830,620	731.467,720
67	2	*Leucaena leucocephala*	Leucena	45	0,45	0,1432	5,5	0,073	0,01611	7.549.830,620	731.467,720
68	2	*Leucaena leucocephala*	Leucena	45	0,45	0,1432	5,5	0,073	0,01611	7.549.830,620	731.467,720

UN.	Área amostral	Nome Cientifico	Nome Popular	CAP	CAP (m)	DAP (m)	Alt. (m)	Volume (m3)	Área Basal (m2)	Latitude (N)	Longitude (E)
69	2	*Leucaena leucocephala*	Leucena	50	0,5	0,1592	5,5	0,090	0,01989	7.549.830,620	731.467,720
70	2	*Leucaena leucocephala*	Leucena	57	0,57	0,1814	5,5	0,117	0,02585	7.549.830,620	731.467,720
71	2	*Leucaena leucocephala*	Leucena	64	0,64	0,2037	5,5	0,147	0,03259	7.549.830,620	731.467,720
72	2	*Leucaena leucocephala*	Leucena	32	0,32	0,1019	5,5	0,037	0,00815	7.549.830,620	731.467,720
73	2	*Leucaena leucocephala*	Leucena	18	0,18	0,0573	5,5	0,012	0,00258	7.549.830,620	731.467,720
74	2	*Leucaena leucocephala*	Leucena	20	0,2	0,0637	5,5	0,014	0,00318	7.549.830,620	731.467,720
75	2	*Leucaena leucocephala*	Leucena	31	0,31	0,0987	5,5	0,034	0,00765	7.549.830,620	731.467,720
76	2	*Leucaena leucocephala*	Leucena	51	0,51	0,1623	5,5	0,093	0,02070	7.549.830,620	731.467,720
77	2	*Leucaena leucocephala*	Leucena	20	0,2	0,0637	5,5	0,014	0,00318	7.549.830,620	731.467,720
78	2	*Leucaena leucocephala*	Leucena	81	0,81	0,2578	5,5	0,235	0,05221	7.549.830,620	731.467,720
79	2	*Leucaena leucocephala*	Leucena	54	0,54	0,1719	5,5	0,105	0,02320	7.549.830,620	731.467,720
80	2	*Leucaena leucocephala*	Leucena	60	0,6	0,1910	5,5	0,129	0,02865	7.549.830,620	731.467,720
81	2	*Leucaena leucocephala*	Leucena	47	0,47	0,1496	5,5	0,079	0,01758	7.549.830,620	731.467,720
82	2	*Leucaena leucocephala*	Leucena	27	0,27	0,0859	5,5	0,026	0,00580	7.549.830,620	731.467,720
83	2	*Leucaena leucocephala*	Leucena	53	0,53	0,1687	5,5	0,101	0,02235	7.549.830,620	731.467,720
84	2	*Leucaena leucocephala*	Leucena	54	0,54	0,1719	5,5	0,105	0,02320	7.549.830,620	731.467,720
85	2	*Leucaena leucocephala*	Leucena	43	0,43	0,1369	5,5	0,066	0,01471	7.549.830,620	731.467,720
86	2	*Leucaena leucocephala*	Leucena	26	0,26	0,0828	5,5	0,024	0,00538	7.549.830,620	731.467,720
87	2	*Leucaena leucocephala*	Leucena	58	0,58	0,1846	5,5	0,121	0,02677	7.549.830,620	731.467,720
88	2	*Leucaena leucocephala*	Leucena	40	0,4	0,1273	5,5	0,057	0,01273	7.549.830,620	731.467,720
89	2	*Leucaena leucocephala*	Leucena	42	0,42	0,1337	5,5	0,063	0,01404	7.549.830,620	731.467,720
90	2	*Leucaena leucocephala*	Leucena	23	0,23	0,0732	5,5	0,019	0,00421	7.549.830,620	731.467,720
91	3	*Leucaena leucocephala*	Leucena	34	0,34	0,1082	5,0	0,038	0,00920	7.548.990,406	731.203,472
92	3	*Leucaena leucocephala*	Leucena	34	0,34	0,1082	5,0	0,038	0,00920	7.548.990,406	731.203,472
93	3	*Leucaena leucocephala*	Leucena	39	0,39	0,1241	5,0	0,050	0,01210	7.548.990,406	731.203,472
94	3	*Leucaena leucocephala*	Leucena	36	0,36	0,1146	5,0	0,042	0,01031	7.548.990,406	731.203,472
95	3	*Leucaena leucocephala*	Leucena	46	0,46	0,1464	5,0	0,069	0,01684	7.548.990,406	731.203,472
96	3	*Leucaena leucocephala*	Leucena	35	0,35	0,1114	5,0	0,040	0,00975	7.548.990,406	731.203,472
97	3	*Leucaena leucocephala*	Leucena	48	0,48	0,1528	5,0	0,075	0,01833	7.548.990,406	731.203,472
98	3	*Leucaena leucocephala*	Leucena	42	0,42	0,1337	5,0	0,058	0,01404	7.548.990,406	731.203,472
99	3	*Leucaena leucocephala*	Leucena	42	0,42	0,1337	5,0	0,058	0,01404	7.548.990,406	731.203,472
100	3	*Psidium guajava*	goiabeira	28	0,28	0,0891	2,5	0,013	0,00624	7.548.990,406	731.203,472
101	3	*Leucaena leucocephala*	Leucena	40	0,4	0,1273	5,0	0,052	0,01273	7.548.990,406	731.203,472
102	3	*Leucaena leucocephala*	Leucena	40	0,4	0,1273	5,0	0,052	0,01273	7.548.990,406	731.203,472
103	3	*Leucaena leucocephala*	Leucena	35	0,35	0,1114	5,0	0,040	0,00975	7.548.990,406	731.203,472
104	3	*Leucaena leucocephala*	Leucena	22	0,22	0,0700	5,0	0,016	0,00385	7.548.990,406	731.203,472
105	3	*Leucaena leucocephala*	Leucena	48	0,48	0,1528	5,0	0,075	0,01833	7.548.990,406	731.203,472
106	3	*Leucaena leucocephala*	Leucena	34	0,34	0,1082	5,0	0,038	0,00920	7.548.990,406	731.203,472
107	3	*Leucaena leucocephala*	Leucena	38	0,38	0,1210	5,0	0,047	0,01149	7.548.990,406	731.203,472
108	3	*Psidium guajava*	goiabeira	26	0,26	0,0828	2,0	0,009	0,00538	7.548.990,406	731.203,472
109	3	*Leucaena leucocephala*	Leucena	18	0,18	0,0573	5,0	0,011	0,00258	7.548.990,406	731.203,472
110	3	*Leucaena leucocephala*	Leucena	18	0,18	0,0573	5,0	0,011	0,00258	7.548.990,406	731.203,472
111	3	*Leucaena leucocephala*	Leucena	23	0,23	0,0732	5,0	0,017	0,00421	7.548.990,406	731.203,472

UN.	Área amostral	Nome Cientifico	Nome Popular	CAP	CAP (m)	DAP (m)	Alt. (m)	Volume (m3)	Área Basal (m2)	Latitude (N)	Longitude (E)
112	3	*Leucaena leucocephala*	Leucena	40	0,4	0,1273	5,0	0,052	0,01273	7.548.990,406	731.203,472
113	3	*Cupania vernalis*	cuvatã	52	0,52	0,1655	7,0	0,124	0,02152	7.548.990,406	731.203,472
114	3	*Leucaena leucocephala*	Leucena	44	0,44	0,1401	5,0	0,063	0,01541	7.548.990,406	731.203,472
115	3	*Leucaena leucocephala*	Leucena	40	0,4	0,1273	5,0	0,052	0,01273	7.548.990,406	731.203,472
116	3	*Leucaena leucocephala*	Leucena	33	0,33	0,1050	5,0	0,036	0,00867	7.548.990,406	731.203,472
117	3	*Leucaena leucocephala*	Leucena	36	0,36	0,1146	5,0	0,042	0,01031	7.548.990,406	731.203,472
118	3	*Leucaena leucocephala*	Leucena	51	0,51	0,1623	5,0	0,085	0,02070	7.548.990,406	731.203,472
119	3	*Leucaena leucocephala*	Leucena	16	0,16	0,0509	5,0	0,008	0,00204	7.548.990,406	731.203,472
120	3	*Leucaena leucocephala*	Leucena	17	0,17	0,0541	5,0	0,009	0,00230	7.548.990,406	731.203,472
121	3	*Cupania vernalis*	cuvatã	22	0,22	0,0700	3,0	0,009	0,00385	7.548.990,406	731.203,472
122	3	*Leucaena leucocephala*	Leucena	64	0,64	0,2037	5,0	0,134	0,03259	7.548.990,406	731.203,472
123	3	*Leucaena leucocephala*	Leucena	100	1	0,3183	5,0	0,326	0,07958	7.548.990,406	731.203,472
124	3	*Leucaena leucocephala*	Leucena	68	0,68	0,2165	5,0	0,151	0,03680	7.548.990,406	731.203,472
125	3	*Leucaena leucocephala*	Leucena	22	0,22	0,0700	5,0	0,016	0,00385	7.548.990,406	731.203,472
126	3	*Leucaena leucocephala*	Leucena	38	0,38	0,1210	5,0	0,047	0,01149	7.548.990,406	731.203,472
127	3	*Clethra scabra*	carne de vaca	38	0,38	0,1210	4,0	0,038	0,01149	7.548.990,406	731.203,472
128	3	*Leucaena leucocephala*	Leucena	90	0,9	0,2865	8,0	0,423	0,06446	7.548.990,406	731.203,472
129	3	*Leucaena leucocephala*	Leucena	90	0,9	0,2865	5,0	0,264	0,06446	7.548.990,406	731.203,472
130	3	*Leucaena leucocephala*	Leucena	36	0,36	0,1146	5,0	0,042	0,01031	7.548.990,406	731.203,472
131	3	*Leucaena leucocephala*	Leucena	54	0,54	0,1719	5,0	0,095	0,02320	7.548.990,406	731.203,472
132	3	*Leucaena leucocephala*	Leucena	34	0,34	0,1082	5,0	0,038	0,00920	7.548.990,406	731.203,472
133	3	*Leucaena leucocephala*	Leucena	80	0,8	0,2546	5,0	0,209	0,05093	7.548.990,406	731.203,472
134	3	*Leucaena leucocephala*	Leucena	106	1,06	0,3374	5,0	0,367	0,08941	7.548.990,406	731.203,472
135	3	*Leucaena leucocephala*	Leucena	90	0,9	0,2865	5,0	0,264	0,06446	7.548.990,406	731.203,472
136	4	*Leucaena leucocephala*	Leucena	18	0,18	0,0573	6,0	0,013	0,00258	7.548.759,565	731.349,349
137	4	*Leucaena leucocephala*	Leucena	18	0,18	0,0573	6,0	0,013	0,00258	7.548.759,565	731.349,349
138	4	*Leucaena leucocephala*	Leucena	80	0,8	0,2546	6,0	0,251	0,05093	7.548.759,565	731.349,349
139	4	*Leucaena leucocephala*	Leucena	94	0,94	0,2992	6,0	0,346	0,07031	7.548.759,565	731.349,349
140	4	*Leucaena leucocephala*	Leucena	28	0,28	0,0891	6,0	0,031	0,00624	7.548.759,565	731.349,349
141	4	*Leucaena leucocephala*	Leucena	18	0,18	0,0573	6,0	0,013	0,00258	7.548.759,565	731.349,349
142	4	*Leucaena leucocephala*	Leucena	16	0,16	0,0509	6,0	0,010	0,00204	7.548.759,565	731.349,349
143	4	*Leucaena leucocephala*	Leucena	23	0,23	0,0732	6,0	0,021	0,00421	7.548.759,565	731.349,349
144	4	*Leucaena leucocephala*	Leucena	26	0,26	0,0828	6,0	0,026	0,00538	7.548.759,565	731.349,349
145	4	*Leucaena leucocephala*	Leucena	70	0,7	0,2228	6,0	0,192	0,03899	7.548.759,565	731.349,349
146	4	*Leucaena leucocephala*	Leucena	64	0,64	0,2037	6,0	0,160	0,03259	7.548.759,565	731.349,349
147	4	*Leucaena leucocephala*	Leucena	38	0,38	0,1210	6,0	0,057	0,01149	7.548.759,565	731.349,349
148	4	*Leucaena leucocephala*	Leucena	16	0,16	0,0509	6,0	0,010	0,00204	7.548.759,565	731.349,349
149	4	*Leucaena leucocephala*	Leucena	18	0,18	0,0573	6,0	0,013	0,00258	7.548.759,565	731.349,349
150	4	*Leucaena leucocephala*	Leucena	22	0,22	0,0700	6,0	0,019	0,00385	7.548.759,565	731.349,349
151	4	*Leucaena leucocephala*	Leucena	30	0,3	0,0955	6,0	0,035	0,00716	7.548.759,565	731.349,349
152	4	*Leucaena leucocephala*	Leucena	65	0,65	0,2069	6,0	0,165	0,03362	7.548.759,565	731.349,349
153	4	*Leucaena leucocephala*	Leucena	64	0,64	0,2037	4,0	0,107	0,03259	7.548.759,565	731.349,349
154	4	*Cecropia pachystachya*	embauba	16	0,16	0,0509	4,0	0,007	0,00204	7.548.759,565	731.349,349

UN.	Área amostral	Nome Cientifico	Nome Popular	CAP	CAP (m)	DAP (m)	Alt. (m)	Volume (m3)	Área Basal (m2)	Latitude (N)	Longitude (E)
155	4	*Cecropia pachystachya*	embauba	26	0,26	0,0828	6,0	0,026	0,00538	7.548.759,565	731.349,349
156	4	*Leucaena leucocephala*	Leucena	60	0,6	0,1910	6,0	0,141	0,02865	7.548.759,565	731.349,349
157	4	*Leucaena leucocephala*	Leucena	42	0,42	0,1337	6,0	0,069	0,01404	7.548.759,565	731.349,349
158	4	*Leucaena leucocephala*	Leucena	23	0,23	0,0732	6,0	0,021	0,00421	7.548.759,565	731.349,349
159	4	*Leucaena leucocephala*	Leucena	82	0,82	0,2610	6,0	0,263	0,05351	7.548.759,565	731.349,349
160	4	*Leucaena leucocephala*	Leucena	32	0,32	0,1019	6,0	0,040	0,00815	7.548.759,565	731.349,349
161	4	*Leucaena leucocephala*	Leucena	48	0,48	0,1528	6,0	0,090	0,01833	7.548.759,565	731.349,349
162	4	*Leucaena leucocephala*	Leucena	23	0,23	0,0732	6,0	0,021	0,00421	7.548.759,565	731.349,349
163	4	*Leucaena leucocephala*	Leucena	60	0,6	0,1910	6,0	0,141	0,02865	7.548.759,565	731.349,349
164	4	*Leucaena leucocephala*	Leucena	56	0,56	0,1783	6,0	0,123	0,02496	7.548.759,565	731.349,349
165	4	*Leucaena leucocephala*	Leucena	24	0,24	0,0764	6,0	0,023	0,00458	7.548.759,565	731.349,349
166	4	*Leucaena leucocephala*	Leucena	35	0,35	0,1114	6,0	0,048	0,00975	7.548.759,565	731.349,349
167	4	*Leucaena leucocephala*	Leucena	94	0,94	0,2992	6,0	0,346	0,07031	7.548.759,565	731.349,349
168	4	*Leucaena leucocephala*	Leucena	26	0,26	0,0828	6,0	0,026	0,00538	7.548.759,565	731.349,349
169	4	*Leucaena leucocephala*	Leucena	36	0,36	0,1146	6,0	0,051	0,01031	7.548.759,565	731.349,349
170	4	*Leucaena leucocephala*	Leucena	60	0,6	0,1910	6,0	0,141	0,02865	7.548.759,565	731.349,349
171	4	*Leucaena leucocephala*	Leucena	88	0,88	0,2801	6,0	0,303	0,06162	7.548.759,565	731.349,349
172	4	*Leucaena leucocephala*	Leucena	28	0,28	0,0891	6,0	0,031	0,00624	7.548.759,565	731.349,349
173	4	*Leucaena leucocephala*	Leucena	48	0,48	0,1528	6,0	0,090	0,01833	7.548.759,565	731.349,349
174	4	*Leucaena leucocephala*	Leucena	68	0,68	0,2165	6,0	0,181	0,03680	7.548.759,565	731.349,349
175	4	*Leucaena leucocephala*	Leucena	66	0,66	0,2101	6,0	0,171	0,03466	7.548.759,565	731.349,349
176	4	*Leucaena leucocephala*	Leucena	40	0,4	0,1273	6,0	0,063	0,01273	7.548.759,565	731.349,349
177	4	*Leucaena leucocephala*	Leucena	15	0,15	0,0477	6,0	0,009	0,00179	7.548.759,565	731.349,349
178	4	*Leucaena leucocephala*	Leucena	35	0,35	0,1114	6,0	0,048	0,00975	7.548.759,565	731.349,349
179	4	*Leucaena leucocephala*	Leucena	78	0,78	0,2483	6,0	0,238	0,04841	7.548.759,565	731.349,349
180	4	*Leucaena leucocephala*	Leucena	28	0,28	0,0891	6,0	0,031	0,00624	7.548.759,565	731.349,349
181	5	*Leucaena leucocephala*	Leucena	50	0,5	0,1592	8,0	0,131	0,01989	7.548.029,393	731.100,677
182	5	*Leucaena leucocephala*	Leucena	94	0,94	0,2992	8,0	0,461	0,07031	7.548.029,393	731.100,677
183	5	*Leucaena leucocephala*	Leucena	72	0,72	0,2292	8,0	0,271	0,04125	7.548.029,393	731.100,677
184	5	*Leucaena leucocephala*	Leucena	32	0,32	0,1019	8,0	0,053	0,00815	7.548.029,393	731.100,677
185	5	*Leucaena leucocephala*	Leucena	55	0,55	0,1751	8,0	0,158	0,02407	7.548.029,393	731.100,677
186	5	*Leucaena leucocephala*	Leucena	30	0,3	0,0955	8,0	0,047	0,00716	7.548.029,393	731.100,677
187	5	*Inga Sesselis*	inga	28	0,28	0,0891	5,0	0,026	0,00624	7.548.029,393	731.100,677
188	5	*Leucaena leucocephala*	Leucena	34	0,34	0,1082	5,0	0,038	0,00920	7.548.029,393	731.100,677
189	5	*Leucaena leucocephala*	Leucena	24	0,24	0,0764	5,0	0,019	0,00458	7.548.029,393	731.100,677
190	5	*Leucaena leucocephala*	Leucena	36	0,36	0,1146	5,0	0,042	0,01031	7.548.029,393	731.100,677
191	5	*Leucaena leucocephala*	Leucena	33	0,33	0,1050	5,0	0,036	0,00867	7.548.029,393	731.100,677
192	5	*Leucaena leucocephala*	Leucena	26	0,26	0,0828	5,0	0,022	0,00538	7.548.029,393	731.100,677
193	5	*Leucaena leucocephala*	Leucena	18	0,18	0,0573	5,0	0,011	0,00258	7.548.029,393	731.100,677
194	5	*Leucaena leucocephala*	Leucena	28	0,28	0,0891	5,0	0,026	0,00624	7.548.029,393	731.100,677
195	5	*Leucaena leucocephala*	Leucena	44	0,44	0,1401	5,0	0,063	0,01541	7.548.029,393	731.100,677
196	5	*Leucaena leucocephala*	Leucena	16	0,16	0,0509	5,0	0,008	0,00204	7.548.029,393	731.100,677
197	5	*Leucaena leucocephala*	Leucena	16	0,16	0,0509	5,0	0,008	0,00204	7.548.029,393	731.100,677

UN.	Área amostral	Nome Cientifico	Nome Popular	CAP	CAP (m)	DAP (m)	Alt. (m)	Volume (m3)	Área Basal (m2)	Latitude (N)	Longitude (E)
198	5	*Leucaena leucocephala*	Leucena	32	0,32	0,1019	5,0	0,033	0,00815	7.548.029,393	731.100,677
199	5	*Leucaena leucocephala*	Leucena	38	0,38	0,1210	5,0	0,047	0,01149	7.548.029,393	731.100,677
200	5	*Leucaena leucocephala*	Leucena	41	0,41	0,1305	5,0	0,055	0,01338	7.548.029,393	731.100,677
201	5	*Leucaena leucocephala*	Leucena	31	0,31	0,0987	5,0	0,031	0,00765	7.548.029,393	731.100,677
202	5	*Leucaena leucocephala*	Leucena	30	0,3	0,0955	5,0	0,029	0,00716	7.548.029,393	731.100,677
203	5	*Leucaena leucocephala*	Leucena	16	0,16	0,0509	5,0	0,008	0,00204	7.548.029,393	731.100,677
204	5	*Leucaena leucocephala*	Leucena	16	0,16	0,0509	5,0	0,008	0,00204	7.548.029,393	731.100,677
205	5	*Leucaena leucocephala*	Leucena	54	0,54	0,1719	5,0	0,095	0,02320	7.548.029,393	731.100,677
206	5	*Leucaena leucocephala*	Leucena	48	0,48	0,1528	5,0	0,075	0,01833	7.548.029,393	731.100,677
207	5	*Eugenia uniflora*	pitanga	16	0,16	0,0509	2,5	0,004	0,00204	7.548.029,393	731.100,677
208	5	*Eugenia uniflora*	pitanga	18	0,18	0,0573	2,5	0,005	0,00258	7.548.029,393	731.100,677
209	5	*Eugenia uniflora*	pitanga	22	0,22	0,0700	2,5	0,008	0,00385	7.548.029,393	731.100,677
210	5	*Eugenia uniflora*	pitanga	21	0,21	0,0668	2,5	0,007	0,00351	7.548.029,393	731.100,677
211	5	*Leucaena leucocephala*	Leucena	80	0,8	0,2546	8,0	0,334	0,05093	7.548.029,393	731.100,677
212	5	*Leucaena leucocephala*	Leucena	32	0,32	0,1019	8,0	0,053	0,00815	7.548.029,393	731.100,677
213	5	*Leucaena leucocephala*	Leucena	32	0,32	0,1019	8,0	0,053	0,00815	7.548.029,393	731.100,677
214	5	*Leucaena leucocephala*	Leucena	28	0,28	0,0891	8,0	0,041	0,00624	7.548.029,393	731.100,677
215	5	*Leucaena leucocephala*	Leucena	22	0,22	0,0700	8,0	0,025	0,00385	7.548.029,393	731.100,677
216	5	*Leucaena leucocephala*	Leucena	61	0,61	0,1942	8,0	0,194	0,02961	7.548.029,393	731.100,677
217	5	*Leucaena leucocephala*	Leucena	60	0,6	0,1910	8,0	0,188	0,02865	7.548.029,393	731.100,677
218	5	*Leucaena leucocephala*	Leucena	58	0,58	0,1846	8,0	0,176	0,02677	7.548.029,393	731.100,677
219	5	*Eugenia uniflora*	pitanga	28	0,28	0,0891	2,0	0,010	0,00624	7.548.029,393	731.100,677
220	5	*Eugenia uniflora*	pitanga	18	0,18	0,0573	2,0	0,004	0,00258	7.548.029,393	731.100,677
221	5	*Eugenia uniflora*	pitanga	18	0,18	0,0573	2,0	0,004	0,00258	7.548.029,393	731.100,677
222	5	*Leucaena leucocephala*	Leucena	15	0,15	0,0477	2,0	0,003	0,00179	7.548.029,393	731.100,677
223	5	*Eugenia uniflora*	pitanga	142	1,42	0,4520	2,0	0,263	0,16046	7.548.029,393	731.100,677
224	5	*Eugenia uniflora*	pitanga	15	0,15	0,0477	2,0	0,003	0,00179	7.548.029,393	731.100,677
225	5	*Leucaena leucocephala*	Leucena	15	0,15	0,0477	8,0	0,012	0,00179	7.548.029,393	731.100,677
226	6	*Leucaena leucocephala*	Leucena	103	1,03	0,3279	8,0	0,554	0,08442	7.548.013,581	731.248,918
227	6	*Leucaena leucocephala*	Leucena	62	0,62	0,1974	8,0	0,201	0,03059	7.548.013,581	731.248,918
228	6	*Leucaena leucocephala*	Leucena	58	0,58	0,1846	8,0	0,176	0,02677	7.548.013,581	731.248,918
229	6	*Leucaena leucocephala*	Leucena	51	0,51	0,1623	8,0	0,136	0,02070	7.548.013,581	731.248,918
230	6	*Leucaena leucocephala*	Leucena	54	0,54	0,1719	8,0	0,152	0,02320	7.548.013,581	731.248,918
231	6	*Leucaena leucocephala*	Leucena	50	0,5	0,1592	8,0	0,131	0,01989	7.548.013,581	731.248,918
232	6	*Leucaena leucocephala*	Leucena	38	0,38	0,1210	8,0	0,075	0,01149	7.548.013,581	731.248,918
233	6	*Leucaena leucocephala*	Leucena	44	0,44	0,1401	8,0	0,101	0,01541	7.548.013,581	731.248,918
234	6	*Leucaena leucocephala*	Leucena	60	0,6	0,1910	8,0	0,188	0,02865	7.548.013,581	731.248,918
235	6	*Leucaena leucocephala*	Leucena	52	0,52	0,1655	8,0	0,141	0,02152	7.548.013,581	731.248,918
236	6	*Leucaena leucocephala*	Leucena	28	0,28	0,0891	8,0	0,041	0,00624	7.548.013,581	731.248,918
237	6	*Leucaena leucocephala*	Leucena	53	0,53	0,1687	8,0	0,147	0,02235	7.548.013,581	731.248,918
238	6	*Leucaena leucocephala*	Leucena	46	0,46	0,1464	8,0	0,110	0,01684	7.548.013,581	731.248,918
239	6	*Leucaena leucocephala*	Leucena	60	0,6	0,1910	8,0	0,188	0,02865	7.548.013,581	731.248,918
240	6	*Leucaena leucocephala*	Leucena	47	0,47	0,1496	8,0	0,115	0,01758	7.548.013,581	731.248,918

UN.	Área amostral	Nome Cientifico	Nome Popular	CAP	CAP (m)	DAP (m)	Alt. (m)	Volume (m3)	Área Basal (m2)	Latitude (N)	Longitude (E)
241	6	*Leucaena leucocephala*	Leucena	87	0,87	0,2769	8,0	0,395	0,06023	7.548.013,581	731.248,918
242	6	*Leucaena leucocephala*	Leucena	28	0,28	0,0891	8,0	0,041	0,00624	7.548.013,581	731.248,918
243	6	*Leucaena leucocephala*	Leucena	52	0,52	0,1655	8,0	0,141	0,02152	7.548.013,581	731.248,918
244	6	*Leucaena leucocephala*	Leucena	28	0,28	0,0891	8,0	0,041	0,00624	7.548.013,581	731.248,918
245	6	*Leucaena leucocephala*	Leucena	27	0,27	0,0859	8,0	0,038	0,00580	7.548.013,581	731.248,918
246	6	*Leucaena leucocephala*	Leucena	70	0,7	0,2228	8,0	0,256	0,03899	7.548.013,581	731.248,918
247	6	*Leucaena leucocephala*	Leucena	25	0,25	0,0796	8,0	0,033	0,00497	7.548.013,581	731.248,918
248	6	*Leucaena leucocephala*	Leucena	20	0,2	0,0637	8,0	0,021	0,00318	7.548.013,581	731.248,918
249	6	*Leucaena leucocephala*	Leucena	48	0,48	0,1528	8,0	0,120	0,01833	7.548.013,581	731.248,918
250	6	*Leucaena leucocephala*	Leucena	23	0,23	0,0732	8,0	0,028	0,00421	7.548.013,581	731.248,918
251	6	*Leucaena leucocephala*	Leucena	36	0,36	0,1146	8,0	0,068	0,01031	7.548.013,581	731.248,918
252	6	*Leucaena leucocephala*	Leucena	48	0,48	0,1528	8,0	0,120	0,01833	7.548.013,581	731.248,918
253	6	*Leucaena leucocephala*	Leucena	28	0,28	0,0891	8,0	0,041	0,00624	7.548.013,581	731.248,918
254	6	*Leucaena leucocephala*	Leucena	40	0,4	0,1273	8,0	0,084	0,01273	7.548.013,581	731.248,918
255	6	*Leucaena leucocephala*	Leucena	30	0,3	0,0955	8,0	0,047	0,00716	7.548.013,581	731.248,918
256	6	*Leucaena leucocephala*	Leucena	15	0,15	0,0477	8,0	0,012	0,00179	7.548.013,581	731.248,918
257	6	*Leucaena leucocephala*	Leucena	29	0,29	0,0923	8,0	0,044	0,00669	7.548.013,581	731.248,918
258	6	*Leucaena leucocephala*	Leucena	18	0,18	0,0573	8,0	0,017	0,00258	7.548.013,581	731.248,918
259	6	*Leucaena leucocephala*	Leucena	38	0,38	0,1210	8,0	0,075	0,01149	7.548.013,581	731.248,918
260	6	*Leucaena leucocephala*	Leucena	44	0,44	0,1401	8,0	0,101	0,01541	7.548.013,581	731.248,918
261	6	*Leucaena leucocephala*	Leucena	44	0,44	0,1401	8,0	0,101	0,01541	7.548.013,581	731.248,918
262	6	*Leucaena leucocephala*	Leucena	56	0,56	0,1783	8,0	0,164	0,02496	7.548.013,581	731.248,918
263	6	*Leucaena leucocephala*	Leucena	60	0,6	0,1910	8,0	0,188	0,02865	7.548.013,581	731.248,918
264	6	*Leucaena leucocephala*	Leucena	33	0,33	0,1050	8,0	0,057	0,00867	7.548.013,581	731.248,918
265	6	*Leucaena leucocephala*	Leucena	43	0,43	0,1369	8,0	0,097	0,01471	7.548.013,581	731.248,918
266	6	*Leucaena leucocephala*	Leucena	52	0,52	0,1655	8,0	0,141	0,02152	7.548.013,581	731.248,918
267	6	*Leucaena leucocephala*	Leucena	15	0,15	0,0477	8,0	0,012	0,00179	7.548.013,581	731.248,918
268	6	*Leucaena leucocephala*	Leucena	39	0,39	0,1241	8,0	0,079	0,01210	7.548.013,581	731.248,918
269	6	*Leucaena leucocephala*	Leucena	48	0,48	0,1528	8,0	0,120	0,01833	7.548.013,581	731.248,918
270	6	*Leucaena leucocephala*	Leucena	48	0,48	0,1528	8,0	0,132	0,01833	7.548.013,581	731.248,918
271	7	*Leucaena leucocephala*	Leucena	15	0,15	0,0477	6,0	0,009	0,00179	7.547.763,681	731.388,738
272	7	*Leucaena leucocephala*	Leucena	93	0,93	0,2960	6,0	0,339	0,06883	7.547.763,681	731.388,738
273	7	*Leucaena leucocephala*	Leucena	56	0,56	0,1783	6,0	0,123	0,02496	7.547.763,681	731.388,738
274	7	*Leucaena leucocephala*	Leucena	54	0,54	0,1719	6,0	0,114	0,02320	7.547.763,681	731.388,738
275	7	*Leucaena leucocephala*	Leucena	88	0,88	0,2801	6,0	0,303	0,06162	7.547.763,681	731.388,738
276	7	*Leucaena leucocephala*	Leucena	48	0,48	0,1528	6,0	0,090	0,01833	7.547.763,681	731.388,738
277	7	*Leucaena leucocephala*	Leucena	56	0,56	0,1783	6,0	0,123	0,02496	7.547.763,681	731.388,738
278	7	*Leucaena leucocephala*	Leucena	42	0,42	0,1337	6,0	0,069	0,01404	7.547.763,681	731.388,738
279	7	*Leucaena leucocephala*	Leucena	44	0,44	0,1401	6,0	0,076	0,01541	7.547.763,681	731.388,738
280	7	*Leucaena leucocephala*	Leucena	60	0,6	0,1910	6,0	0,141	0,02865	7.547.763,681	731.388,738
281	7	*Leucaena leucocephala*	Leucena	55	0,55	0,1751	6,0	0,118	0,02407	7.547.763,681	731.388,738
282	7	*Leucaena leucocephala*	Leucena	29	0,29	0,0923	6,0	0,033	0,00669	7.547.763,681	731.388,738
283	7	*Leucaena leucocephala*	Leucena	54	0,54	0,1719	6,0	0,114	0,02320	7.547.763,681	731.388,738

UN.	Área amostral	Nome Cientifico	Nome Popular	CAP	CAP (m)	DAP (m)	Alt. (m)	Volume (m3)	Área Basal (m2)	Latitude (N)	Longitude (E)
284	7	*Leucaena leucocephala*	Leucena	45	0,45	0,1432	6,0	0,079	0,01611	7.547.763,681	731.388,738
285	7	*Leucaena leucocephala*	Leucena	61	0,61	0,1942	6,0	0,146	0,02961	7.547.763,681	731.388,738
286	7	*Leucaena leucocephala*	Leucena	46	0,46	0,1464	6,0	0,083	0,01684	7.547.763,681	731.388,738
287	7	*Leucaena leucocephala*	Leucena	88	0,88	0,2801	6,0	0,303	0,06162	7.547.763,681	731.388,738
288	7	*Leucaena leucocephala*	Leucena	27	0,27	0,0859	6,0	0,029	0,00580	7.547.763,681	731.388,738
289	7	*Leucaena leucocephala*	Leucena	50	0,5	0,1592	6,0	0,098	0,01989	7.547.763,681	731.388,738
290	7	*Leucaena leucocephala*	Leucena	26	0,26	0,0828	6,0	0,026	0,00538	7.547.763,681	731.388,738
291	7	*Leucaena leucocephala*	Leucena	26	0,26	0,0828	6,0	0,026	0,00538	7.547.763,681	731.388,738
292	7	*Leucaena leucocephala*	Leucena	26	0,26	0,0828	6,0	0,026	0,00538	7.547.763,681	731.388,738
293	7	*Leucaena leucocephala*	Leucena	25	0,25	0,0796	6,0	0,024	0,00497	7.547.763,681	731.388,738
294	7	*Leucaena leucocephala*	Leucena	25	0,25	0,0796	6,0	0,024	0,00497	7.547.763,681	731.388,738
295	7	*Leucaena leucocephala*	Leucena	46	0,46	0,1464	6,0	0,083	0,01684	7.547.763,681	731.388,738
296	7	*Leucaena leucocephala*	Leucena	22	0,22	0,0700	6,0	0,019	0,00385	7.547.763,681	731.388,738
297	7	*Leucaena leucocephala*	Leucena	35	0,35	0,1114	6,0	0,048	0,00975	7.547.763,681	731.388,738
298	7	*Leucaena leucocephala*	Leucena	46	0,46	0,1464	6,0	0,083	0,01684	7.547.763,681	731.388,738
299	7	*Leucaena leucocephala*	Leucena	26	0,26	0,0828	6,0	0,026	0,00538	7.547.763,681	731.388,738
300	7	*Leucaena leucocephala*	Leucena	38	0,38	0,1210	6,0	0,057	0,01149	7.547.763,681	731.388,738
301	7	*Leucaena leucocephala*	Leucena	31	0,31	0,0987	6,0	0,038	0,00765	7.547.763,681	731.388,738
302	7	*Leucaena leucocephala*	Leucena	16	0,16	0,0509	6,0	0,010	0,00204	7.547.763,681	731.388,738
303	7	*Leucaena leucocephala*	Leucena	28	0,28	0,0891	6,0	0,031	0,00624	7.547.763,681	731.388,738
304	7	*Leucaena leucocephala*	Leucena	16	0,16	0,0509	6,0	0,010	0,00204	7.547.763,681	731.388,738
305	7	*Leucaena leucocephala*	Leucena	36	0,36	0,1146	6,0	0,051	0,01031	7.547.763,681	731.388,738
306	7	*Leucaena leucocephala*	Leucena	42	0,42	0,1337	6,0	0,069	0,01404	7.547.763,681	731.388,738
307	7	*Leucaena leucocephala*	Leucena	44	0,44	0,1401	6,0	0,076	0,01541	7.547.763,681	731.388,738
308	7	*Leucaena leucocephala*	Leucena	55	0,55	0,1751	6,0	0,118	0,02407	7.547.763,681	731.388,738
309	7	*Leucaena leucocephala*	Leucena	59	0,59	0,1878	6,0	0,136	0,02770	7.547.763,681	731.388,738
310	7	*Leucaena leucocephala*	Leucena	30	0,3	0,0955	6,0	0,035	0,00716	7.547.763,681	731.388,738
311	7	*Leucaena leucocephala*	Leucena	40	0,4	0,1273	6,0	0,063	0,01273	7.547.763,681	731.388,738
312	7	*Leucaena leucocephala*	Leucena	50	0,5	0,1592	6,0	0,098	0,01989	7.547.763,681	731.388,738
313	7	*Leucaena leucocephala*	Leucena	45	0,45	0,1432	6,0	0,079	0,01611	7.547.763,681	731.388,738
314	7	*Leucaena leucocephala*	Leucena	15	0,15	0,0477	6,0	0,009	0,00179	7.547.763,681	731.388,738
315	7	*Leucaena leucocephala*	Leucena	15	0,15	0,0477	6,0	0,009	0,00179	7.547.763,681	731.388,738
316	7	*Leucaena leucocephala*	Leucena	15	0,48	0,1528	6,0	0,132	0,01833	7.547.763,681	731.388,738
317	8	*Eugenia uniflora*	pitanga	28	0,28	0,0891	3,0	0,015	0,00624	7.547.663,775	731.548,122
318	8	*Eugenia uniflora*	pitanga	16	0,16	0,0509	3,0	0,005	0,00204	7.547.663,775	731.548,122
319	8	*Eugenia uniflora*	pitanga	16	0,16	0,0509	3,0	0,005	0,00204	7.547.663,775	731.548,122
321	8	*Eugenia uniflora*	pitanga	36	0,36	0,1146	3,0	0,025	0,01031	7.547.663,775	731.548,122
322	8	*Eugenia uniflora*	pitanga	85	0,85	0,2706	3,0	0,141	0,05749	7.547.663,775	731.548,122
323	8	*Cecropia pachystachya*	embauba	32	0,32	0,1019	4,0	0,027	0,00815	7.547.663,775	731.548,122
325	8	*Cecropia pachystachya*	embauba	32	0,32	0,1019	5,0	0,033	0,00815	7.547.663,775	731.548,122
326	8	*Leucaena leucocephala*	Leucena	88	0,88	0,2801	6,0	0,303	0,06162	7.547.663,775	731.548,122
327	8	*Leucaena leucocephala*	Leucena	74	0,74	0,2355	6,0	0,214	0,04358	7.547.663,775	731.548,122
329	8	*Leucaena leucocephala*	Leucena	74	0,74	0,2355	6,0	0,214	0,04358	7.547.663,775	731.548,122

UN.	Área amostral	Nome Cientifico	Nome Popular	CAP	CAP (m)	DAP (m)	Alt. (m)	Volume (m3)	Área Basal (m2)	Latitude (N)	Longitude (E)
330	8	*Leucaena leucocephala*	Leucena	26	0,26	0,0828	6,0	0,026	0,00538	7.547.663,775	731.548,122
331	8	*Leucaena leucocephala*	Leucena	26	0,26	0,0828	6,0	0,026	0,00538	7.547.663,775	731.548,122
332	8	*Leucaena leucocephala*	Leucena	26	0,26	0,0828	6,0	0,026	0,00538	7.547.663,775	731.548,122
334	8	*Leucaena leucocephala*	Leucena	28	0,28	0,0891	6,0	0,031	0,00624	7.547.663,775	731.548,122
335	8	*Leucaena leucocephala*	Leucena	16	0,16	0,0509	6,0	0,010	0,00204	7.547.663,775	731.548,122
336	8	*Leucaena leucocephala*	Leucena	15	0,15	0,0477	6,0	0,009	0,00179	7.547.663,775	731.548,122
338	8	*Leucaena leucocephala*	Leucena	15	0,15	0,0477	6,0	0,009	0,00179	7.547.663,775	731.548,122
339	8	*Leucaena leucocephala*	Leucena	41	0,41	0,1305	6,0	0,066	0,01338	7.547.663,775	731.548,122
340	8	*Leucaena leucocephala*	Leucena	51	0,51	0,1623	6,0	0,102	0,02070	7.547.663,775	731.548,122
342	8	*Leucaena leucocephala*	Leucena	51	0,51	0,1623	6,0	0,102	0,02070	7.547.663,775	731.548,122
343	8	*Leucaena leucocephala*	Leucena	31	0,31	0,0987	6,0	0,038	0,00765	7.547.663,775	731.548,122
344	8	*Leucaena leucocephala*	Leucena	44	0,44	0,1401	6,0	0,076	0,01541	7.547.663,775	731.548,122
345	8	*Leucaena leucocephala*	Leucena	44	0,44	0,1401	6,0	0,076	0,01541	7.547.663,775	731.548,122
347	8	*Leucaena leucocephala*	Leucena	54	0,54	0,1719	6,0	0,114	0,02320	7.547.663,775	731.548,122
348	8	*Leucaena leucocephala*	Leucena	16	0,16	0,0509	6,0	0,010	0,00204	7.547.663,775	731.548,122
349	8	*Leucaena leucocephala*	Leucena	16	0,16	0,0509	6,0	0,010	0,00204	7.547.663,775	731.548,122
351	8	*Leucaena leucocephala*	Leucena	21	0,48	0,1528	6,0	0,132	0,01833	7.547.663,775	731.548,122
352	8	*Leucaena leucocephala*	Leucena	31	0,31	0,0987	6,0	0,038	0,00765	7.547.663,775	731.548,122
353	8	*Leucaena leucocephala*	Leucena	35	0,35	0,1114	6,0	0,048	0,00975	7.547.663,775	731.548,122
355	8	*Leucaena leucocephala*	Leucena	36	0,36	0,1146	6,0	0,051	0,01031	7.547.663,775	731.548,122
356	8	*Leucaena leucocephala*	Leucena	42	0,42	0,1337	6,0	0,069	0,01404	7.547.663,775	731.548,122
357	8	*Leucaena leucocephala*	Leucena	16	0,16	0,0509	6,0	0,010	0,00204	7.547.663,775	731.548,122
358	8	*Leucaena leucocephala*	Leucena	16	0,16	0,0509	6,0	0,010	0,00204	7.547.663,775	731.548,122
360	8	*Leucaena leucocephala*	Leucena	25	0,48	0,1528	6,0	0,132	0,01833	7.547.663,775	731.548,122
361	8	*Leucaena leucocephala*	Leucena	25	0,25	0,0796	6,0	0,024	0,00497	7.547.663,775	731.548,122
362	8	*Leucaena leucocephala*	Leucena	42	0,42	0,1337	6,0	0,069	0,01404	7.547.663,775	731.548,122
364	8	*Leucaena leucocephala*	Leucena	21	0,21	0,0668	6,0	0,017	0,00351	7.547.663,775	731.548,122
365	8	*Leucaena leucocephala*	Leucena	21	0,21	0,0668	6,0	0,017	0,00351	7.547.663,775	731.548,122
366	8	*Leucaena leucocephala*	Leucena	22	0,22	0,0700	6,0	0,019	0,00385	7.547.663,775	731.548,122
368	8	*Leucaena leucocephala*	Leucena	32	0,32	0,1019	6,0	0,040	0,00815	7.547.663,775	731.548,122
369	8	*Leucaena leucocephala*	Leucena	16	0,48	0,1528	6,0	0,132	0,01833	7.547.663,775	731.548,122
370	8	*Leucaena leucocephala*	Leucena	40	0,4	0,1273	6,0	0,069	0,01273	7.547.663,775	731.548,122

10.2 DME

Já na área do DME devido à baixa densidade de indivíduos florestais, foi feita a opção de censo global da área onde foram mensurados 296 indivíduos conforme apresentado na tabela 10.2 abaixo.

Assim o volume total previsto para supressão vegetal é de 11,11 m³, com uma estimativa de área basal de 3,382 m². Abaixo segue planilha do inventario florestal para a área do atracadouro.

Tabela 10.2. Inventário volumétrico total por estacas onde, NI: número de indivíduos, CAP: Circunferência a altura do peito, DAP: diâmetro a altura do Peito, HC: altura comercial, AB: área basal, Vol.: Volume.

UN.	Nome Cientifico	Nome Popular	CAP	DAP (m)	Alt. (m)	Volume (m3)	Área Basal (m2)	Latitude (N)	Longitude (E)
1	*Leucaena leucocephala*	Leucena	31	0,0987	3,0	0,019	0,00765	7.548.659,000	732.674,000
2	*Leucaena leucocephala*	Leucena	32	0,1019	3,0	0,020	0,00815	7.548.659,000	732.674,000
3	*Leucaena leucocephala*	Leucena	32	0,1019	3,0	0,020	0,00815	7.548.659,000	732.674,000
4	*Leucaena leucocephala*	Leucena	30	0,0955	3,0	0,018	0,00716	7.548.659,000	732.674,000
5	*Albizia niopoides*	farinha-seca	81	0,2578	8,0	0,343	0,05221	7.548.659,000	732.674,000
6	*Albizia niopoides*	farinha-seca	89	0,2833	8,0	0,413	0,06303	7.548.659,000	732.674,000
7	*Albizia niopoides*	farinha-seca	78	0,2483	8,0	0,318	0,04841	7.548.659,000	732.674,000
8	*Albizia niopoides*	farinha-seca	74	0,2355	8,0	0,286	0,04358	7.548.659,000	732.674,000
9	*Leucaena leucocephala*	Leucena	22	0,0700	2,5	0,008	0,00385	7.548.659,000	732.674,000
10	*Leucaena leucocephala*	Leucena	23	0,0732	2,5	0,009	0,00421	7.548.659,000	732.674,000
11	*Leucaena leucocephala*	Leucena	23	0,0732	2,5	0,009	0,00421	7.548.659,000	732.674,000
12	*Leucaena leucocephala*	Leucena	23	0,0732	2,5	0,009	0,00421	7.548.659,000	732.674,000
13	*Leucaena leucocephala*	Leucena	23	0,0732	2,5	0,009	0,00421	7.548.659,000	732.674,000
14	*Leucaena leucocephala*	Leucena	25	0,0796	2,5	0,010	0,00497	7.548.659,000	732.674,000
15	*Leucaena leucocephala*	Leucena	26	0,0828	2,5	0,011	0,00538	7.548.659,000	732.674,000
16	*Leucaena leucocephala*	Leucena	23	0,0732	2,5	0,009	0,00421	7.548.659,000	732.674,000
17	*Leucaena leucocephala*	Leucena	19	0,0605	2,5	0,006	0,00287	7.548.659,000	732.674,000
18	*Leucaena leucocephala*	Leucena	18	0,0573	2,5	0,005	0,00258	7.548.659,000	732.674,000
19	*Leucaena leucocephala*	Leucena	18	0,0573	2,5	0,005	0,00258	7.548.659,000	732.674,000
20	*Leucaena leucocephala*	Leucena	26	0,0828	2,5	0,011	0,00538	7.548.659,000	732.674,000
21	*Leucaena leucocephala*	Leucena	25	0,0796	2,5	0,010	0,00497	7.548.659,000	732.674,000
22	*Leucaena leucocephala*	Leucena	21	0,0668	2,5	0,007	0,00351	7.548.659,000	732.674,000
23	*Leucaena leucocephala*	Leucena	21	0,0668	2,5	0,007	0,00351	7.548.659,000	732.674,000
24	*Leucaena leucocephala*	Leucena	15	0,0477	2,5	0,004	0,00179	7.548.659,000	732.674,000
25	*Leucaena leucocephala*	Leucena	15	0,0477	2,5	0,004	0,00179	7.548.659,000	732.674,000
26	*Acacia plumosa*	nhapindá	16	0,0509	2,5	0,004	0,00204	7.548.659,000	732.674,000
27	*Acacia plumosa*	nhapindá	18	0,0573	1,5	0,003	0,00258	7.548.659,000	732.674,000
28	*Acacia plumosa*	nhapindá	15	0,0477	1,5	0,002	0,00179	7.548.659,000	732.674,000

UN.	Nome Cientifico	Nome Popular	CAP	DAP (m)	Alt. (m)	Volume (m3)	Área Basal (m2)	Latitude (N)	Longitude (E)
29	*Acacia plumosa*	nhapindá	16	0,0509	1,5	0,003	0,00204	7.548.659,000	732.674,000
30	*Acacia plumosa*	nhapindá	17	0,0541	1,5	0,003	0,00230	7.548.659,000	732.674,000
31	*Acacia plumosa*	nhapindá	15	0,0477	1,5	0,002	0,00179	7.548.659,000	732.674,000
32	*Acacia plumosa*	nhapindá	15	0,0477	1,5	0,002	0,00179	7.548.659,000	732.674,000
33	*Acacia plumosa*	nhapindá	16	0,0509	1,5	0,003	0,00204	7.548.659,000	732.674,000
34	*Acacia plumosa*	nhapindá	16	0,0509	1,5	0,003	0,00204	7.548.659,000	732.674,000
35	*Acacia plumosa*	nhapindá	16	0,0509	1,5	0,003	0,00204	7.548.659,000	732.674,000
36	*Acacia plumosa*	nhapindá	15	0,0477	1,5	0,002	0,00179	7.548.659,000	732.674,000
37	*Acacia plumosa*	nhapindá	18	0,0573	1,5	0,003	0,00258	7.548.659,000	732.674,000
38	*Acacia plumosa*	nhapindá	21	0,0668	1,5	0,004	0,00351	7.548.659,000	732.674,000
39	*Clethra scabra*	Carne de vaca	81	0,2578	6,0	0,257	0,05221	7.548.659,000	732.674,000
40	*Clethra scabra*	Carne de vaca	38	0,1210	6,0	0,057	0,01149	7.548.659,000	732.674,000
41	*Clethra scabra*	Carne de vaca	75	0,2387	6,0	0,220	0,04476	7.548.659,000	732.674,000
42	*Clethra scabra*	Carne de vaca	71	0,2260	6,0	0,197	0,04012	7.548.659,000	732.674,000
43	*Leucaena leucocephala*	Leucena	45	0,1432	3,0	0,040	0,01611	7.548.659,000	732.674,000
44	*Leucaena leucocephala*	Leucena	54	0,1719	3,0	0,057	0,02320	7.548.659,000	732.674,000
45	*Psidium cattleyanum*	araça	16	0,0509	1,5	0,003	0,00204	7.548.659,000	732.674,000
46	*Psidium cattleyanum*	araça	18	0,0573	1,5	0,003	0,00258	7.548.659,000	732.674,000
47	*Psidium cattleyanum*	araça	24	0,0764	1,5	0,006	0,00458	7.548.659,000	732.674,000
48	*Psidium cattleyanum*	araça	26	0,0828	1,5	0,007	0,00538	7.548.659,000	732.674,000
49	*Psidium cattleyanum*	araça	28	0,0891	1,5	0,008	0,00624	7.548.659,000	732.674,000
50	*Psidium guajava*	goiabeira	48	0,1528	1,5	0,023	0,01833	7.548.659,000	732.674,000
51	*Psidium guajava*	goiabeira	18	0,0573	1,5	0,003	0,00258	7.548.659,000	732.674,000
52	*Psidium guajava*	goiabeira	26	0,0828	1,5	0,007	0,00538	7.548.659,000	732.674,000
53	*Psidium guajava*	goiabeira	24	0,0764	1,5	0,006	0,00458	7.548.659,000	732.674,000
54	*Psidium guajava*	goiabeira	32	0,1019	1,5	0,010	0,00815	7.548.659,000	732.674,000
55	*Clethra scabra*	Carne de vaca	24	0,0764	3,0	0,011	0,00458	7.548.659,000	732.674,000
56	*Leucaena leucocephala*	Leucena	56	0,1783	3,0	0,061	0,02496	7.548.659,000	732.674,000
57	*Leucaena leucocephala*	Leucena	42	0,1337	3,0	0,035	0,01404	7.548.659,000	732.674,000
58	*Leucaena leucocephala*	Leucena	38	0,1210	3,0	0,028	0,01149	7.548.659,000	732.674,000
59	*Leucaena leucocephala*	Leucena	38	0,1210	3,0	0,028	0,01149	7.548.659,000	732.674,000
60	*Leucaena leucocephala*	Leucena	29	0,0923	3,0	0,016	0,00669	7.548.659,000	732.674,000
61	*Clethra scabra*	Carne de vaca	26	0,0828	2,5	0,011	0,00538	7.548.659,000	732.674,000
62	*Clethra scabra*	Carne de vaca	29	0,0923	2,5	0,014	0,00669	7.548.659,000	732.674,000
63	*Acacia plumosa*	nhapindá	21	0,0668	1,5	0,004	0,00351	7.548.659,000	732.674,000
64	*Acacia plumosa*	nhapindá	18	0,0573	1,5	0,003	0,00258	7.548.659,000	732.674,000
65	*Acacia plumosa*	nhapindá	17	0,0541	1,5	0,003	0,00230	7.548.659,000	732.674,000
66	*Acacia plumosa*	nhapindá	17	0,0541	1,5	0,003	0,00230	7.548.659,000	732.674,000
67	*Acacia plumosa*	nhapindá	16	0,0509	1,5	0,003	0,00204	7.548.659,000	732.674,000
68	*Acacia plumosa*	nhapindá	15	0,0477	1,5	0,002	0,00179	7.548.659,000	732.674,000
69	*Acacia plumosa*	nhapindá	15	0,0477	1,5	0,002	0,00179	7.548.659,000	732.674,000
70	*Acacia plumosa*	nhapindá	15	0,0477	1,5	0,002	0,00179	7.548.659,000	732.674,000
71	*Acacia plumosa*	nhapindá	15	0,0477	1,5	0,002	0,00179	7.548.659,000	732.674,000

UN.	Nome Cientifico	Nome Popular	CAP	DAP (m)	Alt. (m)	Volume (m3)	Área Basal (m2)	Latitude (N)	Longitude (E)
72	*Acacia plumosa*	nhapindá	18	0,0573	1,5	0,003	0,00258	7.548.659,000	732.674,000
73	*Acacia plumosa*	nhapindá	18	0,0573	1,5	0,003	0,00258	7.548.659,000	732.674,000
74	*Acacia plumosa*	nhapindá	18	0,0573	1,5	0,003	0,00258	7.548.659,000	732.674,000
75	*Acacia plumosa*	nhapindá	15	0,0477	1,5	0,002	0,00179	7.548.659,000	732.674,000
76	*Acacia plumosa*	nhapindá	16	0,0509	1,5	0,003	0,00204	7.548.659,000	732.674,000
77	*Acacia plumosa*	nhapindá	16	0,0509	1,5	0,003	0,00204	7.548.659,000	732.674,000
78	*Acacia plumosa*	nhapindá	16	0,0509	1,5	0,003	0,00204	7.548.659,000	732.674,000
79	*Acacia plumosa*	nhapindá	16	0,0509	1,5	0,003	0,00204	7.548.659,000	732.674,000
80	*Acacia plumosa*	nhapindá	16	0,0509	1,5	0,003	0,00204	7.548.659,000	732.674,000
81	*Acacia plumosa*	nhapindá	18	0,0573	1,5	0,003	0,00258	7.548.659,000	732.674,000
82	*Acacia plumosa*	nhapindá	21	0,0668	1,5	0,004	0,00351	7.548.659,000	732.674,000
83	*Acacia plumosa*	nhapindá	20	0,0637	1,5	0,004	0,00318	7.548.659,000	732.674,000
84	*Acacia plumosa*	nhapindá	20	0,0637	1,5	0,004	0,00318	7.548.659,000	732.674,000
85	*Acacia plumosa*	nhapindá	20	0,0637	1,5	0,004	0,00318	7.548.659,000	732.674,000
86	*Acacia plumosa*	nhapindá	20	0,0637	1,5	0,004	0,00318	7.548.659,000	732.674,000
87	*Acacia plumosa*	nhapindá	20	0,0637	1,5	0,004	0,00318	7.548.659,000	732.674,000
88	*Acacia plumosa*	nhapindá	20	0,0637	1,5	0,004	0,00318	7.548.659,000	732.674,000
89	*Acacia plumosa*	nhapindá	20	0,0637	1,5	0,004	0,00318	7.548.659,000	732.674,000
90	*Acacia plumosa*	nhapindá	24	0,0764	1,5	0,006	0,00458	7.548.659,000	732.674,000
91	*Acacia plumosa*	nhapindá	21	0,0668	1,5	0,004	0,00351	7.548.659,000	732.674,000
92	*Acacia plumosa*	nhapindá	18	0,0573	1,5	0,003	0,00258	7.548.659,000	732.674,000
93	*Acacia plumosa*	nhapindá	17	0,0541	1,5	0,003	0,00230	7.548.659,000	732.674,000
94	*Acacia plumosa*	nhapindá	17	0,0541	1,5	0,003	0,00230	7.548.659,000	732.674,000
95	*Acacia plumosa*	nhapindá	17	0,0541	1,5	0,003	0,00230	7.548.659,000	732.674,000
96	*Acacia plumosa*	nhapindá	18	0,0573	1,5	0,003	0,00258	7.548.659,000	732.674,000
97	*Acacia plumosa*	nhapindá	17	0,0541	1,5	0,003	0,00230	7.548.659,000	732.674,000
98	*Acacia plumosa*	nhapindá	17	0,0541	1,5	0,003	0,00230	7.548.659,000	732.674,000
99	*Acacia plumosa*	nhapindá	19	0,0605	1,5	0,004	0,00287	7.548.659,000	732.674,000
100	*Acacia plumosa*	nhapindá	21	0,0668	1,5	0,004	0,00351	7.548.659,000	732.674,000
101	*Acacia plumosa*	nhapindá	15	0,0477	1,5	0,002	0,00179	7.548.659,000	732.674,000
102	*Acacia plumosa*	nhapindá	15	0,0477	1,5	0,002	0,00179	7.548.659,000	732.674,000
103	*Acacia plumosa*	nhapindá	15	0,0477	1,5	0,002	0,00179	7.548.659,000	732.674,000
104	*Acacia plumosa*	nhapindá	16	0,0509	1,5	0,003	0,00204	7.548.659,000	732.674,000
105	*Acacia plumosa*	nhapindá	18	0,0573	1,5	0,003	0,00258	7.548.659,000	732.674,000
106	*Acacia plumosa*	nhapindá	17	0,0541	1,5	0,003	0,00230	7.548.659,000	732.674,000
107	*Acacia plumosa*	nhapindá	18	0,0573	1,5	0,003	0,00258	7.548.659,000	732.674,000
108	*Acacia plumosa*	nhapindá	15	0,0477	1,5	0,002	0,00179	7.548.659,000	732.674,000
109	*Acacia plumosa*	nhapindá	15	0,0477	1,5	0,002	0,00179	7.548.659,000	732.674,000
110	*Acacia plumosa*	nhapindá	16	0,0509	1,5	0,003	0,00204	7.548.659,000	732.674,000
111	*Leucaena leucocephala*	Leucena	35	0,1114	3,0	0,024	0,00975	7.548.659,000	732.674,000
112	*Leucaena leucocephala*	Leucena	36	0,1146	3,0	0,025	0,01031	7.548.659,000	732.674,000
113	*Leucaena leucocephala*	Leucena	31	0,0987	3,0	0,019	0,00765	7.548.659,000	732.674,000
114	*Leucaena leucocephala*	Leucena	27	0,0859	3,0	0,014	0,00580	7.548.659,000	732.674,000

UN.	Nome Cientifico	Nome Popular	CAP	DAP (m)	Alt. (m)	Volume (m3)	Área Basal (m2)	Latitude (N)	Longitude (E)
115	*Albizia niopoides*	farinha-seca	34	0,1082	6,0	0,045	0,00920	7.548.659,000	732.674,000
116	*Albizia niopoides*	farinha-seca	39	0,1241	6,0	0,060	0,01210	7.548.659,000	732.674,000
117	*Albizia niopoides*	farinha-seca	36	0,1146	6,0	0,051	0,01031	7.548.659,000	732.674,000
118	*Albizia niopoides*	farinha-seca	46	0,1464	6,0	0,083	0,01684	7.548.659,000	732.674,000
119	*Albizia niopoides*	farinha-seca	35	0,1114	6,0	0,048	0,00975	7.548.659,000	732.674,000
120	*Albizia niopoides*	farinha-seca	48	0,1528	6,0	0,090	0,01833	7.548.659,000	732.674,000
121	*Albizia niopoides*	farinha-seca	42	0,1337	6,0	0,069	0,01404	7.548.659,000	732.674,000
122	*Albizia niopoides*	farinha-seca	42	0,1337	7,0	0,081	0,01404	7.548.659,000	732.674,000
123	*Psidium guajava*	goiabeira	21	0,0668	2,0	0,006	0,00351	7.548.659,000	732.674,000
124	*Psidium guajava*	goiabeira	25	0,0796	2,0	0,008	0,00497	7.548.659,000	732.674,000
125	*Psidium guajava*	goiabeira	28	0,0891	2,0	0,010	0,00624	7.548.659,000	732.674,000
126	*Psidium guajava*	goiabeira	32	0,1019	2,0	0,013	0,00815	7.548.659,000	732.674,000
127	*Psidium guajava*	goiabeira	25	0,0796	2,0	0,008	0,00497	7.548.659,000	732.674,000
128	*Psidium guajava*	goiabeira	25	0,0796	2,0	0,008	0,00497	7.548.659,000	732.674,000
129	*Psidium guajava*	goiabeira	24	0,0764	2,0	0,008	0,00458	7.548.659,000	732.674,000
130	*Psidium guajava*	goiabeira	24	0,0764	2,0	0,008	0,00458	7.548.659,000	732.674,000
131	*Psidium guajava*	goiabeira	21	0,0668	2,0	0,006	0,00351	7.548.659,000	732.674,000
132	*Leucaena leucocephala*	Leucena	26	0,0828	3,0	0,013	0,00538	7.548.659,000	732.674,000
133	*Leucaena leucocephala*	Leucena	25	0,0796	3,0	0,012	0,00497	7.548.659,000	732.674,000
134	*Leucaena leucocephala*	Leucena	24	0,0764	3,0	0,011	0,00458	7.548.659,000	732.674,000
135	*Leucaena leucocephala*	Leucena	24	0,0764	3,0	0,011	0,00458	7.548.659,000	732.674,000
136	*Leucaena leucocephala*	Leucena	18	0,0573	3,0	0,006	0,00258	7.548.659,000	732.674,000
137	*Leucaena leucocephala*	Leucena	16	0,0509	3,0	0,005	0,00204	7.548.659,000	732.674,000
138	*Leucaena leucocephala*	Leucena	16	0,0509	3,0	0,005	0,00204	7.548.659,000	732.674,000
139	*Acacia plumosa*	nhapindá	22	0,0700	1,5	0,005	0,00385	7.548.659,000	732.674,000
140	*Acacia plumosa*	nhapindá	15	0,0477	1,5	0,002	0,00179	7.548.659,000	732.674,000
141	*Acacia plumosa*	nhapindá	16	0,0509	1,5	0,003	0,00204	7.548.659,000	732.674,000
142	*Acacia plumosa*	nhapindá	18	0,0573	1,5	0,003	0,00258	7.548.659,000	732.674,000
143	*Acacia plumosa*	nhapindá	17	0,0541	1,5	0,003	0,00230	7.548.659,000	732.674,000
144	*Acacia plumosa*	nhapindá	18	0,0573	1,5	0,003	0,00258	7.548.659,000	732.674,000
145	*Acacia plumosa*	nhapindá	15	0,0477	1,5	0,002	0,00179	7.548.659,000	732.674,000
146	*Acacia plumosa*	nhapindá	15	0,0477	1,5	0,002	0,00179	7.548.659,000	732.674,000
147	*Acacia plumosa*	nhapindá	16	0,0509	1,5	0,003	0,00204	7.548.659,000	732.674,000
148	*Acacia plumosa*	nhapindá	21	0,0668	1,5	0,004	0,00351	7.548.659,000	732.674,000
149	*Acacia plumosa*	nhapindá	21	0,0668	1,5	0,004	0,00351	7.548.659,000	732.674,000
150	*Acacia plumosa*	nhapindá	18	0,0573	1,5	0,003	0,00258	7.548.659,000	732.674,000
151	*Acacia plumosa*	nhapindá	19	0,0605	1,5	0,004	0,00287	7.548.659,000	732.674,000
152	*Acacia plumosa*	nhapindá	19	0,0605	1,5	0,004	0,00287	7.548.659,000	732.674,000
153	*Acacia plumosa*	nhapindá	19	0,0605	1,5	0,004	0,00287	7.548.659,000	732.674,000
154	*Acacia plumosa*	nhapindá	19	0,0605	1,5	0,004	0,00287	7.548.659,000	732.674,000
155	*Acacia plumosa*	nhapindá	16	0,0509	1,5	0,003	0,00204	7.548.659,000	732.674,000
156	*Acacia plumosa*	nhapindá	16	0,0509	1,5	0,003	0,00204	7.548.659,000	732.674,000
157	*Acacia plumosa*	nhapindá	15	0,0477	1,5	0,002	0,00179	7.548.659,000	732.674,000

UN.	Nome Cientifico	Nome Popular	CAP	DAP (m)	Alt. (m)	Volume (m3)	Área Basal (m2)	Latitude (N)	Longitude (E)
158	*Acacia plumosa*	nhapindá	18	0,0573	1,5	0,003	0,00258	7.548.659,000	732.674,000
159	*Acacia plumosa*	nhapindá	19	0,0605	1,5	0,004	0,00287	7.548.659,000	732.674,000
160	*Acacia plumosa*	nhapindá	21	0,0668	1,5	0,004	0,00351	7.548.659,000	732.674,000
161	*Acacia plumosa*	nhapindá	20	0,0637	1,5	0,004	0,00318	7.548.659,000	732.674,000
162	*Acacia plumosa*	nhapindá	20	0,0637	1,5	0,004	0,00318	7.548.659,000	732.674,000
163	*Cecropia pachystachya*	embauba	41	0,1305	4,0	0,044	0,01338	7.548.659,000	732.674,000
164	*Cecropia pachystachya*	embauba	34	0,1082	4,0	0,030	0,00920	7.548.659,000	732.674,000
165	*Cecropia pachystachya*	embauba	33	0,1050	4,0	0,028	0,00867	7.548.659,000	732.674,000
166	*Cecropia pachystachya*	embauba	40	0,1273	4,0	0,042	0,01273	7.548.659,000	732.674,000
167	*Cecropia pachystachya*	embauba	36	0,1146	4,0	0,034	0,01031	7.548.659,000	732.674,000
168	*Cecropia pachystachya*	embauba	42	0,1337	4,0	0,046	0,01404	7.548.659,000	732.674,000
169	*Cecropia pachystachya*	embauba	30	0,0955	4,0	0,023	0,00716	7.548.659,000	732.674,000
170	*Cecropia pachystachya*	embauba	31	0,0987	4,0	0,025	0,00765	7.548.659,000	732.674,000
171	*Leucaena leucocephala*	Leucena	54	0,1719	3,0	0,057	0,02320	7.548.659,000	732.674,000
172	*Cecropia pachystachya*	embauba	31	0,0987	4,0	0,025	0,00765	7.548.659,000	732.674,000
173	*Cecropia pachystachya*	embauba	29	0,0923	4,0	0,022	0,00669	7.548.659,000	732.674,000
174	*Leucaena leucocephala*	Leucena	38	0,1210	6,0	0,057	0,01149	7.548.659,000	732.674,000
175	*Leucaena leucocephala*	Leucena	41	0,1305	6,0	0,066	0,01338	7.548.659,000	732.674,000
176	*Leucaena leucocephala*	Leucena	37	0,1178	6,0	0,054	0,01089	7.548.659,000	732.674,000
177	*Leucaena leucocephala*	Leucena	98	0,3119	6,0	0,376	0,07643	7.548.659,000	732.674,000
178	*Leucaena leucocephala*	Leucena	26	0,0828	6,0	0,026	0,00538	7.548.659,000	732.674,000
179	*Leucaena leucocephala*	Leucena	35	0,1114	6,0	0,048	0,00975	7.548.659,000	732.674,000
180	*Leucaena leucocephala*	Leucena	56	0,1783	6,0	0,123	0,02496	7.548.659,000	732.674,000
181	*Leucaena leucocephala*	Leucena	74	0,2355	6,0	0,214	0,04358	7.548.659,000	732.674,000
182	*Leucaena leucocephala*	Leucena	38	0,1210	6,0	0,057	0,01149	7.548.659,000	732.674,000
183	*Leucaena leucocephala*	Leucena	52	0,1655	6,0	0,106	0,02152	7.548.659,000	732.674,000
184	*Acacia plumosa*	nhapindá	21	0,0668	1,5	0,004	0,00351	7.548.659,000	732.674,000
185	*Acacia plumosa*	nhapindá	20	0,0637	1,5	0,004	0,00318	7.548.659,000	732.674,000
186	*Acacia plumosa*	nhapindá	18	0,0573	1,5	0,003	0,00258	7.548.659,000	732.674,000
187	*Acacia plumosa*	nhapindá	18	0,0573	1,5	0,003	0,00258	7.548.659,000	732.674,000
188	*Acacia plumosa*	nhapindá	18	0,0573	1,5	0,003	0,00258	7.548.659,000	732.674,000
189	*Acacia plumosa*	nhapindá	18	0,0573	1,5	0,003	0,00258	7.548.659,000	732.674,000
190	*Acacia plumosa*	nhapindá	20	0,0637	1,5	0,004	0,00318	7.548.659,000	732.674,000
191	*Acacia plumosa*	nhapindá	18	0,0573	1,5	0,003	0,00258	7.548.659,000	732.674,000
192	*Acacia plumosa*	nhapindá	18	0,0573	1,5	0,003	0,00258	7.548.659,000	732.674,000
193	*Acacia plumosa*	nhapindá	18	0,0573	1,5	0,003	0,00258	7.548.659,000	732.674,000
194	*Acacia plumosa*	nhapindá	16	0,0509	1,5	0,003	0,00204	7.548.659,000	732.674,000
195	*Acacia plumosa*	nhapindá	16	0,0509	1,5	0,003	0,00204	7.548.659,000	732.674,000
196	*Acacia plumosa*	nhapindá	16	0,0509	1,5	0,003	0,00204	7.548.659,000	732.674,000
197	*Acacia plumosa*	nhapindá	16	0,0509	1,5	0,003	0,00204	7.548.659,000	732.674,000
198	*Acacia plumosa*	nhapindá	18	0,0573	1,5	0,003	0,00258	7.548.659,000	732.674,000
199	*Acacia plumosa*	nhapindá	17	0,0541	1,5	0,003	0,00230	7.548.659,000	732.674,000
200	*Acacia plumosa*	nhapindá	17	0,0541	1,5	0,003	0,00230	7.548.659,000	732.674,000

UN.	Nome Cientifico	Nome Popular	CAP	DAP (m)	Alt. (m)	Volume (m3)	Área Basal (m2)	Latitude (N)	Longitude (E)
201	*Acacia plumosa*	nhapindá	17	0,0541	1,5	0,003	0,00230	7.548.659,000	732.674,000
202	*Acacia plumosa*	nhapindá	15	0,0477	1,5	0,002	0,00179	7.548.659,000	732.674,000
203	*Acacia plumosa*	nhapindá	17	0,0541	1,5	0,003	0,00230	7.548.659,000	732.674,000
204	*Acacia plumosa*	nhapindá	16	0,0509	1,5	0,003	0,00204	7.548.659,000	732.674,000
205	*Acacia plumosa*	nhapindá	16	0,0509	1,5	0,003	0,00204	7.548.659,000	732.674,000
206	*Acacia plumosa*	nhapindá	17	0,0541	1,5	0,003	0,00230	7.548.659,000	732.674,000
207	*Eugenia uniflora*	pitanga	28	0,0891	2,0	0,010	0,00624	7.548.659,000	732.674,000
208	*Eugenia uniflora*	pitanga	26	0,0828	2,0	0,009	0,00538	7.548.659,000	732.674,000
209	*Eugenia uniflora*	pitanga	28	0,0891	2,0	0,010	0,00624	7.548.659,000	732.674,000
210	*Eugenia uniflora*	pitanga	26	0,0828	2,0	0,009	0,00538	7.548.659,000	732.674,000
211	*Eugenia uniflora*	pitanga	25	0,0796	2,0	0,008	0,00497	7.548.659,000	732.674,000
212	*Eugenia uniflora*	pitanga	32	0,1019	2,0	0,013	0,00815	7.548.659,000	732.674,000
213	*Eugenia uniflora*	pitanga	31	0,0987	2,0	0,013	0,00765	7.548.659,000	732.674,000
214	*Eugenia uniflora*	pitanga	23	0,0732	2,0	0,007	0,00421	7.548.659,000	732.674,000
215	*Eugenia uniflora*	pitanga	23	0,0732	2,0	0,007	0,00421	7.548.659,000	732.674,000
216	*Eugenia uniflora*	pitanga	15	0,0477	2,0	0,003	0,00179	7.548.659,000	732.674,000
217	*Eugenia uniflora*	pitanga	21	0,0668	2,0	0,006	0,00351	7.548.659,000	732.674,000
218	*Leucaena leucocephala*	Leucena	46	0,1464	4,0	0,055	0,01684	7.548.659,000	732.674,000
219	*Eugenia uniflora*	pitanga	23	0,0732	2,0	0,007	0,00421	7.548.659,000	732.674,000
220	*Eugenia uniflora*	pitanga	18	0,0573	2,0	0,004	0,00258	7.548.659,000	732.674,000
221	*Leucaena leucocephala*	Leucena	15	0,0477	2,0	0,003	0,00179	7.548.659,000	732.674,000
222	*Eugenia uniflora*	pitanga	56	0,1783	2,0	0,041	0,02496	7.548.659,000	732.674,000
223	*Albizia niopoides*	farinha-seca	89	0,2833	6,0	0,310	0,06303	7.548.659,000	732.674,000
224	*Albizia niopoides*	farinha-seca	105	0,3342	6,0	0,432	0,08773	7.548.659,000	732.674,000
225	*Albizia niopoides*	farinha-seca	121	0,3852	6,0	0,573	0,11651	7.548.659,000	732.674,000
226	*Albizia niopoides*	farinha-seca	114	0,3629	6,0	0,509	0,10342	7.548.659,000	732.674,000
227	*Albizia niopoides*	farinha-seca	11	0,0350	6,0	0,005	0,00096	7.548.659,000	732.674,000
228	*Albizia niopoides*	farinha-seca	87	0,2769	6,0	0,296	0,06023	7.548.659,000	732.674,000
229	*Albizia niopoides*	farinha-seca	96	0,3056	6,0	0,361	0,07334	7.548.659,000	732.674,000
230	*Albizia niopoides*	farinha-seca	97	0,3088	6,0	0,368	0,07487	7.548.659,000	732.674,000
231	*Albizia niopoides*	farinha-seca	78	0,2483	6,0	0,238	0,04841	7.548.659,000	732.674,000
232	*Albizia niopoides*	farinha-seca	38	0,1210	2,0	0,019	0,01149	7.548.659,000	732.674,000
233	*pinus taeda*	pinus	101	0,3215	5,0	0,333	0,08118	7.548.659,000	732.674,000
234	*pinus taeda*	pinus	54	0,1719	5,0	0,095	0,02320	7.548.659,000	732.674,000
235	*pinus taeda*	pinus	86	0,2737	5,0	0,241	0,05886	7.548.659,000	732.674,000
236	*pinus taeda*	pinus	23	0,0732	5,0	0,017	0,00421	7.548.659,000	732.674,000
237	*Leucaena leucocephala*	Leucena	23	0,0732	2,0	0,007	0,00421	7.548.659,000	732.674,000
238	*Leucaena leucocephala*	Leucena	23	0,0732	2,0	0,007	0,00421	7.548.659,000	732.674,000
239	*Acacia plumosa*	nhapindá	47	0,1496	1,5	0,022	0,01758	7.548.659,000	732.674,000
240	*Acacia plumosa*	nhapindá	87	0,2769	1,5	0,074	0,06023	7.548.659,000	732.674,000
241	*Acacia plumosa*	nhapindá	28	0,0891	1,5	0,008	0,00624	7.548.659,000	732.674,000
242	*Acacia plumosa*	nhapindá	52	0,1655	1,5	0,026	0,02152	7.548.659,000	732.674,000
243	*Acacia plumosa*	nhapindá	28	0,0891	1,5	0,008	0,00624	7.548.659,000	732.674,000

UN.	Nome Cientifico	Nome Popular	CAP	DAP (m)	Alt. (m)	Volume (m3)	Área Basal (m2)	Latitude (N)	Longitude (E)
244	*Acacia plumosa*	nhapindá	27	0,0859	1,5	0,007	0,00580	7.548.659,000	732.674,000
245	*Acacia plumosa*	nhapindá	70	0,2228	1,5	0,048	0,03899	7.548.659,000	732.674,000
246	*Acacia plumosa*	nhapindá	25	0,0796	1,5	0,006	0,00497	7.548.659,000	732.674,000
247	*Acacia plumosa*	nhapindá	20	0,0637	1,5	0,004	0,00318	7.548.659,000	732.674,000
248	*Acacia plumosa*	nhapindá	48	0,1528	1,5	0,023	0,01833	7.548.659,000	732.674,000
249	*Acacia plumosa*	nhapindá	44	0,1401	1,5	0,019	0,01541	7.548.659,000	732.674,000
250	*Acacia plumosa*	nhapindá	56	0,1783	1,5	0,031	0,02496	7.548.659,000	732.674,000
251	*Acacia plumosa*	nhapindá	60	0,1910	1,5	0,035	0,02865	7.548.659,000	732.674,000
252	*Acacia plumosa*	nhapindá	33	0,1050	1,5	0,011	0,00867	7.548.659,000	732.674,000
253	*Acacia plumosa*	nhapindá	43	0,1369	1,5	0,018	0,01471	7.548.659,000	732.674,000
254	*Acacia plumosa*	nhapindá	52	0,1655	1,5	0,026	0,02152	7.548.659,000	732.674,000
255	*Acacia plumosa*	nhapindá	15	0,0477	1,5	0,002	0,00179	7.548.659,000	732.674,000
256	*Acacia plumosa*	nhapindá	39	0,1241	1,5	0,015	0,01210	7.548.659,000	732.674,000
257	*Acacia plumosa*	nhapindá	48	0,1528	1,5	0,023	0,01833	7.548.659,000	732.674,000
258	*Acacia plumosa*	nhapindá	48	0,1528	1,5	0,132	0,01833	7.548.659,000	732.674,000
259	*Acacia plumosa*	nhapindá	15	0,0477	1,5	0,002	0,00179	7.548.659,000	732.674,000
260	*Acacia plumosa*	nhapindá	93	0,2960	1,5	0,085	0,06883	7.548.659,000	732.674,000
261	*Acacia plumosa*	nhapindá	56	0,1783	1,5	0,031	0,02496	7.548.659,000	732.674,000
262	*Acacia plumosa*	nhapindá	54	0,1719	1,5	0,029	0,02320	7.548.659,000	732.674,000
263	*Acacia plumosa*	nhapindá	88	0,2801	1,5	0,076	0,06162	7.548.659,000	732.674,000
264	*Acacia plumosa*	nhapindá	48	0,1528	1,5	0,023	0,01833	7.548.659,000	732.674,000
265	*Acacia plumosa*	nhapindá	56	0,1783	1,5	0,031	0,02496	7.548.659,000	732.674,000
266	*Acacia plumosa*	nhapindá	42	0,1337	1,5	0,017	0,01404	7.548.659,000	732.674,000
267	*Leucaena leucocephala*	Leucena	31	0,0987	3,0	0,019	0,00765	7.548.659,000	732.674,000
268	*Leucaena leucocephala*	Leucena	32	0,1019	3,0	0,020	0,00815	7.548.659,000	732.674,000
269	*Leucaena leucocephala*	Leucena	28	0,0891	3,0	0,015	0,00624	7.548.659,000	732.674,000
270	*Leucaena leucocephala*	Leucena	26	0,0828	3,0	0,013	0,00538	7.548.659,000	732.674,000
271	*Leucaena leucocephala*	Leucena	25	0,0796	3,0	0,012	0,00497	7.548.659,000	732.674,000
272	*Leucaena leucocephala*	Leucena	25	0,0796	3,0	0,012	0,00497	7.548.659,000	732.674,000
273	*Leucaena leucocephala*	Leucena	25	0,0796	3,0	0,012	0,00497	7.548.659,000	732.674,000
274	*Leucaena leucocephala*	Leucena	26	0,0828	3,0	0,013	0,00538	7.548.659,000	732.674,000
275	*Leucaena leucocephala*	Leucena	26	0,0828	3,0	0,013	0,00538	7.548.659,000	732.674,000
276	*Leucaena leucocephala*	Leucena	27	0,0859	3,0	0,014	0,00580	7.548.659,000	732.674,000
277	*Leucaena leucocephala*	Leucena	44	0,1401	3,0	0,038	0,01541	7.548.659,000	732.674,000
278	*Leucaena leucocephala*	Leucena	56	0,1783	3,0	0,061	0,02496	7.548.659,000	732.674,000
279	*Leucaena leucocephala*	Leucena	54	0,1719	3,0	0,057	0,02320	7.548.659,000	732.674,000
280	*Leucaena leucocephala*	Leucena	58	0,1846	3,0	0,066	0,02677	7.548.659,000	732.674,000
281	*Leucaena leucocephala*	Leucena	25	0,0796	3,0	0,012	0,00497	7.548.659,000	732.674,000
282	*Leucaena leucocephala*	Leucena	56	0,1783	3,0	0,061	0,02496	7.548.659,000	732.674,000
283	*Leucaena leucocephala*	Leucena	48	0,1528	3,0	0,045	0,01833	7.548.659,000	732.674,000
284	*Leucaena leucocephala*	Leucena	49	0,1560	3,0	0,047	0,01911	7.548.659,000	732.674,000
285	*Leucaena leucocephala*	Leucena	49	0,1560	3,0	0,047	0,01911	7.548.659,000	732.674,000
286	*Leucaena leucocephala*	Leucena	51	0,1623	3,0	0,051	0,02070	7.548.659,000	732.674,000

UN.	Nome Cientifico	Nome Popular	CAP	DAP (m)	Alt. (m)	Volume (m3)	Área Basal (m2)	Latitude (N)	Longitude (E)
287	*Leucaena leucocephala*	Leucena	52	0,1655	3,0	0,053	0,02152	7.548.659,000	732.674,000
288	*Leucaena leucocephala*	Leucena	38	0,1210	3,0	0,028	0,01149	7.548.659,000	732.674,000
289	*Leucaena leucocephala*	Leucena	39	0,1241	3,0	0,030	0,01210	7.548.659,000	732.674,000
290	*Leucaena leucocephala*	Leucena	60	0,1910	3,0	0,070	0,02865	7.548.659,000	732.674,000
291	*Leucaena leucocephala*	Leucena	33	0,1050	3,0	0,021	0,00867	7.548.659,000	732.674,000
292	*Leucaena leucocephala*	Leucena	33	0,1050	3,0	0,021	0,00867	7.548.659,000	732.674,000
293	*Leucaena leucocephala*	Leucena	32	0,1019	3,0	0,020	0,00815	7.548.659,000	732.674,000
294	*Leucaena leucocephala*	Leucena	44	0,1401	3,0	0,038	0,01541	7.548.659,000	732.674,000
295	*Leucaena leucocephala*	Leucena	45	0,1432	3,0	0,040	0,01611	7.548.659,000	732.674,000
296	*Leucaena leucocephala*	Leucena	54	0,1719	3,0	0,057	0,02320	7.548.659,000	732.674,000
					Total	**11,110**	**3,382**		

10.3 CLASSIFICAÇÃO DIÂMETRICA

Abaixo seguem lista das classificações de diâmetro e volume total esperadas para as duas áreas objeto da solicitação.

Atracadouro:

Classe diâmetrica		Volume
CAP	**Indivíduos**	**M³**
0 - 15	1472	36
16 - 30	1128	100
31 - 45	760	41
45 >	768	175
Total	4128	352

DME:

Classe diâmetrica		Volume
CAP	**Indivíduos**	**M³**
0 - 15	1	0,005
16 - 30	163	1,058
31 - 45	75	1,645
45 >	57	8,406
Total	296	11,11

11 PROPOSTA DE COMPENSAÇÃO

Conforme previsto serão apresentados os procedimentos a serem adotados para a execução da compensação ambiental pela supressão de vegetação nativa existente e da regeneração natural e intervenção em Área de Preservação Permanente - APP para a implantação do Projeto de implantação do Atracadouro do Canal de Navegação à jusante da Eclusa de Bariri no Rio Tietê (SP). A compensação ambiental se dará por meio do plantio de essências nativas em área a ser definida com a emissão da ASV. Conforme descrito em capítulo prévio a recuperação dessas áreas serão realizadas em APP, atendendo, portanto, os critérios de seleção de áreas prioritárias para a reposição florestal disposto na Resolução SMA Nº 32/2014 e Resolução CONAMA nº 369/2006. Destaca-se que durante a execução deste projeto serão observados os procedimentos preconizados na Resolução SMA nº 32/2014 (estabelece as orientações, diretrizes e critérios sobre restauração ecológica no Estado de São Paulo), Instrução Normativa MMA nº 05/2009 (dispõe sobre os procedimentos metodológicos para restauração e recuperação das Áreas de Preservação Permanentes), Manual DNIT de Vegetação Rodoviária - IPR 734/2009 e nas diretrizes a serem sugeridas no Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental -TCRA a ser firmado entre o empreendedor e a CETESB.

12 FORMA DE REPOSIÇÃO FLORESTAL

A reposição florestal ocorrerá segundo as orientações dadas pelo Anexo III da Resolução SMA nº 32/2014 que versa sobre as técnicas a serem empregadas para o plantio em área total, quanto a proporção de espécies e indivíduos sugeridas:

Proporção de espécies:

•Mínimo de 40% de espécies zoocóricas nativas da vegetação regional;

•Mínimo de 5% de espécies nativas da vegetação regional, enquadradas em alguma das categorias de ameaça;

•Contemplar o plantio dos dois grupos ecológicos: pioneiras (pioneiras e secundárias iniciais) e não pioneiras (secundárias tardias e climácicas), considerando-se o limite mínimo de 40% para qualquer dos grupos.

Proporção de indivíduos:

•Total dos indivíduos pertencentes a um mesmo grupo ecológico (pioneiro e não pioneiro) não excederá 60% do total dos indivíduos do plantio;

•Nenhuma espécie pioneira ultrapassará o limite máximo de 10% de indivíduos do total do plantio;

•Nenhuma espécie não pioneira ultrapassará o limite máximo de 5% (cinco por cento) de indivíduos do total do plantio.

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834

Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.02 10:26:02 -03'00'

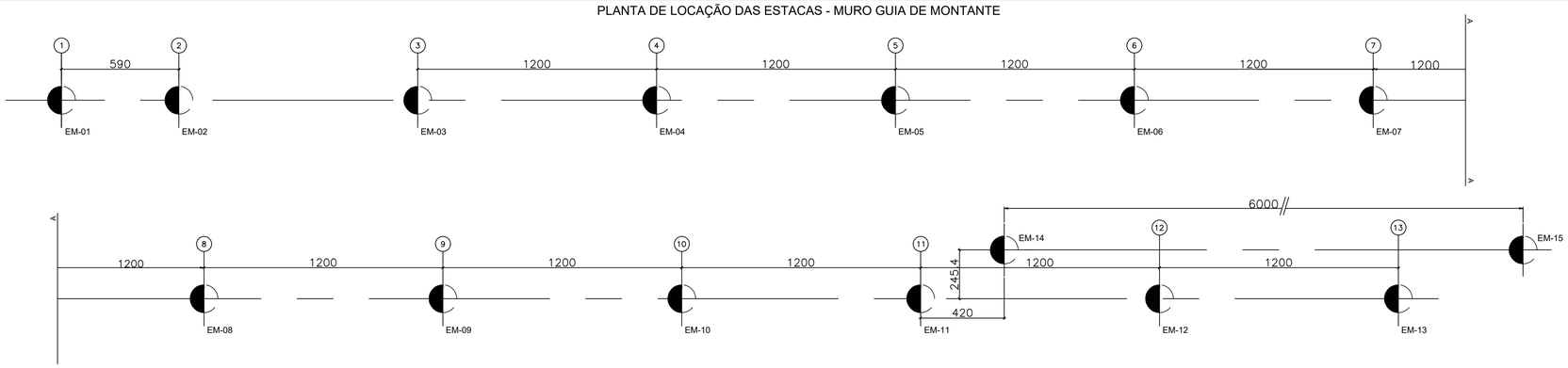
Engº Carlos Daher Padovezi
CREA/SP nº 0600821768-SP
Responsável Técnico

13 RESPONSÁVEL TECNICO E ART

Eng Ambiental: Renan Marin Ribeiro CREA/SP 5069140090

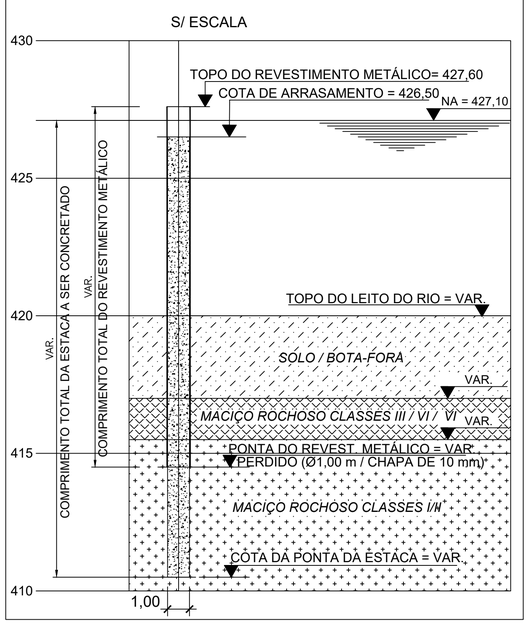
gov.br
Documento assinado digitalmente
RENAN MARIN RIBEIRO
Data: 16/09/2022 09:23:57-0300
Verifique em https://verificador.iti.br

PLANTA DE LOCAÇÃO DAS ESTACAS - MURO GUIA DE MONTANTE



FUNDAÇÕES EM ESTACAS METÁLICAS COM REVESTIMENTO

S/ ESCALA



PROJETO EXECUTIVO - ESTACAS DO MURO GUIA DE MONTANTE

ESTACA nº	DIÂMETRO (m)	COTA DE ARRAS. m	COTA DE PONTA m	HTOTAL ESTACA m
EM-1	1,50	426,50	412,00	14,50
EM-2	1,50	426,50	413,00	13,50
EM-3	1,50	426,50	415,00	11,50
EM-4	1,50	426,50	414,00	12,50
EM-5	1,50	426,50	413,00	13,50
EM-6	1,50	426,50	414,00	12,50
EM-7	1,50	426,50	414,00	12,50
EM-8	1,50	426,50	414,00	12,50
EM-9	1,50	426,50	414,00	12,50
EM-10	1,50	426,50	413,00	13,50
EM-11	1,50	426,50	410,00	16,50
EM-12	1,50	426,50	408,00	18,50
EM-13	1,50	426,50	406,00	20,50
EM-14	1,50	429,40	409,00	20,40
EM-15	1,50	429,40	407,00	22,40

REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0A	15/09/21	EMISSÃO INICIAL
R0B	10/12/21	REVISÃO GERAL
R0	21/02/22	

LEGENDA:

- ESTACA METÁLICA TUBADA Ø1,50 m. EM=ESTACAS DE MONTANTE = 15x.
- EJR = ESTACA TIPO RAIZ Ø,41 m = 100 x.
- ESTACA METÁLICA TUBADA Ø1,00 m = 16 x.

NOTAS:

1 - MEDIDAS EM CENTÍMETRO, SALVO ONDE INDICADO.
2 - FUNDAÇÕES EM ESTACAS METÁLICAS TUBADAS Ø1,50 m e TIPO RAIZ Ø0,41 m PARA OS MUROS GUIA.
3 - AS ESTACAS METÁLICAS DEVERÃO SER EXECUTADAS POR CRAVAÇÃO DE REVESTIMENTO METÁLICO E ESCAVAÇÃO MECANIZADA NO SEU INTERIOR COM EQUIPAMENTOS DE TORQUE ELEVADO, TIPO WIRTH, OU SIMILAR, COM TÉCNICA DE CIRCULAÇÃO REVERSA E AR-COMPRIMIDO.
4 - O CONCRETO DE PREENCHIMENTO DAS ESTACAS, COM LANÇAMENTO SUBMERSO, DEVERÁ TER CONSUMO MÍNIMO DE CIMENTO DE 400 kg/m3 E ABATIMENTO NO "SLUMP-TEST" DE 17 A 23 cm.
5 - TODAS AS ESTACAS "EM" FORAM INSTALADAS, "EM-01" É A ESTACA MAIS À MONTANTE DA EXTENSÃO DO MURO GUIA.

Observação:
"Este desenho atualiza e revisa o desenho nº BAR-PB-OCF-AG-00-001-R, CPTI".

Projetista
INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho: Jose Marcos Paz de Souza
Projeto: Rafael da Fonseca
Aprovado: Sergio Francisco Dela Antonio | Data: DEZ/2021
Responsável Técnico: Carlos Daher Padovezi | CREA: 0600821768 | UF: SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto: André Luiz Portezan Aparecido
Verificação: Alessandro Mendes Ribeiro
Aprovação: Augusto Olavo Leite | Data: DEZ/2021

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.02 10:26:42 -03'00'

ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

PROJETO EXECUTIVO

LOCAÇÃO DAS ESTACAS DA EXTENSÃO DO MURO-GUIA DE MONTANTE

Número Projetista | Rev.
Número DH: A-BAR-P04-NV-DE-001 | Rev.: R0

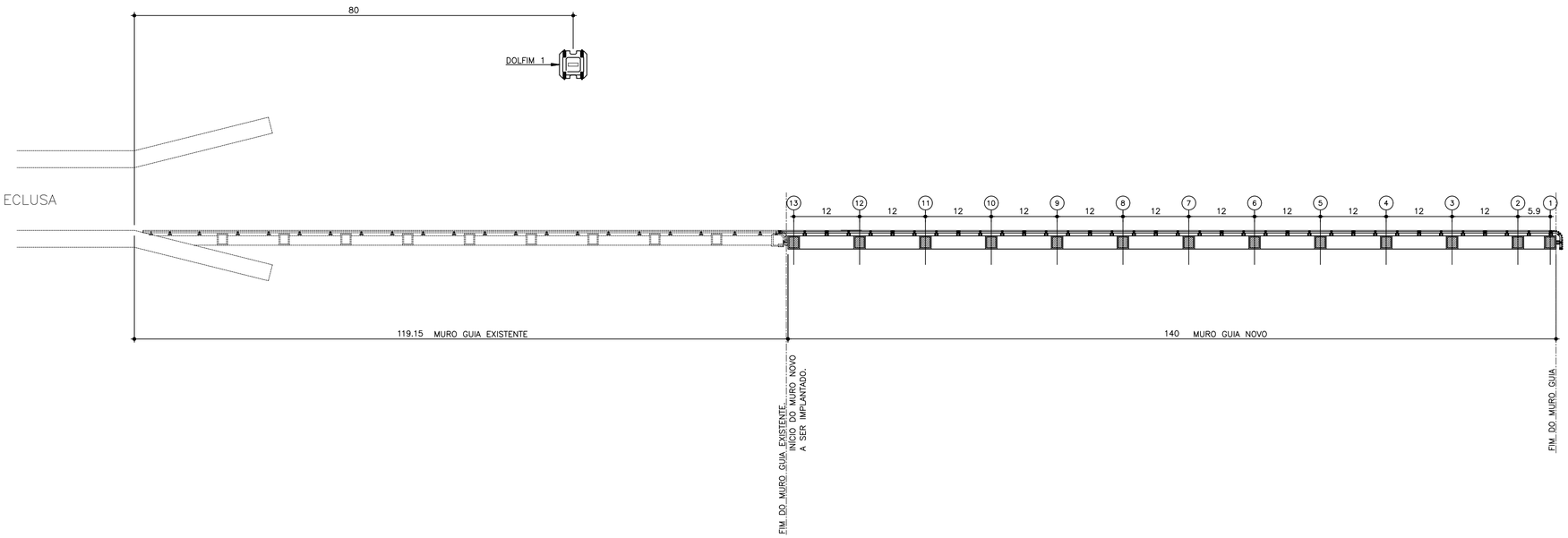
REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0A	15/09/21	EMISSÃO INICIAL
R0B	10/12/21	REVISÃO GERAL
R0	21/02/22	

NOTAS :
1 - MEDIDAS EM METRO, NÍVEIS EM METRO.
2 - CONFIRMAR MEDIDAS NO LOCAL.

Observação:

Este desenho atualiza e revisa o desenho "CPTI BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-01-R1".

IMPLANTAÇÃO GERAL – MURO DE MONTANTE
Esc.1:500



CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834

Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.02 10:27:21 -03'00'

Esc: 1:50

Esc. gráfica: 1:10

Projetista
ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho: Jose Marcos Paz de Souza
Projeto: Rafael da Fonseca
Aprovado: Sergio Francisco Dela Antonio | Data: DEZ/2021
Responsável Técnico: Carlos Daher Padovezi | CREA: 0600821768 | UF: SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

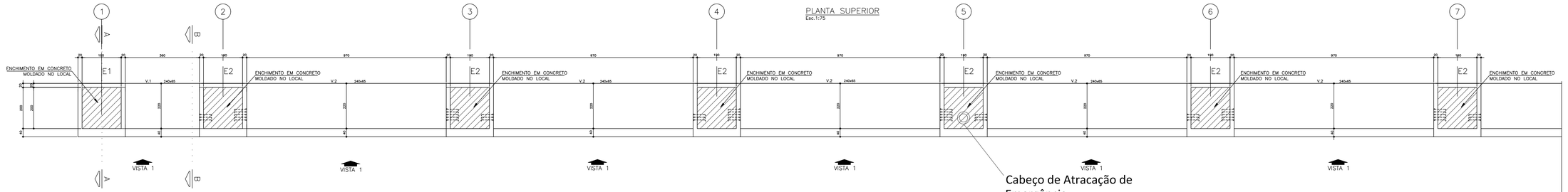
Visto: André Luiz Portezan Aparecido
Verificação: Alessandro Mendes Ribeiro
Aprovação: Augusto Olavo Leite | Data: DEZ/2021

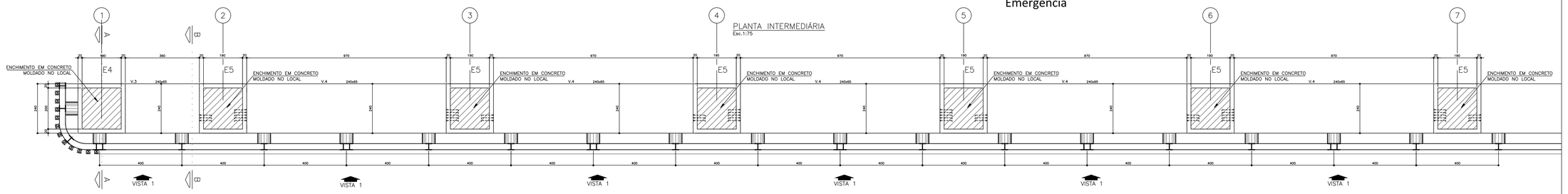
ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

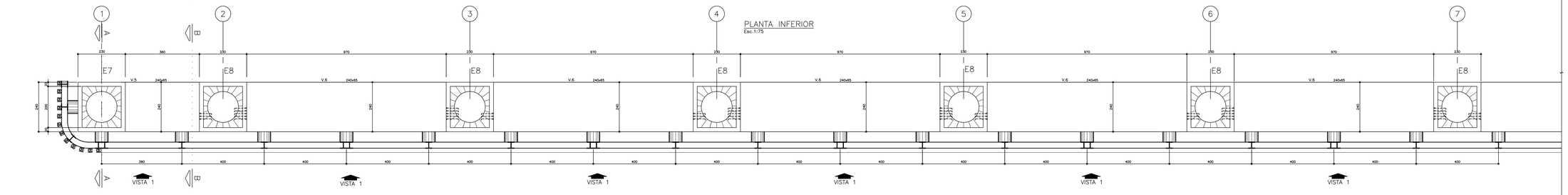
Projeto Executivo

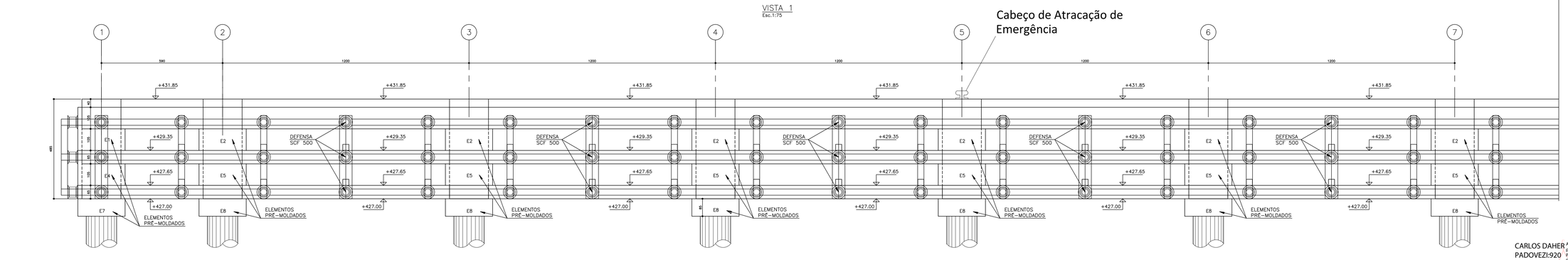
Muro-Guia de Montante Implantação

Número Projetista | Rev.
Número DH: A-BAR-P04-NV-DE-002 | Rev.: R0









REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0A	15/09/21	EMISSÃO INICIAL
R0B	10/12/21	REVISÃO GERAL
R0	21/02/22	

vigas pré-moldadas		previstas	existentes		
identif.	local de instalação	no projeto	no canteiro	instaladas	a fabricar
V1	extremidade de montante, viga superior	1	1	0	0
V2	viga superior ligando duas estacas	11	0	0	11
V3	extremidade de montante, viga do centro	1	1	0	0
V4	viga do centro ligando duas estacas	11	0	0	11
V5	extremidade de montante, viga inferior	1	1	0	0
V6	viga inferior ligando duas estacas	11	6	0	5
Total		36	9	0	27

elementos de ligação		previstos	existentes		
identif.	local de instalação	no projeto	no canteiro	instalados	a fabricar
E1	sobre estaca 1 (montante), parte superior	1	0	0	1
E2	sobre estacas 2 a 12, parte superior	11	4	0	7
E3	sobre estaca 13 (jusante), parte superior	1	0	0	1
E4	sobre estaca 1 (montante), parte central	1	0	0	1
E5	sobre estacas 2 a 12, parte central	11	4	0	7
E6	sobre estaca 13 (jusante), parte central	1	1	0	0
E7	sobre estaca 1 (montante), parte inferior	1	1	0	0
E8	sobre estacas 2 a 12, parte inferior	11	0	5	6
E9	sobre estaca 13 (jusante), parte inferior	1	0	1	0
Total		39	10	6	23

NOTAS :
1 – MEDIDAS EM CENTÍMETRO, NÍVEIS EM METRO
2 – CONCRETO ESTRUTURAL: fck ≥30MPa.
MÓDULO DE DEFORMAÇÃO SECANTE: Ecs ≥26,1GPa.
CONSUMO MÍNIMO DE CIMENTO:320kg/m3
FATOR MÁXIMO ÁGUA/CIMENTO: a/c =0,55
DIMENSÃO MÁXIMA DO AGREGADO (VIGAS,PILARES,LAJES):19,0mm(Brita1)
DIMENSÃO MÁX. AGREGADO (ESTACA TUBADA) 25,0mm(Brita 2)
3 – CONFIRMAR MEDIDAS NO LOCAL.

Observação:

Este desenho atualiza e revisa o desenho nº

BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-02-R1.

0 7.5 15.0 30.0

ESC GRÁFICA: 1:7.5

Projetista: ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho: JOSE MARCOS PAZ DE SOUZA

Projeto: CARLOS DAHER PADOVEZI

Aprovação: MARIA A. P. GANDARA MENDES — Data: SET/2021

Responsável Técnico: Carlos Daher Padovezi — CREA: 0600821768 — UF: SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto: ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO

Verificação: ALESSANDRO MENDES RIBEIRO

Aprovação: AUGUSTO OLAVO LEITE — Data: SET/2021

ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

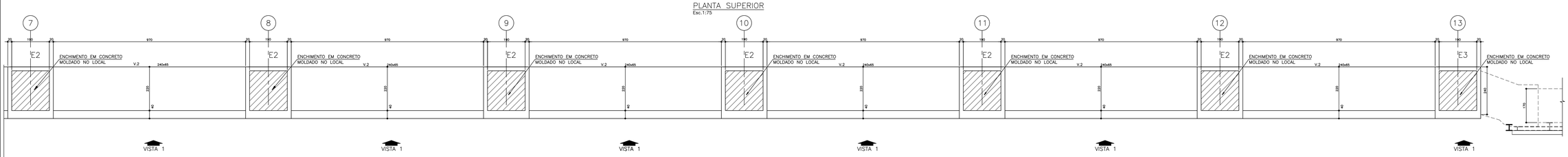
PROJETO EXECUTIVO

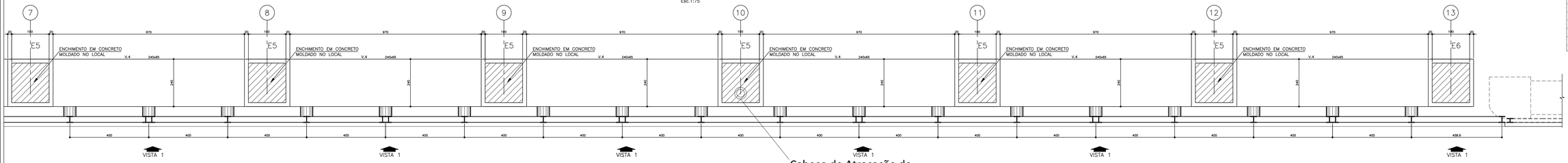
MURO GUIA DE MONTANTE - ESTRUTURA - FORMAS PARTE 1

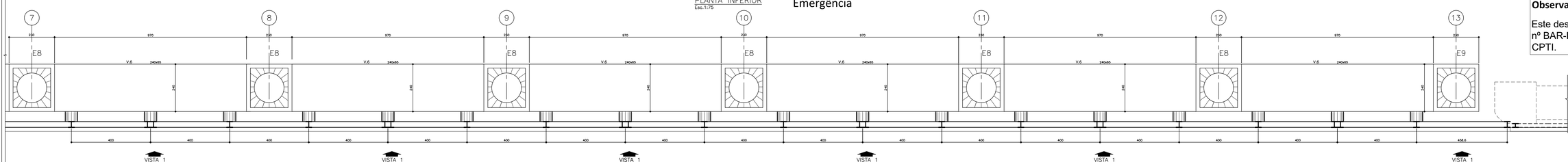
CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.02 10:28:16 -03'00'

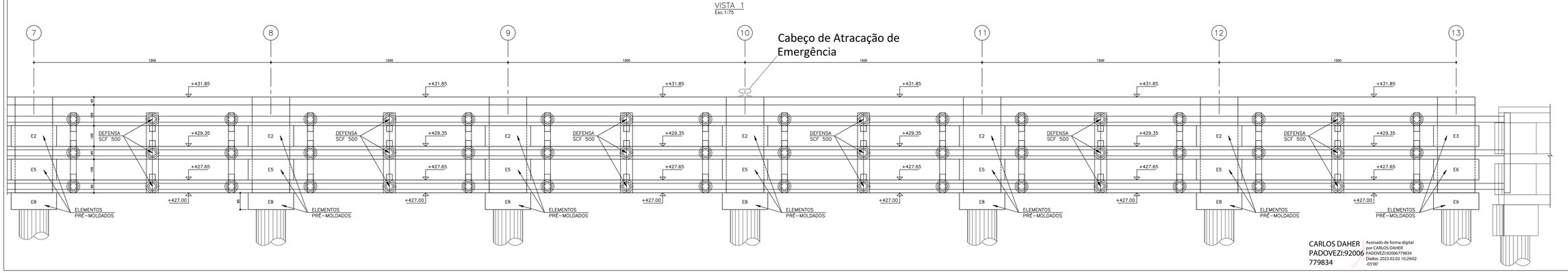
Número Projetista: — Rev.:

Número DH: A-BAR-P04-NV-DE-003 — Rev.: R0









REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0A	15/09/21	EMISSÃO INICIAL
R0B	10/12/21	REVISÃO GERAL
R0	21/02/22	

vigas pré-moldadas		previstos	existentes	
#tendf	local de instalação	no projeto	no canteiro	instaladas	a fabricar
V1	extremidade de montante, viga superior	1	1	0	0
V2	viga superior ligando duas extrem.	11	0	3	11
V3	extremidade de montante, viga do centro	1	1	0	0
V4	viga do centro ligando duas extrem.	11	0	0	11
V5	extremidade de montante, viga inferior	1	1	0	0
V6	viga inferior ligando duas extrem.	11	8	0	8
	Total	36	9	3	27

elementos de ligação		previstos	existentes		a fabricar
#tendf	local de instalação	no projeto	no canteiro	instalados	
E1	sobre estaca 1 (montante), parte superior	1	0	0	1
E2	sobre estacas 2 a 12, parte superior	11	4	0	7
E3	sobre estaca 13 (jusante), parte superior	1	0	0	1
E4	sobre estaca 1 (montante), parte central	1	0	0	1
E5	sobre estacas 2 a 12, parte central	11	4	0	7
E6	sobre estaca 13 (jusante), parte central	1	1	0	0
E7	sobre estaca 1 (montante), parte inferior	1	1	0	0
E8	sobre estacas 2 a 12, parte inferior	11	6	0	4
E9	sobre estaca 13 (jusante), parte inferior	1	0	1	0
	Total	39	16	1	22

NOTAS :

1 – MEDIDAS EM CENTÍMETRO, NÍVEIS EM METRO

2 – CONCRETO ESTRUTURAL: fck ≥30MPa.
MÓDULO DE DEFORMAÇÃO SECANTE: Ecs ≥26,1GPa.
CONSUMO MÍNIMO DE CIMENTO:320kg/m3
FATOR MÁXIMO ÁGUA/CIMENTO: a/c =0,55
DIMENSÃO MÁX. DO AGREGADO (VIGAS,PILARES,LAJES): 19,0mm(Brita1)
DIMENSÃO MÁX. AGREGADO (ESTACA TUBADA): 25,0mm (Brita 2)

3 – CONFIRMAR MEDIDAS NO LOCAL.

Observação:

Este desenho atualiza e revisa o desenho nº BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-03-R0, da CPTI.

0 7.5 15.0 30.0

ESC GRÁFICA: 1:7.5

Projetista

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho: Jose Marcos Paz de Souza

Projeto: Rafael da Fonseca

Aprovação: Sergio Francisco Dela Antonio | Data: DEZ/2021

Responsável Técnico: Carlos Daher Padovezi | CREA: 0600821768 | UF: SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto: ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO

Verificação: ALESSANDRO MENDES RIBEIRO

Aprovação: AUGUSTO OLAVO LEITE | Data: DEZ/2021

ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

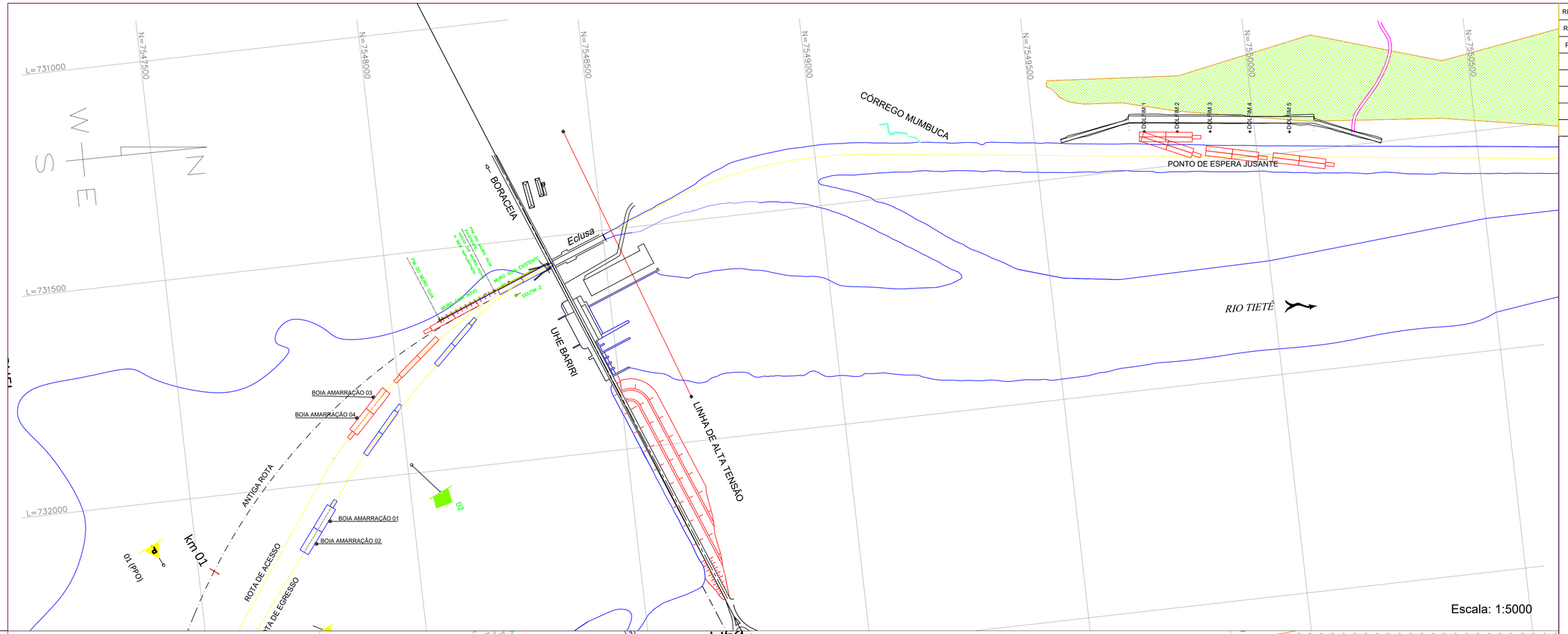
PROJETO EXECUTIVO

MURO GUIA DE MONTANTE - ESTRUTURA - FORMAS PARTE 2

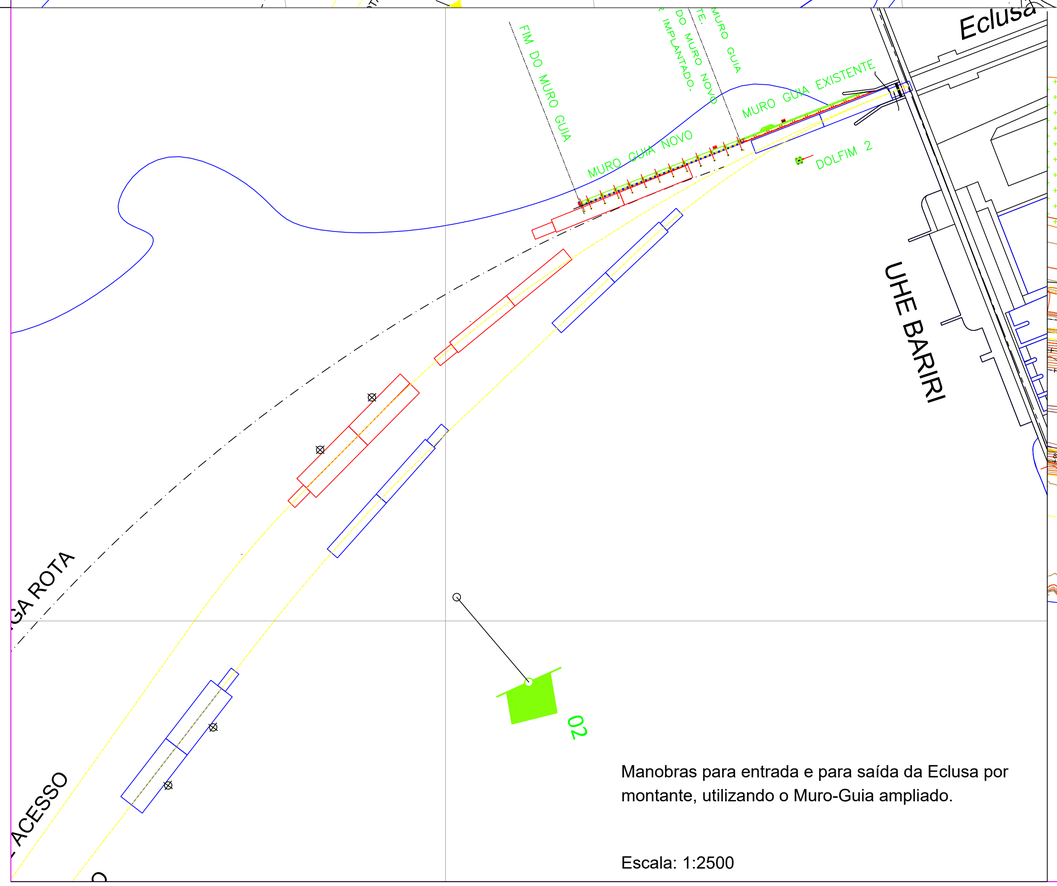
CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834 — Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834 Dados: 2023.02.02 10:29:02 -03'00'

Número Projetista | Rev.

Número DH: A-BAR-P04-NV-DE-004 | Rev.: R0

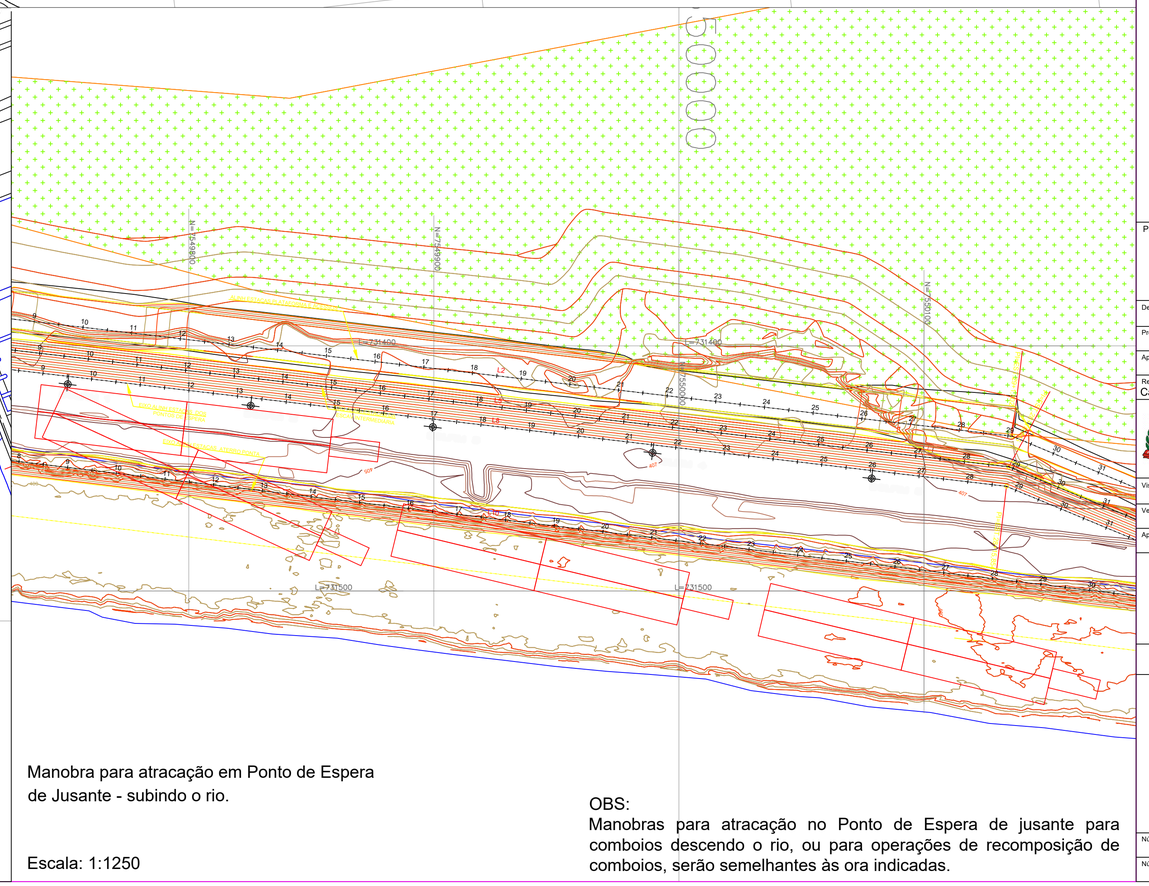


Escala: 1:5000



Manobras para entrada e para saída da Eclusa por montante, utilizando o Muro-Guia ampliado.

Escala: 1:2500



Manobra para atracação em Ponto de Espera de Jusante - subindo o rio.

Escala: 1:1250

OBS:
Manobras para atracação no Ponto de Espera de jusante para comboios descendo o rio, ou para operações de recomposição de comboios, serão semelhantes às ora indicadas.

REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0A	18/02/2022	REV. GERAL
R0	25/02/2022	
	-	

NOTAS:

1. COTAS, MEDIDAS E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;

Referência:
A-BAR-P04-GR-DE-001-R0

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834

Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.02 10:30:19 -03'00'

Projetista
IPT Instituto de Pesquisas Tecnológicas

Desenho: José Marcos Paz de Souza
Projeto: Carlos Daher Padovezi
Aprovado: Sergio Francisco Dela Antonio | Data: MAR/2021
Responsável Técnico: Carlos Daher Padovezi | CREA: 0600821768 | UF: SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

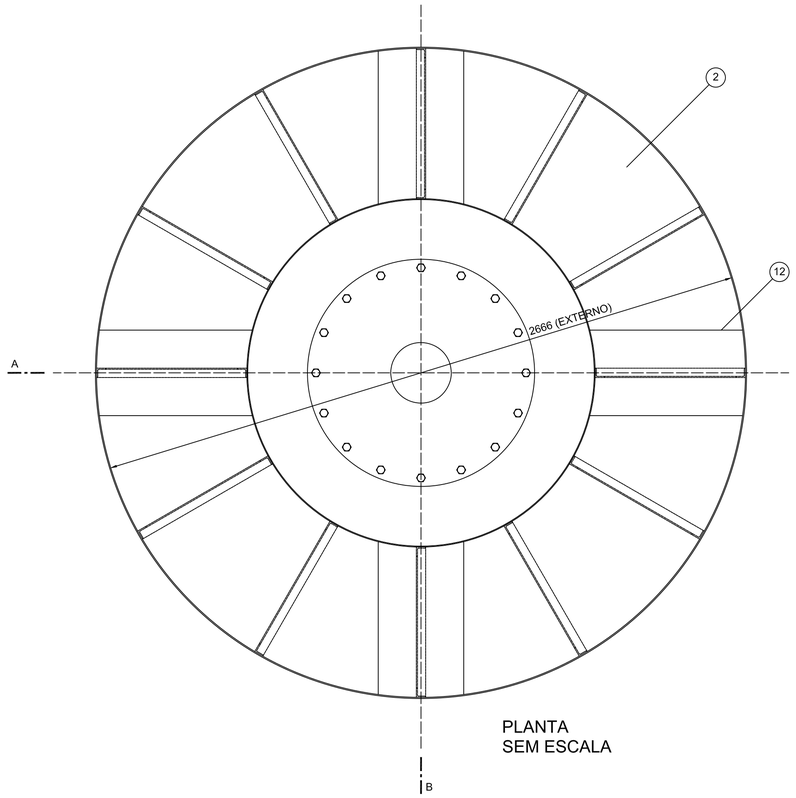
Visto: André Luiz Portezan Aparecido
Verificação: Alessandro Mendes Ribeiro
Aprovação: Augusto Olavo Leite | Data: MAR/2021

ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

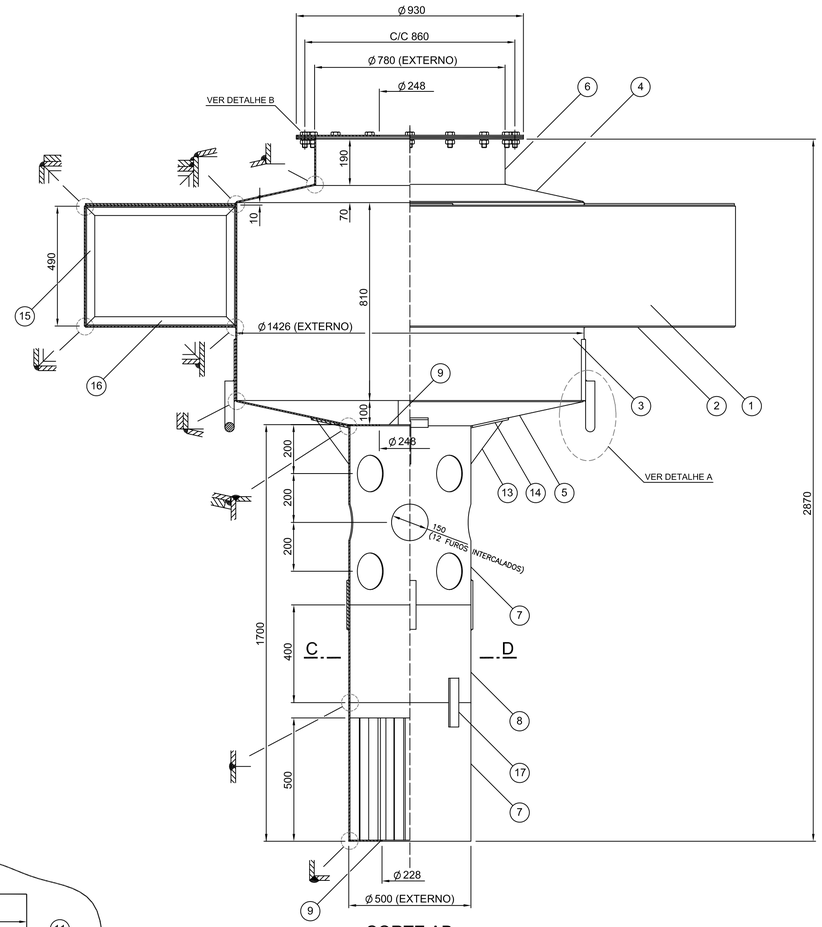
PROJETO EXECUTIVO

MANOBRAS A JUSANTE E MONTANTE DA ECLUSA DE BARIRI

Número Projetista: | Rev.:
Número DH: A-BAR-P04-NV-DE-005 | Rev.: R0



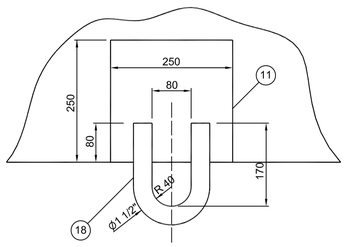
PLANTA
SEM ESCALA



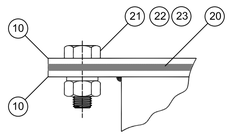
CORTE AB
SEM ESCALA

LISTA DE MATERIAIS PARA UMA BÓIA

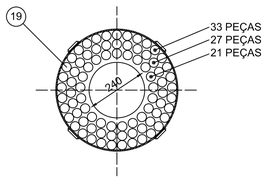
POS.	DESCRIÇÃO	QTD. PEÇA	QTD. MAT.
1	CHAPA DE AÇO CARBONO, DIMENSÕES 3/16" x 490 x 8360	1	4,10m²
2	CHAPA DE AÇO CARBONO, DIMENSÕES 3/16" x ø2656	2	11,08m²
3	CHAPA DE AÇO CARBONO, DIMENSÕES 3/16" x 810 x 4464	1	3,62m²
4	CHAPA DE AÇO CARBONO, DIMENSÕES 3/16" x ø780 x ø1416 x 70	1	1,12m²
5	CHAPA DE AÇO CARBONO, DIMENSÕES 3/16" x ø500 x ø1416 x 100	1	1,41m²
6	CHAPA DE AÇO CARBONO, DIMENSÕES 3/16" x 190 x 2435	1	0,46m²
7	CHAPA DE AÇO CARBONO, DIMENSÕES 3/16" x 1555 x 1300	1	2,02m²
8	CHAPA DE AÇO CARBONO, DIMENSÕES 3/16" x 1555 x 400	1	0,62m²
9	CHAPA DE AÇO CARBONO, DIMENSÕES 3/16" x ø490	2	0,40m²
10	CHAPA DE AÇO CARBONO, DIMENSÕES 5/16" x ø930	2	1,36m²
11	CHAPA DE AÇO CARBONO, DIMENSÕES 1/4" x 250 x 250	2	0,125m²
12	CHAPA DE AÇO CARBONO, DIMENSÕES 1/4" x 350 x 600	4	0,84m²
13	CHAPA DE AÇO CARBONO, DIMENSÕES 5/16" x 130 x 130	4	0,034m²
14	CHAPA DE AÇO CARBONO, DIMENSÕES 5/16" x 150 x 150	4	0,045m²
15	CANTONEIRA DE AÇO CARBONO, DIM. 1 1/2" x 1 1/2" x 3/16" x 490	24	11,76m
16	CANTONEIRA DE AÇO CARBONO, DIM. 1 1/2" x 1 1/2" x 3/16" x 615	24	14,76m
17	FERRO CHATO 2" x 5/16" x 200	8	1,60m
18	FERRO REDONDO, ø1 1/2" x 450	2	0,89m
19	VERGALHÃO ø1 1/2" x 500	81	40,50m
20	JUNTA DE BORRACHA, ESPESSURA 1/4", COM INSERÇÃO	1	
21	PARAFUSO SEXTAVADO GALVANIZADO, W3/4" x 2"	16	
22	PORCA SEXTAVADA GALVANIZADA, W3/4"	16	
23	ARRUELA DE PRESSÃO ø3/4"	16	



DETALHE A
ESCALA 1:5



DETALHE B
ESCALA 1:2,5



CORTE CD

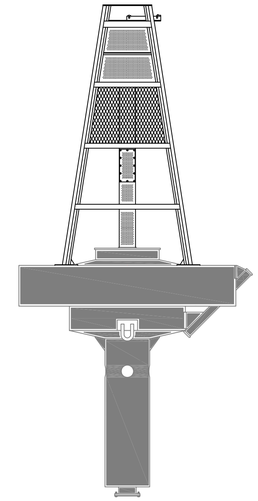
REV.	DATA	DESCRIÇÃO
0	FEV/22	EMISSÃO FINAL

NOTAS:

1- DIMENSÕES EM MILÍMETROS E POLEGADAS.
2- ÁREA APROXIMADA DE PINTURA DO CORPO DE BÓIA: 19,57m²
PESO TOTAL APROXIMADO DO CORPO DE BÓIA: 1515kg
3- ACABAMENTO E PINTURA DO CORPO DE BÓIA:
- JATEAMENTO PADRÃO Sa 3
- PINTURA DE FUNDO:
TINTA DE FUNDO A BASE DE ALCATRÃO EPOXI DE 2 COMPONENTES (ALCATRÃO EPOXI E AGENTE ENDURECEDOR) NA COR MARROM.
- PINTURA DE ACABAMENTO:
TINTA DE ACABAMENTO A BASE DE ALCATRÃO EPOXI DE 2 COMPONENTES (ALCATRÃO EPOXI E AGENTE ENDURECEDOR) NA COR PRETA.
- UTILIZAR 5 LITROS DE 3 DEMÃOS DE TINTA EPOXI.

REFERÊNCIAS

- DESENHO DO DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO Nº DH-NAMT-HI-10/234-1404 Rev. 4, FOLHA 1/7 TÍTULO, BOIA DE AÇO DE PONTO DE ESPERA.



ESCALA INDICADA

Projetista
ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho
JOSÉ MARCOS PAZ DE SOUZA

Projeto
RAFAEL DA FONSECA

Aprovado
SÉRGIO FRANCISCO DELA ANTONIO | Data DEZ/2021

Responsável Técnico
CARLOS DAHER PADOVEZI | CREA 0600821768 | UF SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto
ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO

Verificação
ALESSANDRO MENDES RIBEIRO

Aprovação
AUGUSTO OLAVO LEITE | Data DEZ/2021

ATRACADOURO DA ECLUSA DE BARIRI

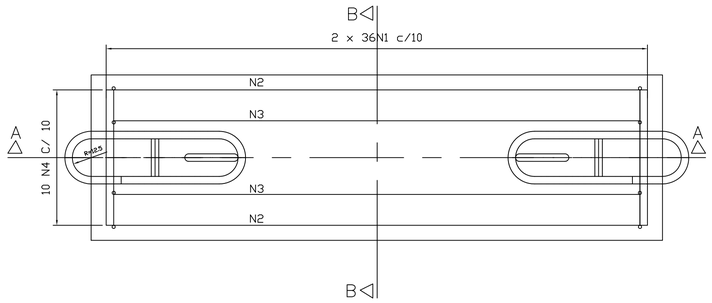
PROJETO EXECUTIVO

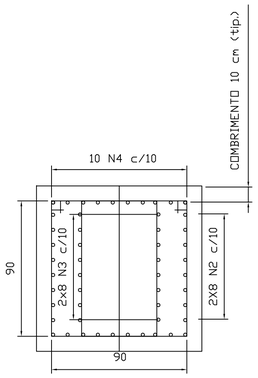
BOIA DE ATRACAÇÃO PARA PONTOS DE ESPERA

Número Projetista | Rev.

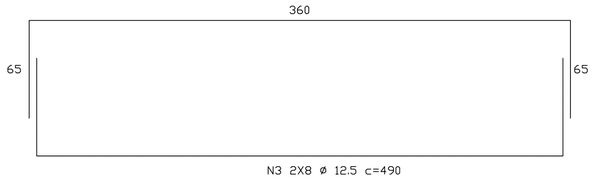
Número DH
A-BAR-P04-NV-DE-006 | Rev. R0

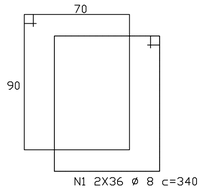
CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.02 10:31:21 -03'00'



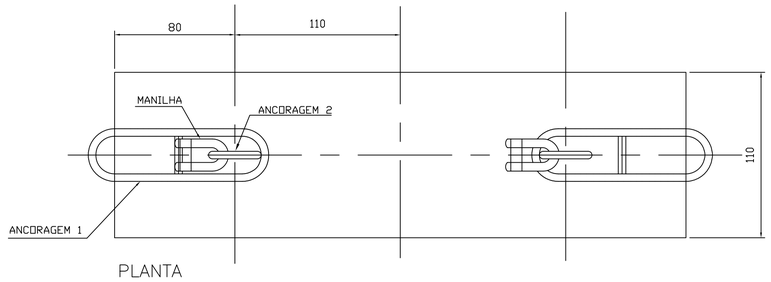


CORTE BB

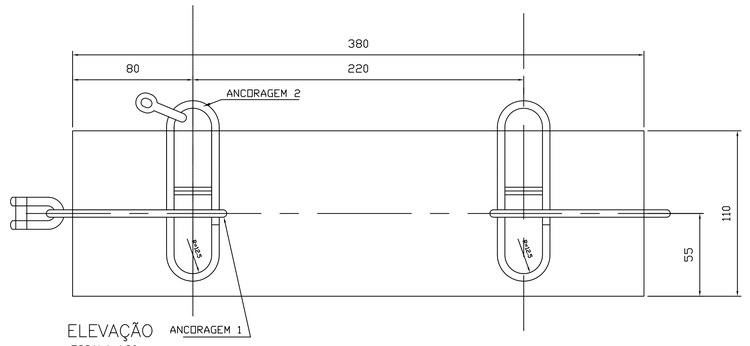




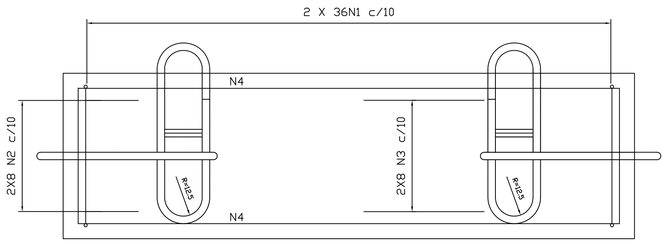
ARMAÇÃO – PLANTA

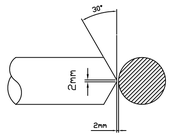


PLANTA

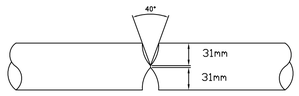


ELEVAÇÃO
ESCALA 1:20

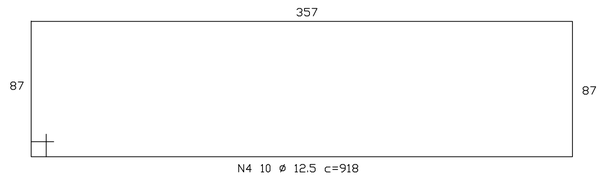




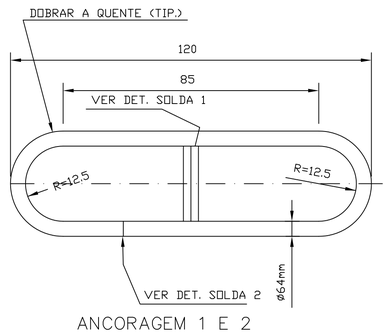
DET. SOLDA 1
ESCALA 1:5



DET. SOLDA 2
ESCALA 1:5



CORTE AA
ESCALA 1:20



ANCORAGEM 1 E 2
ESCALA 1:10

LISTA AÇO CA-50				
POS.	ø (mm)	QUANT.	COMP. (m) UNIT.	COMP. (m) TOTAL
1	8	72	3,40	244,80
2	12,5	16	4,90	78,40
3	12,5	16	3,50	56,00
4	12,5	10	9,18	91,80

RESUMO AÇO CA-50			
ø (mm)	kg/m	COMP. (m)	PESO (kg)
8	0,4	244,80	97,92
12,5	1,0	226,20	226,20
TOTAL			324,12

AÇO SAE 1020

	ø	QUANT.	COMP. (m) UNIT.	COMP. (m) TOTAL	PESO TOTAL (kg)
ANCORAGEM	64,0	4	2,89	11,56	287.15
ANEL AÇO	50,0	8	.90	28,80	456.02
ANEL AÇO	64,0	16	1.35	21,60	536,32

ANCORAGEM (TIP) AÇO SAE 1020 ø 64 mm
CONCRETO fck = 18 Mpa AOS 28 DIAS
AÇO PARA CONCRETO CA 50 A
COBRIMENTO = 10 cm

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.02 10:31:56 -03'00'

REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	FEV/2022	EMISSÃO FINAL

NOTAS:

1- MEDIDAS EM CM, EXCETO ONDE INDICADO.

ESCALA INDICADA

Projetista
ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho
JOSÉ MARCOS PAZ DE SOUZA

Projeto
CARLOS DAHER PADOVEZI

Aprovado
SÉRGIO FRANCISCO DELA ANTONIO
Data FEV/2022

Responsável Técnico
CARLOS DAHER PADOVEZI
CREA 0600821768
UF SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto
ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO

Verificação
ALESSANDRO MENDES RIBEIRO

Aprovação
AUGUSTO OLAVO LEITE
Data FEV/2022

ATRACADOURO DA ECLUSA DE BARIRI

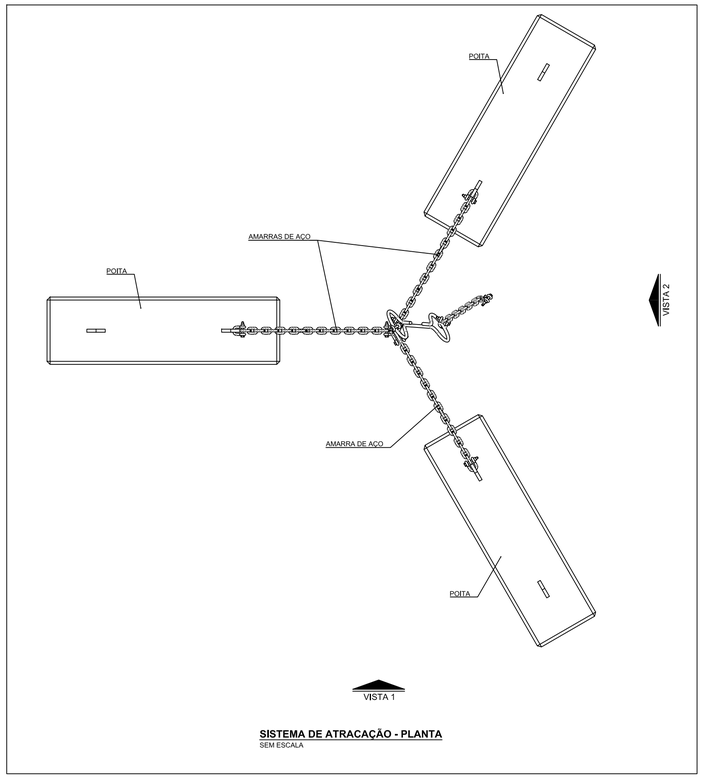
PROJETO EXECUTIVO

PONTO DE ESPERA DE MONTANTE

POITA PARA ANCORAGEM DAS BOIAS DE ATRACAÇÃO

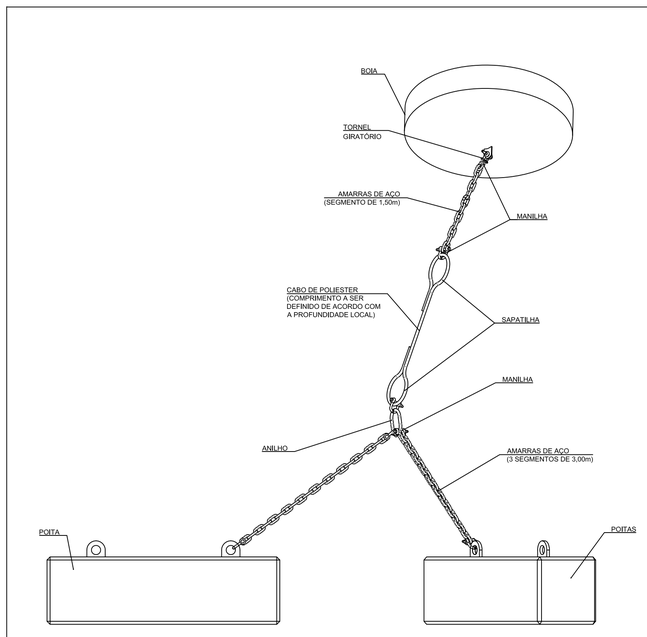
Número Projetista
Rev.

Número DH
A-BAR-P04-NV-DE-007
Rev. R0

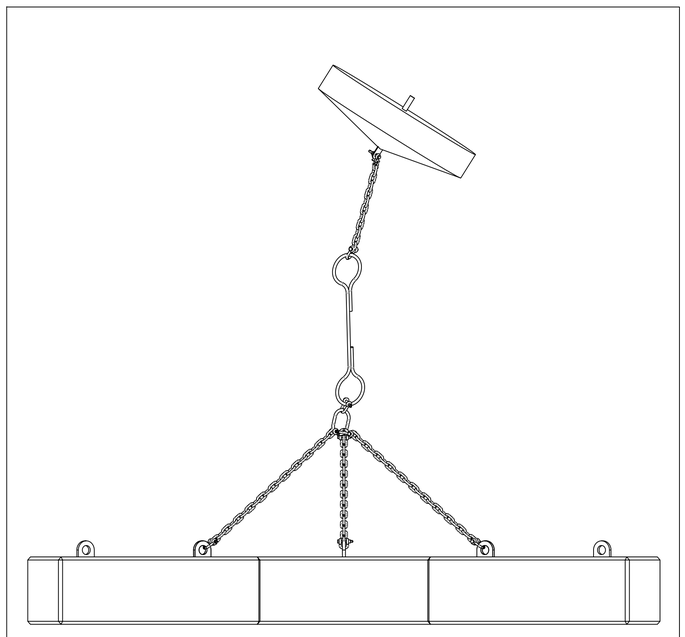


SISTEMA DE ATRACAÇÃO - PLANTA
SEM ESCALA

QUANTIDADE DE MATERIAIS POR BOIA DO PONTO DE ESPERA				
ELEMENTO	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	PESO UNITÁRIO NO AR (kgf)	PESO TOTAL NO AR (kgf)
BOIA DE ATRACAÇÃO	BOIA DH DE ATRACAÇÃO, EM AÇO, DIÂMETRO EXTERNO DE 2,66 m	1	1.550	1.550
POITA	POITA IPT DE CONCRETO ARMADO	3	11.800	35.400
AMARRA DE AÇO	AMARRAS DE AÇO, COM DIÂMETRO DE ELO φ 1 3/8" (34,9 mm), CARGA DE RUPTURA MÍNIMA DE 45 tf	10,5 (m)	24,40	256,20
MANILHA	MANILHA DE AÇO, TIPO RETA, PARA FUNDEIO DE BOIA, PARA AMARRAS DE φ 1 3/8" (34,9 mm)	9	15,50	139,50
ANEL (ANILHO)	ANILHO PARA JUNÇÃO DE QUATRO SEGMENTOS DE AMARRAS DE φ 1 3/8" (34,9 mm)	1	11,40	11,40
SAPATILHA	SAPATILHA PARA CABO DE POLIÉSTER DE φ 48 mm	2	9,70	19,40
TORNEL GIRATÓRIO	TORNEL (DESTORCEDOR) PARA AMARRAS DE AÇO DE φ 1 3/8" (34,9 mm)	1	22,50	22,50
AMARRA DE POLIÉSTER	AMARRAS DE POLIÉSTER, 12 PERNAS, DE DIÂMETRO DE48 mm, CARGA DE RUPTURA MÍNIMA DE 36 tf	24,0 (m)	1,75	42,00
			PESO TOTAL	37.441,00



SISTEMA DE ATRACAÇÃO - VISTA 1
SEM ESCALA



SISTEMA DE ATRACAÇÃO - VISTA 2
SEM ESCALA

REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	FEV/2022	EMISSÃO FINAL

Projetista
ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho
JOSÉ MARCOS PAZ DE SOUZA

Projeto
CARLOS DAHER PADOVEZI

Aprovado
SÉRGIO FRANCISCO DELA ANTONIO
Data
DEZ/2021

Responsável Técnico
CARLOS DAHER PADOVEZI
CREA
0600821768
UF
SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto
ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO

Verificação
ALESSANDRO MENDES RIBEIRO

Aprovação
AUGUSTO OLAVO LEITE
Data
DEZ/2021

ATRACADOURO DA ECLUSA DE BARIRI

PROJETO EXECUTIVO

PONTO DE ESPERA DE MONTANTE

ARRANJO DAS POITAS E DO CONJUNTO DE AMARRAS E CONEXÕES

Número Projetista
Rev.

Número DH
A-BAR-P04-NV-DE-008
Rev.
R0

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.02 10:32:30 -03'00'

CLIENTE

DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO DO ESTADO DE SÃO PAULO

EMITENTE	CONTRATO
IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS S. A.	**DH-147/2019**
EMPREENDIMENTO	PROJETO
Atracadouro de Espera de Bariri	**A-BAR**
TÍTULO	FASE
Relatório de Simulações de Manobras	**PROJETO EXECUTIVO**

ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	LIBERAÇÃO	RESP. TÉCNICO	APROVAÇÃO CLIENTE
Engº Carlos Daher Padovezi	Eng° João Lucas Dozzi Dantas	Eng° Sérgio Inácio Ferreira	Engº Carlos Daher Padovezi	Eng° Augusto Olavo Leite

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

OBSERVAÇÕES

REVISÃO	DATA	RESP. TÉCNICO	VISTO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
R0A	**11/03/2020**				
R0B	**23/03/2020**				
R0C	**13/04/2020**				

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO 5
2 CARACTERÍSTICAS DOS COMBOIOS 6
3 LOCALIZAÇÃO DOS QUATRO PONTOS DE ESPERA 8
4 SIMULAÇÕES DE MANOBRAS A MONTANTE..... 11
5 SIMULAÇÕES DE MANOBRAS A JUSANTE 15
6 CONCLUSÕES 16
REFERÊNCIAS..... 17

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 – FORÇAS E MOMENTO DEVIDOS AO VENTO DE 90 KM/H EM COMBOIO DE QUATRO BARCAÇAS LEVES, EM FUNÇÃO DO ÂNGULO DE INCIDÊNCIA DO VENTO 7
FIGURA 2 – PONTOS DE ESPERA DO SISTEMA DE ANCORADOUROS DE MONTANTE DA ECLUSA DE BARIRI 8
FIGURA 3 – POSIÇÕES DAS TRÊS BOIAS DOS DOIS PONTOS DE ESPERA DO SISTEMA DE ANCORADOUROS DE MONTANTE DA ECLUSA DE BARIRI. 9
FIGURA 4 – DOIS PONTOS DE ESPERA DE JUSANTE DA ECLUSA (ÁREAS MOSTRADAS EM VERMELHO), ESCAVADOS NA MARGEM DIREITA DO CANAL, NO LADO DA ILHA. A ESCAVAÇÃO DA PRIMEIRA GARAGEM SE INICIA A 250 M DO VÉRTICE DE MONTANTE DA ILHA, E AS DUAS GARAGENS ESTÃO SEPARADAS ENTRE SI POR 140 M 10
FIGURA 5 – DIMENSÕES DE CADA UMA DAS DUAS GARAGENS DOS PONTOS DE ESPERA DE JUSANTE, QUE DEVERÃO SER ESCAVADAS NA MARGEM DIREITA DO CANAL, NO LADO DA ILHA 10
FIGURA 6 – COMBOIOS DE QUATRO BARCAÇAS ATRACADOS NOS DOIS PONTOS DE ESPERA DE MONTANTE DA ECLUSA DE BARIRI. 11
FIGURA 7 – SEPARAÇÃO DE DUAS BARCAÇAS EM LINHA DO COMBOIO ANCORADO NO PONTO DE ESPERA 2. 11
FIGURA 8 – MANOBRA DE APROXIMAÇÃO DE DUAS BARCAÇAS EM LINHA, EM DIREÇÃO AO MURO-GUIA. 12
FIGURA 9 – MANOBRA DE APROXIMAÇÃO DE DUAS BARCAÇAS EM LINHA, COM PROA TOCANDO O MURO-GUIA. 12
FIGURA 10 – UTILIZAÇÃO DO MURO-GUIA PARA DIRECIONAMENTO NA ENTRADA DA ECLUSA DE DUAS BARCAÇAS E EMPURRADOR. 13
FIGURA 11 – SEPARAÇÃO DE DUAS BARCAÇAS EM LINHA E EMPURRADOR DO COMBOIO ANCORADO NO PONTO DE ESPERA 1. 13
FIGURA 12 – INÍCIO DA UTILIZAÇÃO DO MURO-GUIA PARA FACILITAÇÃO DA MANOBRA DE ENTRADA NA ECLUSA. 14
FIGURA 13 – ALINHAMENTO DAS DUAS BARCAÇAS EM LINHA E DO EMPURRADOR PARA A ENTRADA NA ECLUSA. 14
FIGURA 14 – POSIÇÕES DE COMBOIOS NOS DOIS PONTOS DE ESPERA DE JUSANTE E TRÁFEGO LIVRE PELO CANAL DE NAVEGAÇÃO. 15

INDICE DE TABELAS

TABELA 1 – DIMENSÕES DOS COMBOIOS UTILIZADOS NAS SIMULAÇÕES DE MANOBRAS. BARCAÇAS COM CALADOS NAS CONDIÇÕES LEVE E CARREGADO; COMBOIOS COM QUATRO E COM DUAS BARCAÇAS 6

TABELA 2 – FORÇAS E MOMENTO DEVIDOS AO VENTO DE 90 KM/H EM COMBOIO DE QUATRO BARCAÇAS LEVES, EM FUNÇÃO DO ÂNGULO DE INCIDÊNCIA DO VENTO 7

1 INTRODUÇÃO

O presente relatório é produto integrante do Contrato DH-147/2019, no qual são especificados dois projetos que devem ser revisados pelo IPT: as obras civis do atracadouro de espera da eclusa de Bariri e a ampliação do canal de navegação à jusante da eclusa de Nova Avanhandava.

O relatório apresenta simulações de manobras de comboios realizadas nas entradas de jusante e de montante da eclusa de Bariri. As simulações contemplam as operações de desmembramento de um comboio de quatro barcaças atracado em um ponto de espera e a sua recomposição em outro ponto de espera após eclusagem. O objetivo das simulações é avaliar a segurança das manobras dos comboios nos espaços relativamente reduzidos nas regiões entre os pontos de espera e as entradas da câmara da eclusa.

Os pontos de espera são definidos neste relatório como aqueles que, compostos com boias de amarração ou com apoios ancorados em dispositivos fixos, se prestam à atracação de comboios de quatro barcaças (formação 2 x 2) com o objetivo de aguardar ordem para efetuar operação de eclusagem, assim como para dar suporte às operações de desmembramento e de recomposição do comboio. No caso de desmembramento, o conjunto de barcaças é separado em dois conjuntos de duas barcaças em linha (1 x 2), a fim de possibilitar a passagem pela câmara da eclusa, que só comporta duas barcaças e um empurrador. A recomposição do comboio se dá após a eclusagem dos dois conjuntos de duas barcaças.

A concepção do projeto atual de ancoradouros de comboios junto à eclusa de Bariri leva em consideração a necessidade de dois pontos de espera a montante da eclusa e dois pontos de espera a jusante da eclusa. Tais pontos de espera serão alocados o mais próximo possível da eclusa, com o objetivo de reduzir os tempos de deslocamentos nas manobras de eclusagens de um comboio de quatro barcaças.

Na hipótese de apenas um comboio se aproximar da eclusa, não haveria necessidade de mais que um ponto de espera a jusante e outro a montante. Contudo, é cada vez mais provável, com o crescimento do volume de tráfego de comboios na hidrovia, que dois comboios estejam simultaneamente em processo de eclusagem – neste caso, no mínimo, deve haver disponibilidade de dois pontos de espera em cada lado da eclusa.

2 CARACTERÍSTICAS DOS COMBOIOS

O comboio que será utilizado nas simulações é o comboio duplo Tietê, com quatro barcaças (formação 2 x 2), que se transforma em comboios simples Tietê, de duas barcaças em linha, para possibilitar as passagens pela eclusa.

A Tabela 1 apresenta as características dos comboios, com barcaças com calado carregado e em condição leve, sem carga. Atualmente, na hidrovia Tietê-Paraná os comboios têm levado carga navegando rio acima e têm trafegado vazios navegando rio abaixo.

Tabela 1 – Dimensões dos comboios utilizados nas simulações de manobras. Barcaças com calados nas condições leve e carregado comboios com quatro e com duas barcaças

condição	***Comboio com quatro barcaças***		***Comboio com duas barcaças***	
	2 x 2 carregado	***2 x 2 leve***	***1 x 2 carregado***	***1 x 2 leve***
Comprimento (m)	138,5	138,5	138,5	138,5
Boca (m)	22	22	11	11
Calado barcaças (m)	3,0	0,6	3,0	0,6
Deslocamento (t)	7.400	1.720	3.860	1.010
Área máxima exposta ao vento (m^2)	495	785	495	785

Tanto nas simulações de manobras nos canais de aproximação da eclusa como nos cálculos dos sistemas de ancoragens dos comboios nos pontos de espera deverão ser utilizados os esforços decorrentes da ação de ventos de alta intensidade. Os esforços foram calculados segundo metodologia baseada em Isherwood (1973) e adaptada para embarcações fluviais por Padovezi (2003). Foram, então, fixados, para os cálculos de esforços, os seguintes valores:

- velocidade de vento de 90 km/h;
- condição de calado das barcaças – vazios (situação com a maior área exposta ao vento).

A Tabela 2 e a Figura 1 apresentam as forças (Fx - no sentido longitudinal da embarcação e Fy – no sentido transversal da embarcação) devidas ao vento de 90 km/h, atuando em comboio de quatro barcaças vazias. Esta condição é a que resulta em maiores forças no comboio e, portanto, foi assumida como a condição operacional mais crítica tanto para a atracação (com necessidade dos pontos de amarração suportarem os esforços) como para a realização das manobras. Como as maiores forças devidas ao vento são em ângulos de incidência entre 80º e 100º, pode ser considerado que comboios de duas barcaças em linha na condição leve terão praticamente as mesmas intensidades de forças que os comboios de quatro barcaças também na condição leve.

Tabela 2 – Forças e momento devidos ao vento de 90 □m/h em comboio de quatro barcaças leves, em função do □ngulo de incidência do vento

Ângulo (graus)	Fx (tf)	Fy (tf)	N (tf.m)	F resultante (tf)
0	0,50	0,00	0,00	0,50
20	0,48	8,28	-169,84	8,29
40	0,40	15,33	-424,61	15,33
60	0,24	22,07	-509,53	22,07
80	0,71	25,14	-424,61	25,15
100	-0,14	24,53	-169,84	24,53
120	-0,40	22,07	0,00	22,08
140	-0,48	15,02	42,46	15,03
160	-0,55	6,74	42,46	6,77
180	-0,55	0,00	0,00	0,55

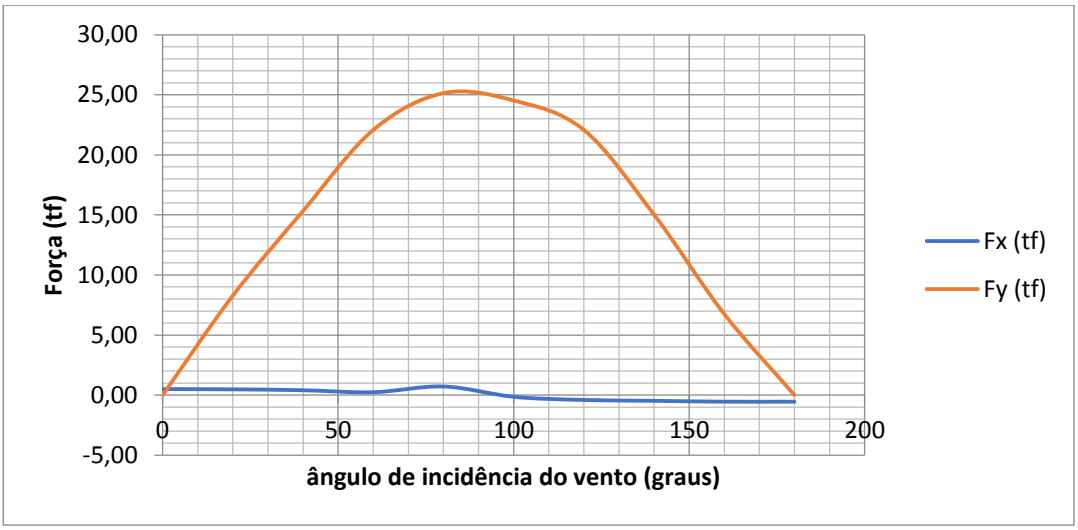


Figura 1 – Forças e momento devidos ao vento de 90 □m/h em comboio de quatro barcaças leves, em função do □ngulo de incidência do vento

3 LOCALIZAÇÃO DOS QUATRO PONTOS DE ESPERA

Os dois pontos de espera de montante da eclusa estarão dispostos nas proximidades do final do muro-guia estendido (após a construção da extensão de 140 m projetada), conforme mostrado na Figura 2:

- o primeiro ponto de espera de montante terá um ponto fixo, na extremidade do muro-guia, com amarração nos cabeços do muro-guia, e uma boia de atracação;
- o segundo ponto de espera será composto por duas boias de atracação, distantes entre si de 60 m;
- nos dois pontos de espera, a atracação de comboio dar-se-á a contra bordo, lateralmente, com o objetivo de se restringir os movimentos dos comboios atracados.



Figura 2 – Pontos de espera do sistema de ancoradouros de montante da eclusa de Bariri

A Figura 3 mostra as posições dos dois pontos de espera de montante. A boia do Ponto de espera 1 está afastada da linha estendida do muro-guia em 40 m, ficando mais à montante do final do muro em 45 m. As duas boias do Ponto de Espera 2 estão afastadas da linha estendida do

muro-guia em 200m, sendo que a distância entre as duas é de 60 m. A boia de jusante do Ponto de Espera 2 está posicionada 80 m da linha perpendicular ao muro-guia, passando pela boia do Ponto de Espera 1. Importante notar que a distância entre os dois Pontos de Espera possibilita o trânsito de embarcações entre eles.

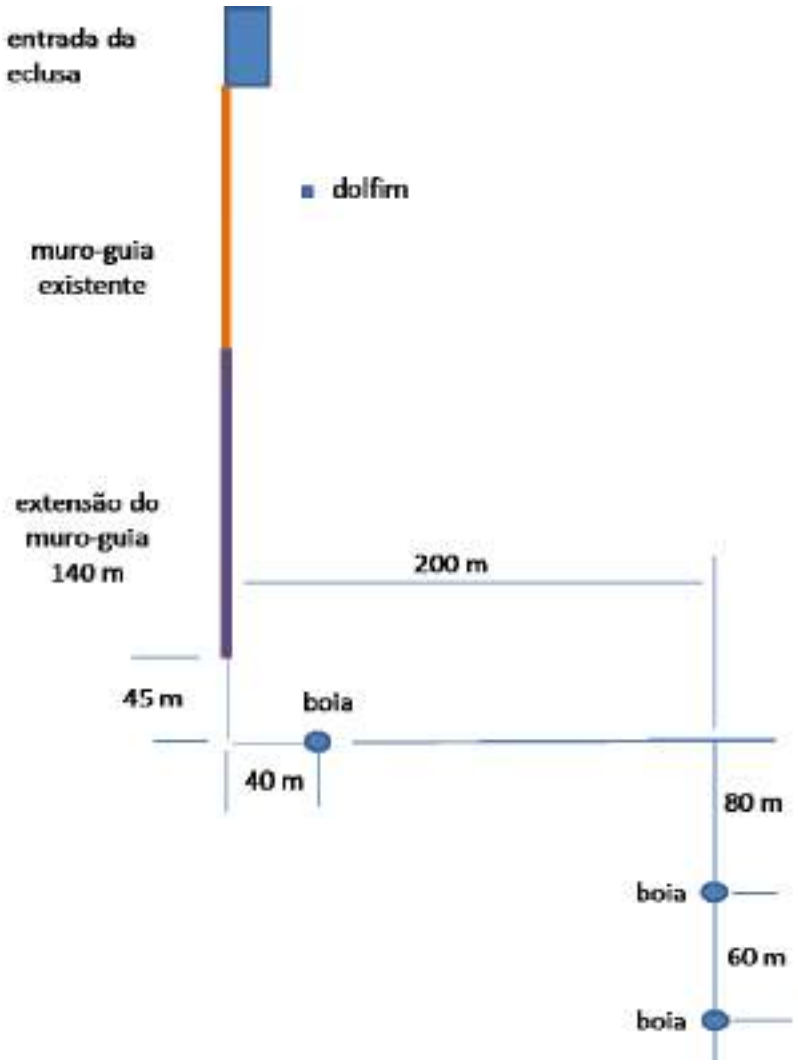


Figura 3 – Posições das três boias dos dois pontos de espera do sistema de ancoradouros de montante da eclusa de Bariri.

Os dois pontos de espera de jusante da eclusa de Bariri serão alocados na margem direita do canal de saída da eclusa, na Ilha da Foz do Córrego Mumbuca, conforme indicado na Figura 4. Terão pontos de atracação fixos em terra, nas áreas que serão escavadas nas margens do canal, com acostamento dos comboios em sistema de defensa a ser projetado. A Figura 5 mostra as dimensões de cada garagem que deverá ser escavada.

A escavação da primeira garagem (primeiro ponto de espera) se inicia a 250 m do vértice de montante da ilha, e as duas garagens estão separadas entre si por 140 m.



Figura 4 – Dois pontos de espera de jusante da eclusa (áreas mostradas em vermelho), escavados na margem direita do canal, no lado da Ilha. A escavação da primeira garagem se inicia a 250 m do vértice de montante da ilha, e as duas garagens estão separadas entre si por 140 m



Figura 5 – Dimensões de cada uma das duas garagens dos pontos de espera de jusante, que deverão ser escavadas na margem direita do canal, no lado da Ilha

4 SIMULAÇÕES DE MANOBRAS A MONTANTE

A Figura 6 mostra dois comboios atracados nos dois pontos de espera de montante. As Figuras 7 a 10 mostram as manobras para entrada na eclusa de um comboio 1 x 2 vindo do Ponto de Espera 2 de montante. As Figuras 11 a 13 mostram estas manobras com comboio vindo do Ponto de Espera 1 de montante da eclusa de Bariri. As simulações foram realizadas com os comboios descendo o rio; contudo, é importante notar que os dois pontos de espera também serão utilizados para comboios subindo o rio.



Figura 6 – Comboios de quatro barcaças atracados nos dois pontos de espera de montante da eclusa de Bariri.



Figura 7 – Separação de duas barcaças em linha do comboio ancorado no Ponto de Espera 2.



Figura 8 – Manobra de aproximação de duas barcaças em linha, em direção ao muro-guia.



Figura 9 – Manobra de aproximação de duas barcaças em linha, com proa tocando o muro-guia.



Figura 10 – Utilização do muro-guia para direcionamento na entrada da eclusa de duas barcaças e empurrador.



Figura 11 – Separação de duas barcaças em linha e empurrador do comboio ancorado no Ponto de Espera 1.



Figura 12 – Início da utilização do muro-guia para facilitação da manobra de entrada na eclusa.



Figura 13 – Alinhamento das duas barcaças em linha e do empurrador para a entrada na eclusa.

5 SIMULAÇÕES DE MANOBRAS A JUSANTE

As manobras para entradas e saídas de comboios na eclusa de Bariri, por jusante, serão relativamente simplificadas por conta da concepção adotada no projeto. As características principais do projeto dos pontos de espera de jusante são:

- duas garagens na margem direita do canal de navegação de jusante;
- as garagens terão dimensões adequadas para a entrada e para a saída de um comboio de quatro barcaças;
- não haverá interferência de qualquer comboio ancorado em pontos de espera no canal de navegação.

A Figura 14 ilustra as facilidades para as manobras de comboios com as duas garagens (pontos de espera) de jusante.



Figura 14 – Posições de comboios nos dois pontos de espera de jusante e tráfego livre pelo canal de navegação.

6 CONCLUSÕES

As simulações realizadas indicaram que os locais escolhidos para instalação dos quatro pontos de espera são adequados para a garantia da segurança das embarcações durante as manobras de desmembramentos e de recomposição dos comboios de quatro barcaças, assim como para a garantia das manobras de aproximação e de distanciamento dos comboios de duas barcaças das entradas de jusante e de montante da eclusa de Bariri.

As manobras para aproximação da entrada da eclusa de comboios com duas barcaças em linha, em baixas velocidades, quando contam com anteparas de apoio para direcionamento de rumo e correção de trajetórias, como é o caso do muro-guia, podem ser realizadas em espaços relativamente restritos, sem quaisquer prejuízos à segurança da navegação. A condição operacional básica para a entrada de comboios na eclusa com segurança é que os empurradores sempre tenham seus sistemas de propulsão e de manobras em boas condições técnicas.

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834

Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.02 10:33:12 -03'00'

REFERÊNCIAS

ISHERWOOD, R. M. (1973) **Wind resistance of merchant ships**. Transactions of Royal Institution of Naval Architects. London, 1973.

PADOVEZI, C. D. (2003) **Conceito de embarcações adaptadas à via aplicado à navegação fluvial no Brasil**. Tese (Doutorado em Engenharia Naval) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003. 215 p.

CLIENTE
DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO DO ESTADO DE SÃO PAULO

EMITENTE	CONTRATO
IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS S. A.	**DH-147/2019**
EMPREENDIMENTO	PROJETO
Atracadouro de Espera de Bariri	**A-BAR**
TÍTULO	FASE
Dispositivos de Amarração das Barcaças no Muro-Guia	**PROJETO EXECUTIVO**

ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	LIBERAÇÃO	RESP. TÉCNICO	APROVAÇÃO CLIENTE
Engº Carlos Daher Padovezi	Engº João Lucas Dozzi Dantas	Engº Sérgio Inácio Ferreira	Engº Carlos Daher Padovezi	Engº Augusto Olavo Leite

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

OBSERVAÇÕES

REVISÃO	DATA	RESP. TÉCNICO	VISTO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
R0A	11/04/2020				
R0B	13/05/2020				

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO 5
2 ESFORÇOS PARA O DIMENSIONAMENTO DOS DISPOSITIVOS 7
2.1 Características dos comboios 8
2.2 Cálculos das forças e momentos 9
3 DIMENSIONAMENTO PRELIMINAR DOS CABEÇOS DO MURO-GUIA 12
4 DIMENSIONAMENTO PRELIMINAR DAS BOIAS DE ATRACAÇÃO 13
5 CONSIDERAÇÕES GERAIS 16
REFERÊNCIAS 17
ANEXO A – FORÇAS DEVIDAS À INFLUÊNCIA EXTERNA 18
A.1 Forças Devidas ao Vento 18
A.2 Forças Devidas a Ondas 20
A.3 Forças Devidas a Correntes 20
A.4 Forças Devidas a Passagem de Embarcação 22

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 – PONTOS DE ESPERA PARA ATRACAÇÃO DE COMBOIOS A MONTANTE DA ECLUSA 5

FIGURA 2– SEÇÃO TRANSVERSAL DE UMA BARCAÇA PADRÃO MISSISSIPI. MEDIDAS EM MILÍMETROS 8

FIGURA 3 – EXEMPLO DE CABEÇO E DIMENSÕES PARA OPERAÇÃO COM 74 T. FONTE: TRELLEBORG (2018) 12

FIGURA 4 – EXEMPLO DE BOIA DE MATERIAL PLÁSTICO EXPANDIDO ("FOAM BUOY"). FONTE: DEPARTMENT OF DEFENSE USA (2005) 14

FIGURA 5 – EXEMPLO DE SISTEMA DE ANCORAGEM COM UMA AMARRA VERTICAL E TRÊS ÂNCORAS. FONTE: DEPARTMENT OF DEFENSE USA (2005) 15

INDICE DE TABELAS

TABELA 1 – DIMENSÕES DOS COMBOIOS UTILIZADOS NAS SIMULAÇÕES DE MANOBRAS. BARCAÇAS COM CALADOS NAS CONDIÇÕES CARREGADO E LEVE (CONFIGURAÇÕES A E B, RESPECTIVAMENTE); COMBOIOS COM QUATRO BARCAÇAS 8

TABELA 2 – FORÇAS E MOMENTOS MÁXIMOS DEVIDOS AO VENTO OBTIDOS PARA AS DUAS **CONFIGURAÇÕES 9**

TABELA 3 – FORÇAS E MOMENTOS MÁXIMOS DEVIDOS A CORRENTEZA OBTIDOS PARA AS DUAS CONFIGURAÇÕES 10

TABELA 4 – FORÇAS E MOMENTOS MÁXIMOS DEVIDOS A TODOS EFEITOS EXTERNOS 10

TABELA 5 – DIMENSÕES ESTIMADAS DE UMA BOIA DE PLÁSTICO EXPANDIDO, BASEADO EM DEPARTMENT OF DEFENSE USA (2005) 14

1 INTRODUÇÃO

O presente relatório é produto integrante do Contrato DH-147/2019, no qual são especificados dois projetos que devem ser revisados pelo IPT: as obras civis do atracadouro de espera da eclusa de Bariri e a ampliação do canal de navegação à jusante da eclusa de Nova Avanhandava.

O relatório apresenta os dispositivos de amarração dos comboios no muro-guia e nas boias de ancoragem, dentro do conceito do atracadouro de espera de montante da eclusa de Bariri.

Basicamente, as atracações dos comboios duplos Tietê (quatro barcaças, na formação 2 x 2), para desmembramentos em conjunto de duas barcaças que possibilitem a passagem pela eclusa, serão realizadas em dois Pontos de Espera que serão posicionados próximos à extremidade da extensão do muro-guia de montante, como mostrado na Figura 1. No Ponto de Espera 1, o comboio será atracado em um cabeço localizado na parte superior do final do muro-guia estendido e em uma boia ancorada nas proximidades. No Ponto de Espera 2, o comboio será atracado em duas boias dispostas no reservatório, afastadas 200 m da linha do muro-guia.



Figura 1 – Pontos de Espera para atracação de comboios a montante da eclusa

No presente relatório, serão dimensionados os dois tipos de dispositivos de atracação de comboios que serão utilizados no sistema de ancoradouro de montante da eclusa de Bariri:

a) os cabeços que serão instalados na parte superior da extensão do muro-guia de montante. Serão instalados dois cabeços, podendo ser utilizado apenas um para atracação de comboio;

b) as três boias que serão posicionadas e ancoradas dentro do reservatório de Bariri.

Também faz parte do sistema de atracação dos dois tipos de dispositivos, as defensas que servem para proteger tanto o casco das embarcações como o muro-guia e as boias, durante as manobras de acostagem.

2 ESFORÇOS PARA O DIMENSIONAMENTO DOS DISPOSITIVOS

Os comboios atracados serão submetidos a forças resultantes da ação externa de ventos, de correnteza e de ondas, assim como a forças geradas por embarcações passando em distâncias relativamente reduzidas. A somatória das maiores forças resultantes destes quatro agentes externos, em uma condição operacional real, serão adotadas para o projeto dos dispositivos de atracação.

Os conjuntos de embarcações que serão atracados terão diferentes configurações, dependendo da situação do processo de eclusagem e da direção de transporte da carga:

A. quatro barcaças carregadas e um empurrador;

B. quatro barcaças vazias e um empurrador;

C. duas barcaças carregadas e um empurrador;

D. duas barcaças vazias e um empurrador;

E. duas barcaças carregadas;

F. duas barcaças vazias.

Destas configurações, duas delas provocarão certamente maiores esforços nos dispositivos de atracação, que são as configurações A e B, com quatro barcaças e um empurrador. A configuração A, que possui a maior área imersa, levará a maiores esforços na presença de correnteza e de ondas e a configuração B, que tem a maior área fora d'água, resultará em maiores esforços quando houver ação importante de ventos. Portanto, os cálculos de forças serão realizados para estas duas configurações.

As configurações A e B também são representativas das diferenças entre as alturas dos cabeços de atracação instalados no muro-guia e dos cabeços das barcaças dos comboios, que resultam em diferentes ângulos verticais das linhas de atracação. Enquanto na configuração A (barcaças carregadas) os cabeços das barcaças encontram-se na menor altura em relação à água, na configuração B (barcaças vazias), as alturas dos cabeços das barcaças estarão no maior nível. No projeto dos dispositivos de atracação, estas diferenças de alturas deverão ser levadas em consideração.

2.1 Características dos comboios

Os comboios que imporão os maiores esforços nos sistemas de atracação da ancoradouro da eclusa de Bariri serão aqueles com quatro barcaças – comboio duplo Tietê na formação 2 x 2. A Tabela 1 mostra as características geométricas dos comboios com barcaças vazias e carregadas.

Tabela 1 – Dimensões dos comboios utilizados nas simulações de manobras. Barcaças com calados nas condições carregado e leve (configurações A e B, respectivamente) comboios com quatro barcaças

condição	*Comboio com quatro barcaças*	
	2 x 2 carregado	*2 x 2 leve*
Comprimento (m)	138,5	138,5
Boca (m)	22	22
Calado barcaças (m)	3,0	0,5
Deslocamento (t)	7.400	1.720

A Figura 2 mostra as dimensões típicas da seção transversal de uma barcaça padrão Mississipi, cujas formas e dimensões aproximadas têm sido utilizadas na hidrovia Tietê-Paraná.

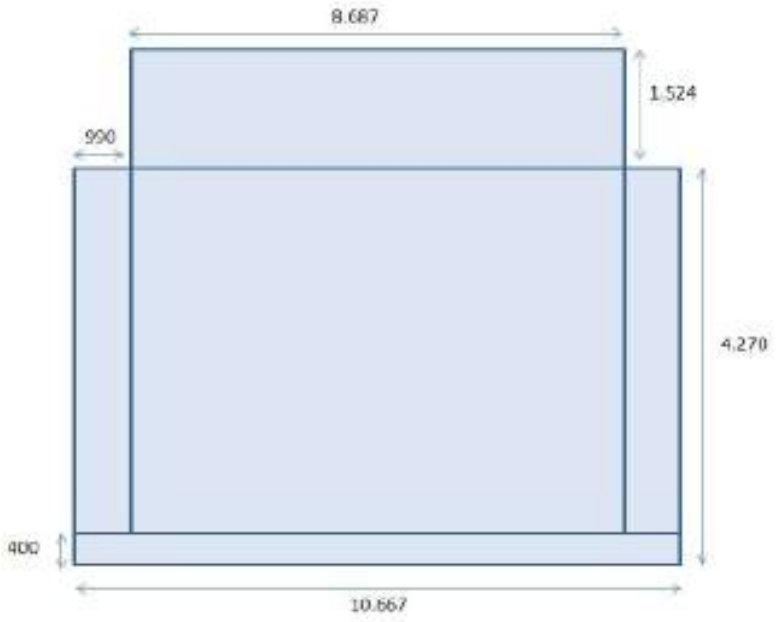


Figura 2– Seção transversal de uma barcaça padrão Mississipi. Medidas em milímetros

2.2 Cálculos das forças e momentos

As forças e momentos máximos sobre os dispositivos de atracação serão resultantes das ações, em um comboio atracado, das forças externas como ventos, correnteza, ondas e também das forças geradas pela influência da passagem relativamente próxima de outra embarcação.

Com o objetivo de dimensionar os equipamentos de atracação de montante da eclusa de Bariri com a maior segurança, adotou-se o procedimento de calcular as forças máximas que poderiam ser geradas pelos vários agentes externos e somá-las, mesmo que dificilmente todas elas pudessem ocorrer ao mesmo tempo com suas intensidades máximas.

O **ANEXO A** apresenta as formas de estimativas de forças que podem ser geradas pela ação de ventos, correntes, ondas e passagens de embarcações. Todos os cálculos apresentados nas tabelas a seguir foram feitos utilizando as formulações do ANEXO A, adotando-se a geometria das barcaças tipo Mississipi da Figura 2.

A Tabela 2 mostra os resultados de cálculos de forças e momentos máximos devidos à ação de ventos de 90 km/h no ângulo mais crítico de incidência sobre os comboios (configurações A e B).

A Tabela 3 mostra os resultados de forças e momentos calculados com uma correnteza com velocidade de 1 m/s na direção lateral sobre o comboio atracado.

Tabela 2 – Forças e momentos máximos devidos ao vento obtidos para as duas configurações

configuração	A	B
formação	2 x 2	2 x 2
condição	carregado	vazio
calado das barcaças (m)	3,0	0,5
comprimento (m)	138,5	138,5
área frontal fora d'água (m^2)	68	121
área lateral fora d'água (m^2)	427	727
velocidade do vento (km/h)	90	90
ângulo de incidência do vento	90º	90º
força máxima (t)	14	24
momento máximo (t.m)	278	472

Tabela 3 – Forças e momentos máximos devidos a correnteza obtidos para as duas configurações

configuração	A	B
formação	2 x 2	2 x 2
condição	carregado	vazio
calado das barcaças (m)	3,0	0,5
comprimento (m)	138,5	138,5
área frontal dentro d'água (m^2)	64	24
área lateral dentro d'água (m^2)	397	97
velocidade de corrente (m/s)	1	1
ângulo de incidência de corrente	90º	90º
força máxima (t)	16	4
momento máximo (t.m)	315	77

A Tabela 4 apresenta os resultados das forças e momentos calculados e as somatórias para as duas configurações de comboios (A – carregado e B – vazio). As forças de ondas foram estimadas para ondas de 0,5 m de altura atuando na lateral do comboio e as forças sobre o comboio atracado devidas a passagem de outro comboio foram estimadas, adotando uma distância lateral entre comboios de 30 m e uma velocidade do comboio em trânsito de 4 nós.

Tabela 4 – Forças e momentos máximos devidos a todos efeitos externos

		configuração		
	forças e momentos	**A**	**B**	**observações**
Forças	**Força máxima vento (t)**	**14**	**24**	V vento = 90 km/h; ângulo: 90º
	Força máxima corrente (t)	**16**	**4**	V corrente = 1 m/s; ângulo: 90º
	Força máxima ondas (t)	**3**	**1**	Onda: 0,5 m ; incidência 90º
	Força máxima passagem emb. (t)	**4**	**2**	Passagem: comboio 2x2 carregado; 4 nós; distância 30 m
	Força máxima TOTAL possível (t)	**37**	**31**	
Momentos	**Momento máximo vento (t.m)**	**277**	**472**	V vento = 90 km/h; ângulo: 60º
	Momento máximo corrente (t.m)	**315**	**77**	V corrente = 1 m/s; ângulo: 60º
	Momento máximo ondas (t.m)	**0**	**0**	Onda: 0,5 m ; incidência 90º
	Momento máximo passagem emb. (t.m)	**90**	**45**	Passagem: comboio 2x2 carregado; 4 nós; distância 30 m
	Momento máximo TOTAL possível (t.m)	**682**	**594**	

Da análise dos valores de forças e momentos apresentados na Tabela 3 pode-se verificar que os momentos não são importantes para o dimensionamento dos equipamentos de atracação porque sempre serão utilizados dois pontos de amarração e a distância mínima entre estes dois pontos será de 60 m, que é o comprimento de uma barcaça da hidrovia.

No Ponto de Espera 2, onde serão duas boias de ancoragem, se, por algum acidente, houver a ruptura de um dos cabos de amarração e a embarcação ancorada ficar presa por apenas uma amarra, haverá um alinhamento automático do comboio com a direção de menor esforço, reduzindo tanto o momento como a força.

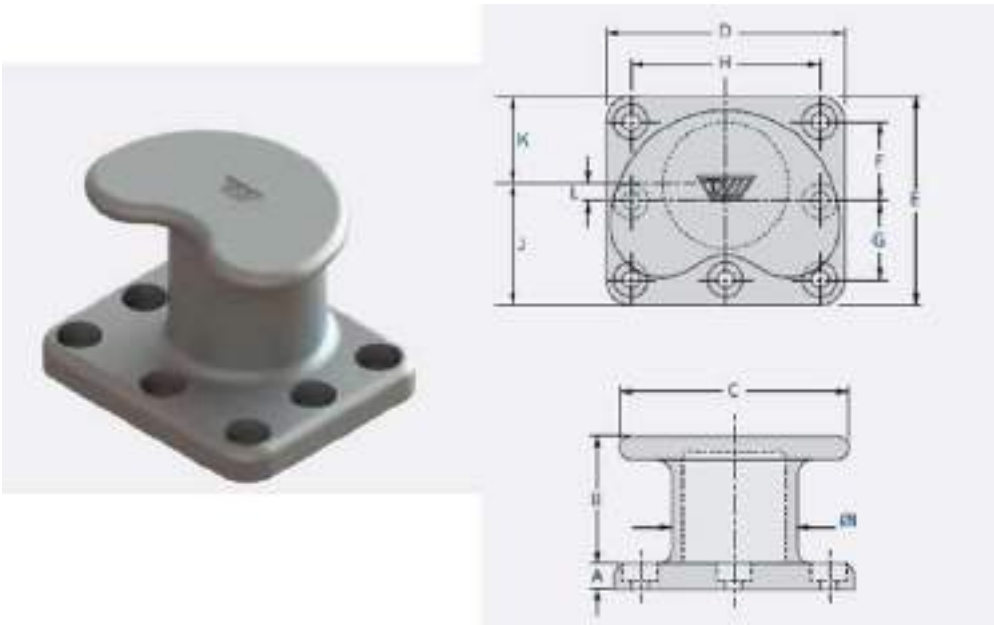
No Ponto de Espera 1, onde será amarrado o comboio em cabeços no muro-guia e em uma boia de ancoragem, não haverá espaço para tal acomodação automática do comboio na condição de menor esforço, devido à proximidade da margem. Para evitar problemas neste Ponto de Espera, em caso de ruptura de alguma amarra, a favor da segurança operacional propõe-se que, na proa do comboio, sejam sempre conectadas duas amarras, cada uma em um cabeço do muro-guia.

De acordo com a referência BUREAU VERITAS (2005), o valor de fator de segurança (FS) para condição intacta de amarras de ancoragem deve ser 1,60, no mínimo. Como qualquer dispositivo de atracação deverá suportar, com folga, a força máxima possível prevista em um comboio atracado, é razoável adotar o fator de segurança de 2,0. Neste caso, os dispositivos de atracação (cabeços ou boias) deverão suportar uma força F = 37 t x 2 = 74 **t**.

3 DIMENSIONAMENTO PRELIMINAR DOS CABEÇOS DO MURO-GUIA

Dada a carga que deverá ser suportada por um único cabeço, de 74 t, fica a dúvida se os cabeços projetados da extensão do muro-guia teriam esta capacidade, o que deve ser verificado na sequência. Se não houver possibilidade de utilização de cabeços instalados na parte superior do muro-guia, pode ser feita uma alteração no Ponto de Espera 1, de modo que ele opere com duas boias de atracação, dispostas em uma linha paralela em 40 m da linha do muro-guia, sendo as duas boias separadas entre si por 60 m.

Um cabeço que suporte a carga de 74 t (já considerado o fator de segurança de 2,0, adotado), teria as dimensões mostradas na Figura 3.



A	70 mm
B	330 mm
C	530 mm
D	560 mm
E	400 mm
F + G	320 mm
H	420 mm
ΦI	280 mm
J	280 mm
K	180 mm
parafusos	M42
	800 mm
P	85 mm

Figura 3 – Exemplo de cabeço e dimensões para operação com 74 t. Fonte: TRELLEBORG (2018)

4 DIMENSIONAMENTO PRELIMINAR DAS BOIAS DE ATRACAÇÃO

As boias que serão utilizadas nos dois pontos de espera do sistema de atracação de montante da eclusa de Bariri terão tipo e dimensões iguais, com capacidade de suportar com carga extrema de 74 t.

Várias decisões técnicas devem ser tomadas:

a) o material (ou materiais) de fabricação das boias;

b) as formas e dimensões das boias;

c) o sistema de ancoragem que será adotado, incluindo amarras, conexões e âncoras.

De uma forma preliminar, serão dimensionadas as boias e seus respectivos sistemas de ancoragem. Este projeto preliminar deverá ser submetido ao cliente DH, para sua avaliação principalmente das questões operacionais e de manutenção. Estes sistemas de boias de ancoragem devem possuir grande vida útil e, portanto, as escolhas durante o projeto terão grande reflexo sobre, principalmente, a manutenção.

Após uma avaliação dos tipos de boias que poderiam ser utilizados na ancoragem de comboios a montante da eclusa de Bariri, foi escolhido a boia confeccionada em poliuretano de alta densidade expandido e aço, como exemplificado na Figura 4, retirada da referência DEPARTMENT OF DEFENSE USA (2005). O corpo da boia é todo preenchido por material plástico expandido, apresentando, com isto, a vantagem de menor peso que corpos de boias em aço e também a características de não afundar com algum dano em seu casco. Uma barra de aço transpassa o corpo da boia, pelo seu eixo vertical, com reforçadores que agregam a barra ao material plástico. Na parte inferior da barra é acoplada a amarra que vem da âncora e na parte superior há a conexão para receber a amarra de atracação da embarcação. Estas boias existem no mercado para aquisição, mas podem ser construídas facilmente em uma oficina nas proximidades da obra. A decisão inicial de adoção deste tipo de boia é baseada na experiência dos órgãos norte-americanos que operam as hidrovias. Em DEPARTMENT OF DEFENSE USA (2005) é fortemente recomendado que as atuais boias em aço devem ser substituídas pelas boias de plástico expandido (“foam buoys”) devido principalmente à maior facilidade de inspeção e de manutenção.

Para operar com uma carga máxima de 74 t, uma boia de plástico expandido deve possuir dimensões semelhantes às mostradas na Tabela 5.

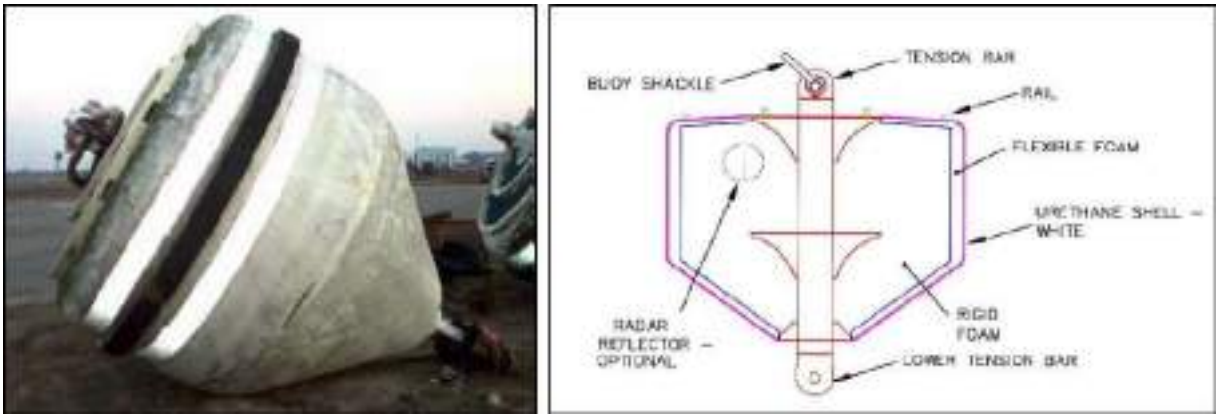


Figura 4 – Exemplo de boia de material plástico expandido (“foam buoy”). Fonte: DEPARTMENT OF DEFENSE USA (2005)

Tabela 5 – Dimensões estimadas de uma boia de plástico expandido, baseado em DEPARTMENT OF DEFENSE USA (2005)

peso no ar	2.000	kg
flutuação total	6.800	m^3
flutuação de operação	2.800	m^3
carga de prova da barra	1.330	kN
carga de operação	740	kN
diâmetro do casco	2,4	m
diâmetro com defensas	2,6	m
altura do casco	2,4	m
comprimento da barra	3,4	m
espessura máxima da barra	114,0	mm

O sistema de ancoragem deverá ser do tipo “riser”, com apenas uma amarra de aço disposta verticalmente entre a âncora e a base da boia (parte inferior da barra de aço). A amarra de aço deverá ter o diâmetro de elo mínimo de 2,25 polegadas (57,1 mm) com aço de Grau 3. Cada elo tem 347 mm de comprimento e o peso de 17 kg.

As âncoras poderão ser do tipo pilar ou caixão por sucção, de mais fácil instalação no local, o qual apresenta média profundidade e solo arenoso. Âncoras do tipo poitas (deadweight) teriam que possuir dimensões enormes porque as forças de tração seriam praticamente na vertical. Ou seja, se fossem poitas, elas deveriam possuir um peso dentro d’água da ordem de 74 t.

Uma outra opção seria utilizar o sistema de “riser”, mas com três âncoras, como mostrado no esquema na Figura 5. Neste caso, poderiam ser utilizadas poitas como âncoras, porque as forças de tração deixam de ser verticais. Os afundadores (“sinkers”) têm a função de manter as amarras das âncoras na horizontal até que a amarra vertical (“riser”) seja fortemente acionada.

Os principais conectores que serão utilizados em qualquer linha de amarras: destorcedor (pelo menos um na amarra vertical - “riser”) e manilhas para união das amarras nas âncoras e na barra da boia. No caso da adoção do arranjo da Figura 5, a união das linhas das âncoras pode se dar por um anel e três manilhas.

As amarras de aço podem receber proteção catódica, utilizando anodos de zinco presos em seus elos (DEPARTMENT OF DEFENSE USA, 2005).

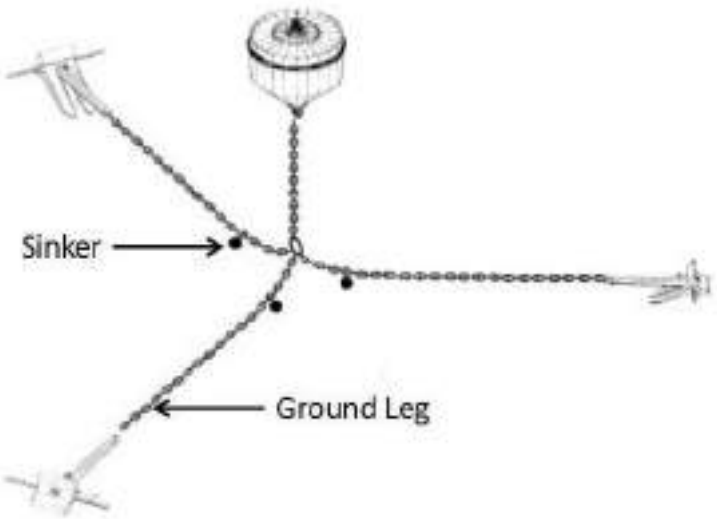


Figura 5 – Exemplo de sistema de ancoragem com uma amarra vertical e três âncoras. Fonte: DEPARTMENT OF DEFENSE USA (2005)

A variação relativamente pequena de nível do reservatório de Bariri (da ordem de um metro, no máximo) permite que as boias sejam instaladas com amarras tensionadas para operarem na vertical com o maior nível do reservatório e que possam ter uma variação de posição relativamente reduzida quando houver um decréscimo do nível. Não há qualquer prejuízo do ponto de vista operacional e de segurança.

5 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Os dispositivos dos sistemas de ancoragem do atracadouro de montante da eclusa de Bariri foram preliminarmente dimensionados, com o objetivo de proporcionar bases para uma discussão técnica com o cliente DH, que deve ter a decisão final sobre questões importantes como, por exemplo, o tipo de boia de ancoragem a ser utilizado. Uma decisão desta deve levar em consideração aspectos operacionais, como facilidades ou dificuldades de inspeção e de manutenção, e o operador do sistema da infraestrutura hidroviária deve obrigatoriamente ser ouvido.

O detalhamento das soluções será feita a posteriori, após a escolha definitiva das soluções. Assim, escolhas e quantificações de âncoras, de conexões de amarras, de amarras de aço, etc. serão feitas em um relatório seguinte.

Uma decisão importante, a ser discutida com o cliente, é uma possível adoção de uma segunda boia no Ponto de Espera 1, deixando de lado a opção inicial de utilizar cabeços do muro-guia para atracação da proa de comboios. A avaliação preliminar é que os cabeços do muro-guia não suportam a força máxima determinada como de projeto dos dispositivos de atracação de comboios.

O próximo relatório sobre o sistema de atracação de embarcações nos pontos de espera a montante da eclusa de Bariri deverá trazer os detalhamentos de todos os elementos (boias, âncoras, amarras, cabeços, etc.) e estimativas de custos das alternativas consideradas, com o objetivo de subsidiar a escolha do sistema de atracação de comboios mais adequado.

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834

Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.02 10:34:09 -03'00'

REFERÊNCIAS

BROLSMA J. U. et al. (1988) **Six-barge pushtow trials**. Permanent International Association of Navigation Congress (PIANC), Brussels: Bulletin 1988, No. 62, pp. 21-83.

BUREAU VERITAS (2005) **Classification of mooring systems for permanent and mobile off shore units**. Rule Note NR 493 DT R03E. Bureau Veritas, Dec. 2005.

CHAKRABARTY, S.K. &. COTTER, D.C. (1994) **Tank wall effects on broadside current forces on barge models.** Technical Note . Ocean Engineering, Vol. 21, No. 5, pp. 489-497, 1994

DEPARTMENT OF DEFENSE USA (2005) **UNIFIED FACILITIES CRITERIA (UFC) - Design: Moorings**. UFC 4-159-03.. 3 October 2005 (Change 1: 1 September 2012). 196 p.

DEPARTMENT OF DEFENSE USA (2019) **UNIFIED FACILITIES CRITERIA (UFC) - Permanent anchored moorings operations and maintenance**. UFC 4-150-09..27 February 2019. 225 p.

GAYTHWAITE, J.W. (2014) **Mooring of ships to piers and wharves**. ASCE Manuals and Reports on Engineering Practice No. 129. Mooring Analysis Task Committee. The American Society of Civil Engineers. 2014. 146 p.

INSEL, M. & HELVACIOGLU, I. H. (1996) **Manoeuvrability analysis of double ended ferries in preliminary design**. 11st Ship Control Symposium. Southampton, UK, April 1997.

ISHERWOOD, R. M. (1973) **Wind resistance of merchant ships**. Transactions of Royal Institution of Naval Architects. London, 1973.

PADOVEZI, C. D. (2003) **Conceito de embarcações adaptadas à via aplicado à navegação fluvial no Brasil**. Tese (Doutorado em Engenharia Naval) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003. 215 p.

TRELLEBORG MARINE SYSTEMS (2018) **Bollards – Product catalogue**. BC -BO L-v3.3-EN, 2018. 25 p. (www.trelleborg.com/marine).

VAN DER MOLEN, W.; MOES, J.; SWIGERS, P.B.; VANTORRE, M. (2011) **Calculation of forces on moored ships due to passing ships**. 2 nd International Conference on Ship Manoeuvring in Shallow and Confined Water: Ship to Ship interaction. Trondheim, Norway. 2011. P. 369-374.

ANEXO A – FORÇAS DEVIDAS INFLU NCIA EXTERNA

A.1 Forças Devidas ao Vento

As forças e momentos devidos a ventos em comboios são calculados de duas formas, dependendo do calado das barcaças (PADOVEZI, 2003):

- com comboio composto por barcaças vazias, são adotados os coeficientes obtidos em ensaios em túnel de vento, em três formações diferentes de comboios, por BROLSMA et al. (1988);
- com comboios com carga total ou parcial nas barcaças, o cálculo é baseado nos resultados apresentados em ISHERWOOD (1973).

São obtidos os valores de forças Fx e Fy, respectivamente, as componentes longitudinal e lateral da força induzida pelo vento, e o momento de giro N ("yaw") também induzido pelo vento.

$$Fx = Cx \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V_R^{\,2} \cdot A_T$$

$$Fy = Cy \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V_R^{\,2} \cdot A_L$$

$$N = C_N \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V_R^{\,2} \cdot A_L \cdot Loa$$

sendo: ρ a densidade do ar =1,226 kg/m^3 ; V_R a velocidade do vento relativa ao comboio (m/s); A_T a área transversal projetada exposta ao vento (m^2); A_L a área lateral projetada exposta ao vento (m^2); Loa o comprimento total do comboio (m).

Os coeficientes Cx, Cy, C_N para um comboio com quatro barcaças vazias (formação 2 x 2) são apresentados na Figura A.1 (BROLSMA et al., 1988).

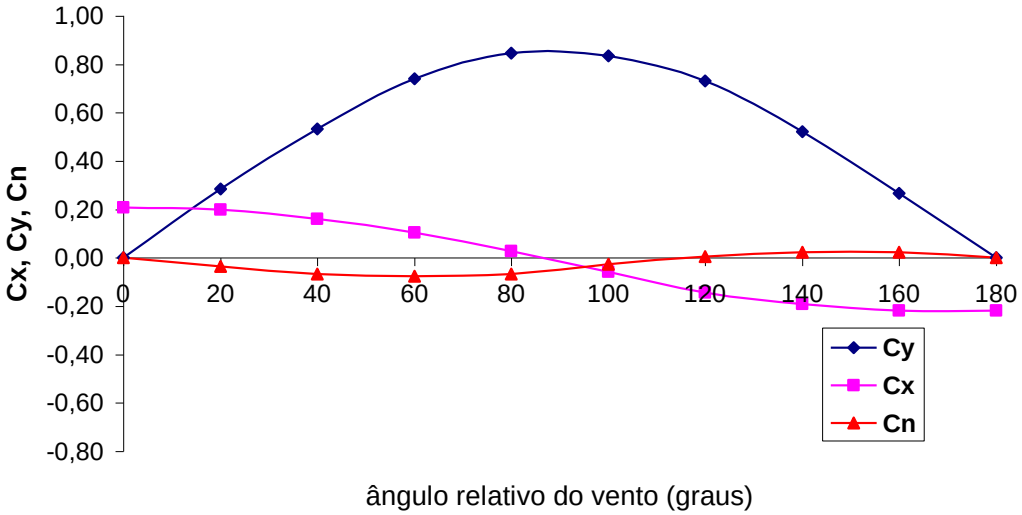


Figura A.1 - Coeficientes para estimativa de forças e momento devidos a ventos em comboios de quatro barcaças vazias – 2 x 2 (Brolsma et al. 1988)

Nas demais condições de carregamento das barcaças, os coeficientes são obtidos com as regressões feitas por ISHERWOOD (1973):

$$Cx = A_0 + A_1 \cdot \frac{2 \cdot A_L}{Loa^2} + A_2 \cdot \frac{2 \cdot A_T}{B^2} + A_3 \cdot \frac{Loa}{B} + A_4 \cdot \frac{S}{Loa} + A_5 \cdot \frac{C}{Loa}$$

$$Cy = B_0 + B_1 \cdot \frac{2 \cdot A_L}{Loa^2} + B_2 \cdot \frac{2 \cdot A_T}{B^2} + B_3 \cdot \frac{Loa}{B} + B_4 \cdot \frac{S}{Loa} + B_5 \cdot \frac{C}{Loa} + B_6 \cdot \frac{A_{SS}}{A_L}$$

$$C_N = C_0 + C_1 \cdot \frac{2 \cdot A_L}{Loa^2} + C_2 \cdot \frac{2 \cdot A_T}{B^2} + C_3 \cdot \frac{Loa}{B} + C_4 \cdot \frac{S}{Loa} + C_5 \cdot \frac{C}{Loa}$$

onde: B é a boca do comboio (m); S é o perímetro da projeção lateral do comboio, excluindo a linha d'água e corpos afilados, como mastros (m); C é a distância da proa ao centróide da área projetada lateral (m) e A_{SS} é a área projetada lateral da superestrutura (m^2). As constantes A_0 a A_5, B_0 a B_6 e C_0 a C_5 são tabuladas a partir de regressões múltiplas feitas com dados de ensaios de vários modelos de embarcações (ISHERWOOD, 1973), em função do ângulo do vento com relação aos eixos de referência do comboio.

A.2 Forças Devidas a Ondas

A estimativa de forças longitudinal $F_{L\xi}$ e transversal $F_{T\xi}$, assim como o momento resultante M_{ξ} da ação de ondas pode ser feito utilizando as expressões (INSEL & HELVACIOGLU, 1996):

$$F_{L\xi} = C_{L\xi} \cdot \rho \cdot g \cdot L \cdot \left(\bar{\xi}_W \right)_{\frac{1}{3}}^2;$$

$$F_{T\xi} = C_{T\xi} \cdot \rho \cdot g \cdot L \cdot \left(\bar{\xi}_W \right)_{\frac{1}{3}}^2;$$

$$M_{\xi} = C_{M\xi} \cdot \rho \cdot g \cdot L^2 \cdot \left(\bar{\xi}_W \right)_{\frac{1}{3}}^2,$$

onde os coeficientes $C_{L\xi}$, $C_{T\xi}$ e M_{ξ} são dados em função do ângulo da onda em relação à proa da embarcação. $\left(\bar{\xi}_W \right)_{\frac{1}{3}}$ é a altura significativa de onda.

Estes coeficientes são obtidos experimentalmente para algumas embarcações e podem ser utilizados para obtenção de valores aproximados de forças e momentos devidos a ondas.

A.3 Forças Devidas a Correntes

As forças devidas à correnteza podem ser calculadas utilizando as equações já conhecidas em função de coeficientes apropriados obtidos geralmente experimentalmente para determinados tipos de embarcações.

Podem então ser calculadas:

$$Fx = Cx \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V_R^{\,2} \cdot A_T$$

$$Fy = Cy \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V_R^{\,2} \cdot A_L$$

$$N = C_N \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V_R^{\,2} \cdot A_L \cdot Loa$$

sendo: ρ a densidade da água = 997,7 kg/m^3 ; V_R a velocidade da corrente relativa ao comboio (m/s); A_T a área transversal projetada exposta à correnteza (m^2); A_L a área lateral projetada exposta à correnteza (m^2); Loa o comprimento total do comboio (m).

Os coeficientes em y (Cy) podem ser obtidos na Figura A.2, de GAYTHWAITE (2014). Os demais coeficientes não foram utilizados porque as forças em y, com a correnteza incidindo transversalmente na embarcação, serão sempre as máximas – que são aquelas que serão adotadas nos cálculos do sistema de ancoragem.

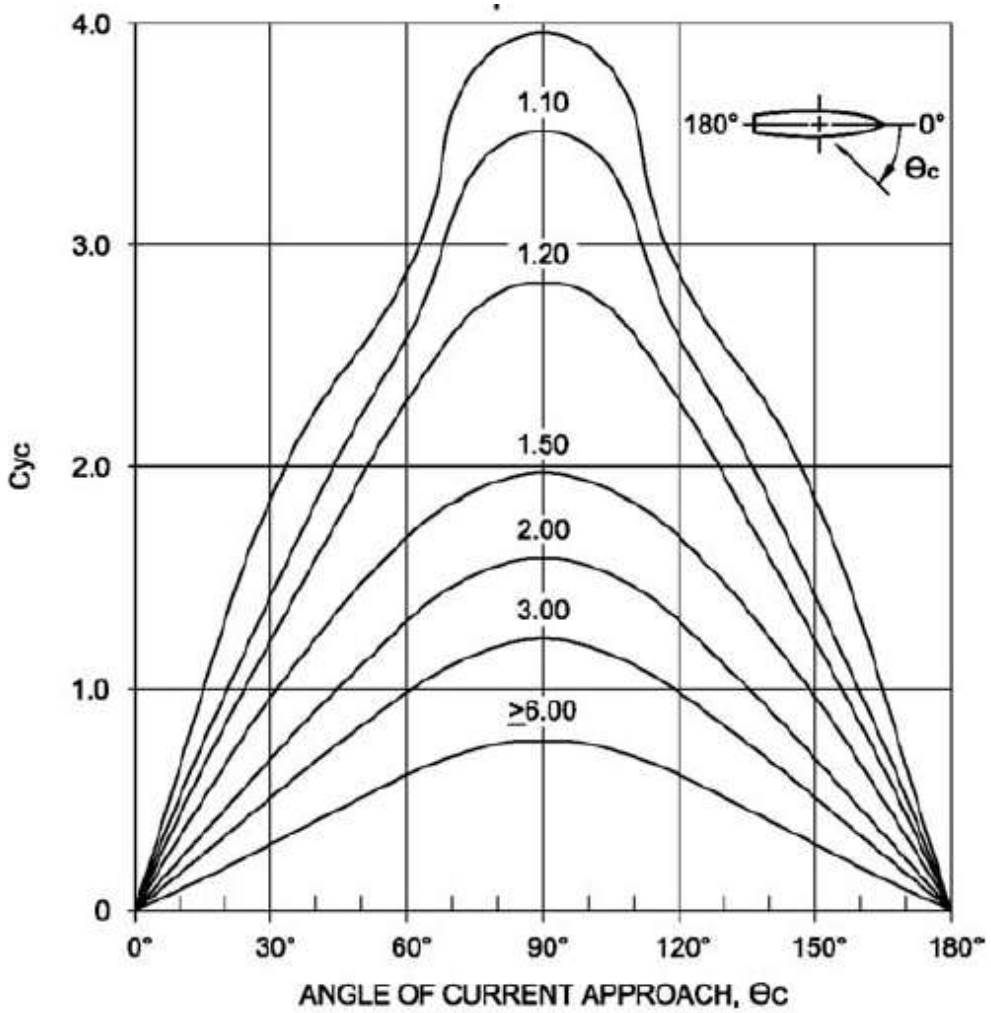


Figura A.2 - Coeficientes de força devida a corrente na direção (perpendicular ao eixo longitudinal da embarcação) em função do ngulo da corrente. Curvas referidas à relação profundidade/calado da embarcação. Fonte: NAVSEA, citado por GA TH AITE (2014).

A.4 Forças Devidas a Passagem de Embarcação

Uma embarcação ancorada geralmente sofre influência de outra embarcação que passa em uma determinada distância. As ondas geradas pela embarcação em trânsito provocam forças na embarcação atracada, que tendem a movimenta-la no sentido vertical (“surge”) e no sentido horizontal (“”sway”), assim como induz um momento no sentido horizontal, em torno do eixo da embarcação atracada (“yaw”). Estas forças e este momento são função das geometrias das duas embarcações, da distância entre elas e da velocidade da embarcação que passa.

A Figura A.3 mostra um resultado típico de cálculos, comparado com experimentos, apresentado em VAN DER MOLEN et al (2011). Para fins do presente cálculo de forças máximas para dimensionamento de dispositivos de atracação de comboios, os maiores coeficientes mostrados na Figura A.3 podem ser utilizados, de forma aproximada.

Os resultados são mostrados em termos de coeficientes de forças e de momento:

“surge”: $Csurge = Fxa / (\rho . g . \Delta . Fh^2)$;

“sway”: $Csway = Fya / (\rho . g . \Delta . Fh^2)$;

“yaw”: $Myaw = Mza / (\rho . g . \Delta . L . Fh^2)$;

onde:

ρ – densidade específica da água;

g – aceleração da gravidade;

Δ – deslocamento da embarcação;

Fh – número de Froude de profundidade: $Fh = V / raiz (g . h)$;

H – profundidade do local;

L – comprimento da embarcação passante.

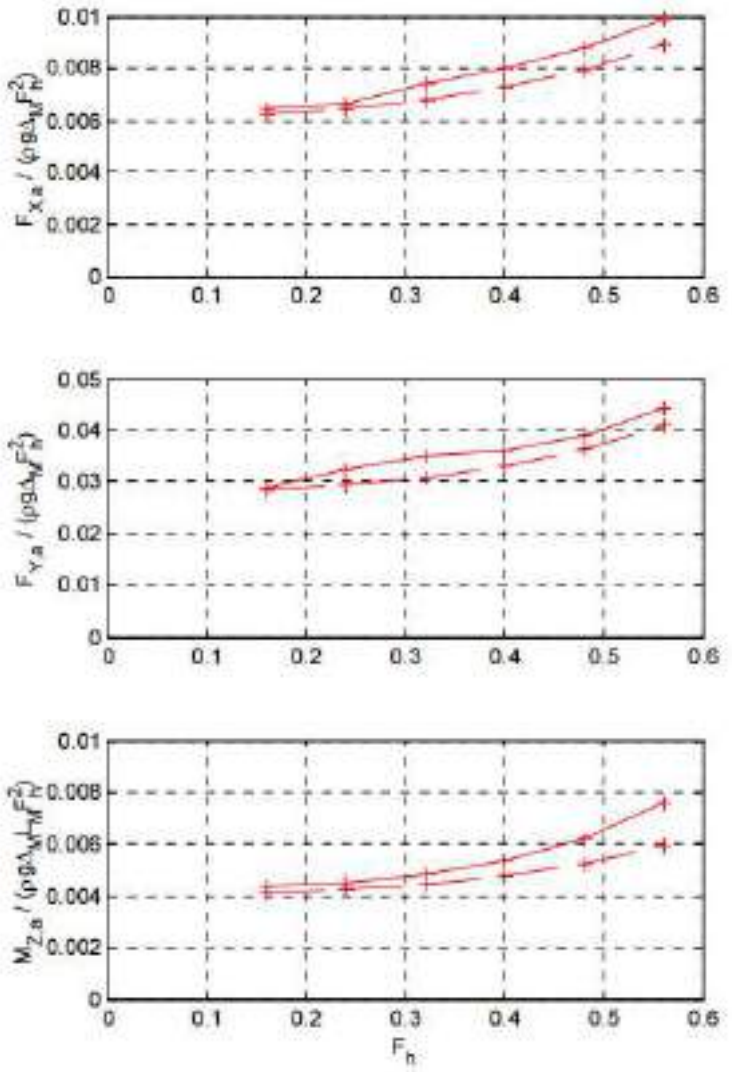


Figura A.3 - Coeficientes de força devido ao "surge" (gráfico superior), de força devido ao "sway" (gráfico central) e de momento "yaw" (gráfico inferior) sobre uma embarcação ancorada, provocada pela passagem de uma embarcação em várias velocidades. Fonte: VAN DER MOLEN et al. (2011)

CLIENTE
DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO DO ESTADO DE SÃO PAULO

EMITENTE	CONTRATO
IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS S. A.	**DH-147/2019**
EMPREENDIMENTO	PROJETO
Atracadouro de Espera de Bariri	**A-BAR**
TÍTULO	FASE
Relatório #1 do Projeto do Sistema de Atracação a Jusante	**PROJETO EXECUTIVO**

ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	LIBERAÇÃO	RESP. TÉCNICO	APROVAÇÃO CLIENTE
Engº Carlos Daher Padovezi	Engº João Lucas Dozzi Dantas	Engº Sérgio Inácio Ferreira	Engº Carlos Daher Padovezi	Engº Augusto Olavo Leite

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

OBSERVAÇÕES

REVISÃO	DATA	RESP. TÉCNICO	VISTO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
R0A	11/04/2020				
R0B	13/05/2020				

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO 5
2 ESFORÇOS PARA O DIMENSIONAMENTO DOS DISPOSITIVOS 6
2.1 Características dos comboios 6
2.2 Cálculos das forças e momentos 8
3 DIMENSIONAMENTO PRELIMINAR DAS BOIAS DE ATRACAÇÃO 10
4 DIMENSIONAMENTO PRELIMINAR DOS DOLFINS 12
5 CONSIDERAÇÕES GERAIS 13
REFERÊNCIAS 14
ANEXO A – FORÇAS DEVIDAS À INFLUÊNCIA EXTERNA 15
A.1 Forças Devidas ao Vento 15
A.2 Forças Devidas a Passagem de Embarcação 17

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 – SEÇÃO TRANSVERSAL DE UMA BARCAÇA PADRÃO MISSISSIPI. MEDIDAS EM MILÍMETROS 7

FIGURA 2 – VISTA FRONTAL DE UMA BOIA DE ANCORAGEM INSTALADA JUNTO À MARGEM, COM AMARRAS FORA E DENTRO DA ÁGUA. 11

FIGURA 3 – VISTA FRONTAL DE UM DOLFIM PARA ANCORAGEM DE COMBOIOS INSTALADO PRÓXIMO À MARGEM. 12

INDICE DE TABELAS

TABELA 1– DIMENSÕES DOS COMBOIOS UTILIZADOS NAS SIMULAÇÕES DE MANOBRAS. BARCAÇAS COM CALADOS NAS CONDIÇÕES CARREGADO E LEVE (CONFIGURAÇÕES A E B, RESPECTIVAMENTE); COMBOIOS COM QUATRO BARCAÇAS 7

TABELA 2 – FORÇAS E MOMENTOS MÁXIMOS DEVIDOS AO VENTO OBTIDOS PARA AS DUAS CONFIGURAÇÕES 8

TABELA 3 – FORÇAS E MOMENTOS MÁXIMOS DEVIDOS A TODOS EFEITOS EXTERNOS 9

1 INTRODUÇÃO

O presente relatório é produto integrante do Contrato DH-147/2019, no qual são especificados dois projetos que devem ser revisados pelo IPT: as obras civis do atracadouro de espera da eclusa de Bariri e a ampliação do canal de navegação à jusante da eclusa de Nova Avanhandava.

O relatório apresenta o dimensionamento preliminar do sistema de atracação de comboios a jusante da eclusa de Bariri.

Com a decisão de instalar dois pontos de espera em áreas a serem escavadas em uma margem do canal de navegação de jusante da eclusa, uma questão importante é decidir sobre como serão atracados os comboios naquelas áreas. Ainda encontra-se em fase de definição pelo DH se as áreas serão localizadas na margem direita ou na margem esquerda do canal de navegação.

As áreas de atracação de embarcações serão confinadas e rasas, com a característica que ainda serão escavadas junto à margem do canal de navegação. Uma possibilidade seria instalar, em cada uma das duas áreas, um píer de atracação junto à margem, construído em concreto armado e com sistema de defensas para acostamento de embarcações. Esta alternativa pode ser tecnicamente adequada, mas implica em custos relativamente altos, quando comparada com outras opções.

Duas alternativas viáveis que serão avaliadas para o presente caso são:

a) construção de dolfins, pelo menos dois em cada área, para o acostamento e a atracação das embarcações. Estes dolfins seriam instalados antes da finalização da escavação, ainda a seco;

b) instalação de duas boias de ancoragem em cada uma das duas áreas de pontos de espera. As boias seriam colocadas nas proximidades das margens escavadas das duas áreas, com a vantagem de suas âncoras poderem ser construídas e instaladas em seco antes da finalização da escavação.

Também farão parte do sistema de atracação dos dois tipos de dispositivos (dolfins ou boias), as defensas que servirão para proteger o casco das embarcações e para absorver parte da energia de choques das embarcações com os dispositivos.

2 ESFORÇOS PARA O DIMENSIONAMENTO DOS DISPOSITIVOS

Os comboios atracados nas áreas dos pontos de espera de jusante da eclusa de Bariri serão submetidos a forças resultantes da ação externa de ventos e de embarcações passando em distâncias relativamente reduzidas. A ação de correnteza não é importante, pelo fato das áreas serem abrigadas, junto às margens do canal e não ocorrerão ondas.

A somatória das maiores forças resultantes dos dois agentes externos, em uma condição operacional real, serão adotadas para o projeto dos dispositivos de atracação.

Os conjuntos de embarcações que serão atracados terão diferentes configurações, dependendo da situação do processo de eclusagem e da direção de transporte da carga, sendo que duas serão analisadas para verificação de esforços externos em comboios atracados:

A. quatro barcaças carregadas e um empurrador;

B. quatro barcaças vazias e um empurrador;

A configuração A, que possui a maior área de casco imersa, levará a maiores esforços pela passagem de embarcações em águas tão rasas e a configuração B, que tem a maior área fora d'água, resultará em maiores esforços quando houver ação importante de ventos.

As configurações A e B também são representativas das diferenças entre as alturas dos dispositivos de atracação e dos cabeços das barcaças dos comboios, que resultam em diferentes ângulos verticais das linhas de atracação. Enquanto na configuração A (barcaças carregadas) os cabeços das barcaças encontram-se na menor altura em relação à água, na configuração B (barcaças vazias) as alturas dos cabeços das barcaças estarão no maior nível. No projeto dos dispositivos de atracação, estas diferenças de alturas deverão ser levadas em consideração.

2.1 Características dos comboios

Os comboios que imporão os maiores esforços nos sistemas de atracação do ancoradouro da eclusa de Bariri serão aqueles com quatro barcaças – comboio duplo Tietê na formação 2 x 2. A Tabela 1 mostra as características geométricas dos comboios com barcaças vazias e carregadas.

Tabela 1– Dimensões dos comboios utilizados nas simulações de manobras. Barcaças com calados nas condições carregado e leve (configurações A e B, respectivamente) comboios com quatro barcaças

condição	***Comboio com quatro barcaças***	
	2 x 2 carregado	***2 x 2 leve***
Comprimento (m)	138,5	138,5
Boca (m)	22	22
Calado barcaças (m)	3,0	0,5
Deslocamento (t)	7.400	1.720

A Figura 1 mostra as dimensões típicas da seção transversal de uma barcaça padrão Mississipi, por apresentar grande semelhança de formas e dimensões com as barcaças utilizadas na hidrovia Tietê-Paraná.

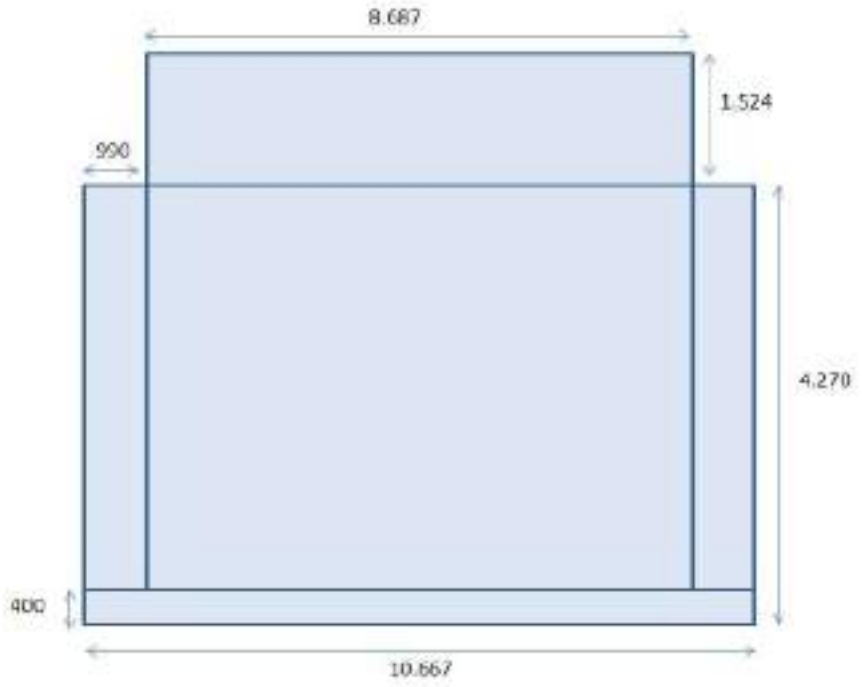


Figura 1 – Seção transversal de uma barcaça padrão Mississipi. Medidas em milímetros

2.2 Cálculos das forças e momentos

As forças e momentos máximos sobre os dispositivos de atracação serão resultantes das ações, em um comboio atracado, das forças externas como ventos aquelas geradas pela influência da passagem relativamente próxima de outra embarcação.

Com o objetivo de dimensionar os equipamentos de atracação de jusante da eclusa de Bariri com a maior segurança, adotou-se o procedimento de calcular as forças máximas que poderiam ser geradas pelos dois agentes externos e somá-las, mesmo que dificilmente elas pudessem ocorrer ao mesmo tempo com suas intensidades máximas.

O **ANEXO A** apresenta as formas de estimativas de forças que podem ser geradas pela ação de ventos e de passagens de embarcações. Os valores de forças apresentados nas tabelas seguintes foram obtidos com as formulações mostradas no ANEXO A, adotando-se a geometria das barcaças como aquelas mostradas na Figura 1.

A Tabela 2 mostra os resultados de cálculos de forças e momentos máximos devidos à ação de ventos de 40 km/h (velocidade de ventos adotada por ser uma região relativamente abrigada) nos ângulos mais críticos de incidência sobre os comboios nas duas configurações (ângulos de 90º).

Tabela 2 – Forças e momentos máximos devidos ao vento obtidos para as duas configurações

configuração	A	B
formação	2 x 2	2 x 2
condição	carregado	vazio
calado das barcaças (m)	3,0	0,5
comprimento (m)	138,5	138,5
área frontal fora d'água (m^2)	68	121
área lateral fora d'água (m^2)	427	727
velocidade do vento (km/h)	40	40
força máxima (tf)	2,8	4,7
momento máximo (tf.m)	55	94

A Tabela 3 apresenta os resultados das forças e momentos calculados e as somatórias para as duas configurações de comboios (A – carregado e B – vazio). As forças sobre o comboio

atracado devidas a passagem de outro comboio foram estimadas, adotando uma distância lateral entre comboios de 10 m e uma velocidade do comboio em trânsito de 4 nós.

Tabela 3 – Forças e momentos máximos devidos a todos efeitos externos

		configuração		
	forças e momentos	A	B	observações
Forças	Força máxima vento (t)	2,8	4,7	V vento = 40 km/h; ângulo: 90°
	Força máxima passagem emb. (t)	7	3	Passagem: comboio 2x2 carregado; 4 nós; distância 10 m
	Força máxima TOTAL possível (t)	9,8	7,7	
Momentos	Momento máximo vento (t.m)	277	472	V vento = 40 km/h; ângulo: 60°
	Momento máximo passagem emb. (t.m)	140	75	Passagem: comboio 2x2 carregado; 4 nós; distância 10 m
	Momento máximo TOTAL possível (t.m)	417	547	

Da análise dos valores de forças e momentos apresentados na Tabela 3 pode-se verificar que os momentos não são importantes para o dimensionamento dos equipamentos de atracação porque sempre serão utilizados dois pontos de amarração e a distância mínima entre estes dois pontos, em princípio, será de 60 m. Tal distância é o comprimento de uma barcaça típica utilizada na formação dos comboios da hidrovia Tietê-Paraná. Nos próximos relatórios esta questão da distância entre pontos de ancoragem deve ser melhor definida, considerando inclusive a possibilidade de atracação de embarcações de menor porte.

Adotando-se 3 como fator de segurança (FS), e assumindo que qualquer dispositivo de atracação deverá suportar, com folga, isoladamente, a força máxima possível prevista em um comboio atracado, os dispositivos de atracação deverão suportar uma força de 30 toneladas. O fator de segurança 3 foi adotado também levando em conta que os comboios poderão utilizar um dos pontos, no caso boia ou dolfim, como ponto de apoio para giro na realização das manobras de acostagem nas áreas de pontos de espera. Assim, um coeficiente de segurança de 3 servirá para, entre outras incertezas, prevenir os efeitos de cargas dinâmicas que possam ocorrer em tais operações.

No caso das boias e dos dolfins também é importante ser avaliada a carga sobre eles durante as operações de acostamento dos comboios. Em um acostamento de um comboio de quatro barcaças carregadas, assumindo uma inclinação de 12 graus e uma velocidade de aproximação de 0,5 m/s, considerando uma massa adicional de 5%, a energia cinética é de 950 kN.m. Considerando que a inclinação do eixo de choque deve reduzir a energia para cerca de 190 kN.m (cerca de 20% da energia cinética total).

3 DIMENSIONAMENTO PRELIMINAR DAS BOIAS DE ATRACAÇÃO

As boias que poderão ser utilizadas nos dois pontos de espera do sistema de atracação de jusante da eclusa de Bariri terão tipo e dimensões iguais, com capacidade de suportar com carga extrema de 30 t.

O tipo ideal de boias para o presente caso é o de cascos em aço, devido às seguintes razões:

- necessidade de o tempo todo operar com acostamentos de comboios;
- grande proximidade das boias com as margens, com as quais poderão ocorrer eventualmente choques;
- necessidade de vários pontos de ligação com amarras, exigindo estruturação adequada para suportar esforços de tração.

De uma forma preliminar, serão dimensionadas as boias e seus respectivos sistemas de ancoragem:

- o formato será retangular, sendo o lado maior voltado ao canal de navegação, com 2 m, e o outro lado com 1,5 m;
- o pontal deve ter 1,7 m e o calado operacional deve ser de 1,0 m;
- cada boia será ancorada com quatro amarras, sendo duas do lado da margem e duas debaixo da boia (ver esquema na Figura 2);
- as duas ancoragens do lado da margem serão feitas em terra, na altura da linha d'água;
- as outras duas linhas de amarras serão submersas, saindo do fundo do canal abaixo da boia e se prendendo no casco da boia pelo lado mais próximo da margem (Figura 2);
- serão utilizadas amarras de aço nas duas linhas submersas (grau 3, diâmetro de elos de 44 mm, com comprimento de elo de 270 mm) e cabos de aço nas duas linhas fora d'água (cabo de aço classe 6x36 - alma de aço, diâmetro de 42 mm);
- do lado de acostamento das embarcações serão instaladas defensas de borracha para proteção dos cascos das embarcações e da boia;

- o equilíbrio das forças atuantes na boia (tração do comboio, linhas de amarras em terra, linhas de amarras submersas), será feito com a utilização de tanques de lastro e com a instalação de escovéns para distribuir esforços das duas linhas submersas de amarras;
- serão instaladas, em cada uma das duas áreas de ponto de espera, duas boias distantes entre si de 60 m.

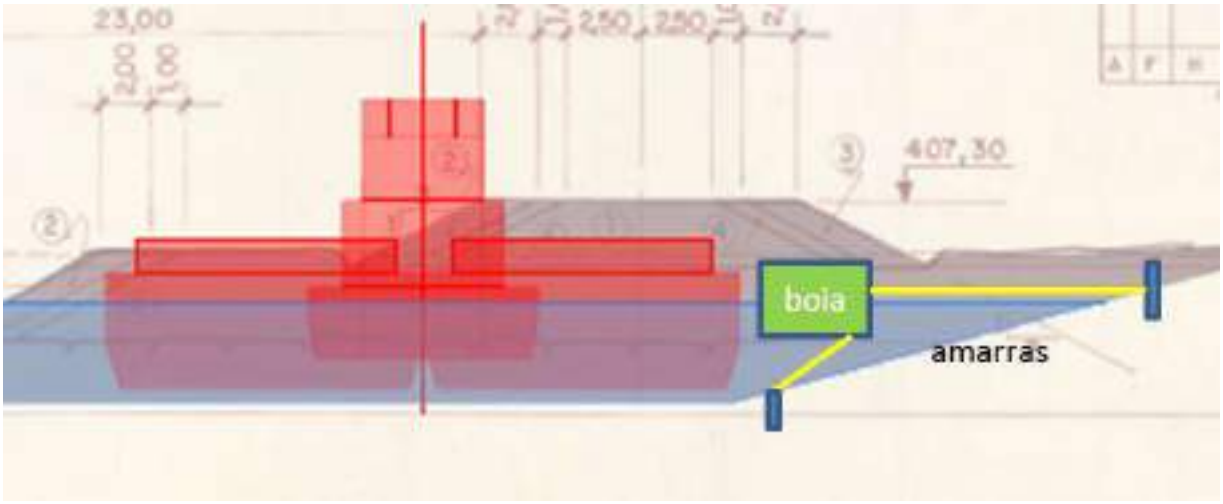


Figura 2 – Vista frontal de uma boia de ancoragem instalada junto à margem, com amarras fora e dentro da água.

4 DIMENSIONAMENTO PRELIMINAR DOS DOLFINS

Os dolfins que poderão ser utilizados nos dois pontos de espera do sistema de atracação de jusante da eclusa de Bariri terão tipo e dimensões iguais, com capacidade de suportar com carga extrema de 30 t.

Serão cravados no solo, ainda seco, antes da finalização da escavação das margens para abrir as duas áreas de pontos de espera. Deverão ser instalados, em cada área, dois dolfins, distantes entre si de 60 m.

A Figura 3 mostra uma vista frontal esquemática da posição de um dolfim de atracação.

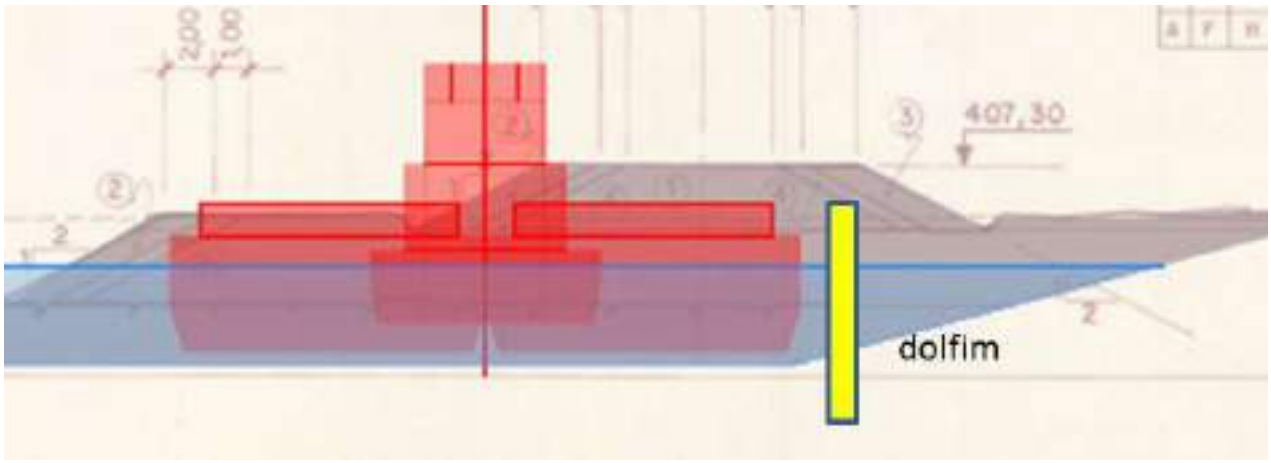


Figura 3 – Vista frontal de um dolfim para ancoragem de comboios instalado próximo à margem.

A altura dos dolfins deverá ser de no mínimo 1,5 m acima do maior nível d'água local. Os dolfins serão envolvidos, junto à linha d'água, por defensas de borracha, com o objetivo de proteger tanto os dolfins como as embarcações que o estão utilizando. Será instalado, na parte fora d'água de cada dolfim, um dispositivo com laço feito de amarra sintética para facilitar a atracação de comboios.

5 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Os dois tipos possíveis, considerados mais adequados, de dispositivos dos sistemas de ancoragem do atracadouro de jusante da eclusa de Bariri, considerados mais adequados, foram preliminarmente dimensionados, com o objetivo de se avaliar pontos importantes como custos de investimento e de manutenção e como a durabilidade de cada sistema, de modo que a análise dos resultados comparativos indique a melhor solução.

Nos dois próximos relatórios sobre este projeto serão montadas as bases técnicas para a escolha dos dispositivos mais adequados de atracação de comboios a jusante da eclusa de Bariri, com detalhamentos dos componentes e com previsões de custos, de implantação e de manutenção, das alternativas de sistemas.

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834

Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.02 10:36:05 -03'00'

REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas (1987) **NBR 9782:1987 - Ações em Estruturas Portuárias, Marítimas ou Fluviais**. ABNT, Rio de Janeiro, 1987.

BROLSMA J. U. et al. (1988) **Six-barge pushtow trials**. Permanent International Association of Navigation Congress (PIANC), Brussels: Bulletin 1988, No. 62, pp. 21-83.

BUREAU VERITAS (2005) **Classification of mooring systems for permanent and mobile off shore units**. Rule Note NR 493 DT R03E. Bureau Veritas, Dec. 2005.

DEPARTMENT OF DEFENSE USA (2005) **UNIFIED FACILITIES CRITERIA (UFC) - Design: Moorings**. UFC 4-159-03.. 3 October 2005 (Change 1: 1 September 2012). 196 p.

DEPARTMENT OF DEFENSE USA (2019) **UNIFIED FACILITIES CRITERIA (UFC) - Permanent anchored moorings operations and maintenance**. UFC 4-150-09..27 February 2019. 225 p.

GAYTHWAITE, J.W. (2014) **Mooring of ships to piers and wharves**. ASCE Manuals and Reports on Engineering Practice No. 129. Mooring Analysis Task Committee. The American Society of Civil Engineers. 2014. 146 p.

ISHERWOOD, R. M. (1973) **Wind resistance of merchant ships**. Transactions of Royal Institution of Naval Architects. London, 1973.

PADOVEZI, C. D. (2003) **Conceito de embarcações adaptadas à via aplicado à navegação fluvial no Brasil**. Tese (Doutorado em Engenharia Naval) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003. 215 p.

TRELLEBORG MARINE SYSTEMS (2018) **Bollards – Product catalogue**. BC -BO L-v3.3-EN, 2018. 25 p. (www.trelleborg.com/marine).

VAN DER MOLEN, W.; MOES, J.; SWIGERS, P.B.; VANTORRE, M. (2011) **Calculation of forces on moored ships due to passing ships**. 2 nd International Conference on Ship Manoeuvring in Shallow and Confined Water: Ship to Ship interaction. Trondheim, Norway. 2011. P. 369-374.

ANEXO A – FORÇAS DEVIDAS INFLU NCIA EXTERNA

A.1 Forças Devidas ao Vento

As forças e momentos devidos a ventos em comboios são calculados de duas formas, dependendo do calado das barcaças (PADOVEZI, 2003):

- com comboio composto por barcaças vazias, são adotados os coeficientes obtidos em ensaios em túnel de vento, em três formações diferentes de comboios, por BROLSMA et al. (1988);
- com comboios com carga total ou parcial nas barcaças, o cálculo é baseado nos resultados apresentados em ISHERWOOD (1973).

São obtidos os valores de forças Fx e Fy, respectivamente, as componentes longitudinal e lateral da força induzida pelo vento, e o momento de giro N ("yaw") também induzido pelo vento.

$$Fx = Cx \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V_R^{\,2} \cdot A_T$$

$$Fy = Cy \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V_R^{\,2} \cdot A_L$$

$$N = C_N \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V_R^{\,2} \cdot A_L \cdot Loa$$

sendo: ρ a densidade do ar =1,226 kg/m^3 ; V_R a velocidade do vento relativa ao comboio (m/s); A_T a área transversal projetada exposta ao vento (m^2); A_L a área lateral projetada exposta ao vento (m^2); Loa o comprimento total do comboio (m).

Os coeficientes Cx, Cy, C_N para um comboio com quatro barcaças vazias (formação 2 x 2) são apresentados na Figura A.1 (BROLSMA et al., 1988).

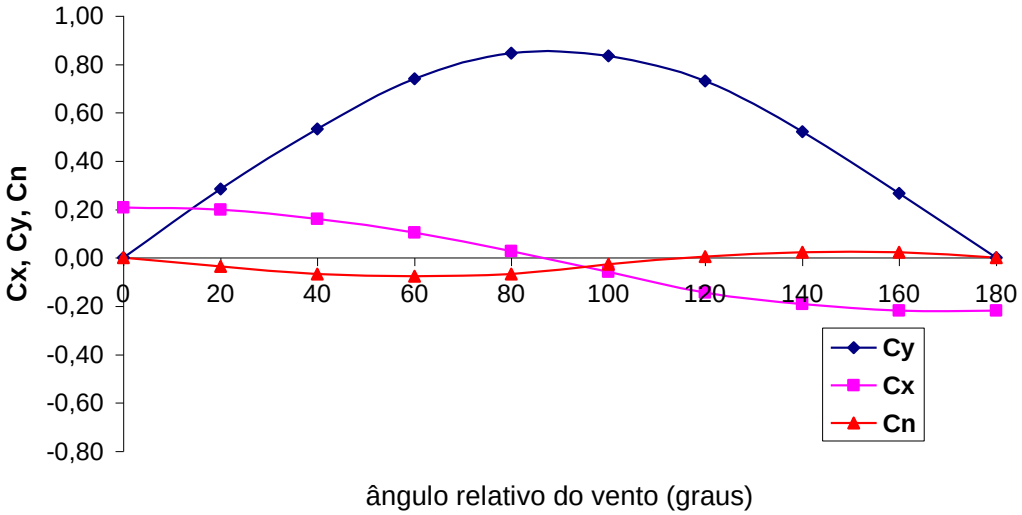


Figura A.1 - Coeficientes para estimativa de forças e momento devidos a ventos em comboios de quatro barcaças vazias – 2 x 2 (Brolsma et al. 1988)

Nas demais condições de carregamento das barcaças, os coeficientes são obtidos com as regressões feitas por ISHERWOOD (1973):

$$Cx = A_0 + A_1 \cdot \frac{2 \cdot A_L}{Loa^2} + A_2 \cdot \frac{2 \cdot A_T}{B^2} + A_3 \cdot \frac{Loa}{B} + A_4 \cdot \frac{S}{Loa} + A_5 \cdot \frac{C}{Loa}$$

$$Cy = B_0 + B_1 \cdot \frac{2 \cdot A_L}{Loa^2} + B_2 \cdot \frac{2 \cdot A_T}{B^2} + B_3 \cdot \frac{Loa}{B} + B_4 \cdot \frac{S}{Loa} + B_5 \cdot \frac{C}{Loa} + B_6 \cdot \frac{A_{SS}}{A_L}$$

$$C_N = C_0 + C_1 \cdot \frac{2 \cdot A_L}{Loa^2} + C_2 \cdot \frac{2 \cdot A_T}{B^2} + C_3 \cdot \frac{Loa}{B} + C_4 \cdot \frac{S}{Loa} + C_5 \cdot \frac{C}{Loa}$$

onde: B é a boca do comboio (m); S é o perímetro da projeção lateral do comboio, excluindo a linha d'água e corpos afilados, como mastros (m); C é a distância da proa ao centróide da área projetada lateral (m) e A_{SS} é a área projetada lateral da superestrutura (m^2). As constantes A_0 a A_5, B_0 a B_6 e C_0 a C_5 são tabuladas a partir de regressões múltiplas feitas com dados de ensaios de vários modelos de embarcações (ISHERWOOD, 1973), em função do ângulo do vento com relação aos eixos de referência do comboio.

A.2 Forças Devidas a Passagem de Embarcação

Uma embarcação ancorada geralmente sofre influência de outra embarcação que passa em uma determinada distância. As ondas geradas pela embarcação em trânsito provocam forças na embarcação atracada, que tendem a movimenta-la no sentido vertical (“surge”) e no sentido horizontal (“”sway”), assim como induz um momento no sentido horizontal, em torno do eixo da embarcação atracada (“yaw”). Estas forças e este momento são função das geometrias das duas embarcações, da distância entre elas e da velocidade da embarcação que passa.

A Figura A.2 mostra um resultado típico de cálculos, comparado com experimentos, apresentado em VAN DER MOLEN et al (2011). Para fins do presente cálculo de forças máximas para dimensionamento de dispositivos de atracação de comboios, os maiores coeficientes mostrados na Figura A.3 podem ser utilizados, de forma aproximada.

Os resultados são mostrados em termos de coeficientes de forças e de momento:

“surge”: $Csurge = Fxa / (\rho . g . \Delta . Fh^2)$;

“sway”: $Csway = Fya / (\rho . g . \Delta . Fh^2)$;

“yaw”: $Myaw = Mza / (\rho . g . \Delta . L . Fh^2)$;

onde:

ρ – densidade específica da água;

g – aceleração da gravidade;

Δ – deslocamento da embarcação;

Fh – número de Froude de profundidade: $Fh = V / raiz (g . h)$;

H – profundidade do local;

L – comprimento da embarcação passante.

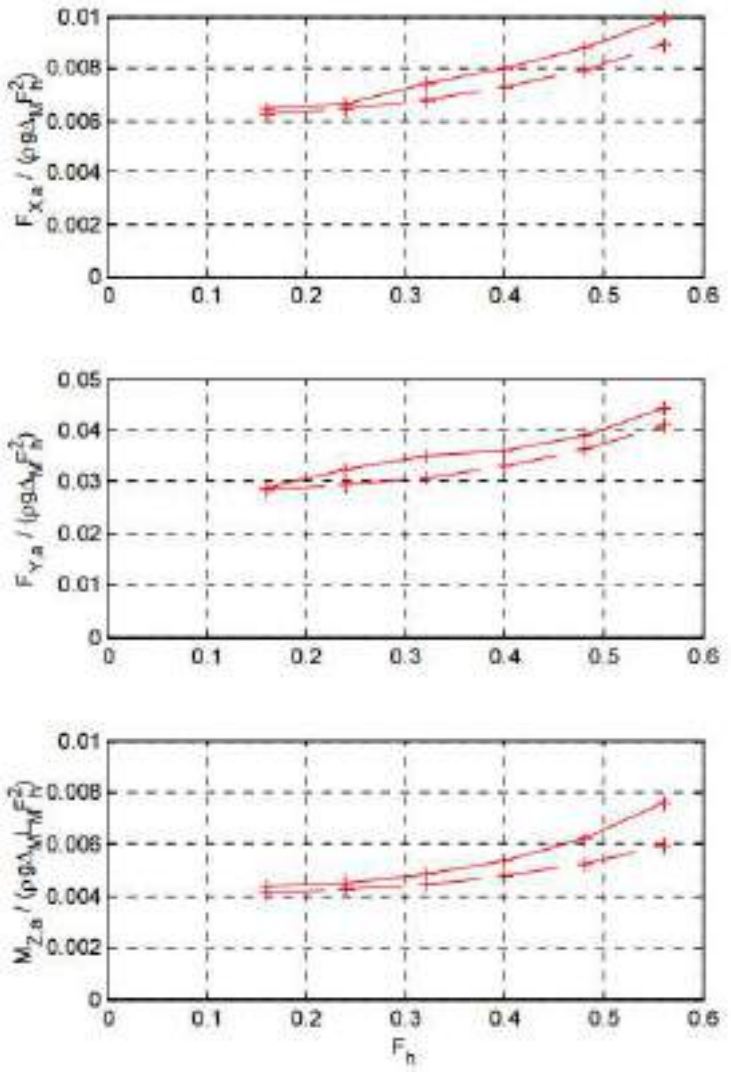


Figura A.2 - Coeficientes de força devido ao "surge" (gráfico superior), de força devido ao "sway" (gráfico central) e de momento "yaw" (gráfico inferior) sobre uma embarcação ancorada, provocada pela passagem de uma embarcação em várias velocidades. Fonte: VAN DER MOLEN et al. (2011)

CLIENTE
DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO DO ESTADO DE SÃO PAULO

EMITENTE	CONTRATO
IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS S. A.	**DH-147/2019**
EMPREENDIMENTO	PROJETO
Atracadouro de Espera de Bariri	**A-BAR**
TÍTULO	FASE
Relatório #2 do Projeto do Sistema de Atracação a Jusante	**PROJETO EXECUTIVO**

ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	LIBERAÇÃO	RESP. TÉCNICO	APROVAÇÃO CLIENTE
Engº Carlos Daher Padovezi	Engº João Lucas Dozzi Dantas	Engº Sérgio Inácio Ferreira	Engº Carlos Daher Padovezi	Engº Augusto Olavo Leite

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

OBSERVAÇÕES

REVISÃO	DATA	RESP. TÉCNICO	VISTO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
R0A	11/05/2020				
R0B	28/05/2020				

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO 5
2 ALTERNATIVAS DE SISTEMAS DE ATRACAÇÃO DE COMBOIOS 7
2.1 Boias de ancoragem 8
2.2 Dolfins de ancoragem 10
2.3 Defensas nas margens 11
3 PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS PARA ATRACAÇÃO DE COMBOIOS 14
4 CONSIDERAÇÕES GERAIS 15
REFERÊNCIAS 16
ANEXO A – ILUSTRAÇÕES DAS MANOBRAS DE ACOSTAMENTO E DE SAÍDA DA ÁREA DE ESPERA 17

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 – DIMENSÕES DE CADA ÁREA DE PONTO DE ESPERA DE JUSANTE DA ECLUSA DE BARIRI 5

FIGURA 2 – ILUSTRAÇÃO DA ALTERNATIVA DE ANCORAGEM COM BOIAS NAS ÁREAS DE ESPERA DE JUSANTE 9

FIGURA 3 – ILUSTRAÇÃO DA ALTERNATIVA DE ANCORAGEM COM DOLFINS JUNTO ÀS MARGENS 10

FIGURA 4 – TIPO DE DEFENSA ("DONUT") QUE PODE SER UTILIZADO PARA INSTALAÇÃO NOS DOLFINS DE ANCORAGEM (FONTE: QUAY QUIP, 2020) 11

FIGURA 5 – ILUSTRAÇÃO DA ALTERNATIVA DE ANCORAGEM COM DEFENSAS PRESAS NAS MARGENS 12

FIGURA 6 – TIPO POSSÍVEL DE DEFENSAS (TIPO PINO OU EIXO) PARA ADOTAR PARA A ALTERNATIVA JUNTO À MARGEM (FONTE: QUAY QUIP, 2020) 12

FIGURA 7 – EXEMPLO DE FORMA E DIMENSÕES DE CABEÇO PARA UTILIZAÇÃO EM TERRA NO SISTEMA COM DEFENSAS (FONTE: TRELLEBORG (2018) 13

FIGURA 8 – FORMA DE ACOSTAMENTO DOS COMBOIOS JUNTO ÀS MARGENS – EXEMPLO COM DOLFINS COMO ALTERNATIVA 14

FIGURA 9 – NECESSIDADE DE PROTEÇÃO DAS MARGENS DAS ÁREAS DE ESPERA DOS JATOS DOS PROPULSORES DOS EMPURRADORES 15

INDICE DE TABELAS

TABELA 1 – DIMENSÕES DOS COMBOIOS COM QUATRO BARCAÇAS UTILIZADOS NOS CÁLCULOS DE FORÇAS DE ATRACAÇÃO. BARCAÇAS COM CALADOS NAS CONDIÇÕES CARREGADO E LEVE..... 6

TABELA 2 – ESFORÇOS CONSIDERADOS NO DIMENSIONAMENTO DOS SISTEMAS DE ATRACAÇÃO DE COMBOIOS A JUSANTE DA ECLUSA DE BARIRI (FONTE: IPT, 2020)..... 7

1 INTRODUÇÃO

O presente relatório é produto integrante do Contrato DH-147/2019, no qual são especificados dois projetos que devem ser revisados pelo IPT: as obras civis do atracadouro de espera da eclusa de Bariri e a ampliação do canal de navegação a jusante da eclusa de Nova Avanhandava.

Este é o segundo de uma sequência de relatórios do projeto do sistema de atracação de comboios nas áreas de pontos de espera a jusante da eclusa de Bariri. Vários relatórios de andamento deste projeto de sistema de atracação serão produzidos, cada um incorporando mais detalhes técnicos, sendo que o último relatório desta série deverá apresentar a consolidação de todos os relatórios parciais, apresentando o projeto final.

O relatório apresenta detalhes das três alternativas que estão sendo consideradas como solução para o sistema de atracação de comboios nas duas áreas de pontos de espera a jusante da eclusa de Bariri: boias, dolfins e defensas presas às margens, estas complementadas por cabeços de atracação nas margens.

Durante o desenvolvimento do estudo das possíveis áreas para pontos de espera a jusante da eclusa, surgiu uma opção de se utilizar a margem esquerda do canal de navegação e não a margem direita, como anteriormente havia sido aventado (ver IPT, 2020). Mesmo que ainda não haja uma decisão definitiva sobre em qual margem serão instalados os pontos de espera, podem ser consideradas definidas as dimensões das duas áreas iguais para atracação de comboios, adotadas anteriormente e mostradas na Figura 1.



Figura 1 – Dimensões de cada área de ponto de espera de jusante da eclusa de Bariri

As dimensões das duas áreas de pontos de espera são adequadas desde que alguns cuidados sejam tomados tanto com relação à disposição dos sistemas de atracação como aos

procedimentos de acostagem de comboios para atracação, já que, como se pode notar na Figura 1, os espaços para realização de manobras são relativamente reduzidos.

O relatório anterior sobre o sistema de ancoragem de jusante (IPT, 2020) apresentou os cálculos de esforços para os quais deverão ser projetados os sistemas de atracação dos comboios nas áreas dos pontos de espera. Qualquer que seja a alternativa de sistema escolhida, tais esforços deverão ser levados em consideração no seu dimensionamento.

A Tabela 1 mostra as dimensões dos comboios que deverão utilizar as áreas de espera, com quatro barcaças, nas condições leve e carregado, e que serviram de base para os cálculos dos esforços máximos de atracação. Nesta tabela também são apresentadas as faixas de forças de tração estática ("bollard pull") dos empurradores que operam na hidrovia Tietê-Paraná, forças estas que são as máximas resultantes da ação dos empurradores. A existência de uma faixa de forças é explicada pela diferença de potências instaladas nos diferentes empurradores

A Tabela 2 apresenta os valores de esforços máximos adotados para o projeto dos sistemas de atracação de comboios (IPT, 2020).

Tabela 1 – Dimensões dos comboios com quatro barcaças utilizados nos cálculos de forças de atracação. Barcaças com calados nas condições carregado e leve

condição	***Comboio com quatro barcaças***	
	2 x 2 carregado	***2 x 2 leve***
Comprimento (m)	138,5	138,5
Boca (m)	22	22
Calado barcaças (m)	3,0	0,5
Deslocamento total (t)	7.400	1.720
Força de tração estática (bollard pull) dos empurradores (t)	de 9 a 18	de 9 a 18

Tabela 2 – Esforços considerados no dimensionamento dos sistemas de atracação de comboios a jusante da eclusa de Bariri (Fonte: IPT, 2020)

Força máxima calculada com comboio atracado (ventos + passagem embarcações)	9,8 t
Força máxima de acostamento (comboio 2 x 2 carregado, V=1 nó, 12º aproximação)	19,4 t
Força máxima de tração de empurrador (maior força de bollard pull na hidrovia)	18,0 t
Força de projeto do sistema (em cada dolfim, boia ou cabeço de atracação e defensa)	30,0 t

2 ALTERNATIVAS DE SISTEMAS DE ATRACAÇÃO DE COMBOIOS

Após uma avaliação das alternativas de sistemas de atracação de comboios nas áreas dos pontos de espera de jusante da eclusa de Bariri, foram escolhidas três opções para serem detalhadas e, em um passo seguinte, entre elas ser definida aquela mais eficiente e de menor custo. As três alternativas em análise são as seguintes:

A) Boias de ancoragem;

B) Dolfins de ancoragem;

C) Defensas instaladas nas margens, com cabeços presos em terra.

Para escolher a melhor alternativa de sistema, em análise ainda em andamento, serão considerados os seguintes indicadores: custo de instalação, custo de manutenção, facilidade de inspeção e de manutenção e facilidade de execução de reparos.

Na sequência, serão detalhadas as três alternativas.

2.1 Boias de ancoragem

Em primeiro lugar, o material mais adequado de construção das boias para o presente caso é o aço, pelas seguintes razões: a) grande proximidade das boias com as margens, com as quais poderão ocorrer eventualmente choques; b) necessidade de vários pontos de ligação com amarras, exigindo estruturação adequada para suportar esforços de tração; c) necessidade de compartimentos internos para introdução de lastros a fim de garantir calado uniforme da boia e o seu equilíbrio estático. A compartimentagem interna adequada deve garantir que a boia ainda flutue e opere (até a sua substituição ou reparo) em caso de danos ao casco com entrada de água em algum compartimento.

Em cada área de ponto de espera deverão ser instaladas duas boias de seção retangular, distantes 5 metros da margem, sendo que a distância do centro de cada boia deverá estar a 50 metros da linha de centro transversal da área do ponto de espera. Este posicionamento das duas boias poderá ser reavaliado com base na avaliação, ainda a ser realizada, das atracações de embarcações de dimensões diferentes daquelas do comboio tipo Tietê (simples ou duplo).

A forma e as dimensões das boias são mostradas na Figura 2. O comprimento é de 2 metros, a largura de 1,5 m e o pontal é de 2 metros, sendo que o calado operacional é de 1 metro.

Em cada boia serão utilizadas quatro linhas de amarras, sendo duas imersas, a partir do fundo do rio e duas fora d'água, diretamente de pilares fixos em terra. As duas amarras submersas

serão com correntes de aço grau 3, com diâmetro de elo de 44 milímetros (tensão de ruptura de 1.550 kN, tensão de operação de 520 kN, comprimento de elo de 270 milímetros). As duas amarras emersas serão de cabo de aço classe 6x36 - alma de aço, diâmetro de 42 milímetros, com tensões de operação semelhantes às das amarras de aço submersas.

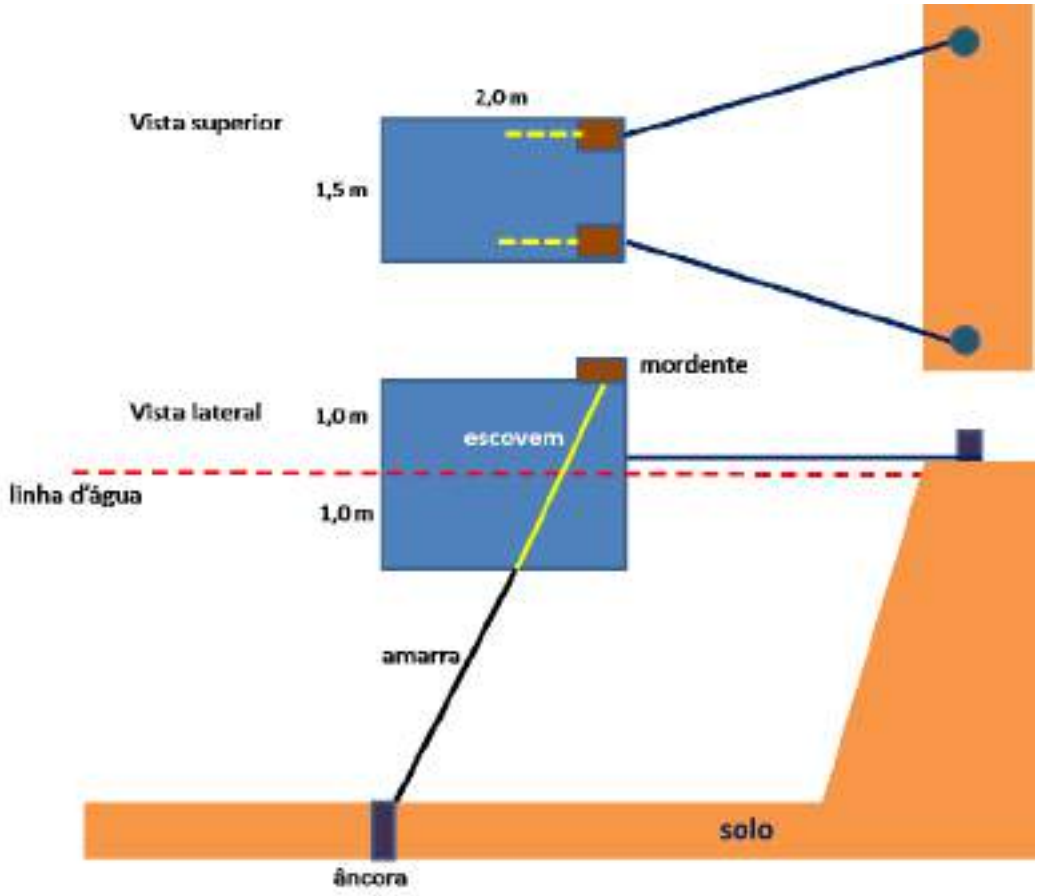


Figura 2 – Ilustração da alternativa de ancoragem com boias nas áreas de espera de jusante

Do lado de acostamento das embarcações serão instaladas defensas de borracha para proteção dos cascos das embarcações e da boia.

O equilíbrio das forças atuantes na boia (tração do comboio, linhas de amarras em terra, linhas de amarras submersas) será feito com a utilização de tanques de lastro e com a instalação de escovéns para distribuir esforços das duas linhas submersas de amarras. As linhas submersas passarão dentro da boia respectiva por meio de escovem, tubos soldados na parte interna do casco e que têm diâmetros adequados para permitir a passagem das amarras de aço. Após as saídas dos escovéns, no convés da boia, as amarras são presas em mordentes, que permitem ajustes dos comprimentos e de tensões nas linhas de amarras.

Em cada área de ponto de espera, os dois pilares de suporte das duas linhas de amarras submersas de cada uma das duas boias deverão ser instalados a seco com seus topos praticamente na cota do fundo do rio, ainda antes da retirada completa do material de escavação para abertura da área. As âncoras tipo pilar são fabricadas a partir de formas estruturais de aço, como vigas H ou tubos, com pontos de fixação apropriados para conectar a amarra de aço junto ao solo. Os dois pilares em terra de cada boia, que irão ancorar as linhas fora d'água, poderão ser instalados depois, se for julgado conveniente pela empreiteira contratada.

Os projetos dos pilares, tanto submersos como fora d'água, serão realizados pelo IPT, utilizando as referências DEPARTMENT OF DEFENSE (2005), OWE (2009) e THOMPSON & BEASLEY (2012), e serão apresentados no próximo relatório parcial do projeto dos sistema de atracação de jusante da eclusa de Bariri.

2.2 Dolfins de ancoragem

A alternativa de utilização de dois dolfins (pilares) de atracação, construídos em concreto, em cada área de ponto de espera, mostrada na Figura 3, é a de mais simples implantação, ficando em aberto a avaliação da questão dos custos e de outros quesitos como facilidade de reparos.

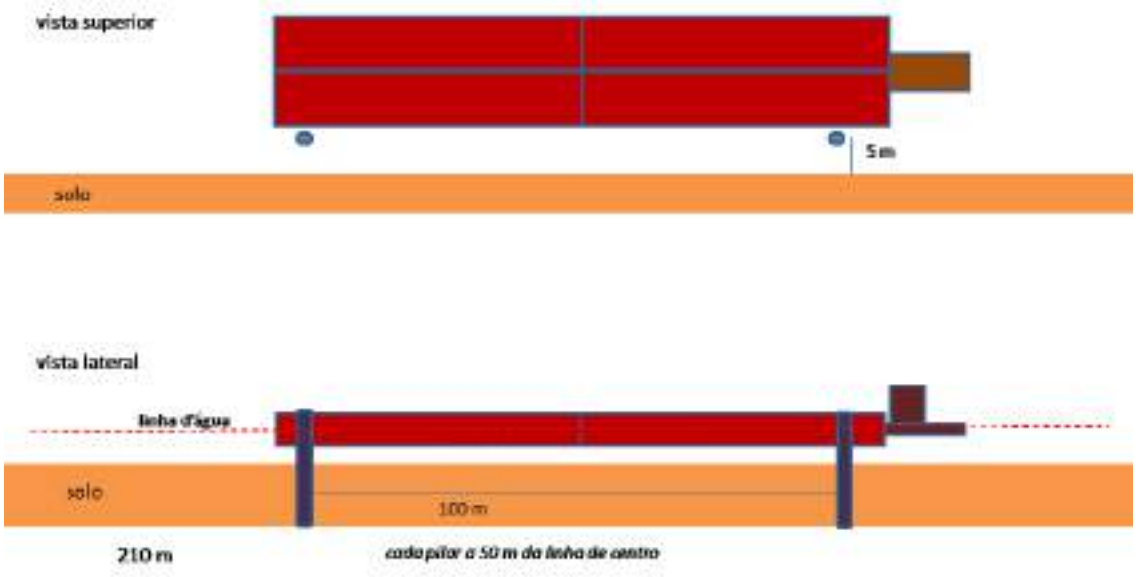


Figura 3 – Ilustração da alternativa de ancoragem com dolfins junto às margens

Em cada área de ponto de espera deverão ser instalados dois dolfins de seção circular, distantes 5 metros da margem, sendo que a distância do centro de cada dolfim deverá estar a 50

metros da linha de centro transversal da área do ponto de espera. Este posicionamento dos dois dolfins poderá ser reavaliado com base na avaliação das atracações de embarcações de dimensões diferentes daquelas do comboio tipo Tietê (simples ou duplo).

Os dolfins serão cravados no solo, ainda seco, antes da finalização da escavação das margens para abrir as duas áreas de pontos de espera. O dimensionamento dos dolfins (diâmetros, formas, cravação no solo, etc.) deverá ser feito para que eles resistam a forças de 30 t aplicadas na ponta superior. O dimensionamento dos dolfins será realizado pelo IPT considerando as características do solo e será apresentado no próximo relatório do projeto do sistema de atracação.

A altura dos dolfins deverá ser de no mínimo 1,5 m acima do maior nível d'água local. Nos dolfins deverão ser instaladas defensas de borracha como, por exemplo, aquela que é mostrada na Figura 4 (tipo ***donut*** da Quay Quip). As defensas serão dimensionadas tão logo seja finalizado o projeto geométrico dos dolfins.

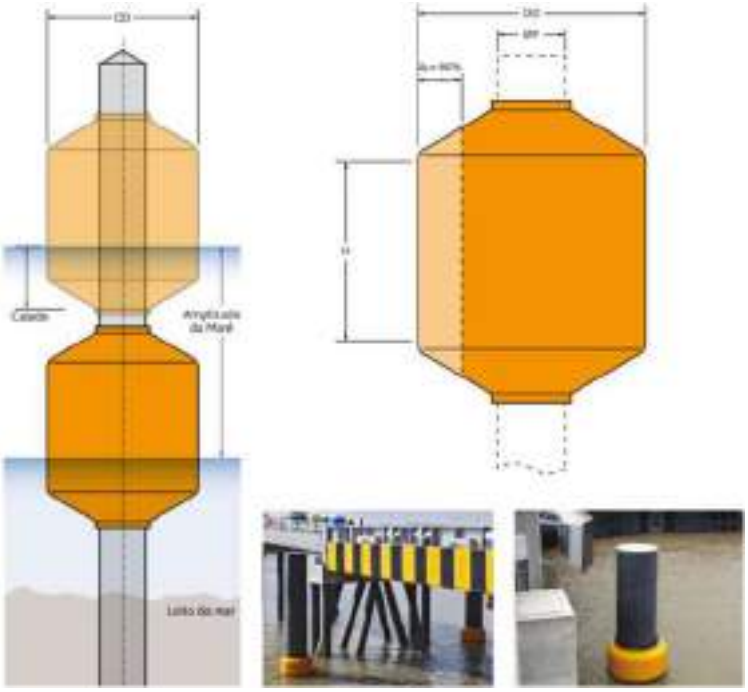


Figura 4 – Tipo de defensa ("donut") que pode ser utilizado para instalação nos dolfins de ancoragem (Fonte: QUA QUIP, 2020)

2.3 Defensas nas margens, com cabeços em terra

A terceira alternativa de sistema de ancoragem é a instalação de defensas na margem devidamente preparada e cabeços de atracação em terra, como mostra a Figura 5.

Em cada área de pontos de espera, seriam instalados dois conjuntos de defensas, cujos centros estariam a 50 metros da linha de centro transversal. Um cabeço seria instalado em terra na

linha de centro de cada um dos conjuntos de defensas. Os cabeços seriam projetados para suportar forças de 30 t e os elementos dos conjuntos de defensas seriam dimensionados para operar com as forças máximas de acostamento de 19,4 t. As defensas podem ser do tipo pino ou eixo, cujo exemplo é mostrado na Figura 5 (Fonte: QUAY QUIP, 2020).

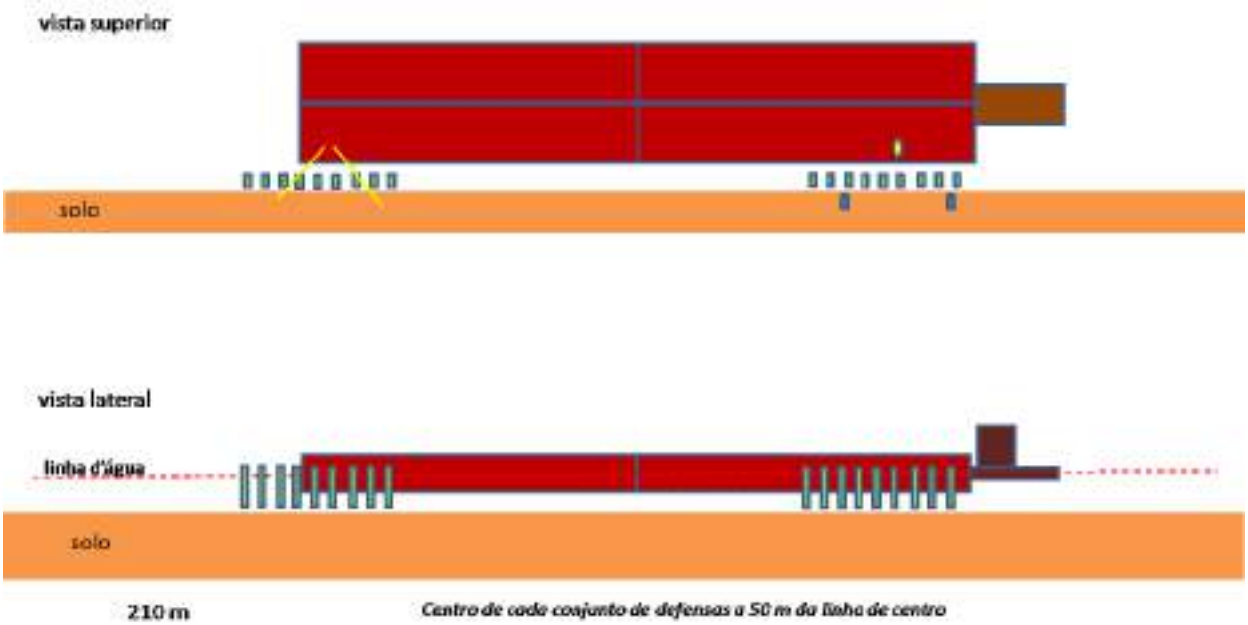


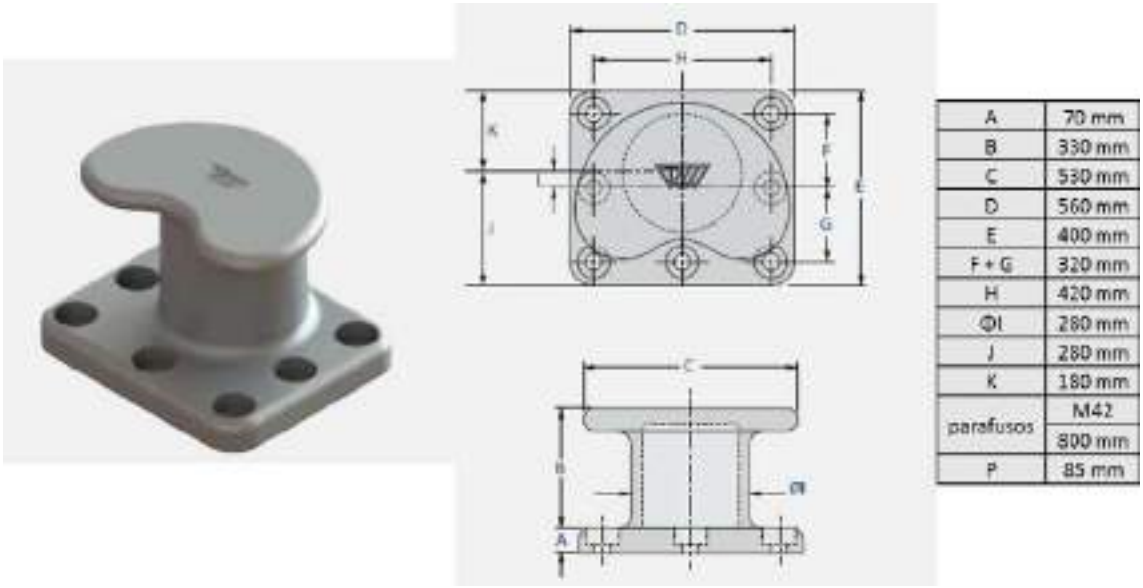
Figura 5 – Ilustração da alternativa de ancoragem com defensas presas nas margens



Figura 6 – Tipo possível de defensas (tipo pino ou eixo) para adotar para a alternativa junto à margem (Fonte: QUA QUIP, 2020)

A maior dificuldade de utilização deste sistema é a preparação necessária dos trechos de margem onde ele será instalado: a) devem ter paredes verticais; b) as profundidades junto às paredes devem permitir a aproximação das barcaças carregadas; as estruturas de suporte das defensas devem ser devidamente instaladas na margem e projetadas para resistir aos esforços de impactos das embarcações, podendo haver necessidade de construção de trechos de cais em concreto.

A Figura 7 mostra um exemplo de cabeço para instalação em terra, como parte integrante do sistema de atracação com defensas nas margens. O cabeço apresentado suporta a carga de 74 t.



A	70 mm
B	330 mm
C	530 mm
D	560 mm
E	400 mm
F + G	320 mm
H	420 mm
ØI	280 mm
J	280 mm
K	180 mm
parafusos	M42
	800 mm
P	85 mm

Figura 7 – Exemplo de forma e dimensões de cabeço para utilização em terra no sistema com defensas (Fonte: TRELLEBORG (2018)

3 PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS PARA ATRACAÇÃO DE COMBOIOS

Qualquer que seja a opção escolhida entre as três alternativas apresentadas, os procedimentos operacionais de atracação e de desatracação de comboios serão os mesmos. Como as áreas de aproximação e de atracação são relativamente restritas, as manobras de acostagem de embarcações deverão fazer uso do expediente de amarrar inicialmente o cabeço de vante da barcaça de vante do comboio na boia, ou no dolfim ou no cabeço em terra, dependendo do sistema de ancoragem a ser instalado, para funcionar como ponto de poio ao giro do comboio, até conseguir amarrar o cabeço de ré à outra boia, ou dolfim ou cabeço (Figura 8). As manobras de saída dos comboios são feitas de maneira inversa, soltando-se a amarra do cabeço de ré e girando o comboio em torno do ponto da amarra do cabeço de vante.

A sequência das manobras para a eclusagem de um comboio de quatro barcaças, utilizando uma área de ponto de espera de jusante da eclusa de Bariri é apresentada, em forma de ilustrações, no **ANEXO A**.

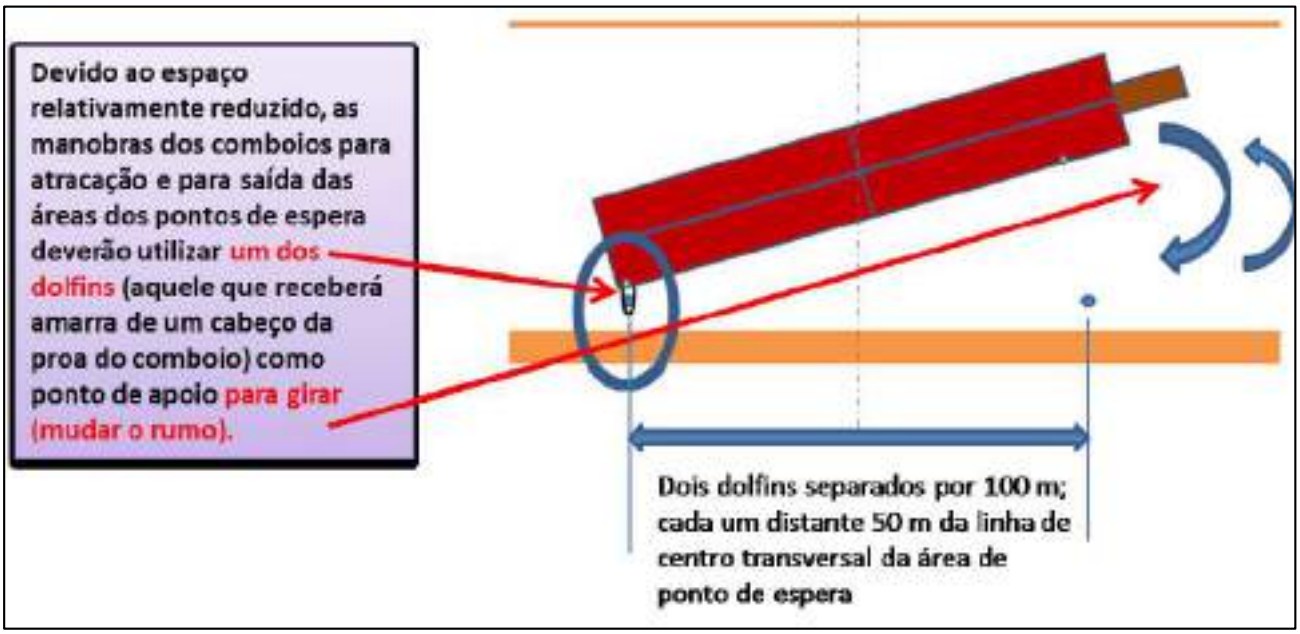


Figura 8 – Forma de acostamento dos comboios junto às margens – exemplo com dolfins como alternativa

4 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Ainda encontram-se em análise as três alternativas de sistemas de atracação de comboios nas duas áreas de pontos de espera de jusante da eclusa de Bariri. O próximo relatório sobre este assunto deverá trazer a comparações entre os sistemas, com a escolha do mais adequado, a partir da avaliação dos indicadores de custo de instalação, de custo de manutenção, de facilidade de inspeção e de manutenção e de facilidade de execução de reparos.

Independentemente da alternativa que será escolhida, fica claro que os procedimentos operacionais de manobras nas áreas em projeto serão os mesmos, conforme mostrado no ANEXO A. Maiores detalhes destes procedimentos serão objeto de um futuro relatório.

Uma questão importante é que a proximidade das manobras dos comboios com as margens laterais das áreas de pontos de espera deve gerar perturbações nelas, podendo desestabiliza-las, pelos efeitos dos jatos dos propulsores dos empurradores. Assim, é recomendado que haja proteções, por enrocamentos, das duas paredes laterais de cada área de ponto de espera de jusante, como ilustrado pela Figura 9.



Figura 9 – Necessidade de proteção por enrocamentos das margens das áreas de espera dos jatos dos propulsores dos empurradores

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834

Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.02 10:37:17 -03'00'

REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas (1987) **NBR 9782:1987 - Ações em Estruturas Portuárias, Marítimas ou Fluviais**. ABNT, Rio de Janeiro, 1987.

BUREAU VERITAS (2005) **Classification of mooring systems for permanent and mobile off shore units**. Rule Note NR 493 DT R03E. Bureau Veritas, Dec. 2005.

DEPARTMENT OF DEFENSE USA (2005) **UNIFIED FACILITIES CRITERIA (UFC) - Design: Moorings**. UFC 4-159-03. 3 October 2005 (Change 1: 1 September 2012). 196 p.

DEPARTMENT OF DEFENSE USA (2019) **UNIFIED FACILITIES CRITERIA (UFC) - Permanent anchored moorings operations and maintenance**. UFC 4-150-09..27 February 2019. 225 p.

GAYTHWAITE, J.W. (2014) **Mooring of ships to piers and wharves**. ASCE Manuals and Reports on Engineering Practice No. 129. Mooring Analysis Task Committee. The American Society of Civil Engineers. 2014. 146 p.

IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (2020). **Relatório #1 do Projeto do Sistema de Atracação a Jusante.** Relatório Técnico A-BAR-P04-NV-RT 003. Cliente: Departamento Hidroviário – DH. Abril/2020. 18 p.

OWE (2009). **Advanced Anchoring and Mooring Study**. Oregon Wave Energy Trust (OWE). November 30, 2009.

PADOVEZI, C. D. (2003) **Conceito de embarcações adaptadas à via aplicado à navegação fluvial no Brasil**. Tese (Doutorado em Engenharia Naval) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003. 215 p.

QUAY QUIP (2020) **Catálogo de defensas (Fenders catalogue).** Quay Quip, The Netherlands. (https://pt.scribd.com/doc/36289288/QuayQuip-Fender-Catalogue-English-Metric-A4).

THOMPSON, D. & BEASLEY, D. J. (2012) **Handbook for marine geotechnical engineering**. NAVFAC SP-2209-OCN. NAVAFAC/Engineering Service Center. Port Hueneme, California, USA. February 2012.

TRELLEBORG MARINE SYSTEMS (2018) **Bollards – Product catalogue**. BC -BO L-v3.3-EN, 2018. 25 p. (www.trelleborg.com/marine).

ANEXO A – ILUSTRAÇÕES DAS MANOBRAS DE ACOSTAMENTO E DE SAÍDA DA ÁREA DE ESPERA

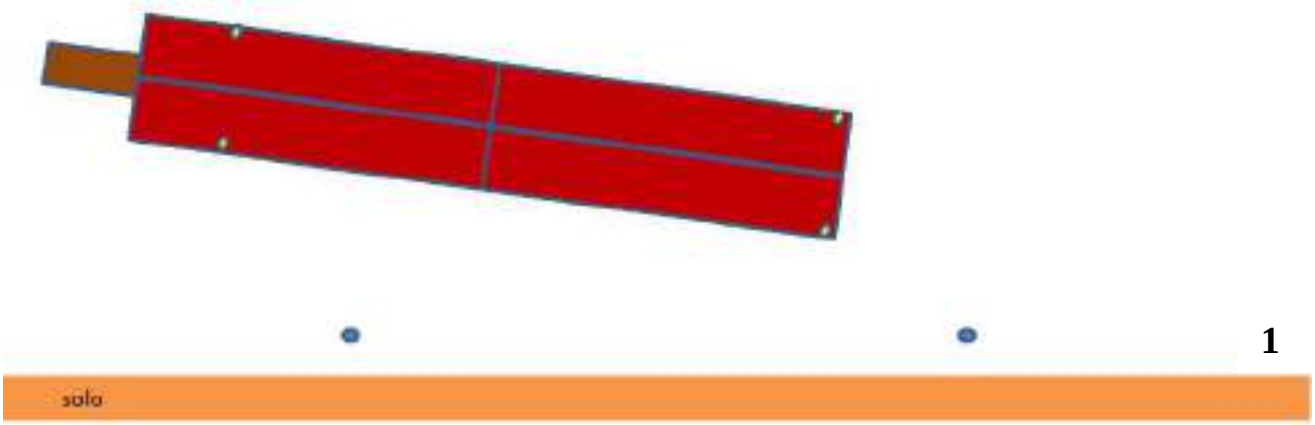
É apresentada uma sequência de ilustrações para mostrar as manobras de acostamento e de saídas do comboio de quatro barcaças na área de espera de jusante da eclusa de Bariri.

Para as ilustrações, foram utilizados dois dolfins, mas poderiam ser boias ou cabeços nas margens, dependendo da alternativa que será definida para atracação de comboios mais adiante no projeto.

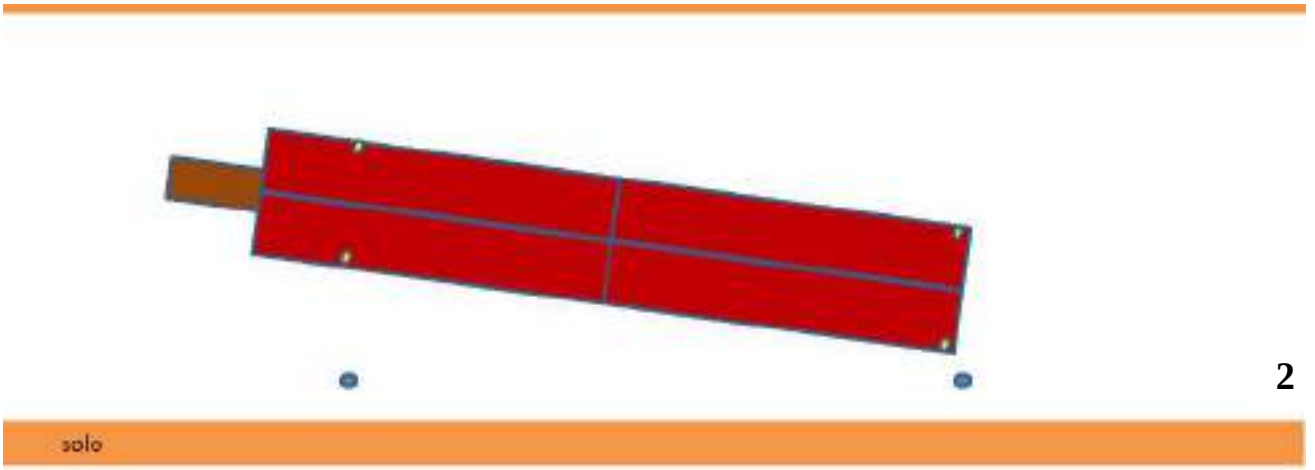
O princípio de acostagem de embarcações é o de aproximação do ponto mais à frente, amarrar a proa e utilizar este ponto como apoio para o giro do comboio. Este tipo de manobra fornece segurança em locais com áreas de aproximação relativamente reduzidas, como é o caso em estudo.

As nove ilustrações são as seguintes:

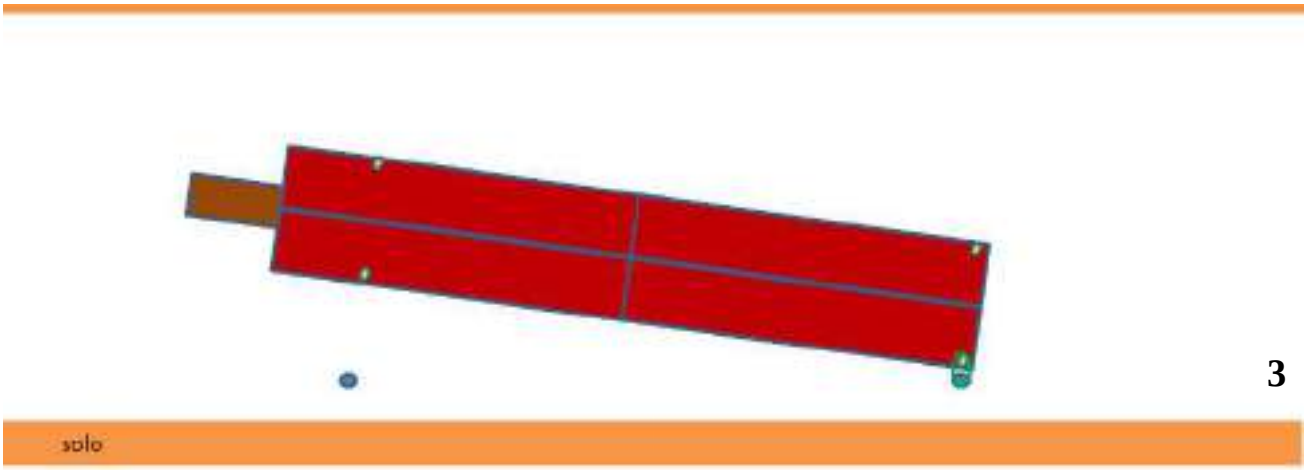
1) Aproximação de um comboio com quatro barcaças;
2) Posicionamento da proa do comboio junto ao dolfim de atracação;
3) Passada de amarra, com certa folga, entre o cabeço lateral de vante da barcaça e o dolfim;
4) Giro, utilizando o ponto de apoio obtido, até o comboio encostar no outro dolfim;
5) Após amarração do cabeço da barcaça ao outro dolfim, movimentação do empurrador e soltura das duas barcaças mais distantes da margem. Início da saída com duas barcaças para a primeira eclusagem;
6) Retorno do empurrador e atracação nas duas barcaças em espera;
7) Soltura da amarra mais à ré e início do giro para saída;
8) Liberação da amarra de vante e posicionamento do comboio utilizando propulsores à ré;
9) Acerto do rumo à vante para a eclusagem do comboio.



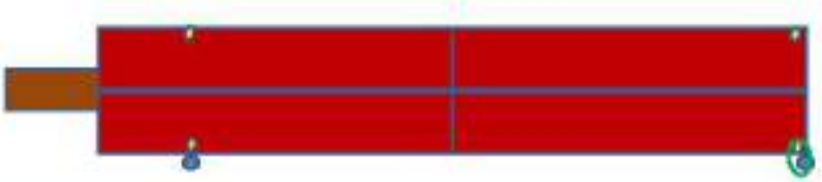
Aproximação de um comboio com quatro barcaças



Posicionamento da proa do comboio junto ao dolfim de atracação



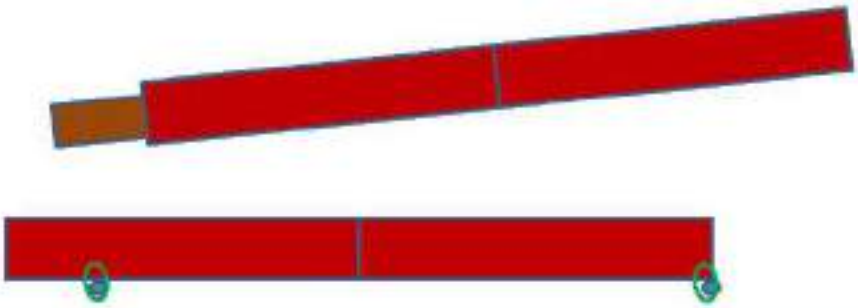
Passada de amarra, com certa folga, entre o cabeço lateral de vante da barcaça e o dolfim



4

solo

Giro, utilizando o ponto de apoio obtido, até o comboio encostar no outro dolfim



5

solo

Após amarração do cabeço da barcaça ao outro dolfim, movimentação do empurrador e soltura das duas barcaças mais distantes da margem. Início da saída com duas barcaças para a primeira eclusagem



6

solo

Retorno do empurrador e atracação nas duas barcaças em espera



7

Soltura da amarra mais à ré e início do giro para saída



8

solo

Liberação da amarra de vante e posicionamento do comboio utilizando propulsores à ré



9

solo

Acerto do rumo à vante para a eclusagem do comboio

CLIENTE
DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO DO ESTADO DE SÃO PAULO

EMITENTE	CONTRATO
IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS S. A.	**DH-147/2019**
EMPREENDIMENTO	PROJETO
Atracadouro de Espera de Bariri	**A-BAR**
TÍTULO	FASE
Projeto do Sistema de Atracação de Embarcações a Montante da Barragem de Bariri	**PROJETO EXECUTIVO**

ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	LIBERAÇÃO	RESP. TÉCNICO	APROVAÇÃO CLIENTE
Engº Carlos Daher Padovezi	Engº Sérgio Dela Antonio	Físico João Carlos Sávio Cordeiro	Engº Carlos Daher Padovezi	Engº Augusto Olavo Leite

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

OBSERVAÇÕES

REVISÃO	DATA	RESP. TÉCNICO	VISTO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
R0A	**11/03/2020**				
R0B	**12/12/2021**				

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO 4
2 ESFORÇOS PARA O PROJETO DO SISTEMA DE ATRACAÇÃO 5
3 PROJETO DAS BOIAS DE ATRACAÇÃO 7
4 CONSIDERAÇÕES GERAIS 12
REFERÊNCIAS 12

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 – PONTOS DE ESPERA PARA ATRACAÇÃO DE COMBOIOS A MONTANTE DA ECLUSA 5

FIGURA 2 – EXEMPLO DE BOIA DE MATERIAL PLÁSTICO EXPANDIDO ("FOAM BUOY"). FONTE: DEPARTMENT OF DEFENSE USA (2005) 8

FIGURA 3 – BOIA, FABRICADA EM AÇO, UTILIZADA PELO DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO – DH NA HIDROVIA TIETÊ-PARANÁ (DESENHO A-BAR-P04-NV-DE-006).....8

FIGURA 4 – ESQUEMA DO SISTEMA DE ANCORAGEM COM UMA AMARRA VERTICAL E TRÊS ÂNCORAS TIPO POITA.....9

FIGURA 5 – POITA DE PROJETO DO IPT QUE SERÃO UTILIZADAS NO SISTEMA DE ATRACAÇÃO DE COMBOIOS NOS PONTOS DE ESPERA A MONTANTE DA BARRAGEM DE BARIRI. DIMENSÕES: 3,8 M X 1,1 M X 1,1 M. DESENHO A-BAR-P04-NV-DE-007. 11

1 INTRODUÇÃO

O presente relatório é produto integrante do Contrato DH-147/2019, no qual são especificados dois projetos que devem ser revisados pelo IPT: as obras civis do atracadouro de espera da eclusa de Bariri e a ampliação do canal de navegação à jusante da eclusa de Nova Avanhandava.

O relatório apresenta o projeto do sistema de atracação de embarcações a montante da barragem da UHE de Bariri, com o objetivo principal de reduzir os tempos gastos nos processos de eclusagens, por meio da redução das distâncias entre pontos de espera e a entrada superior da eclusa.

Um relatório anterior, número A-BAR-P04-NV-RT-002 (IPT, 2020) apresentou os dimensionamentos os cálculos de forças máximas no sistema de atracação de comboios fluviais compostos por conjuntos de quatro barcaças (formação 2 x 2). Foram considerados os esforços resultantes das ações de ventos, de correnteza, de ondas e de passagens de outras embarcações com distância reduzida. Tais esforços foram considerados no projeto do sistema de atracação aqui apresentado.

O documento IPT (2020) já havia definido que deverão ser instalados dois pontos de espera a montante da barragem de Bariri, em distâncias relativamente curtas da entrada da eclusa, possibilitando a atracação conjunta de dois comboios, providência esta importante para garantir maior eficiência do sistema de transporte pela hidrovia quando houver um maior volume de tráfego de embarcações.

Com relação ao arranjo preliminar dos dois pontos de espera mostrado em IPT (2020), que previa atracação de comboios em duas boias em um ponto de espera e atracação em uma boia e em cabeços da extremidade de montante da parte ainda em construção do muro-guia, houve uma evolução: decidiu-se projetar dois pontos de espera de montante com duas boias de atracação, sem fazer uso de parte do muro-guia. Tal decisão foi tomada principalmente pela melhor adequação do sistema de boias com as trajetórias de aproximação da entrada da eclusa. Os pontos de espera compostos por boias apresentam a característica de adaptação rápida e funcional a acréscimos de volumes de tráfego e de portes de comboios no futuro: bastando apenas acrescentar boias semelhantes alinhadas com as que serão instaladas no atual momento.

Desta forma, a extensão do muro-guia, que deverá ser retomada e finalizada, terá a função de contribuir principalmente para direcionar os comboios para a entrada da eclusa, em caso de

necessidade advinda de trajetória anômala, aumentando a segurança das manobras, e não terá a função de auxiliar na operação de atracação de comboios, a não ser em situações emergenciais.

Na extensão do muro-guia serão instalados dois cabeços de amarração, com o objetivo de poderem ser utilizados em situações de emergência.

A Figura 1 mostra o arranjo dos dois pontos de espera de montante compostos por duas boias de atracação cada.



Figura 1 – Pontos de Espera para atracação de comboios a montante da eclusa

2 ESFORÇOS PARA O PROJETO DO SISTEMA DE ATRACAÇÃO

Com o propósito de trabalhar com o máximo fator de segurança possível para o sistema de atracação de comboios fluviais, foi considerado que as forças máximas, resultantes da ação externa de ventos, de correnteza e de ondas, assim como as forças geradas por embarcações passando em distâncias reduzidas, seriam somadas. A proximidade da barragem por montante justifica o aumento da exigência com relação à segurança dos dispositivos de atracação que serão utilizados.

Os conjuntos de embarcações que serão atracados terão diferentes configurações, dependendo da situação do processo de eclusagem e da direção de transporte da carga. As duas

configurações que serão as mais críticas, merecedoras de análises cuidadosas, são: quatro barcaças carregadas e um empurrador e quatro barcaças vazias e um empurrador. A primeira, por possuir maior área imersa, resultará em maiores esforços na presença de correnteza e de ondas e, a segunda, que tem a maior área fora d'água, terá esforços importantes quando houver ventos fortes.

As duas configurações apresentam os dois extremos de alturas dos cabeços de amarração dos conveses das barcaças com relação ao dispositivo de amarração nas boias: enquanto as barcaças carregadas terão menor altura em relação à água, as barcaças vazias terão maior altura, resultando em maiores ângulos verticais das linhas de ancoragem.

A Tabela 1 mostra as dimensões dos comboios com quatro barcaças (formação 2 x 2), com barcaças carregadas e com barcaças vazias.

Tabela 1 – Dimensões dos comboios com quatro barcaças, tanto carregadas como vazias (condição leve)

condição	***Comboio com quatro barcaças***	
	2 x 2 carregado	***2 x 2 leve***
Comprimento (m)	138,5	138,5
Boca (m)	22	22
Calado barcaças (m)	3,0	0,5
Deslocamento (t)	7.400	1.720

A Tabela 2 apresenta os resultados das forças e momentos calculados e as somatórias para as duas configurações de comboios 2 x 2 (A – carregado e B – vazio). As forças de ondas foram estimadas para ondas de 0,5 m de altura atuando na lateral do comboio e as forças sobre o comboio atracado devidas a passagem de outro comboio foram estimadas adotando uma distância lateral entre comboios de 30 m e uma velocidade do comboio em trânsito de 4 nós (IPT, 2020).

Tabela 2 – Forças máximas com todos efeitos externos somados: ventos, correnteza, ondas e passagem de outras embarcações. Configuração A – barcaças carregadas; Configuração B – barcaças vazias (IPT, 2020).

		configuração		
	forças e momentos	A	B	observações
Forças	Força máxima vento (tf)	14	24	V vento = 90 km/h; ângulo: 90°
	Força máxima corrente (tf)	6	1	V corrente = 1,5 m/s; ângulo: 0°
	Força máxima ondas (tf)	3	1	Onda: 0,5 m ; incidência 90°
	Força máxima passagem de comboio (tf)	4	2	Passagem: comboio 2x2 carregado; 4 nós; distância 30 m
	Força máxima TOTAL possível (tf)	27	28	

De acordo com a referência BUREAU VERITAS (2005), o valor de fator de segurança (FS) para condição intacta de amarras de ancoragem deve ser 1,60, no mínimo. Neste caso, os dispositivos de atracação, com duas boias alinhadas, deverão suportar uma força máxima F = (28 tf x 1,60) / 2 = **22,4 tf**. As poitas têm um fator de segurança diferenciado, de acordo com a sua concepção e as características do solo do fundo do reservatório onde serão instaladas.

3 PROJETO DAS BOIAS DE ATRACAÇÃO

As boias que serão utilizadas nos dois pontos de espera do sistema de atracação de montante da eclusa de Bariri terão tipo e dimensões iguais, com capacidade de suportar, cada uma, carga de tração extrema de 60 tf (um fator de segurança de 2,6 aplicado sobre a força máxima calculada de atuação dos dispositivos de atracação).

Foram analisadas duas diferentes alternativas de boias de atracação: a) um projeto de boia tomando como referência as boias de atracação atualmente utilizadas em rios dos Estados Unidos (DEPARTMENT OF DEFENSE USA, 2019), fabricadas com estrutura em aço e enchimento com material sintético (Figura 2); b) adoção de um projeto de boia de aço atualmente utilizado pelo DH na hidrovia Tietê-Paraná (Figura 3).

Após uma avaliação de vários itens de comparação (preço, durabilidade, facilidade de construção e facilidade de manutenção), optou-se pela adoção da boia atualmente utilizada pelo DH. Tal boia tem sido utilizada pelo DH com sucesso, para atracação de comboios de mesmas dimensões adotadas no presente projeto.

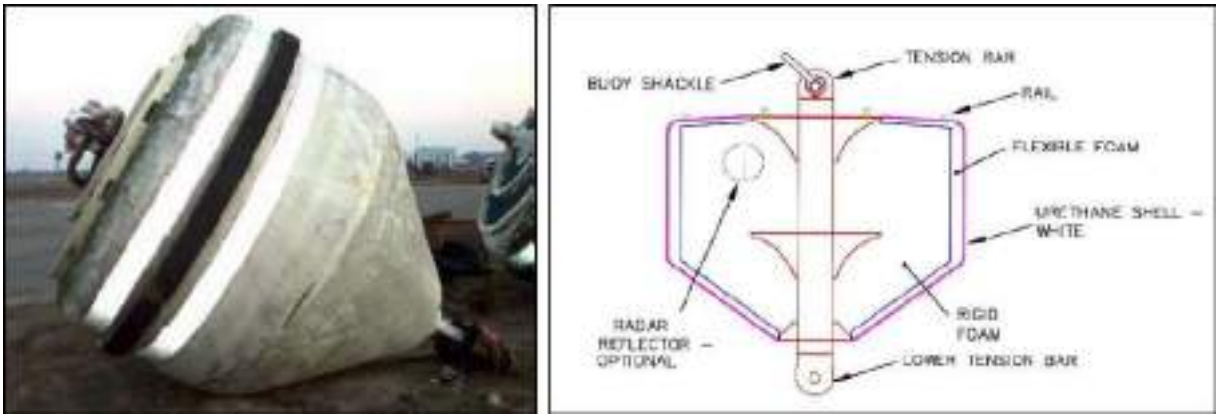


Figura 2 – Exemplo de boia de material plástico expandido (“foam buoy”). Fonte: DEPARTMENT OF DEFENSE USA (2005)

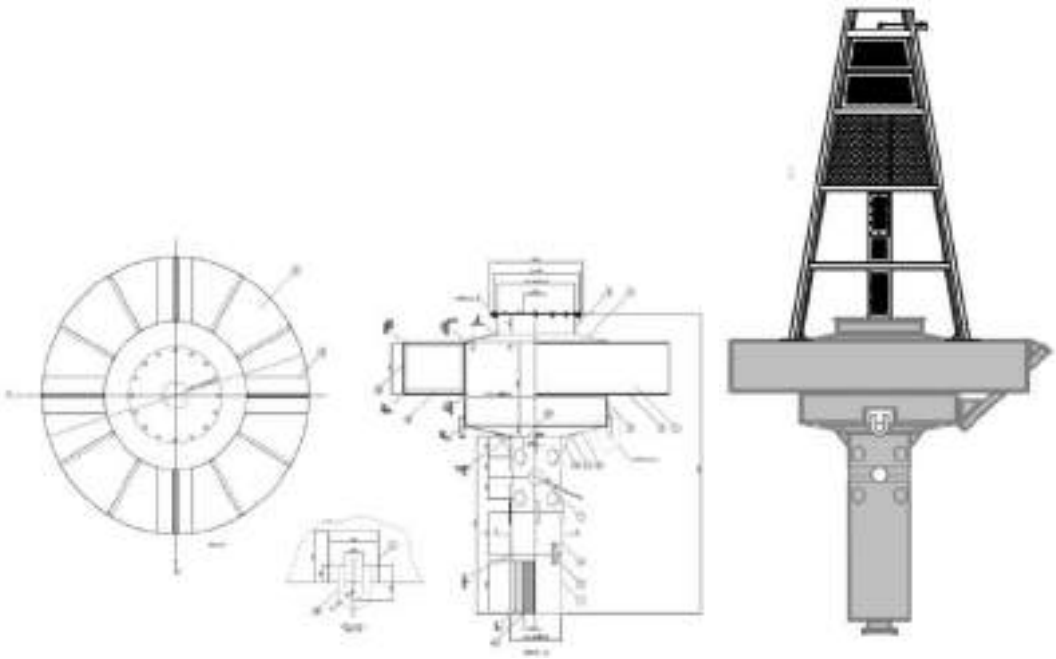


Figura 3 – Boia, fabricada em aço, utilizada pelo Departamento Hidroviário – DH na hidrovia Tietê-Paraná (desenho A-BAR-P04-NV-DE-006).

O sistema de ancoragem deverá ser do tipo “riser”, com três âncoras tipo poita, como mostrado no esquema na Figura 4. Uma amarra mista de aço e de poliéster é praticamente mantida na vertical, unindo um anel junto ao fundo do rio e a base da boia (parte inferior da barra

de aço). O anel metálico une, por sua vez, as amarras que saem das três poitas (uma amarra por poita).

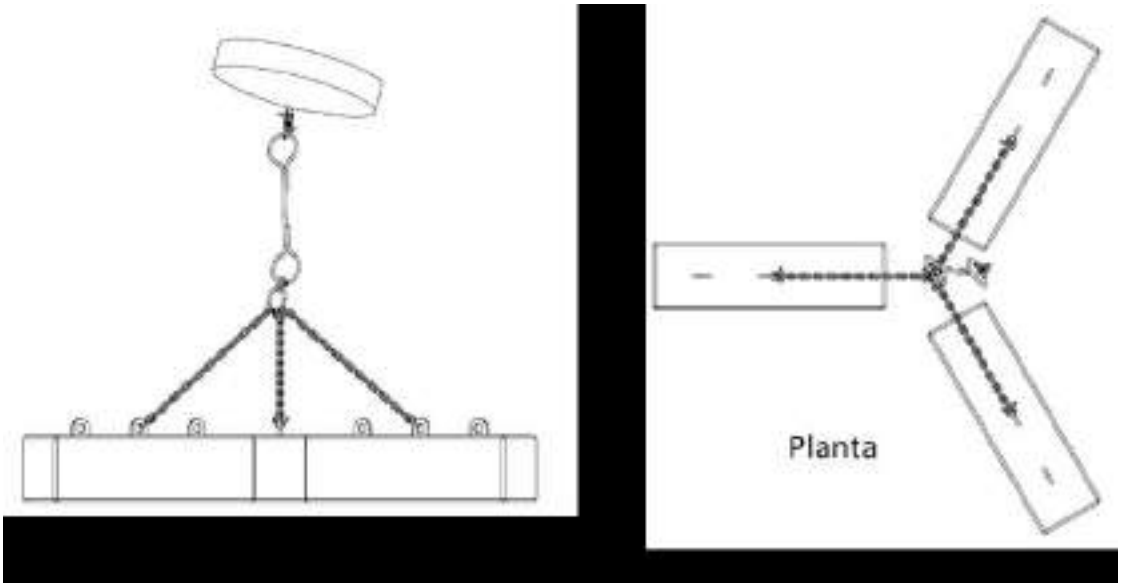


Figura 4 – Esquema do sistema de ancoragem com uma amarra vertical e três □ncoras tipo poita.

A amarra de aço deverá ter o diâmetro de elo de 34,9 milímetros (1 3/8”), com aço de Grau 3, tipo *stud link*, cujas dimensões e propriedades físicas são apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3 – Dimensões e propriedades físicas das amarras que serão utilizadas (Catálogo da COFORJA, para amarras de fundeio de boias).

diâmetro do elo (mm)	34,9
comprimento do elo (mm)	210
largura do elo (mm)	126
peso no ar (kgf/m)	24,4
peso submerso (kgf/m)	21,3
tensão de escoamento (tf)	27,1
tensão de ruptura (tf)	45,8

As conexões das amarras também deverão ser de aço Grau 3 e ter dimensões compatíveis com as dimensões da amarra. Assim, para cada boia, serão necessárias as seguintes conexões:

- Para ligar cada poita com a amarra correspondente, será utilizada uma manilha;
- Para ligar as três amarras, vindas uma de cada poita, com a amarra vertical (“riser”), será utilizado um anel de ligação;
- A partir do anel de ligação, a amarra vertical será constituída dos seguintes elementos em sequência:

I. manilha,
II. sapatilha,
III. amarra sintética (poliéster),
IV. sapatilha,
V. manilha,
VI. tornel giratório (*swivel*),
VII. manilha,
VIII. amarra de aço,
IX. manilha (ligação com a boia);

- Na ponta superior da boia, na extremidade da haste metálica, será instalada uma manilha para passagem de cabo da embarcação.

As poitas são de projeto do IPT, já construídas para ancoragem de vários sistemas flutuantes na hidrovia Tietê-Paraná, de projeto padrão: formato de paralelepípedo, construída em concreto armado e com ancoragens com estruturas e olhais de aço. As poitas têm peso unitário de 12 toneladas-força fora d'água, cujas dimensões são mostradas na Figura 5.

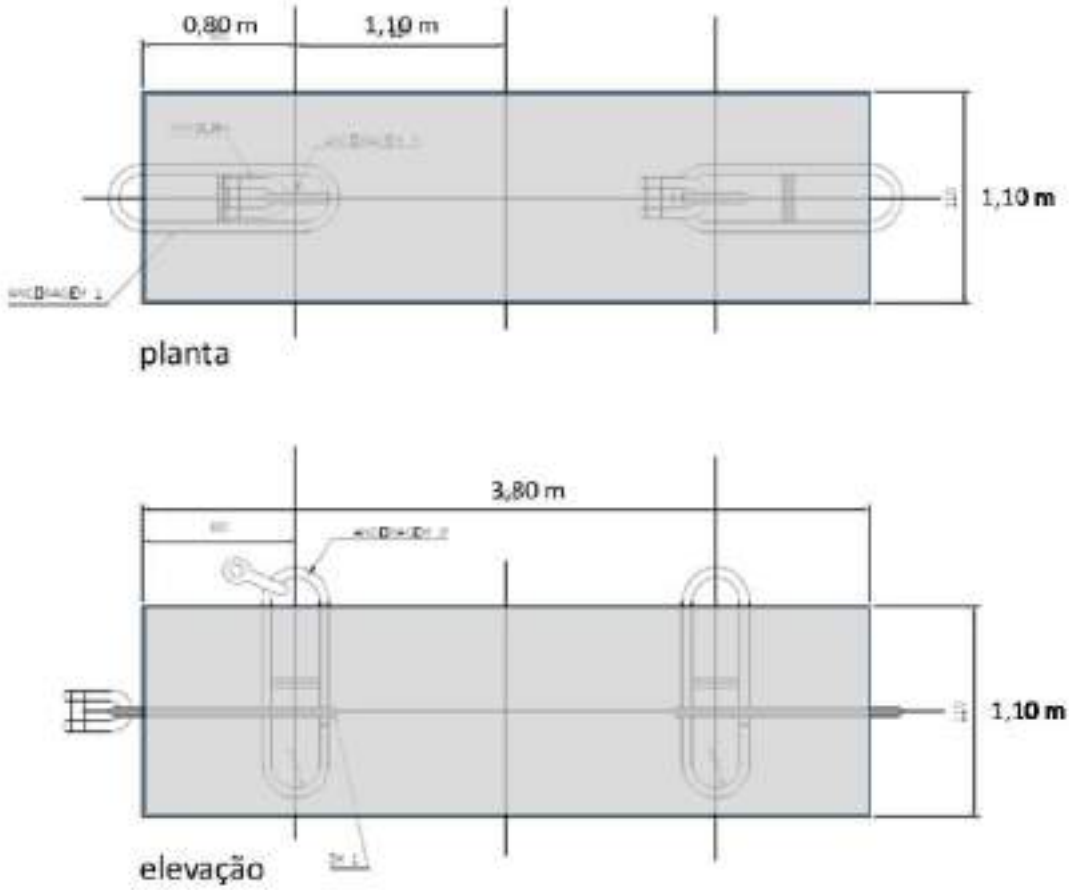


Figura 5 – Poita de projeto do IPT que serão utilizadas no sistema de atracação de comboios nos pontos de espera a montante da barragem de Bariri. Dimensões: 3,8 m x 1,1 m x 1,1 m. Desenho A-BAR-P04-NV-DE-007.

A variação relativamente pequena de nível do reservatório de Bariri (da ordem de um metro, no máximo) permite que as boias sejam instaladas com amarras tensionadas para operarem na vertical com o maior nível do reservatório e que possam ter uma variação de posição relativamente reduzida quando houver um decréscimo do nível. Não há qualquer prejuízo do ponto de vista operacional e de segurança.

A Tabela 4 apresenta todos os componentes de ancoragem de uma boia e os totais de todo o sistema de atracação de comboios a montante da barragem de Bariri. Lembrando que serão dois pontos de espera, com duas boias cada um.

Tabela 4 – Descrição e quantidades de componentes do sistema de atracação de comboios a montante da barragem de Bariri.

elemento	*descrição*	*quantidade*	*peso unitário no ar (kgf)*	*peso total no ar (kgf)*
boia de atracação	boia DH de atracação, em aço, diâmetro externo de 2,666 m	1	1.550	1.550,0
poita	poita IPT de concreto armado	3	11.800	35.400,0
amarra de aço	amarras de aço, com diâmetro de elo ϕ 1 3/8" (34,9 mm), carga de ruptura mínima de 45 tf	10,5 m	24,4	256,2
manilha	manilha de aço, tipo reta, para fundeio de boia, para amarras de ϕ 1 3/8" (34,9 mm)	9	15,5	139,5
anel (anilho)	anilho para junção de quatro segmentos de amarras de ϕ 1 3/8" (34,9 mm)	1	11,4	11,4
sapatilha	sapatilha para cabo de poliéster de ϕ 48 mm	2	9,7	19,4
tornel giratório	tornel (destorcedor) para amarras aço de ϕ 1 3/8" (34,9 mm)	1	22,5	22,5
amarra de poliéster	amarra de poliéster, 12 pernas, de diâmetro de 48 mm, carga de ruptura mínima de 36 tf	24 m	1,75	42,0
Peso Total				**37.441,0**

4 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Os dispositivos dos sistemas de ancoragem do atracadouro de montante da eclusa de Bariri foram dimensionados de modo a suportar com segurança a operação de comboios de quatro barcaças típicas padrão Mississipi. A proximidade dos pontos de espera de montante com a entrada da eclusa foi considerada adequada para aumentar a eficiência do processo de eclusagens, por meio da redução dos tempos dispendidos nos deslocamentos entre eclusa e local de atracação.

O projeto de cada ponto de espera de montante da barragem de Bariri, com duas boias alinhadas com a trajetória de chegada e duas boias alinhadas com a trajetória de saída da eclusa, permite, em caso de necessidade no futuro, por aumento de tráfego e/ou por aumento de portes de comboios, acréscimos de mais boias alinhadas com as que serão instaladas no presente momento.

O detalhamento dos componentes do sistema de atracação de comboios a montante da barragem de Bariri (boias, poitas, conexões e amarras) está sendo mostrado nos seguintes desenhos:

Número do desenho	***Título***
A-BAR-P04-NV-DE-006	Boia de Atracação para Pontos de Espera
A-BAR-P04-NV-DE-007	Poita para Ancoragem das Boias de Atracação dos Pontos de Espera de Montante
A-BAR-P04-NV-DE-008	Arranjo das Três Poitas e do Conjunto de Amarras e Conexões
A-BAR-P04-NV-DE-009	Vista do Arranjo das Três Poitas com Amarras e Conexões
A-BAR-P04-NV-DE-010	Vista Superior das Três Poitas

REFER□NCIAS

BUREAU VERITAS (2005) **Classification of mooring systems for permanent and mobile off shore units**. Rule Note NR 493 DT R03E. Bureau Veritas, Dec. 2005.

DEPARTMENT OF DEFENSE USA (2005) **UNIFIED FACILITIES CRITERIA (UFC) - Design: Moorings**. UFC 4-159-03.3 October 2005 (Change 1: 1 September 2012). 196 p.

DEPARTMENT OF DEFENSE USA (2019) **UNIFIED FACILITIES CRITERIA (UFC) - Permanent anchored moorings operations and maintenance**. UFC 4-150-09..27 February 2019. 225 p.

GAYTHWAITE, J.W. (2014) **Mooring of ships to piers and wharves**. ASCE Manuals and Reports on Engineering Practice No. 129. Mooring Analysis Task Committee. The American Society of Civil Engineers. 2014. 146 p.

IALA - International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities (2013). **IALA Guideline No. 1099 On the Hydrostatic Design of Buoys**. Edition 1 May 2013. 26 p.

IPT (2020). **Dispositivos de Amarração das Barcaças no Muro-Guia.** Relatório Técnico A-BAR-P04-NV-RT-002. IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. Abril 2020. 23 p.

MARINHA DO BRASIL – DIRETORIA DE HIDROGRAFIA E NAVEGAÇÃO (2017). **Normas da Autoridade Marítima para Auxílios à Navegação – NORMAM 17/DHN**. Quarta revisão, 2017.

TRELLEBORG MARINE SYSTEMS (2018) **Bollards – Product catalogue**. BC -BO L-v3.3-EN, 2018. 25 p. (www.trelleborg.com/marine).

VAN DER MOLEN, W.; MOES, J.; SWIGERS, P.B.; VANTORRE, M. (2011) **Calculation of forces on moored ships due to passing ships**. 2 nd International Conference on Ship Manoeuvring in Shallow and Confined Water: Ship to Ship interaction. Trondheim, Norway. 2011. P. 369-374.

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834

Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.02 10:38:03 -03'00'

DH
DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO DO ESTADO DE SÃO PAULO

EMITENTE	CONTRATO
IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS S. A.	**DH-147/2019**
EMPREENDIMENTO	PROJETO
Atracadouro de Espera de Bariri	**A-BAR**
TÍTULO	FASE
Projeto da extensão do muro-guia de montante	**PROJETO EXECUTIVO**

ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	LIBERAÇÃO	RESP. TÉCNICO	APROVAÇÃO DH
Engº Rafael da Fonseca	Eng° Sergio Francisco Dela Antonio	Físico João Carlos Sávio Cordeiro	Engº Carlos Daher Padovezi	Eng° Augusto Olavo Leite

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

OBSERVAÇÕES

REVISÃO	DATA	RESP. TÉCNICO	VISTO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
R0A	**23/03/2020**				
R0B	**12/12/2021**				

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO 5
2 OBJETIVO 6
3 DOCUMENTAÇÃO DISPONIBILIZADA 6
4 ABRANGÊNCIA E LIMITAÇÕES DO TRABALHO 7
5 CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PROLONGAMENTO MURO-GUIA DE MONTANTE 7
6 DESENHOS DE PROJETO EXECUTIVO 8
6.1 Comentários acerca dos projetos originais para a nova proposta de manobras da eclusa de Bariri. 9
6.2 Resumo da Utilização dos Desenhos Anteriores (CPTI/DH) 13
7 QUANTIDADES DE VIGAS E ELEMENTOS PRÉ-MOLDADOS 14
8 CONSIDERAÇÕES GERAIS 17
REFERÊNCIA 18

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. TRECHO EM PLANTA DO MURO-GUIA DE MONTANTE: ELEMENTO DE LIGAÇÃO INFERIOR E8 NAS ESTACAS 8 E 9 (FONTE: DESENHO A-BAR-P04-NV-DE-004). 7

FIGURA 2. VISTA LATERAL DE TRECHO DO MURO-GUIA DE MONTANTE, MOSTRANDO OS ELEMENTOS DE LIGAÇÃO E2, E5 E E8 E AS VIGAS DISPOSTAS NA SEQUÊNCIA DE CIMA PARA BAIXO: V2, V4 E V6 NAS ESTACAS 8 E 9 (FONTE: DESENHO A-BAR-P04-NV-DE-004). 7

FIGURA 3. INDICAÇÃO DAS 13 ESTACAS E DOS SEIS ELEMENTOS DE LIGAÇÃO INSTALADOS (FONTE: DH) 16

FIGURA 4. ELEMENTOS DE LIGAÇÃO E8 DISPOSTOS SOBRE AS ESTACAS 10 E 11 COM REGISTROS DE AVARIAS QUE DEVEM SER REPARADAS. 17

INDICE DE TABELAS

TABELA 1 – LISTA DE PROJETOS ORIGINAIS ADEQUADA À NOVA PROPOSTA TÉCNICA PARA ESTRUTURA DAS OBRAS CIVIS DE AMPLIAÇÃO DO MURO-GUIA DE MONTANTE 8

TABELA 2 – DESENHOS ANTERIORES (CPTI/DH) ALTERADOS / ADAPTADOS, QUE RECEBERAM NOVOS NÚMEROS. 14

TABELA 3 – DESENHOS ANTERIORES (CPTI/DH) MANTIDOS SEM ALTERAÇÕES NA REVISÃO DO PROJETO, DESENHOS JÁ UTILIZADOS NAS ATIVIDADES REALIZADAS ANTERIORMENTE E DESENHOS QUE NÃO SERÃO UTILIZADOS (SEM EFEITO)..... 14

TABELA 4 – QUANTIDADES DE VIGAS E DE ELEMENTOS DE LIGAÇÃO PRÉ-MOLDADOS PREVISTOS NO PROJETO, JÁ FABRICADOS E POR FABRICAR..... 15

1 INTRODUÇÃO

O presente relatório é produto integrante do Contrato DH-147/2019, no qual são especificados dois projetos que devem ser revisados pelo IPT: um relacionado às obras civis do atracadouro de espera da eclusa de Bariri e o outro que trata da ampliação do canal de navegação à jusante da eclusa de Nova Avanhandava.

Com relação às obras do atracadouro de espera de Bariri, o projeto original foi elaborado pela CPTI – Cooperativa de Serviços e Pesquisas Tecnológicas e Industriais, contratada pelo DH – Departamento Hidroviário do Estado de São Paulo. Durante a elaboração da atual revisão do projeto original foram tomadas decisões importantes em conformidade com o DH para a continuidade das obras de implantação:

a) A eclusagem do comboio com duas barcaças em linha será realizada sem a utilização de mecanização inicialmente prevista tanto do lado de montante como de jusante da eclusa, deixando de serem construídos os dolfins de suporte dos mecanismos previstos no projeto original;

b) O único dolfim já construído, a montante da eclusa, poderá ser mantido como apoio ao balizamento local e possível suporte para atracação de embarcações em situações que venham a ser consideradas emergenciais;

c) Não será construído o muro-guia de jusante previsto no projeto original;

d) À jusante, serão construídos pontos de espera, com dolfins de atracação, o mais próximo possível da entrada da eclusa, com escavação de partes da margem esquerda do canal de navegação;

e) A extensão do muro-guia existente a montante da eclusa, prevista no projeto original e com parte já executada (estacas instaladas e grande número de módulos do muro já fabricados e armazenados no canteiro de obras junto à barragem de Bariri), deverá ser finalizada seguindo o projeto original da CPTI;

f) Serão instalados dois pontos de espera a montante da barragem, em distâncias relativamente curtas da entrada da barragem, compostos cada um por um par de boias de atracação;

g) O projeto elétrico das entradas da eclusa será completamente alterado devido às simplificações resultantes da não utilização da solução de mecanização anteriormente considerada.

O presente documento aborda o conceito adotado na adequação e revisão dos desenhos do projeto executivo original da extensão do muro-guia de montante da eclusa de Bariri, com comentários acerca de cada arquivo, para subsidiar o rearranjo da documentação técnica. Assim, o relatório trata especificamente da revisão das documentações de projetos executivos vigentes, com datas de emissão inicial de 2011 a 2013, das obras civis de ampliação do muro-guia de montante da eclusa de Bariri-SP, considerando inclusive as partes já executadas.

No presente relatório, serão apontadas as adequações pertinentes a serem executadas nos projetos executivos da parte civil da obra de extensão do muro-guia de montante, considerando-se a nova solução técnica especificada, onde as manobras automatizadas dos comboios, originalmente auxiliadas por mecanização, foram suprimidas.

2 OBJETIVO

Este relatório técnico tem por objetivo realizar apontamentos às adequações que se fazem necessárias aos projetos executivos elaborados anteriormente pela CPTI, com datas de emissão de 2011 a 2013, que tratam das obras civis de ampliação do muro-guia de montante da eclusa de Bariri. São analisados todos os documentos do projeto anterior, disponibilizados pelo DH, com vistas a adequá-los à nova necessidade técnica, onde as manobras dos comboios serão feitas por meio de seus empurradores, ou seja, sem a utilização de sistemas mecanizados.

3 DOCUMENTAÇÃO DISPONIBILIZADA

Para desenvolvimento do trabalho foram disponibilizados pelo DH os seguintes documentos técnicos do projeto da CPTI, em formato digital, a saber:

- Projetos executivos de arranjo geral;
- Projetos executivos dos desenhos geológicos geotécnicos;
- Projetos executivos dos desenhos de fundações;
- Projetos executivos de escavações;
- Projetos executivos de estruturas de montante e jusante.

4 ABRANG□NCIA E LIMITAÇÕES DO TRABALHO

A elaboração do presente relatório técnico teve como objetivo orientar sobre as adequações necessárias para a realização dos projetos executivos relacionados à parte civil das obras de ampliação do muro-guia de montante. O trabalho não teve o propósito de alterar e/ou propor uma nova concepção estrutural do muro-guia diferente da originalmente projetada para as estruturas e fundações. Também não fez parte do escopo deste relatório a análise e verificação teórica dos projetos de estruturas, tampouco a elaboração de projetos estruturais.

5 CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PROLONGAMENTO MURO-GUIA DE MONTANTE

Segundo o projeto original, a obra à montante da eclusa de ampliação do muro-guia é composta por elementos pré-moldados de concreto armado, com extensão total de 140,0 m. Suas estacas são encamisadas de aço e moldadas no local, com 1,50 m de diâmetro, e pilares e vigas de concreto pré-moldadas. Ao longo de seu comprimento total estão locados 13 linhas de pilares distantes entre si em 12,0 m (eixos 2 ao 13) e em 5,9 m (eixos 1 ao 2). Os pilares têm seção retangular de 2,30 m x 2,40 m com altura de aproximadamente 5,0 m. As vigas pré-moldadas apoiam-se na base, no nível intermediário e no topo dos pilares (**Figuras 1 e 2**), estruturando o muro. Na face externa desse muro serão instaladas defensas para proteção das embarcações e da estrutura do muro-guia.

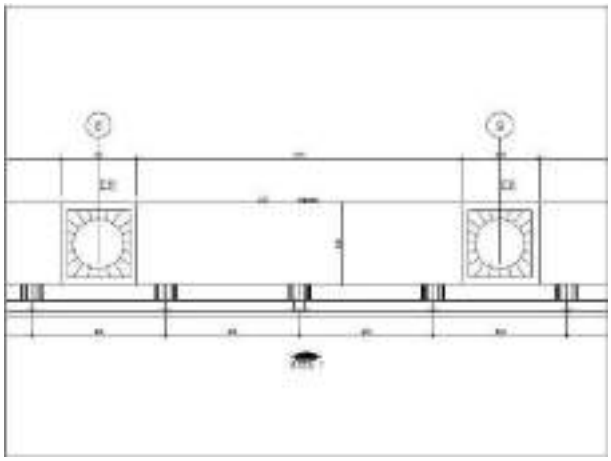


Figura 1. Trecho em planta do muro-guia de montante: elemento de ligação inferior E8 nas estacas 8 e 9 (Fonte: desenho A-BAR-P04-NV-DE-004).

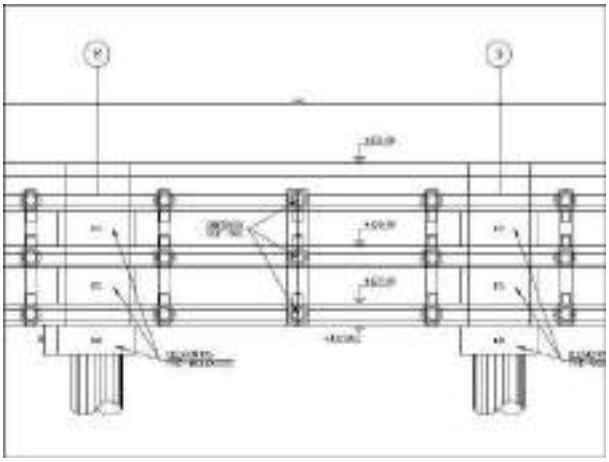


Figura 2. Vista lateral de trecho do muro-guia de montante, mostrando os elementos de ligação E2, E5 e E8 e as vigas dispostas na sequência de cima para baixo: V2, V4 e V6 nas estacas 8 e 9 (Fonte: desenho A-BAR-P04-NV-DE-004).

6 DESENHOS DE PROJETO EXECUTIVO

A **Tabela 1** apresenta a lista mestra de desenhos de projetos executivos necessários para compor a documentação técnica a ser compilada para a continuidade do processo licitatório e retomada das obras civis da ampliação do muro-guia de montante.

A análise dos desenhos originais de projeto executivos disponibilizados, tendo como base a nova proposta de manobras elaborada pelo IPT, fundamentou a sugestão de utilização dos seguintes desenhos de projetos executivos:

Tabela 1 – Lista de projetos originais adequada à nova proposta técnica para estrutura das obras civis de ampliação do muro-guia de montante

Data da Emissão	Número do Desenho	Título do Desenho
20/12/2010	BAR-PB-OCF-AG-00-01-R1	Obras Civis e Fluviais - Arranjo Geral
09/01/2012	BAR-PE-CIV-LOC-SOD-01-R1	Obras Civis e Fluviais - Locação das Sondagens
09/01/2012	BAR-PE-GEO-PERF-GEO-01-R2	Obras Civis e Fluviais - Perfil Geológico-Geotécnico e Geomecânico – Muros de Montante e de Jusante
03/04/2013	BAR-PE-CIV-MGIA-FUND-01-R6	Muros e Dolfins de Montante e Jusante Fundação – Locação das Estacas
13/05/2013	BAR-PE-GEO-PERF-GEO-01-R5	Obras Civis e Fluviais - Perfil Geológico-Geotécnico e Geomecânico – Muros de Montante e de Jusante – Com as Estacas
03/04/2013	BAR-PE-GEO-PLTA-DREN-01-R0	Obras Civis e Fluviais - Planta de Drenagem de Proteção dos Taludes de Corte de Montante
12/09/2011	BAR-PE-GEO-PLTA-ESCV-01-R0	Muros Guia de Montante e Jusante Planta e Perfil de Escavação
12/09/2011	BAR-PE-GEO-PLTA-ESCV-01A-R0	Muros Guia de Montante e Jusante Planta e Perfil de Escavação Demarcação de pré-fissuramento
15/05/2021	BAR-PE-GEO-STRV-ESCV-01-R3	Muros Guia de Montante e Jusante Seções de Escavação
18/04/2011	BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-01-R1	Muro-guia de Montante - Implantação
18/04/2011	BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-02-R1	Muro-guia de Montante - Estrutura – Formas Parte 1
18/04/2011	BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-03-R0	Muro-guia de Montante - Estrutura – Formas Parte 2
09/09/2011	BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-04-R2	Muro-guia de Montante - Estrutura – Cortes
18/04/2011	BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-05-R1	Muro-guia de Montante Estrutura Pré-Moldada E1 a E9 Formas
09/09/2011	BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-06-R2	Muro-guia de Montante - Vigas - Formas

09/09/2011	BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-07-R4	Muro-guia de Montante - Estrutura – Apoio Terrestre
09/09/2011	BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-08-R2	Dolfim – Montante (2X) - Formas
18/04/2011	BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-09-R0	Muros Guia de Montante - Estrutura Pré-Moldada E1,E2,E3 - Armação
18/04/2011	BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-10-R0	Muros Guia de Montante Estrutura Pré-Moldada E4,E5,E6 - Armação
18/04/2011	BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-11-R0	Muros Guia de Montante - Estrutura Pré-Moldada E4,E5,E6 - Armação
18/04/2011	BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-12-R0	Muro-guia de Montante - Guia - Armação
09/09/2011	BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-13-R2	Muros Guia de Montante - Guia - Armação
18/04/2021	BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-14-R1	Muros Guia de Montante - Armação – Pilar – Apoio Terrestre
09/09/2011	BAR-PE-CIV-DFMT-ESTR-15-R3	Dolfim – Montante (2X) - Armação
18/04/2011	BAR-PE-CIV-MGMT-DFNS-16-R2	Muro-guia de Montante - Defensa – Estrutura metálica - Conjunto
18/04/2011	BAR-PE-CIV-MGMT-DFNS-17-R3	Muro-guia de Montante - Defensa – Estrutura metálica – Painel Típico Parte 1
18/04/2011	BAR-PE-CIV-MGMT-DFNS-18-R3	Muro-guia de Montante - Defensa – Estrutura metálica – Painel Típico Parte 2
18/04/2011	BAR-PE-CIV-MGMT-DFNS-19-R3	Muro-guia de Montante - Defensa – Estrutura metálica – Painel Típico Parte 3
18/04/2011	BAR-PE-CIV-MGMT-DFNS-20-R3	Muro-guia de Montante - Defensa – Estrutura metálica – Painel Típico Parte 4
18/04/2011	BAR-PE-CIV-MGMT-PASS-21-R2	Muro-guia de Montante - Reforço da Estrutura existente - Suporte das Defensas
09/09/2011	BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-22-R2	Muro-guia de Montante - Implantação
18/04/2011	BAR-PE-CIV-MGMT-PASS-23-R0	Muro-guia de Montante - Implantação

6.1 Comentários acerca dos projetos originais para a nova proposta de manobras da eclusa de Bariri

Abaixo são apresentadas, de modo pontual, as considerações acerca de cada arquivo de projeto disponibilizado pelo DH. De maneira geral, as adequações necessárias se referem à supressão de toda estrutura para construção dos dolfins e apoio terrestre da estrutura de mecanização, que não mais será utilizada.

- PROJETO BÁSICO - OBRAS CIVIS E FLUVIAIS – ARRANJO GERAL (BAR-PB-OCF-AG-00-01-R2)

Este desenho foi adequado, com a exclusão dos componentes do sistema de mecanização e atualização da nova proposta para obras de jusante. Número do projeto de adequação do IPT / DH: A-BAR-P04-AG-DE-001.

- PROJETO EXECUTIVO - OBRAS CIVIS E FLUVIAIS - LOCAÇÃO DAS SONDAGENS (BAR-PE-CIV-LOC-SOND-01-R1)

Desenho não necessário ao projeto atual. No atual estágio da obra esse desenho não foi utilizado para o planejamento da retomada das obras. Todavia, é um documento importante como referência para o licitante vencedor da futura licitação de retomada das obras.

- PROJETO EXECUTIVO - OBRAS CIVIS E FLUVIAIS - PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO E GEOMECÂNICO - MUROS DE MONTANTE E DE JUSANTE (BAR-PE-GEO-PERF-GEO-01-R2)

Desenho não necessário ao projeto atual. No atual estágio da obra esse desenho não foi utilizado para o planejamento da retomada das obras. Todavia, é um documento importante como referência para o licitante vencedor da futura licitação de retomada das obras.

- OBRAS CIVIS E FLUVIAIS - PERFIL GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO E GEOMECÂNICO - MUROS DE MONTANTE E JUSANTE (BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-01-R1)

Desenho não necessário ao projeto atual. No atual estágio da obra esse desenho não foi utilizado para o planejamento da retomada das obras. Todavia, é um documento importante como referência para o licitante vencedor da futura licitação de retomada das obras.

- OBRAS CIVIS E FLUVIAIS - PERFIL GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO E GEOMECÂNICO - MUROS DE MONTANTE E JUSANTE COM AS ESTACAS (BAR-PE-GEO-PERF-GEO-02-R5)

Desenho mantido. Sem necessidade do perfil geológico da parte de jusante.

- PROJETO EXECUTIVO - OBRAS CIVIS E FLUVIAIS - PLANTA DE DRENAGEM DE PROTEÇÃO DOS TALUDES DE CORTE DE MONTANTE (BAR-PE-GEO-PLTA-DRE-01-R0)

Desenho mantido. Fundamental para verificação do que de fato foi executado e também planejar sobre a retomada dessa atividade.

- MURO-GUIA DE MONTANTE E JUSANTE - SEÇÕES DE ESCAVAÇÃO (BAR-PE-GEO-STRV-ESCV-01-R3)

Desenho mantido. Fundamental para verificação do que de fato foi executado e também planejar sobre a retomada dessa atividade.

- PROJETO EXECUTIVO - MUROS GUIA E DOLFINS DE MONTANTE E JUSANTE - FUNDAÇÕES - LOCAÇÃO DAS ESTACAS (BAR-PE-CIV-MGIA-FUND-01-R6)

Desenho mantido, sendo feitas adequações com a exclusão das locações de fundações de jusante, dos dolfins e apoio terrestre. Número do projeto de adequação do IPT / DH: A-BAR-P04-NV-DE-001.

- PROJETO EXECUTIVO - MURO-GUIA DE MONTANTE – IMPLANTAÇÃO (BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-01-R1)

Desenho foi adequado. Atualização do *lay-out*. Número do projeto de adequação do IPT / DH: A-BAR-P04-AG-DE-002.

- PROJETO EXECUTIVO - MURO-GUIA DE MONTANTE – ESTRUTURA – FORMAS PARTE 1 (BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-02-R1)

Desenho foi adequado. Inserção do posicionamento do “cabeço”. Número do projeto de adequação do IPT / DH: A-BAR-P04-NV-DE-003.

- PROJETO EXECUTIVO - MURO-GUIA DE MONTANTE – ESTRUTURA – FORMAS PARTE 2 (BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-03-R0)

Desenho foi adequado. Inserção do posicionamento do “cabeço”. Número do projeto de adequação do IPT / DH: A-BAR-P04-NV-DE-004.

- PROJETO EXECUTIVO - MURO-GUIA DE MONTANTE – ESTRUTURA – Estrutura – CORTES (BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-04-R2)

Desenho mantido e sem alterações.

- PROJETO EXECUTIVO - MURO-GUIA DE MONTANTE – ESTRUTURA – Estrutura – ESTRUTURA PRÉ-MOLDADA E1 A E9 FORMAS (BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-05-R1)

Desenho mantido e sem alterações.

- PROJETO EXECUTIVO - MURO-GUIA DE MONTANTE – VIGAS - FORMAS (BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-06-R2)

Desenho mantido e sem alterações.

- PROJETO EXECUTIVO - MURO-GUIA DE MONTANTE – ESTRUTURA – APOIO TERRESTRE (BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-07-R4)

Desenho não necessário ao projeto atual, pois trata dos apoios terrestres, utilizados na antiga solução de manobras.

- PROJETO EXECUTIVO - DOLFIM – MONTANTE (2X) – FORMAS (BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-08-R2)

Desenho não necessário ao projeto atual, utilizados na antiga solução de manobras. Será utilizado com referência para a construção dos dolfins de atracação dos pontos de espera de jusante.

- PROJETO EXECUTIVO - MURO-GUIA DE MONTANTE - ESTRUTURA PRÉ-MOLDADA E1, E2, E3 - ARMAÇÃO (BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-09-R0);

  Desenho mantido e sem alterações.

- PROJETO EXECUTIVO - MURO-GUIA DE MONTANTE - ESTRUTURA PRÉ-MOLDADA E4, E5, E6 - ARMAÇÃO (BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-10-R0);

  Desenho mantido e sem alterações.

- PROJETO EXECUTIVO - MURO-GUIA DE MONTANTE - ESTRUTURA PRÉ-MOLDADA E7, E8, E9 - ARMAÇÃO (BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-11-R0);

  Desenho mantido e sem alterações.

- PROJETO EXECUTIVO - MURO-GUIA DE MONTANTE - VIGAS - ARMAÇÃO (BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-12-R0);

  Desenho mantido e sem alterações.

- PROJETO EXECUTIVO - MURO-GUIA DE MONTANTE - ESTRUTURA PRÉ-MOLDADA E10 e E11 - ARMAÇÃO - APOIO TERRESTRE (BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-13-R2);

Desenho não necessário ao projeto atual, pois trata dos apoios terrestres, utilizados na antiga solução de manobras.

- PROJETO EXECUTIVO - MURO-GUIA DE MONTANTE – ARMAÇÃO PILAR - APOIO TERRESTRE (BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-14-R1);

Desenho não necessário ao projeto atual, pois trata dos apoios terrestres, utilizados na antiga solução de manobras.

- PROJETO EXECUTIVO – DOLFIM – MONTANTE (2X) – ARMAÇÃO (BAR-PE-CIV-DFMT-ESTR-15-R3);

Desenho não necessário ao projeto atual, pois trata dos dolfins, utilizados na antiga solução de manobras. Será utilizado com referência para a construção dos dolfins de atracação dos pontos de espera de jusante.

- PROJETO EXECUTIVO – MURO-GUIA DE MONTANTE – DEFENSA – ESTRUTURA METÁLICA - CONJUNTO (BAR-PE-CIV-MGMT-DFNS-16-R2);

  Desenho mantido e sem alterações.

- PROJETO EXECUTIVO – MURO-GUIA DE MONTANTE – DEFENSA – ESTRUTURA METÁLICA – PAINEL TÍPICO (BAR-PE-CIV-MGMT-DFNS-17-R3);

  Desenho mantido e sem alterações.

- PROJETO EXECUTIVO – MURO-GUIA DE MONTANTE – DEFENSA – ESTRUTURA METÁLICA – PAINEL TÍPICO (BAR-PE-CIV-MGMT-DFNS-18-R3);

  Desenho mantido e sem alterações.

- PROJETO EXECUTIVO – MURO-GUIA DE MONTANTE – DEFENSA – ESTRUTURA METÁLICA – PAINEL TÍPICO (BAR-PE-CIV-MGMT-DFNS-19-R3);

  Desenho mantido e sem alterações.

- PROJETO EXECUTIVO – MURO-GUIA DE MONTANTE – DEFENSA – ESTRUTURA METÁLICA – PAINEL TÍPICO (BAR-PE-CIV-MGMT-DFNS-20-R3);

  Desenho mantido e sem alterações.

- PROJETO EXECUTIVO – MURO-GUIA DE MONTANTE – REFORÇO DA ESTRUTURA EXISTENTE SUPORTE DAS DEFENSAS (BAR-PE-CIV-MGMT-DFNS-20-R3);

  Desenho mantido e sem alterações.

- PROJETO EXECUTIVO – MURO-GUIA DE MONTANTE – REFORÇO DA ESTRUTURA EXISTENTE SUPORTE DAS DEFENSAS (BAR-PE-CIV-MGMT-PASS-21-R2);

  Desenho mantido e sem alterações.

- PROJETO EXECUTIVO – MURO-GUIA DE MONTANTE – ARMAÇÃO DAS ESTACAS (BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-22-R2);

Desenho mantido. Fundamental para verificação do que de fato foi executado e também planejar sobre a retomada dessa atividade.

- PROJETO EXECUTIVO - MURO-GUIA DE MONTANTE – PASSARELAS E SUPORTES (BAR-PE-CIV-MGMT-PASS-23-R0);

  Desenho mantido e sem alterações.

6.2 Resumo da Utilização dos Desenhos Anteriores (CPTI/DH)

A **Tabela 2** apresenta a relação dos desenhos originais (CPTI/DH) que sofreram alterações e, por isto, receberam novos números. A **Tabela 3** apresenta a relação dos desenhos originais (CPTI/DH) que serão utilizados sem alterações (mantidos), os desenhos anteriores já utilizados, mantidos como referências, e os desenhos anteriores que não serão utilizados nas obras da extensão do muro-guia de montante (sem efeito) por conta da decisão de não ser implantado o sistema de mecanização de movimentação de comboios para entrada e saída da eclusa. Todos os desenhos referentes ao projeto do *muro-guia de jusante, que não mais será construído,* também devem ser tornados sem efeito.

Tabela 2 – Desenhos anteriores (CPTI/DH) alterados / adaptados, que receberam novos números.

DESENHOS ANTERIORES ALTERADOS (CPTI)		*DESENHOS ADAPTADOS*	
número	*título*	*número*	*título*
BAR-PB-OCF-AG-00-01-R2	PROJETO BÁSICO - OBRAS CIVIS E FLUVIAIS – ARRANJO GERAL	**A-BAR-P04-AG-DE-001**	PROJETO BÁSICO - OBRAS CIVIS E FLUVIAIS – ARRANJO GERAL
BAR-PE-CIV-MGIA-FUND-01-R6	PROJETO EXECUTIVO - MUROS GUIA E DOLFINS DE MONTANTE E JUSANTE - FUNDAÇÕES - LOCAÇÃO DAS ESTACAS	**A-BAR-P04-NV-DE-001**	PROJETO EXECUTIVO - MURO-GUIA DE MONTANTE - FUNDAÇÕES - LOCAÇÃO DAS ESTACAS
BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-01-R1	PROJETO EXECUTIVO - MURO GUIA DE MONTANTE – IMPLANTAÇÃO	**A-BAR-P04-NV-DE-002**	PROJETO EXECUTIVO - MURO GUIA DE MONTANTE – IMPLANTAÇÃO
BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-02-R1	PROJETO EXECUTIVO - MURO GUIA DE MONTANTE – ESTRUTURA – FORMAS PARTE 1	**A-BAR-P04-NV-DE-003**	PROJETO EXECUTIVO - MURO GUIA DE MONTANTE – ESTRUTURA – FORMAS PARTE 1
BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-03-R0	PROJETO EXECUTIVO - MURO GUIA DE MONTANTE – ESTRUTURA – FORMAS PARTE 2	**A-BAR-P04-NV-DE-004**	PROJETO EXECUTIVO - MURO GUIA DE MONTANTE – ESTRUTURA – FORMAS PARTE 2

Tabela 3 – Desenhos anteriores (CPTI/DH) mantidos sem alterações na revisão do projeto, desenhos já utilizados nas atividades realizadas anteriormente (referência) e desenhos que não serão utilizados nas obras a montante.



7 QUANTIDADES DE VIGAS E ELEMENTOS PRÉ-MOLDADOS

A construção do muro-guia de montante deverá ter continuidade baseada no projeto detalhado nos desenhos anteriores (CPTI/DH), mostrados na **Tabela 3**, e nos desenhos adaptados mostrados na **Tabela 2**. Algumas vigas e alguns elementos de ligação pré-moldados do projeto já foram construídos e encontram-se em um canteiro de obras do Departamento Hidroviário, a montante da barragem da UHE de Bariri. Todas as estacas do muro-guia de montante já foram

instaladas. Seis elementos pré-moldados, que são montados imediatamente sobre as estacas, também já foram instalados.

A **Tabela 4** apresenta as quantidades de projeto já fabricadas e por fabricar, tanto de vigas como de elementos de ligação pré-moldados.

Tabela 4 – Quantidades de vigas e de elementos de ligação pré-moldados previstos no projeto, já fabricados e por fabricar.

Muro-Guia de Montante

vigas prémoldadas		*previstas*	*existentes*		*a fabricar*
Identif.	*local de instalação*	*no projeto*	*no canteiro*	*instaladas*	
V1	extremidade de montante, viga superior	1	1	0	0
V2	viga superior ligando duas estacas	11	0	0	11
V3	extremidade de montante, viga do centro	1	1	0	0
V4	viga do centro ligando duas estacas	11	0	0	11
V5	extremidade de montante, viga inferior	1	1	0	0
V6	viga inferior ligando duas estacas	11	6	0	5
Total		36	9	0	27

elementos de ligação		*previstos*	*existentes*		*a fabricar*
Identif.	*local de instalação*	*no projeto*	*no canteiro*	*instalados*	
E1	sobre estaca 1 (montante), parte superior	1	0	0	1
E2	sobre estacas 2 a 12, parte superior	11	4	0	7
E3	sobre estaca 13 (jusante), parte superior	1	0	0	1
E4	sobre estaca 1 (montante), parte central	1	0	0	1
E5	sobre estacas 2 a 12, parte central	11	4	0	7
E6	sobre estaca 13 (jusante), parte central	1	1	0	0
E7	sobre estaca 1 (montante), parte inferior	1	1	0	0
E8	sobre estacas 2 a 12, parte inferior	11	0	5	6
E9	sobre estaca 13 (jusante), parte inferior	1	0	1	0
Total		39	10	6	23

Já foram instalados seis elementos de ligação (**Figura 3**), sendo cinco elementos **E8**, nas estacas 6, 7, 8 10 e 11, e um elemento **E9** na estaca 13. Os elementos de ligação **E10** e **E11**, que

seriam utilizados nas estadas de apoio ao sistema de mecanização das operações de entrada e de saída de comboios na eclusa, não serão fabricados.

Com relação aos elementos de ligação já instalados, há registros de danos em dois deles: os elementos E8 instalados nas estacas 10 e 11, conforme mostrado na **Figura 4**. Os danos devem ter sido provocados por colisão de embarcações. Estes elementos deverão ser reparados tão logo sejam reiniciadas as obras de construção do muro-guia de montante.

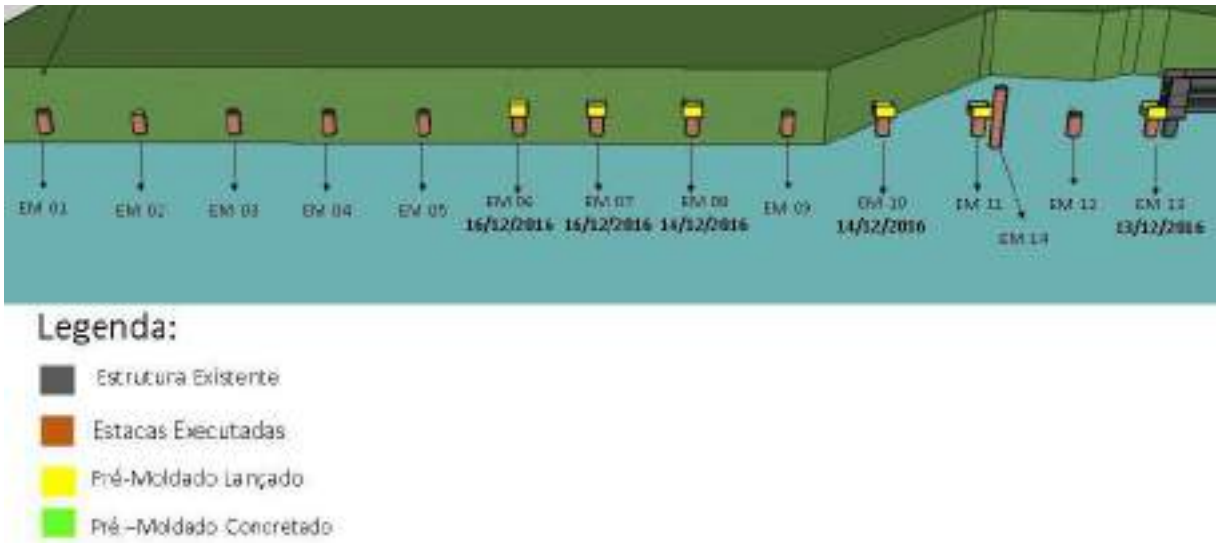


Figura 3. Indicação das 13 estacas e dos seis elementos de ligação instalados (fonte: DH)



Figura 4. Elementos de ligação E8 dispostos sobre as estacas 10 e 11 com registros de avarias que devem ser reparadas.

8 CONSIDERAÇÕES GERAIS

As proposições de adequação dos desenhos de projetos executivos originais realizadas pelo IPT foram fundamentadas no novo modelo de manobras apresentado nos documentos IPT /DH: A-BAR-P04-NV-RT-001 e A-BAR-P04-NV-RT-002. Essas adequações visam a compilação dos desenhos fundamentais para pleno planejamento de execução da retomada da obra.

Salienta-se que o projeto original de ampliação do muro-guia de montante (CPTI /DH) atende em grande parte à nova solicitação do DH, sendo somente necessários pequenos rearranjos e adequações nos desenhos originais, conforme apresentado no item 6 desse relatório. Não foram realizadas verificações teóricas dessa estrutura e análise das memórias de cálculo, porque considera-se o projeto estrutural da CPTI devidamente avaliado e aprovado.

Recomenda-se que ao retomarem a obra, sejam executadas as seguintes atividades:

- visita técnica ao local para reconhecimento geral das atuais condições da obra e estruturas de apoio;
- solicitação e compilação de toda documentação do sistema de gestão da qualidade da referida estrutura, organizando-as por etapas e especialidades. Esse sistema consta de fichas de controle de todas as etapas de produção e evolução da obra, sendo possível realizar um rastreamento e verificação das informações técnicas referentes a cada atividade já executada;
- realização do levantamento planialtimétrico cadastral de todas as estruturas de fundação e sistemas de drenagem já executados;
- atualização do inventário de elementos estruturais de concreto armado (pré-fabricado e moldados no local) e aço já produzidos, instalados e não instalados;
- Inspeção subaquática de toda estrutura de ampliação já edificada e instalada no rio;
- Inspeção terrestre de todas as estruturas pré-fabricadas e moldadas no local em concreto armado e também das estruturas de aço;
- Inspeção terrestre de toda obra de desmonte de rocha onde serão construídos os sistemas de drenagem do muro; e

- Inspeção subaquática e ensaios de integridade de baixa deformação (PIT) de no mínimo 2 amostras de estacas de fundação executadas. Essa atividade será norteada e fundamentada com base nos resultados das inspeções submersas e levantamento planialtimétrico das fundações.

Recomenda-se também a continuidade do desenvolvimento do sistema de gestão da qualidade de cada etapa futura da obra a ser executada.

Observação Importante:

Em reunião realizada no dia 27.01.2020 com o DH, na eclusa de Bariri, foi relatado que, para o lançamento das vigas pré-moldadas do muro-guia de montante, na região de interface ou "arranque" das estacas, há uma incompatibilidade geométrica quanto à ligação futura desses elementos estruturais. Essa incompatibilidade existe porque as tolerâncias de desvios de verticalidade de execução das estacas não são compensadas pelas folgas existentes nas peças pré-moldadas. Esta situação exigirá atividades de demolição parcial e reparos na extremidade das peças pré-moldadas já prontas. Para a produção de peças futuras, recomenda-se que, para cada ligação estaca/viga, seja realizada uma avaliação dimensional específica, fundamentada em levantamentos topográficos atualizados, com o objetivo de definir o ajuste necessário na fabricação das peças e não atrasar o cronograma da obra.

REFERÊNCIA

CONSÓRCIO CEE69 HIDROVIA (2017). IMPLANTAÇÃO DO ATRACADOURO DE ESPERA DA ECLUSA DE BARIRI - INVENTÁRIO DA OBRA. RELATÓRIO TÉCNICO N° RT-AEEB-008/2017. 276 p.

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834

Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.02 10:38:58 -03'00'

CLIENTE
DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO DO ESTADO DE SÃO PAULO

EMITENTE	CONTRATO
IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS S. A.	**DH-147/2019**
EMPREENDIMENTO	PROJETO
Atracadouro de Espera de Bariri	**A-BAR**
TÍTULO	FASE
Canteiros de Obras	**PROJETO EXECUTIVO**

ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	LIBERAÇÃO	RESP. TÉCNICO	APROVAÇÃO CLIENTE
Engº Carlos Daher Padovezi	Eng° Sérgio Dela Antonio	Físico João Carlos Sávio Cordeiro	Engº Carlos Daher Padovezi	Eng° Augusto Olavo Leite

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

OBSERVAÇÕES

REVISÃO	DATA	RESP. TÉCNICO	VISTO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
R0A	**30/08/2021**				

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO 3
2 CANTEIRO DE OBRAS PRINCIPAL 4
3 CANTEIRO DE OBRAS DE APOIO 7
4 CANTEIRO DE OBRAS SECUNDÁRIO 8
5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS SOBRE OS CANTEIROS DE OBRAS 9

1 INTRODUÇÃO

O presente relatório é produto integrante do Contrato DH-147/2019, no qual são especificados dois projetos que devem ser revisados pelo IPT: as obras civis do atracadouro de espera da eclusa de Bariri e a ampliação do canal de navegação à jusante da eclusa de Nova Avanhandava.

O relatório apresenta detalhes sobre os Canteiros de Obras para a realização das obras civis dos pontos de espera da eclusa de Bariri, englobando: término da extensão do muro-guia de montante; construção e instalação dos pontos de Espera de montante da eclusa; construção dos pontos de espera de jusante da eclusa.

Serão utilizados três Canteiros de Obras, conforme mostrado na Figura 1: o Canteiro de Obras Principal, o Canteiro de Obras de Apoio e o Canteiro de Obras Secundário:

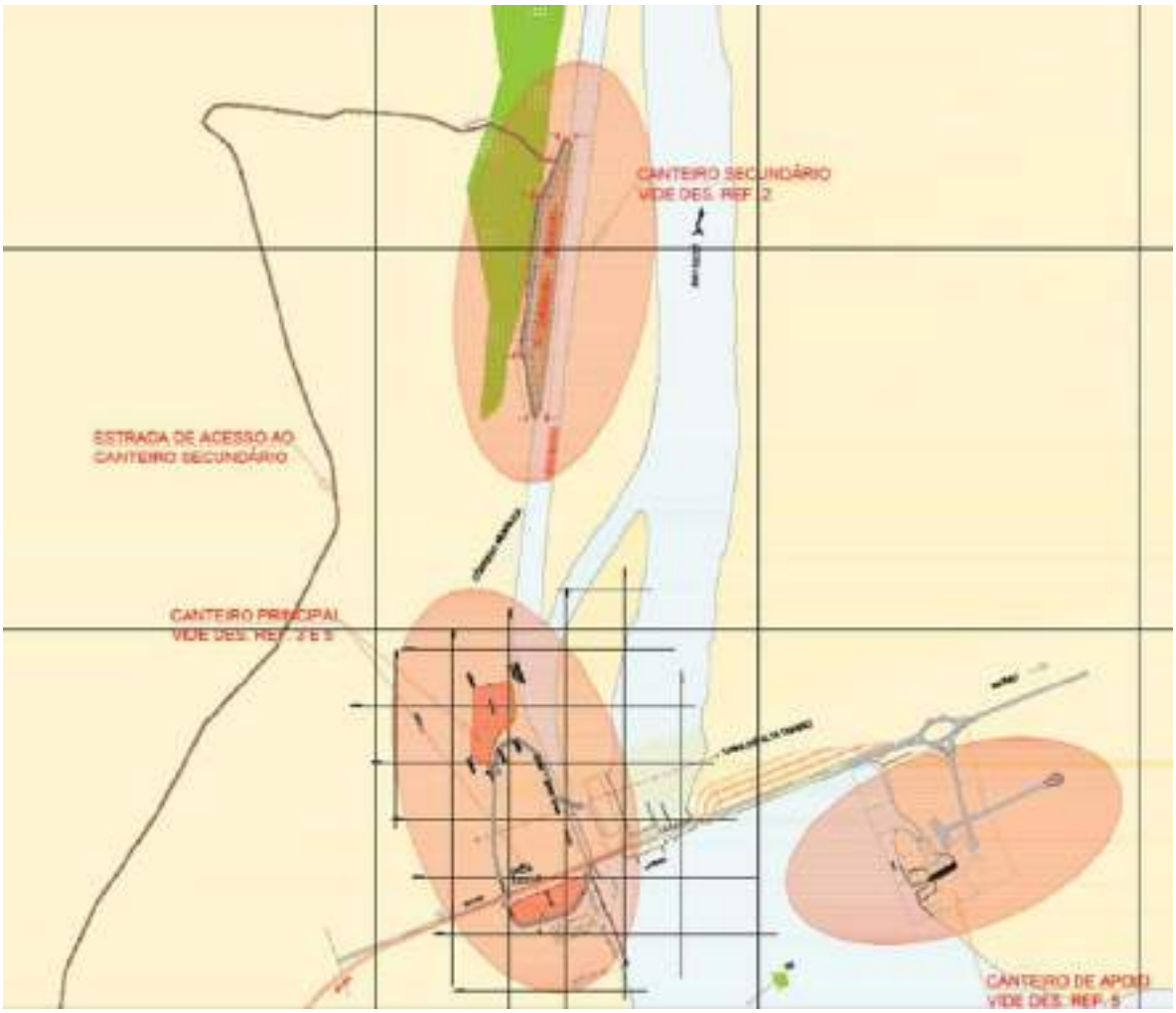


Figura 1 – Localização dos três canteiros de obras (desenho IPT / DH A-BAR-P04-GR-DE-002).

A. O Canteiro de Obras Principal, já existente a jusante da eclusa da barragem da UHE de Bariri no rio Tietê, junto à margem esquerda, foi construído pela empreiteira contratada em 2015 para execução das obras referentes aos Pontos de Espera nas proximidades da eclusa de Bariri. Com a rescisão do contrato da empreiteira, em 2017, o Canteiro de Obras Principal deixou de ser utilizado. Para a retomada das obras relativas aos Pontos de Espera nas proximidades de Bariri, a empreiteira a ser contratada deverá recuperar e adequar as instalações existentes no Canteiro de Obras Principal, para que sejam utilizadas novamente; prevendo-se a intervenção em diversas áreas;

B. O Canteiro de Obras de Apoio, localizado na margem direita do reservatório, a montante da barragem, junto às oficinas do Centro de Manutenção do DH, é o local para estocagem, embarque e desembarque de materiais e estruturas (elementos pré-moldados da estrutura da extensão do muro-guia de montante, por exemplo) por via fluvial e terrestre, para as frentes de obras de montante. No Canteiro de Obras de Apoio, não há necessidade de obras;

C. O Canteiro de Obras Secundário envolverá a região onde serão construídos os pontos de espera de jusante da barragem. Canteiro de Obras Secundário exigirá a instalação de cercas para sua delimitação e demais obras e instalações que venham a ser necessárias.

Os desenhos a seguir apresentam detalhes dos Canteiros de Obras:

- A-BAR-P04-GR-DE-002 – ARRANJO GERAL – CANTEIROS DE OBRAS E ESTRADAS DE ACESSO;
- A-BAR-P04-GR-DE-003 - PONTO DE ESPERA DE JUSANTE MARGEM ESQUERDA - CANTEIRO DE OBRAS;
- A-BAR-P04-GR-DE-004 - CANTEIRO DE OBRAS PRINCIPAL – POLIGONAL DE PERÍMETRO E LOCAÇÃO DAS ÁREAS;
- A-BAR-P04-GR-DE-005 - CANTEIRO DE OBRAS PRINCIPAL – EDIFICAÇÕES EXISTENTES A RECUPERAR;
- A-BAR-P04-GR-DE-006 - CANTEIRO DE OBRAS DE APOIO – MARGEM DIREITA MONTANTE;
- A-BAR-P04-GR-DE-007 - PONTO DE ESPERA JUSANTE - MARGEM ESQUERDA - CERCA DETALHES.

2 CANTEIRO DE OBRAS PRINCIPAL

A situação física atual do Canteiro de Obras Principal é descrita em três documentos, os quais serão as referências do atual relatório:

- Relatório Técnico CEE69 HIDROVIA / DH número RT-AEEB-008/2017: “Inventário da Obra”;
- Relatório Técnico IPT / DH número A-BAR-P04-GR-RT-001: “Visita Técnica à Obra”;

- Desenho da empreiteira anterior número BAR-CONS-STER-ETC-LC-01-R1: “Layout do Canteiro de Obras”.

O Canteiro de Obras Principal existente é aquele construído pela empreiteira anterior, conforme layout mostrado no desenho BAR-CONS-STER-ETC-LC-01-R1. A Tabela 1 mostra as quinze edificações do Canteiro de Obras Principal, com suas respectivas áreas.

Tabela 1 – Áreas das edificações do Canteiro de Obras Principal.

local	*destinação*	*área (m^2)*
1	Escritório da Construtora e Fiscalização	151,82
2	Portaria	4,04
3	Ambulatório	14,05
4	Mestre	14,05
5	Topografia	14,05
6	Elétrica	14,05
7	W.C.	4,68
8	Vestiários	91,94
9	Almoxarifado	42,85
10	Baias de Resíduos	42,00
11	Refeitório	91,94
12	Central de Forma e Armação	89,30
13	Laboratório	6,93
14	Apontadoria	23,42
15	Área de Convivência e Lazer	37,00

A Figura 2 apresenta fotografias de todo o Canteiro de Obras Principal, no ano de 2017 (RT-AEEB-008/2017: “Inventário da Obra).



Figura 2 - Canteiro de Obras Principal durante o período de realização de obras da empreiteira anterior (Fonte: RT-AEEB-008/2017).

A Figura 3 mostra fotografias do Canteiro de Obras em janeiro de 2020, após dois anos e meio de paralisação das obras. O fato das instalações do Canteiro de Obras não estarem sendo utilizadas desde meados de 2017 indica a necessidade de manutenção e reparos, devendo ser realizados diversos, relacionando-se a seguir alguns deles:

a) Revisão e reparos das instalações elétricas;

b) Religação da energia do Canteiro de Obras;

c) Limpeza e jardinagem na área do Canteiro de Obras;

d) Revisão e reparos nas instalações hidráulicas;

e) Equacionamento do fornecimento de água potável;

f) Limpeza e pinturas de todos os prédios;

g) Ligação de sistema de comunicação.



Figura 3 – Estado do Canteiro de Obras Principal (fotos de 27/01/2020)

3 CANTEIRO DE OBRAS DE APOIO

O Canteiro de Obras de Apoio é um canteiro existente, junto à margem direita a montante da barragem, onde existem as oficinas do Centro de Manutenção do Departamento Hidroviário. Neste canteiro se encontram todas as peças pré-moldadas já fabricadas em concreto armado (vigas e elementos de ligação, conforme ilustrado na Figura 4), assim como tubos e cones metálicos previstos no projeto inicial dos muro-guia, de jusante e de montante.



Figura 4 – Vista de quatro vigas pré-fabricadas, entregues na obra e guardadas no canteiro de obras (foto de 27/01/2020)

Deverão ser previstas instalações, por meio de contêiner, de banheiro e de escritório de controle e de acompanhamento das movimentações de materiais e embarcações.

O Canteiro de Obras de Apoio tem facilidade para acostagem de embarcações de serviços de apoio a obras a montante da eclusa de Bariri.

4 CANTEIRO DE OBRAS SECUNDÁRIO

O Canteiro de Obras Secundário será basicamente o local das obras para construção dos Pontos de Espera de jusante, devendo ser delimitado por uma cerca. As coordenadas dos pontos de delimitação do perímetro seco do canteiro de obras são mostradas no desenho A-BAR-P04-GR-DE-003. Será instalada uma cerca com perímetro de aproximadamente 800 m (desenho A-BAR-P04-GR-DE-007), com postes de eucalipto, e um portão mostrado na Figura 5. Os postes terão fundações em concreto (fck 20 MPa), conforme indicado na Figura 6.

As quantidades de materiais para construção da cerca são mostradas a seguir:

perímetro seco da cerca	800 m
arame farpado	5.600 m (7 fileiras)
postes de eucalipto 4"	264
concreto para fundações dos postes	19 m^3
niples de PVC de 1/2"	1.848
arame galvanizado N 10 (amarração)	616 m



Figura 5 – Vista do portão de acesso e de parte da cerca do Canteiro de Obras Secundário (desenho A-BAR-P04-GR-DE-007).

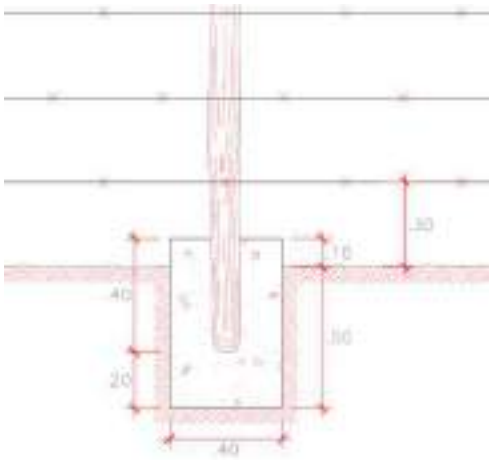


Figura 6 – Detalhe do engastamento dos postes de eucalipto, com base em concreto (desenho A-BAR-P04-GR-DE-007). Medidas em metros.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS SOBRE OS CANTEIROS DE OBRAS

O texto a seguir enumera as condições específicas, que deverão constar em contrato, sobre as obrigações da Empreiteira que será contratada, com relação aos Canteiros de Obras.

Entende-se que a CONTRATADA, antes de firmar o contrato, examinou cuidadosamente os documentos que o compõe e formulou, para completa execução dos trabalhos, uma estimativa correta das peculiaridades locais que possam influir no cumprimento de todas as suas obrigações. Qualquer falha de sua parte, não a isentará de suas obrigações, independentemente das dificuldades do mesmo.

5.1. Infraestrutura e Edificações

As instalações dos Canteiros de Obras serão mantidas sob inteira responsabilidade e ônus da CONTRATADA, devendo levar em conta o volume de serviços a executar dentro dos respectivos cronogramas aprovados para as obras, suas dificuldades, condições locais e tudo mais que possa influir na sua capacidade de produção, como por exemplo: variação de nível d'água, interferência com a navegação comercial no local das obras, processo construtivo, remanejamento, cumprimento de datas marco, término de prazos parciais, etc..

O Canteiro de Obras Principal, já construído em área para esse fim destinado, deverá ser reparado e mantido pela CONTRATADA; o Canteiro de Obras Secundário deverá ser construído pela CONTRATADA; o Canteiro de Obras de Apoio deverá receber instalações necessárias e ser mantido pela CONTRATADA.

Antes do início da obra, a CONTRATADA deverá apresentar à CONTRATANTE para análise e aprovação, o projeto executivo dos reparos e manutenção do Canteiro de Obras Principal, o projeto executivo do Canteiro de Obras de Apoio e o plano de limpeza e manutenção do Canteiro de Obras de Apoio. A CONTRATANTE aprovará os projetos do canteiro, no seu todo ou parcialmente, indicando nesse caso as correções julgadas necessárias. Quaisquer outras edificações, efetuadas sem prévia liberação da CONTRATANTE, poderão, a critério desta, ser demolidas, sem que caiba à CONTRATADA indenização pelas despesas daí decorrentes.

Todas as instalações do Canteiro de Obras Secundário (no local das obras dos pontos de espera de jusante da eclusa) executadas pela CONTRATADA permanecerão, após a conclusão da obra, de propriedade da CONTRATANTE, porém só poderão ser removidas com a prévia aprovação da CONTRATANTE. A manutenção e administração de todas as instalações do Canteiro e de seus acessos será de responsabilidade e ônus da CONTRATADA. Após a conclusão total ou parcial das Obras, a CONTRATADA deverá, com prévia autorização da CONTRATANTE,

remover suas instalações de Canteiro e realizar completa limpeza e recuperação da área então ocupada.

5.2. Equipamentos

A CONTRATADA será inteiramente responsável pelo fornecimento dos equipamentos, principais e de apoio que forem necessários à execução da obra, que serão, no mínimo, os constantes de sua proposta. Serão de inteira responsabilidade e ônus da CONTRATADA todas as despesas relativas aos equipamentos, tais como: montagem e desmontagem, operação e manutenção, combustível, lubrificantes, inclusive o fornecimento das peças sobressalentes necessárias, seguros e outras.

A CONTRATADA deverá obter todas as autorizações necessárias junto à Marinha do Brasil de todos os equipamentos náuticos (barcos, barcaças, empurradores e lanchas) a serem utilizados nos trabalhos. Para o transporte de pessoal e material deverão ser utilizadas embarcações seguras, operadas por pessoal credenciado e devidamente munidos de salva-vidas.

A aprovação dos equipamentos pela CONTRATANTE não dá direito à CONTRATADA de invocar a sua inadequação no cumprimento de prazos estabelecidos no cronograma de execução e na obtenção da qualidade exigida, caso o equipamento se revele insuficiente e sem condições para a execução dos serviços.

5.3. Vias de Acesso

Todas as vias de acesso, estradas do canteiro, pistas de serviços, locais de acostagem de embarcações, pátios e sinalização serão de responsabilidade e ônus da CONTRATADA, que deverá providenciar a sua construção, manutenção, de modo que possa executar os serviços contratados nas melhores condições de segurança.

A CONTARTADA deverá realizar a retirada de pistas de acesso e outros que venha a ser solicitado pelo CONTRATANTE ao final das obras.

5.4. Sinalização Náutica

Será de responsabilidade da CONTRATADA o fornecimento, instalação, manutenção, bem como a prévia aprovação junto à Marinha, da sinalização náutica provisória dos locais onde estarão sendo executados todos os trabalhos (em terra e flutuante).

5.5. Medidas de Segurança

A CONTRATADA manterá serviço de segurança, em todas as frentes de trabalho, em especial seguindo as recomendações e normas da Marinha do Brasil, de modo a não colocar em

risco seus empregados e o pessoal envolvido na obra, a navegação na Hidrovia Tietê-Paraná, bem como os demais usuários do Rio Tietê e região.

5.6. Energia Elétrica

A CONTRATADA providenciará o abastecimento de energia elétrica nos canteiros, em todas as frentes de serviço (embarcadas ou não) para execução das obras. A CONTRATANTE não se responsabilizará por eventuais cortes ou interrupções no fornecimento de energia. As plataformas de trabalho flutuantes deverão ser providas de grupo gerador de energia, com capacidade suficiente para atendimento à demanda de carga requerida pelos equipamentos de obra. Deverá providenciar a necessária e adequada iluminação das áreas de trabalho de sua responsabilidade, onde for constatada a sua necessidade. Todas as instalações deverão ser mantidas em perfeitas condições de funcionamento, e os projetos obedecerem rigorosamente às normas e padrões mínimos existente sobre iluminação para trabalhos noturnos.

5.7. Comunicação

A CONTRATADA, além da comunicação via rádio exigida nas embarcações, deverá instalar e manter, às suas expensas, outro sistema de comunicação para contato com a CONTRATANTE referente a assuntos ligados aos serviços.

5.8. Ar Comprimido

Todo o ar comprimido necessário à execução das obras, através de centrais fixas ou equipamentos portáteis, será de responsabilidade e ônus da CONTRATADA.

5.9. Água Potável

Será de responsabilidade e ônus da CONTRATADA o abastecimento de água potável aos operários nas frentes de trabalho, alojamento e canteiros de obra.

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834

Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.02 10:45:51 -03'00'

ELEMENTOS GEOMÉTRICOS – ALINHAMENTO PLATAFORMA

Nº	L	EST INICIAL	E	N	EST. FINAL	E	N
L1	161.19	0+0.00	731416.5423	7549559.6786	8+1.19	731387.9293	7549718.3044
L2	420.62	8+1.19	731387.9293	7549718.3044	29+1.80	731436.8874	7550136.0613
L3	160.94	29+1.80	731436.8874	7550136.0613	37+2.75	731499.0531	7550284.5156

ELEMENTOS GEOMÉTRICOS – EIXO ALINH. INTERM GARAGEM ESCAV. 404,50

Nº	L	EST INICIAL	E	N	EST. FINAL	E	N
L4	158.15	0+0.00	731427.8240	7549561.6772	7+18.15	731400.4744	7549717.4396
L5	420.00	7+18.15	731400.4744	7549717.4396	28+18.15	731449.3607	7550134.5847
L6	157.52	28+18.15	731449.3607	7550134.5847	36+15.66	731509.6685	7550280.1013

ELEMENTOS GEOMÉTRICOS – EIXO ALINHAMENTO GARAGEM ESCAV. 400,50

Nº	L	EST INICIAL	E	N	EST. FINAL	E	N
L7	155.85	0+0.00	731435.5734	7549563.0027	7+15.85	731408.4200	7549716.5085
L8	420.00	7+15.85	731408.4200	7549716.5085	28+15.85	731457.3063	7550133.6536
L9	155.34	28+15.85	731457.3063	7550133.6536	36+11.19	731516.7788	7550277.1545

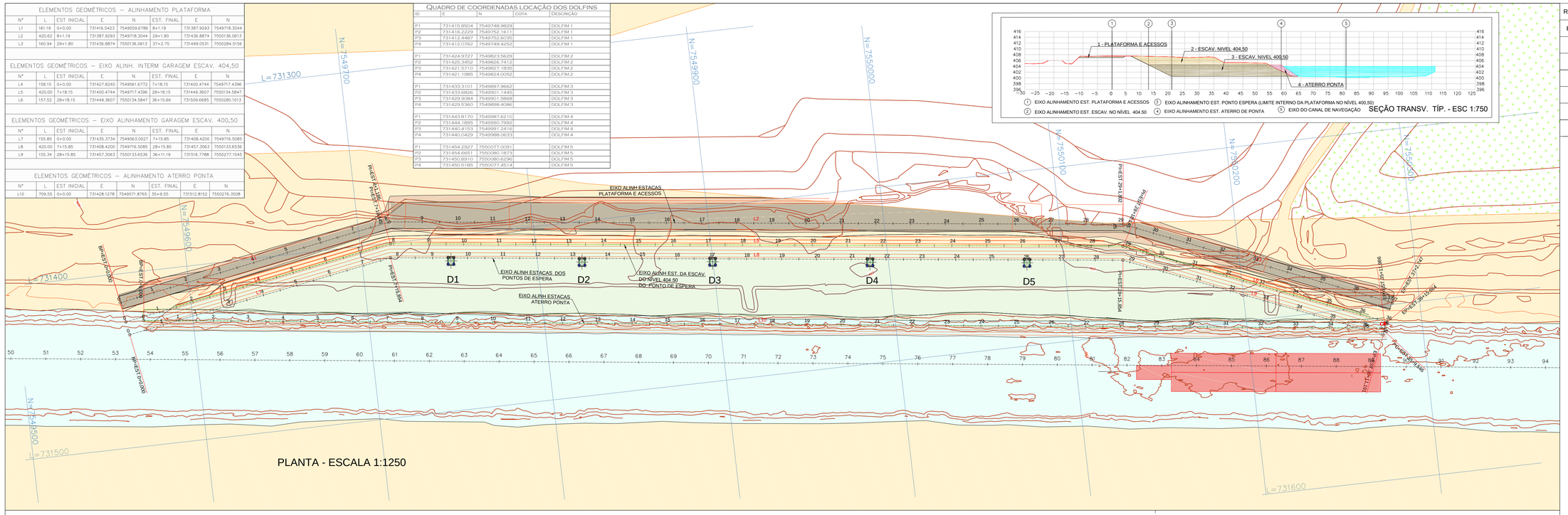
ELEMENTOS GEOMÉTRICOS – ALINHAMENTO ATERRO PONTA

Nº	L	EST INICIAL	E	N	EST. FINAL	E	N
L10	709.55	0+0.00	731428.1278	7549571.8765	35+9.55	731512.8152	7550276.3508

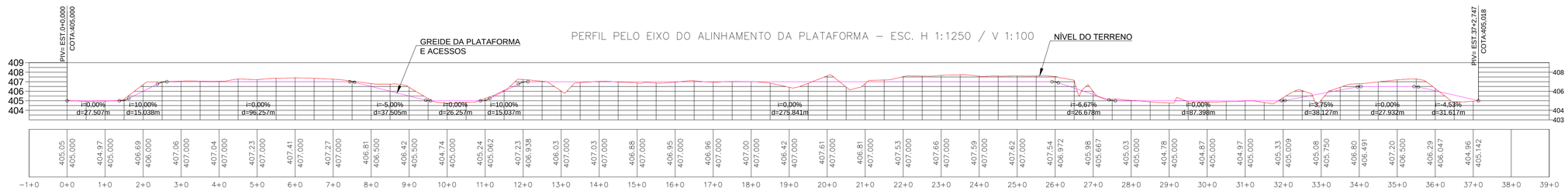
QUADRO DE COORDENADAS LOCAÇÃO DOS DOLFINS

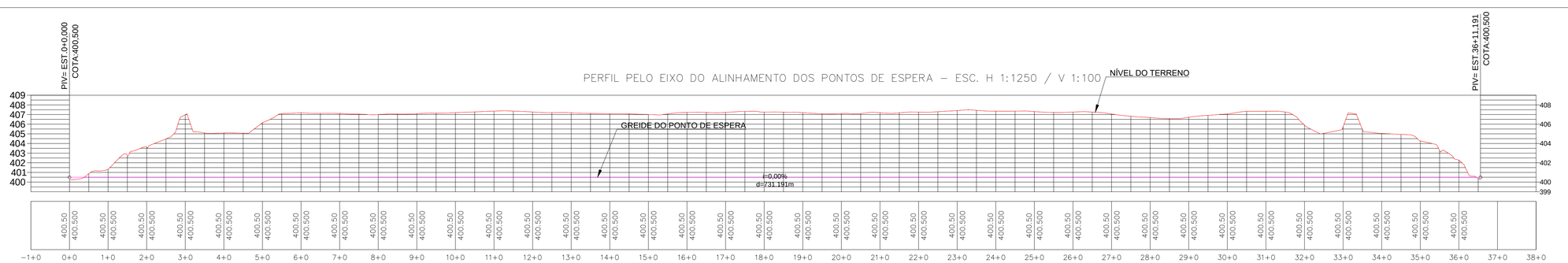
ID	E	N	COTA	DESCRIÇÃO
P1	731415.8504	7549748.9829		DOLFIM 1
P2	731416.2229	7549752.1611		DOLFIM 1
P3	731412.4487	7549752.6035		DOLFIM 1
P4	731412.0762	7549749.4252		DOLFIM 1
P1	731424.9727	7549823.5629		DOLFIM 2
P2	731425.3452	7549826.7412		DOLFIM 2
P3	731421.5710	7549827.1835		DOLFIM 2
P4	731421.1985	7549824.0052		DOLFIM 2
P1	731433.3101	7549897.9662		DOLFIM 3
P2	731433.6826	7549901.1445		DOLFIM 3
P3	731429.9084	7549901.5868		DOLFIM 3
P4	731429.5360	7549898.4086		DOLFIM 3
P1	731443.8170	7549987.6210		DOLFIM 4
P2	731444.1895	7549990.7992		DOLFIM 4
P3	731440.4153	7549991.2416		DOLFIM 4
P4	731440.0429	7549988.0633		DOLFIM 4
P1	731454.2927	7550077.0091		DOLFIM 5
P2	731454.6651	7550080.1873		DOLFIM 5
P3	731450.8910	7550080.6296		DOLFIM 5
P4	731450.5185	7550077.4514		DOLFIM 5

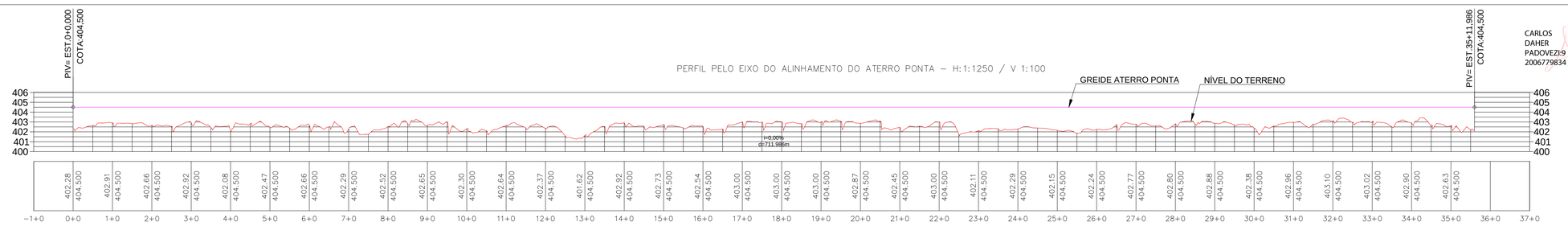
SEÇÃO TRANSV. TÍP. - ESC 1:750



PLANTA - ESCALA 1:1250







CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834 Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834 Dados: 2023.02.08 14:49:27 -03'00'

REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	FEV/2022	EMISSÃO FINAL

NOTAS:

1. COTAS, MEDIDAS E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. A INCLINAÇÃO DOS TALUDES DO PONTO DE ESPERA DEVERÁ SER DE 1V:2H, EXCETO ONDE INDICADO;
3. FORAM CRIADOS 3 (TRÊS) ALINHAMENTOS DE APOIO À LOCAÇÃO BASEADOS NOS QUAIS FORAM TRAÇADOS OS PERFIS APRESENTADOS NOS DESENHOS, QUE SÃO:
   a. PLATAFORMA E ACESSOS DE APOIO À EXECUÇÃO DA OBRA;
   b. ESCAVAÇÃO INTERMEDIARIA ATÉ NÍVEL 404,50;
   c. ATERRO DE PONTA DE APOIO À ESCAVAÇÃO DO RECINTO DOS PONTOS DE ESPERA ATÉ O NÍVEL 400,50 M.S.N.M.;
4. AS INCLINAÇÕES DOS TALUDES DE CORTE E ATERRO DA PISTA DA PLATAFORMA E DO ATERRO DE PONTA DO MÉTODO EXECUTIVO DE ESCAVAÇÃO, JUNTO À BORDA DO CANAL DE NAVEGAÇÃO EXISTENTE, SÃO DE 1V:1,5H;
5. O LANÇAMENTO DO ATERRO DE PONTA ESTÁ PREVISTO PARA APOIO NO ALCANCE DA ESCAVAÇÃO DE SOLO E ROCHA DA BORDA DO CANAL DE NAVEGAÇÃO EXISTENTE. SEU LANÇAMENTO E REMOÇÃO SERÁ CONCOMITANTE COM O AVANÇO DA EXECUÇÃO DA ESCAVAÇÃO DO RECINTO DOS PONTOS DE ESPERA, NAS DIMENSÕES E COTA DE FUNDO CONFORME INDICADO NOS DESENHOS.
6. TODOS OS ELEMENTOS GEOMÉTRICOS DOS ALINHAMENTOS PARA LOCAÇÃO DO PONTO DE ESPERA (NOTAS DE SERVIÇOS), ESTÃO ANEXADOS EM FORMA DE PLANILHA NO RELATÓRIO A-BAR-P04-GR-MD-001;
7. VIDE DESENHOS A-BAR-P04-TE-DE-19, 20 E 22 COM AMPLIAÇÃO DA PLANTA GERAL DO PONTO DE ESPERA;
8. ESTE DESENHO ANULA E SUBSTITUI O DE NÚMERO A-BAR-P04-EC-DE-002 EMITIDO EM 27/08/2021.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1. A-BAR-P04-GR-DE-001 - PLANTA CHAVE - ARRANJO DAS INSTALAÇÕES;
2. A-BAR-P04-GR-RT-003 - GARAGEM E PONTOS DE ESPERA A JUSANTE DA ECLUSA ;
3. A-BAR-P04-GR-MD-001 - MEMORIAL DESCRITIVO DA OBRA;
4. DH-NAMT-IB-01/619-1349 REV0 - CANAL À JUSANTE DE BARIRI - VERIFICAÇÃO DE ASSOREAMENTO DO KM 61 AO KM 72,30 (ECLUSA) - LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO;
5. HLF-BA-01-148/0424-REV0 - CANAL DE NAVEGAÇÃO A JUSANTE DE BARIRI - ARRANJO GERAL;
6. DH-NAMT-BA-01/648-1412-R0 - RESERV IBITINGA - CANAL JUS MARGEM ESQUERDA - GARAGEM DE ESPERA - LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO EXPEDITO;
7. DH-NATM-IB-01/444-1131-R0 - RESERV IBITINGA - CANAL JUS MARGEM ESQUERDA - LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO ENTRE OS KM 71,51 À KM 71,64;
8. 005-CP-CNB-A1-E010- CAN AL DE BARIRI ESCAVAÇÃO DO CANAL - M.E. - EST 10+00 A 70+00 - PLANTA - CORTES A e B (PROJETO ENGECORPS);
9. 005-CP-CNB-A1-E011 - CANAL DE BARIRI - ESCAVAÇÃO DO CANAL - M.E. - EST 76+00 A 140+00 - PLANTA E CORTES A e B (PROJETO ENGECORPS).

Projetista

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho: JOSÉ MARCOS PAZ DE SOUZA		
Projeto: CARLOS DAHER PADOVEZI		
Aprovado: MARIA A. P. GANDARA MENDES		Data:
Responsável Técnico: CARLOS DAHER PADOVEZI	CREA: 0600821768	UF: SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto: ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO

Verificação: ALESSANDRO MENDES RIBEIRO

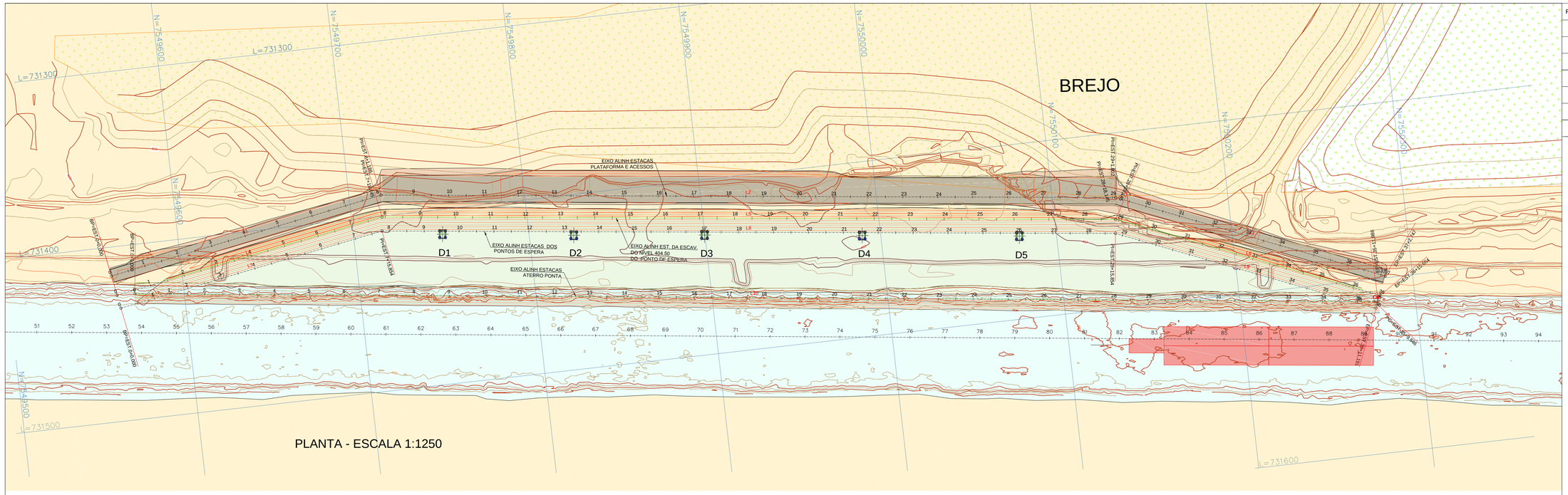
Aprovação: AUGUSTO OLAVO LEITE | Data:

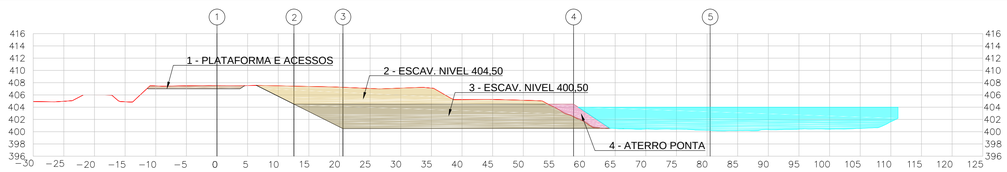
ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

PROJETO EXECUTIVO

PONTO DE ESPERA DE JUSANTE
PLANTA CHAVE
PLATAFORMA DE ACESSO E ATERRO DE PONTA

Número Projetista	Rev.: 00
Número DH: A-BAR-P04-TE-DE-001	Rev.: R0



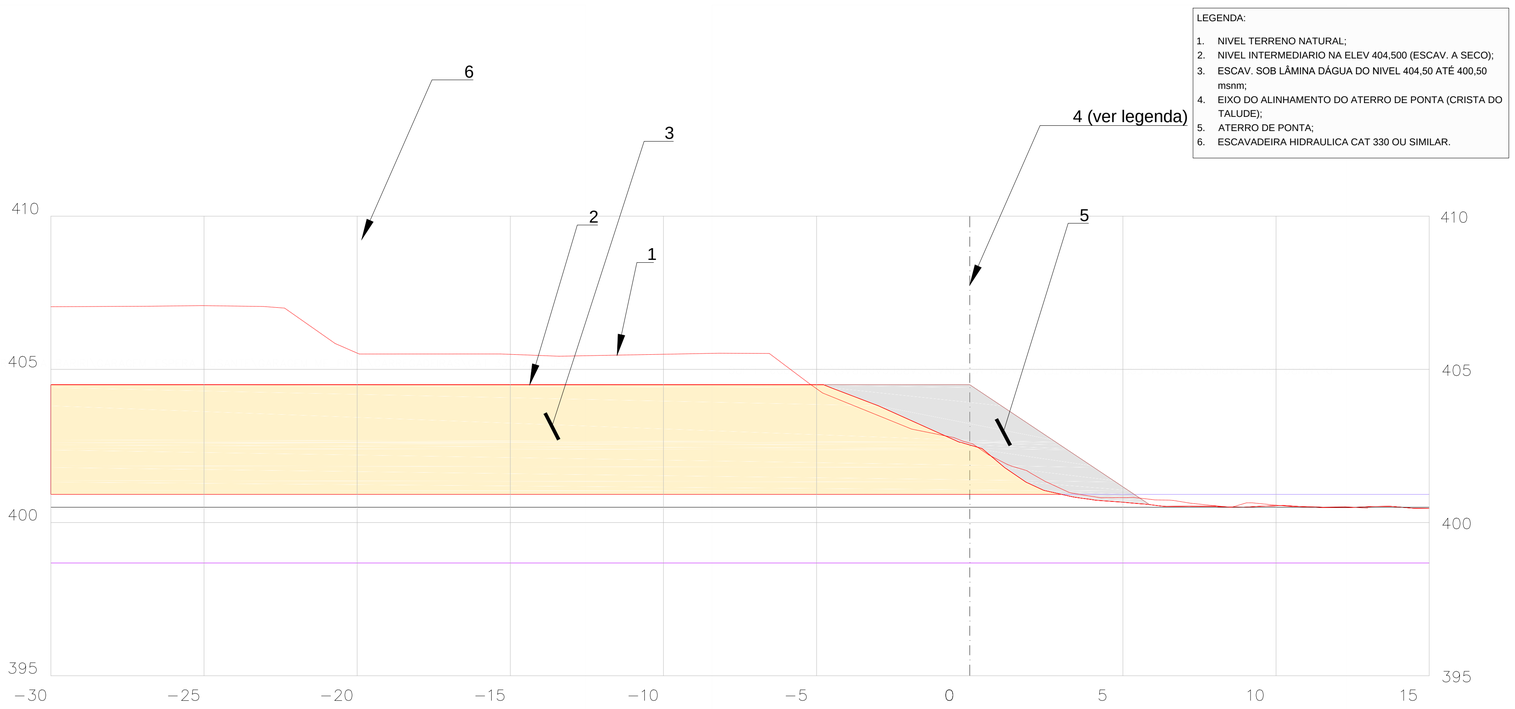


SEÇÃO TRANSVERSAL TÍPICA - ESC 1:500

METODOLOGIA EXECUTIVA:

1. PLATAFORMA E ACESSOS A OBRA;
2. ESCAVAÇÃO NÍVEL 404,50 ACIMA N.A. EM PALARELO COM LANÇAMENTO ATERRO DE PONTA;
3. ESCAVAÇÃO DO NIVEL 400,50 ABAIXO N.A. E;
4. REMOÇÃO ATERRO DE PONTA EM PARALELO COM A ESCAVAÇÃO ABAIXO DO N.A.;

NOTA: EXECUÇÃO DA OBRA SEM INTERRUPÇÃO DA NAVEGAÇÃO COMERCIAL NO LOCAL.



ESTACA 14+5.00 - PERFIL NO ALINHAMENTO DO EIXO ATERRO DE PONTA ESCAVADEIRA SOBRE O ATERRO DE PONTA - ESC 1:100

REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	FEV/2022	EMISSÃO FINAL

NOTAS:

1. COTAS, MEDIDAS E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. A INCLINAÇÃO DO TALUDE DO PONTO DE ESPERA É DE 1V:2H;
3. OS TALUDES DE CORTE E ATERRO, DA PISTA DA PLATAFORMA DE ACESSO E DO ATERRO DE PONTA SÃO DE 1V:1,5H;
4. O LANÇAMENTO DO ATERRO DE PONTA ESTÁ PREVISTO PARA APOIO NO ALCANCE DA ESCAVAÇÃO DE SOLO E ROCHA NA BORDA DO CANAL DE NAVEGAÇÃO EXISTENTE.
5. O LANÇAMENTO E REMOÇÃO DO ATERRO DE PONTA SERÁ CONCOMITANTE COM O AVANÇO DA ESCAVAÇÃO DO RECINTO DO POTO DE ESPERA NAS DIMENSÕES E COTA DE FUNDO CONFORME INDICADO NOS DESENHOS.
6. O MATERIAL (SOLO E ROCHA) DO ATERRO DE PONTA É PROVENIENTE DA ESCAVAÇÃO DO NÍVEL INTERMEDIÁRIO DO PONTO DE ESPERA, DESDE O TERRENO NATURAL ATÉ ELEVAÇÃO 404,50;
7. TODOS OS ELEMENTOS PARA LOCAÇÃO DO PONTO DE ESPERA E SEUS ALINHAMENTOS (NOTAS DE SERVIÇOS) ESTÃO ANEXADOS NO RELATÓRIO A-BAR-P04-GR-MD-001;
8. PARA LOCAÇÃO DOS DOLFINS VIDE QUADRO NO DESENHO A-BAR-P0E-TE-001.
8. ESTE DESENHO ANULA E SUBSTITUI O DE NÚMERO A-BAR-P04-EC-DE-003 EMITIDO EM 27/08/2021.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1. A-BAR-P04-GR-DE-001 - PLANTA CHAVE - ARRANJO DAS INSTALAÇÕES;
2. A-BAR-P04-TE-DE-001 - PLANTA CHAVE - PLATAFORMA DE ACESSO E ATERRO DE PONTA;
3. A-BAR-P04-GR-RT-003 - GARAGEM E PONTOS DE ESPERA A JUSANTE DA ECLUSA ;
4. A-BAR-P04-GR-MD-001 - MEMORIAL DESCRITIVO DAS OBRAS.

Projetista
ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho
JOSÉ MARCOS PAZ DE SOUZA

Projeto
CARLOS DAHER PADOVEZI

Aprovado
MARIA A. P. GANDARA MENDES | Data

Responsável Técnico
CARLOS DAHER PADOVEZI | CREA 0600821768 | UF SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto
ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO

Verificação
ALESSANDRO MENDES RIBEIRO

Aprovação
AUGUSTO OLAVO LEITE | Data

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834 Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834 Dados: 2023.02.08 14:50:06 -03'00'

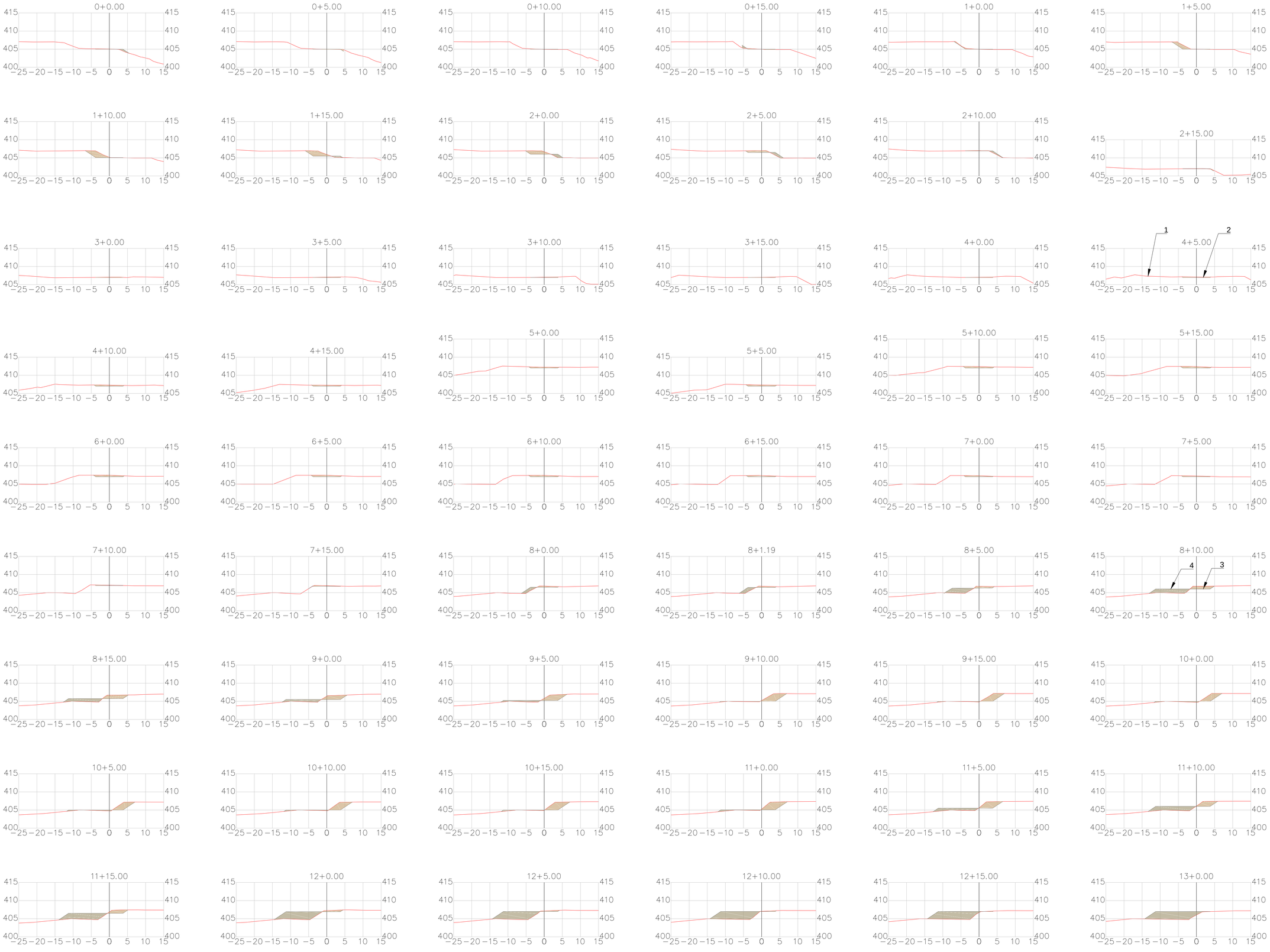
ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

PROJETO EXECUTIVO

PONTO DE ESPERA DE JUSANTE
PLANTA CHAVE
ATERRO DE PONTA
MÉTODO EXECUTIVO

Número Projetista | Rev. 00

Número DH A-BAR-P04-TE-DE-002 | Rev. R0



REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	FEV/2022	EMISSÃO FINAL

NOTAS:

1. COTAS, MEDIDAS E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. A INCLINAÇÃO DO TALUDE É DE 1V:1,5H, EXCETO ONDE INDICADO;
3. ESTE DESENHO ANULA E SUBSTITUI O DE NÚMERO A-BAR-P04-EC-DE-004 EMITIDO EM 27/08/2021.

LEGENDA DAS LINHAS DE GEOMETRIA DOS PERFIS:

1. TERRENO NATURAL;
2. PLATAFORMA E ACESSOS;
3. CORTE P/ PLATAFORMA E ACESSOS;
4. ATERRO P/ PLATAFORMA E ACESSOS.

LEGENDA DAS HACHURAS DE ESCAV. E ATERROS NOS PERFIS:

- ESCAV. SOLO
- ATERRO SOLO
- TERRENO NATURAL
- TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, MUITO FRATURADO
- TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, POUCO A MEDIANAMENTE FRATURADO

NOTA: LEGENDA APRESENTADA PARA TODO O PROJETO, DEVE SER CONSIDERADO O QUE FOR APLICADO AO INDICADO NESTE DESENHO.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

1. A-BAR-P04-TE-DE-001 - PONTO DE ESPERA DE JUSANTE - PLANTA CHAVE PLATAFORMA DE ACESSOS E ATERRO DE PONTA
2. A-BAR-P04-AG-DE-001 - ARRANJO DAS INSTALAÇÕES DE MONTANTE E JUSANTE;

Projetista

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho
JOSÉ MARCOS PAZ DE SOUZA

Projeto
CARLOS DAHER PADOVEZI

Aprovado
MARIA A. P. GANDARA MENDES | Data

Responsável Técnico
CARLOS DAHER PADOVEZI | CREA 0600821768 | UF SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto
ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO

Verificação
ALESSANDRO MENDES RIBEIRO

Aprovação
AUGUSTO OLAVO LEITE | Data

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.08 14:50:44 -03'00'

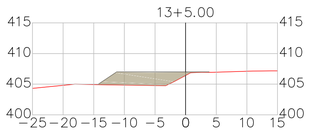
ATRACADOURO DE ESPERA DA ECLUSA DE BARIRI

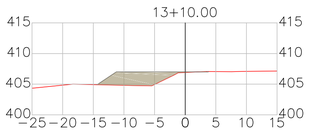
PROJETO EXECUTIVO

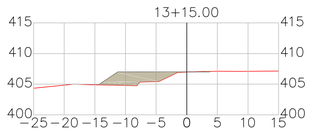
PONTO DE ESPERA DE JUSANTE
SEÇÕES TRANSVERSAIS AO EIXO DO ALINHAMENTO DA PLATAFORMA E ACESSOS
FOLHA 1/3

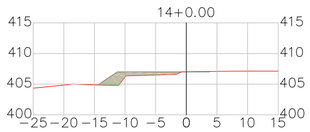
Número Projetista | Rev. 00

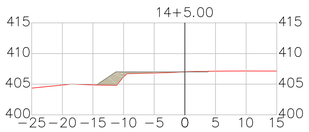
Número DH
A-BAR-P04-TE-DE-003 | Rev. R0

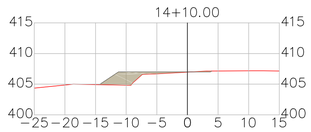


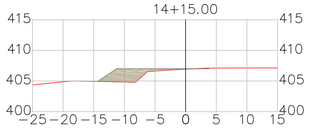


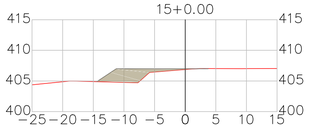


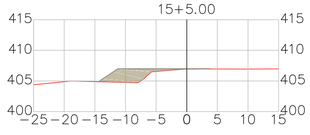


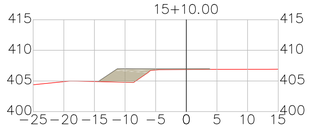


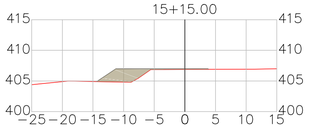


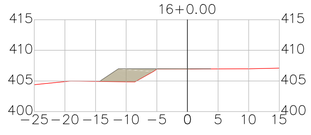


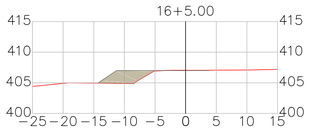


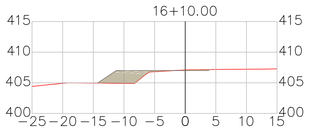


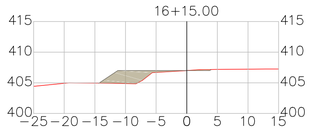


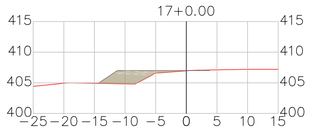


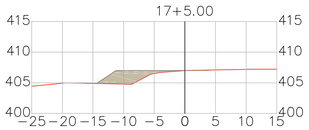


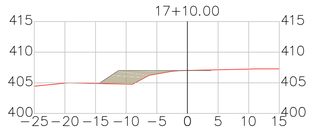


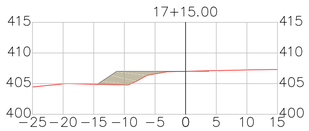


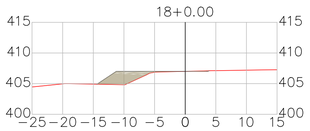


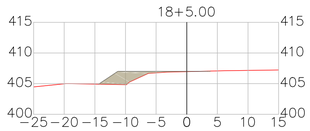


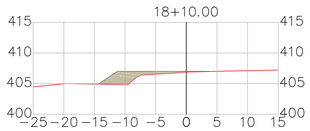


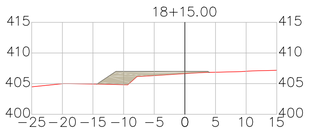


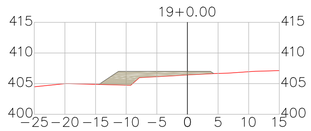


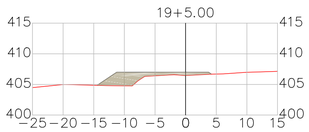


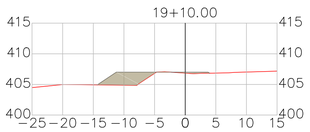


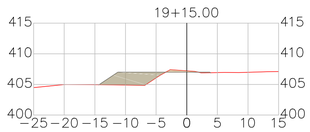


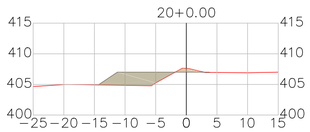


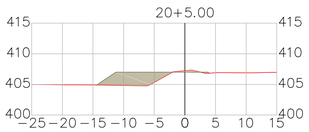


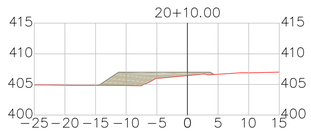


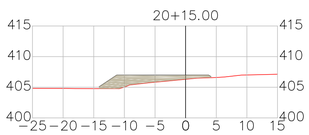


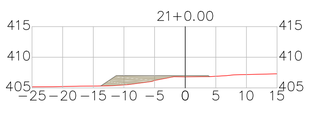


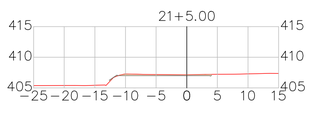


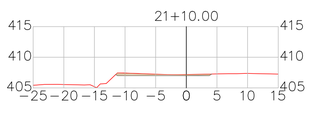


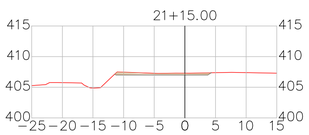


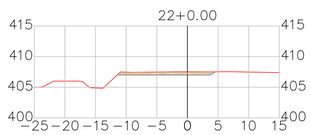


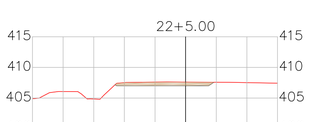


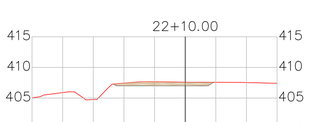


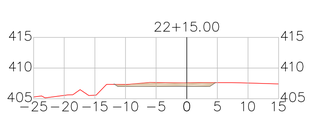


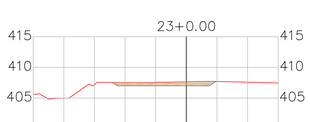


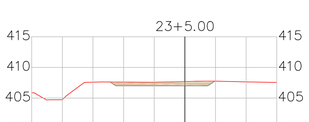


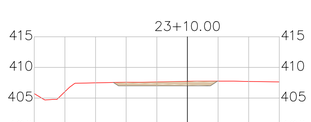


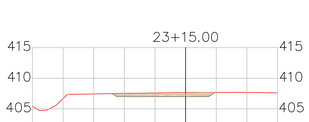


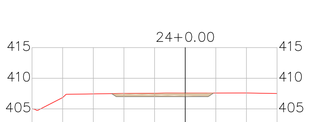


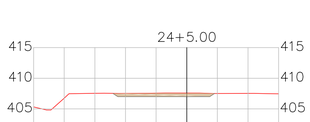


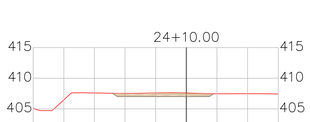


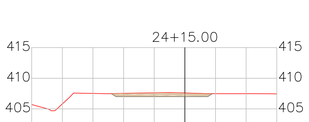


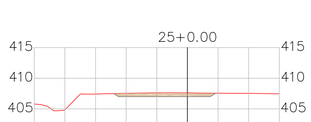


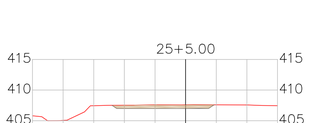


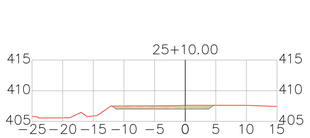


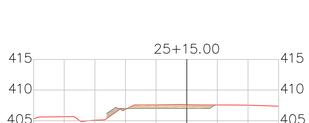


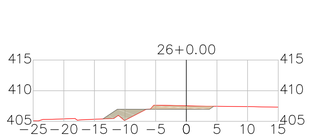


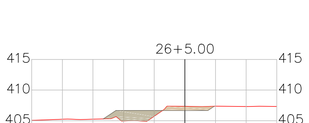


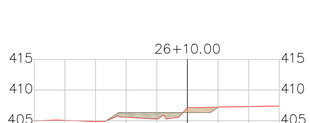












REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	FEV/2022	EMISSÃO FINAL

NOTAS:

1. COTAS, MEDIDAS E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. A INCLINAÇÃO DO TALUDE É DE 1V:1,5H, EXCETO ONDE INDICADO;
3. ESTE DESENHO ANULA E SUBSTITUI O DE NÚMERO A-BAR-P04-EC-DE-005 EMITIDO EM 27/08/2021.

LEGENDA DAS LINHAS DE GEOMETRIA DOS PERFIS:

1. TERRENO NATURAL;
2. PLATAFORMA E ACESSOS;
3. CORTE P/ PLATAFORMA E ACESSOS;
4. ATERRO P/ PLATAFORMA E ACESSOS.

LEGENDA DAS HACHURAS DE ESCAV. E ATERROS NOS PERFIS:

- ESCAV. SOLO
- ATERRO SOLO
- TERRENO NATURAL
- TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, MUITO FRATURADO
- TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, POUCO A MEDIANAMENTE FRATURADO

NOTA: LEGENDA APRESENTADA PARA TODO O PROJETO, DEVE SER CONSIDERADO O QUE FOR APLICADO AO INDICADO NESTE DESENHO.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

1. A-BAR-P04-TE-DE-001 - PONTO DE ESPERA DE JUSANTE - PLANTA CHAVE PLATAFORMA DE ACESSOS E ATERRO DE PONTA
2. A-BAR-P04-AG-DE-001 - ARRANJO DAS INSTALAÇÕES DE MONTANTE E JUSANTE;

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834

Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.08 14:51:43 -03'00'

Projetista

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho: JOSÉ MARCOS PAZ DE SOUZA
Projeto: CARLOS DAHER PADOVEZI
Aprovado: MARIA A. P. GANDARA MENDES — Data:
Responsável Técnico: CARLOS DAHER PADOVEZI — CREA: 0600821768 — UF: SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

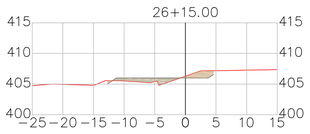
Visto: ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO
Verificação: ALESSANDRO MENDES RIBEIRO
Aprovação: AUGUSTO OLAVO LEITE — Data:

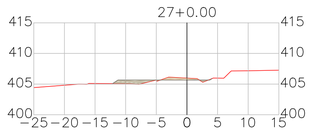
ATRACADOURO DE ESPERA DA ECLUSA DE BARIRI

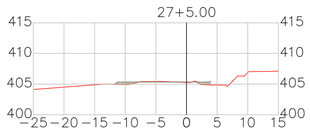
PROJETO EXECUTIVO

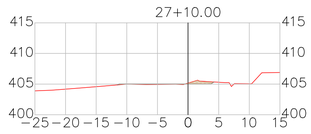
PONTO DE ESPERA DE JUSANTE
SEÇÕES TRANSVERSAIS AO EIXO DO ALINHAMENTO DA PLATAFORMA E ACESSOS
FOLHA 2/3

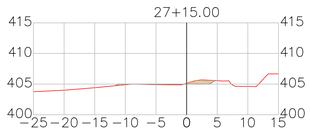
Número Projetista: Rev. 00
Número DH: A-BAR-P04-TE-DE-004 — Rev. R0

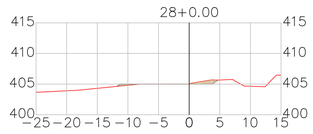


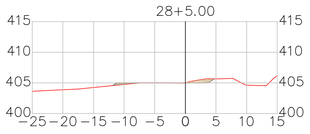


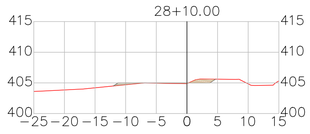


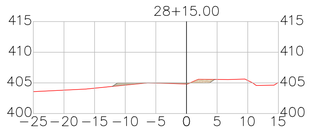


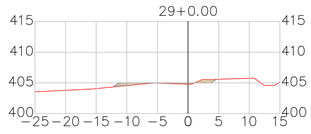


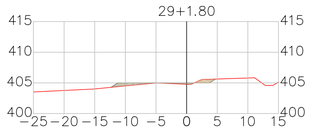


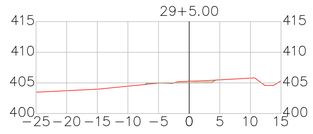


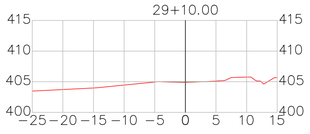


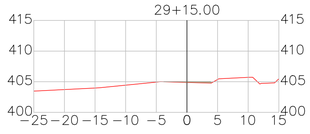


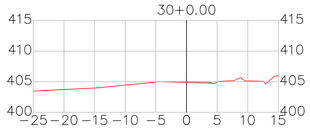


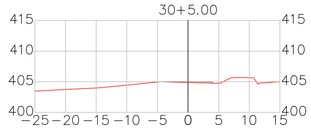


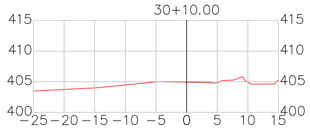


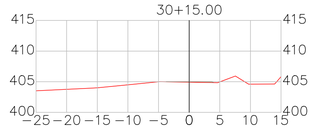


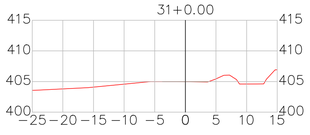


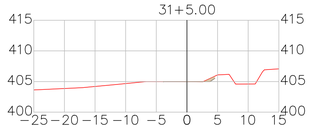


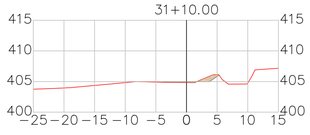


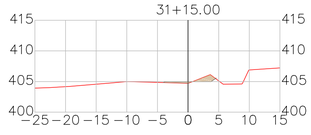


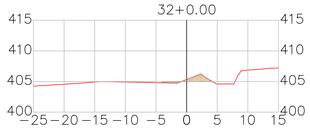


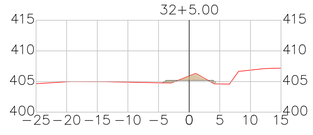


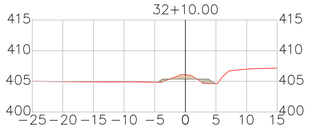


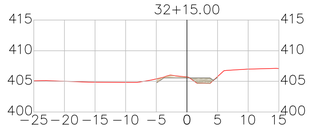


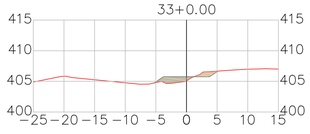


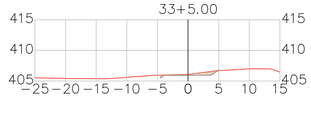


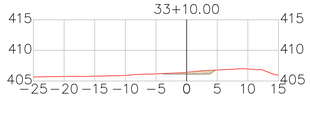


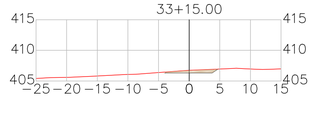


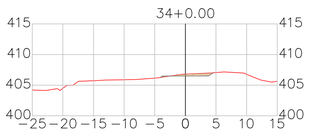


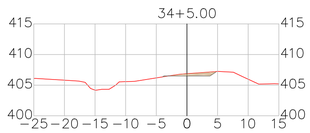


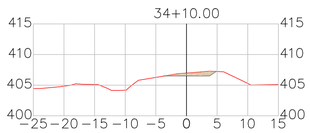


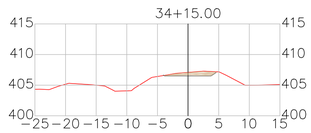


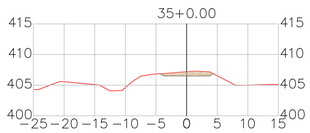


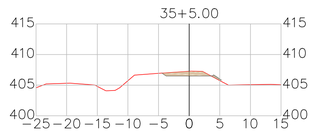


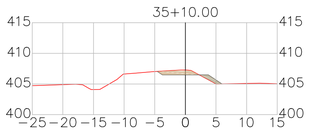


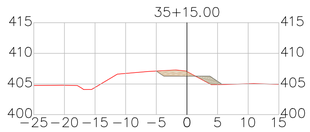


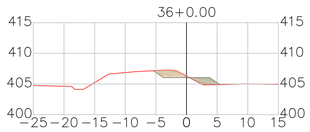


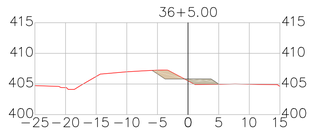


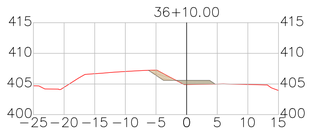


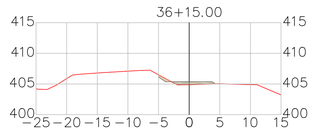


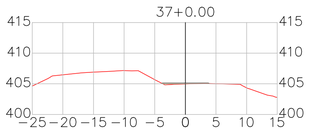


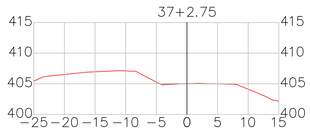












REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	FEV/2022	EMISSÃO FINAL

NOTAS:

1. COTAS, MEDIDAS E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. A INCLINAÇÃO DO TALUDE É DE 1V:1,5H, EXCETO ONDE INDICADO;
3. ESTE DESENHO ANULA E SUBSTITUI O DE NÚMERO A-BAR-P04-EC-DE-006 EMITIDO EM 27/08/2021.

LEGENDA DAS LINHAS DE GEOMETRIA DOS PERFIS:

1. TERRENO NATURAL;
2. PLATAFORMA E ACESSOS;
3. CORTE P/ PLATAFORMA E ACESSOS;
4. ATERRO P/ PLATAFORMA E ACESSOS.

LEGENDA DAS HACHURAS DE ESCAV. E ATERROS NOS PERFIS:

- ESCAV. SOLO
- ATERRO SOLO
- TERRENO NATURAL
- TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, MUITO FRATURADO
- TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, POUCO A MEDIANAMENTE FRATURADO

NOTA: LEGENDA APRESENTADA PARA TODO O PROJETO, DEVE SER CONSIDERADO O QUE FOR APLICADO AO INDICADO NESTE DESENHO.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

1. A-BAR-P04-TE-DE-001 - PONTO DE ESPERA DE JUSANTE - PLANTA CHAVE PLATAFORMA DE ACESSOS E ATERRO DE PONTA
2. A-BAR-P04-AG-DE-001 - ARRANJO DAS INSTALAÇÕES DE MONTANTE E JUSANTE;

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834

Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.08 14:52:17 -03'00'

Projetista

IPT INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho: JOSÉ MARCOS PAZ DE SOUZA

Projeto: CARLOS DAHER PADOVEZI

Aprovado: MARIA A. P. GANDARA MENDES | Data:

Responsável Técnico: CARLOS DAHER PADOVEZI | CREA: 0600821768 | UF: SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto: ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO

Verificação: ALESSANDRO MENDES RIBEIRO

Aprovação: AUGUSTO OLAVO LEITE | Data:

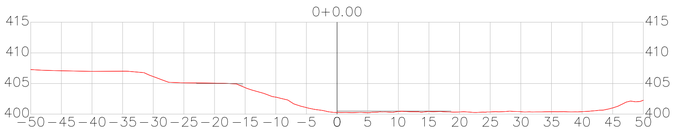
ATRACADOURO DE ESPERA DA ECLUSA DE BARIRI

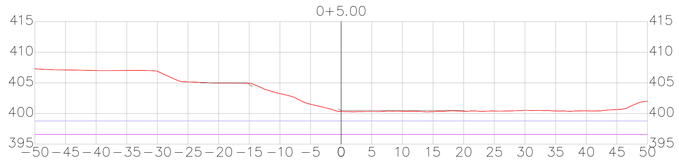
PROJETO EXECUTIVO

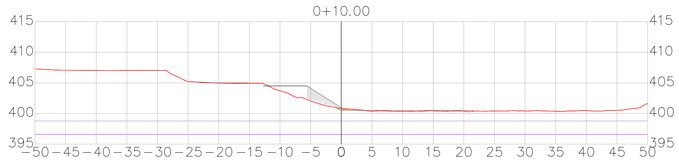
PONTO DE ESPERA DE JUSANTE
SEÇÕES TRANSVERSAIS AO EIXO DO ALINHAMENTO DA PLATAFORMA E ACESSOS
FOLHA 3/3

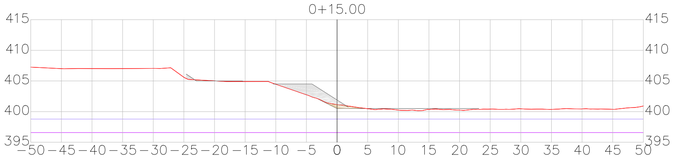
Número Projetista | Rev.: 00

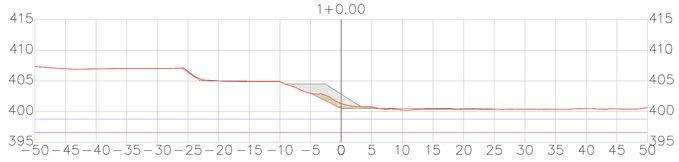
Número DH: A-BAR-P04-TE-DE-005 | Rev.: R0

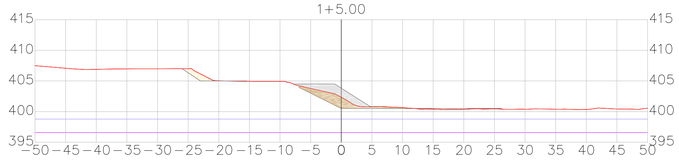


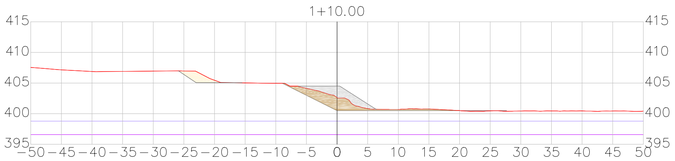


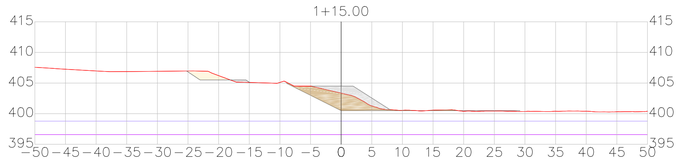


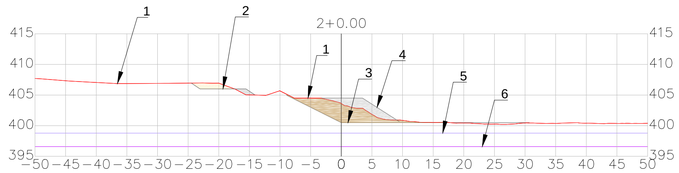


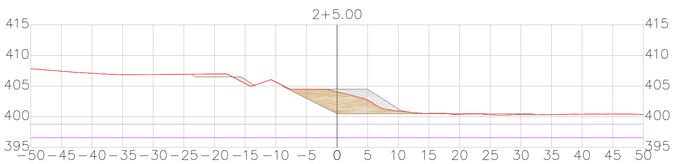


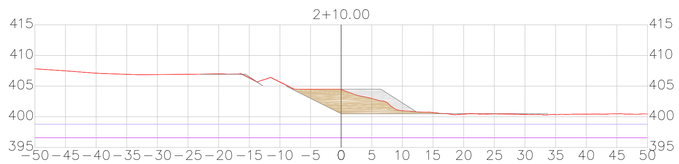


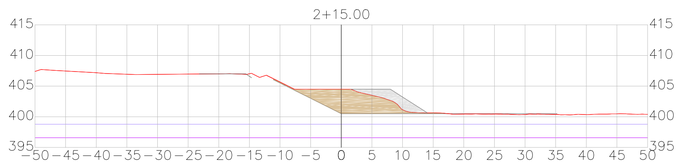


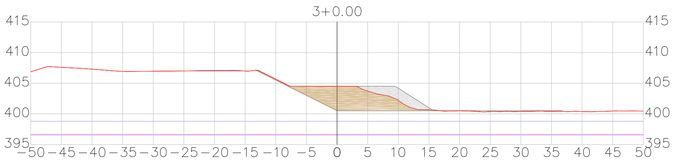


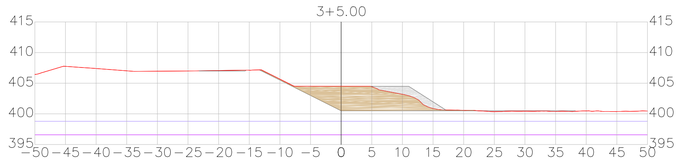


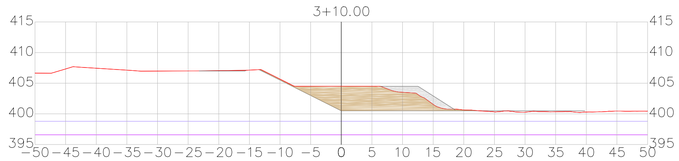


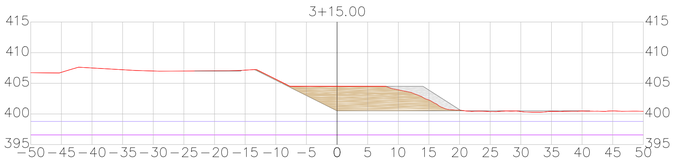


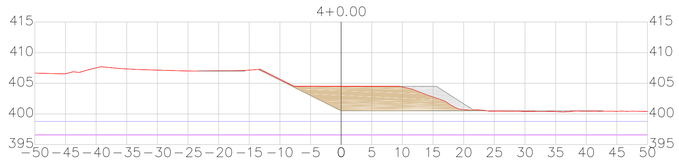


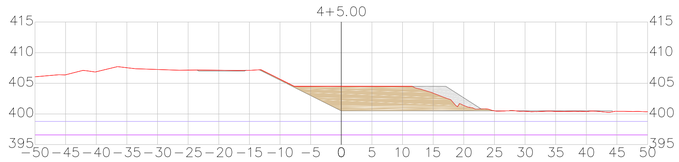


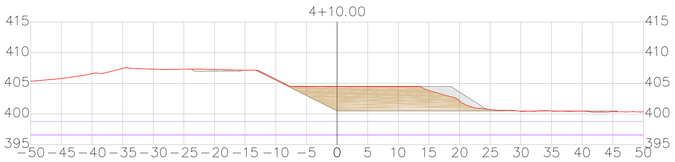


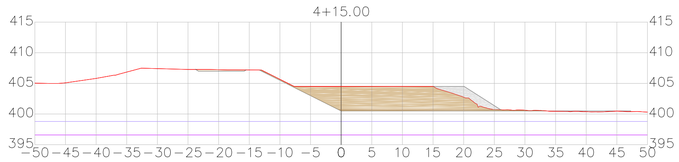


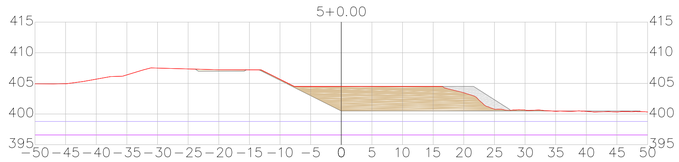












REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	FEV/2022	EMISSÃO FINAL

NOTAS:

1. COTAS, MEDIDAS E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO, ESCALA DAS SEÇÕES 1:500;
2. PARA INCLINAÇÃO E PROTEÇÃO DOS TALUDES NA LATERAL DO CANAL DE NAVEGAÇÃO VIDE DESENHO A-BAR-P04-TE-018;
3. SEQUÊNCIA EXECUTIVA DAS ESCAVAÇÕES ESTÁ INDICADA NO DESENHO A-BAR-P04-TE-002
4. ESTE DESENHO ANULA E SUBSTITUI O DE NÚMERO A-BAR-P04-EC-DE-007 EMITIDO EM 27/08/2021.

LEGENDA DAS LINHAS DE GEOMETRIA DOS PERFIS:

1. TERRENO NATURAL E DA ESCAV. DO NÍVEL 404,50;
2. GREIDE DA PLATAFORMA E ACESSOS - NÍVEL 400,50;
3. GREIDE DO RECINTO DO PONTO DE ESPERA;
4. ATERRO DE PONTA;
5. TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO MUITO FRATURADO;
6. TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO POUCO A MEDIANAMENTE FRATURADO.

OBS.: LEGENDA APRESENTADA PARA TODO O PROJETO, DEVE SER CONSIDERADO O QUE FOR APLICADO AO INDICADO NESTE DESENHO.

LEGENDA DAS HACHURAS DE ESCAV. E ATERROS NOS PERFIS:

- ESCAV. SOLO
- ATERRO SOLO
- TERRENO NATURAL
- TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, MUITO FRATURADO
- TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, POUCO A MEDIANAMENTE FRATURADO

DESENHOS DE REFERÊNCIA

1. A-BAR-P04-TE-DE-001 - PLANTA CHAVE PONTOS DE ESPERA DE JUSANTE, PLATAFORMA DE ACESSOS E ATERRO DE PONTA;
2. A-BAR-P04-TE-DE-018 - PONTO DE ESPERA DE JUSANTE - SEÇÕES PELOS DOLFINS 1 A 5;
3. A-BAR-P04-GE-DE-003, 004, 005, 006 E 007 - SEÇÃO GEOLOGICA PELO EIXO DOS DOLFINS 1 A 5;
4. 165 159-205 - RELATÓRIO TÉCNICO IPT - LINE.

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834

Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.08 14:53:03 -03'00'

Projetista

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho: JOSÉ MARCOS PAZ DE SOUZA

Projeto: CARLOS DAHER PADOVEZI

Aprovado: MARIA A. P. GANDARA MENDES | Data:

Responsável Técnico: CARLOS DAHER PADOVEZI | CREA: 0600821768 | UF: SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto: ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO

Verificação: ALESSANDRO MENDES RIBEIRO

Aprovação: AUGUSTO OLAVO LEITE | Data:

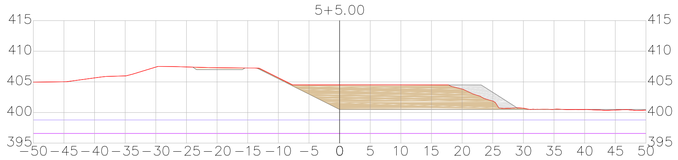
ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

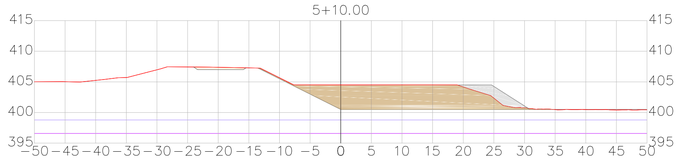
PROJETO EXECUTIVO

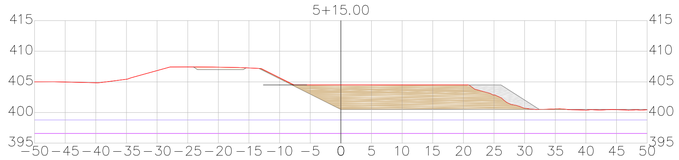
SEÇÕES TRANSVERSAIS NO EIXO DO EST. ALINHAMENTO DO PONTO DE ESPERA ESCAVAÇÃO NIVEL 400,50
FOLHA 1/8

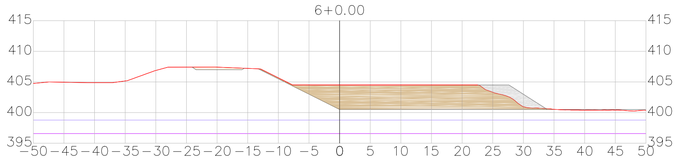
Número Projetista: | Rev.: 00

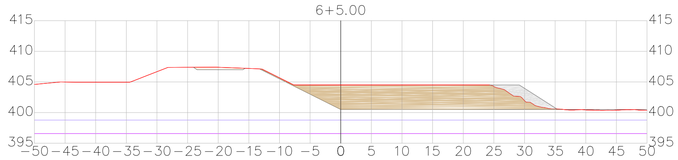
Número DH: A-BAR-P04-TE-DE-006 | Rev.: R0

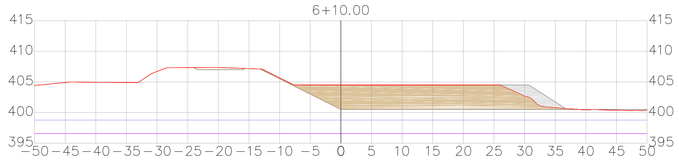


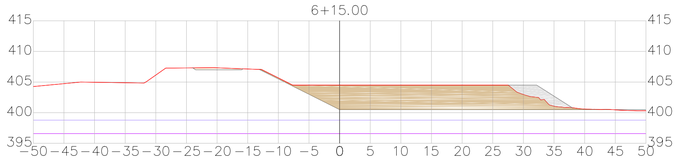


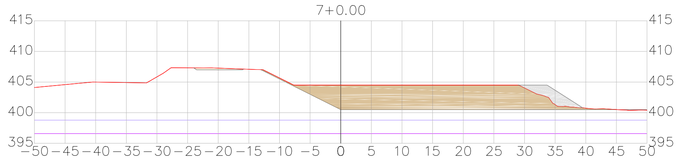


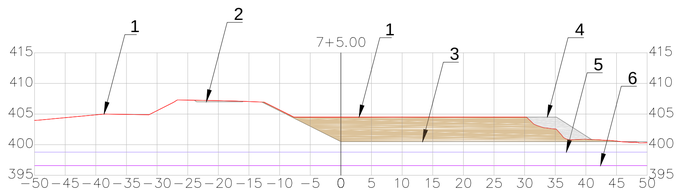


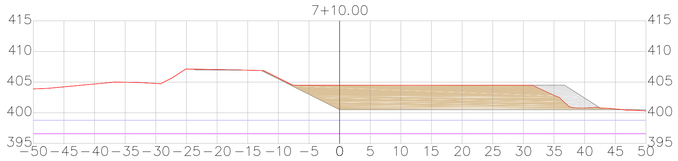


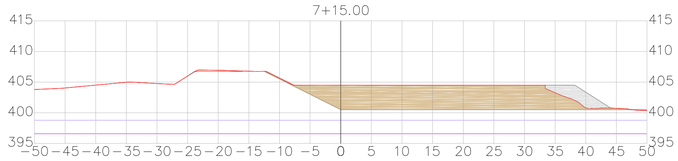


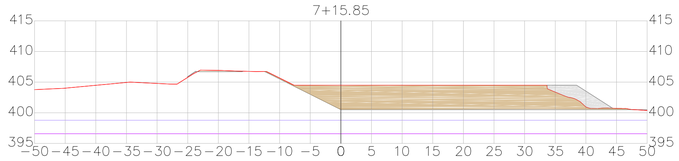


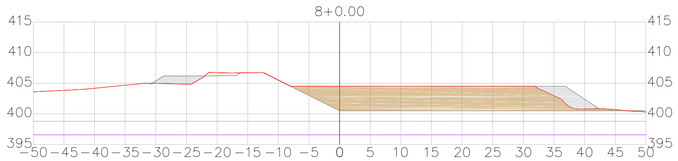


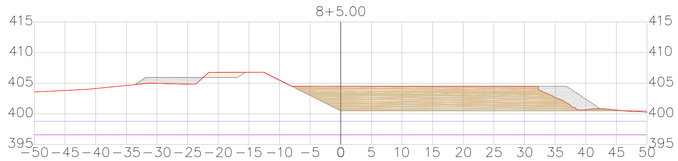


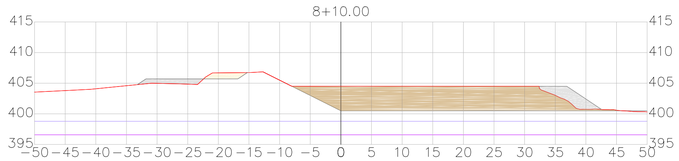


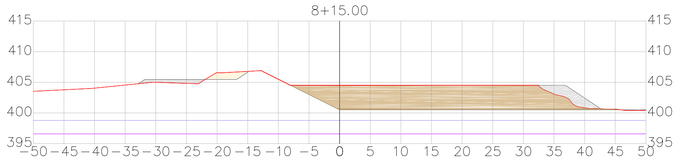


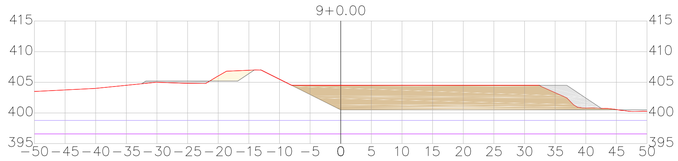


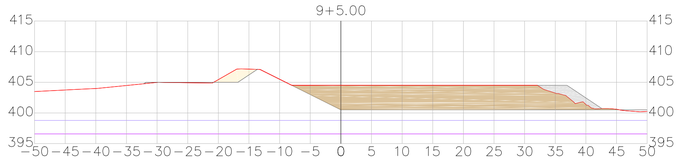


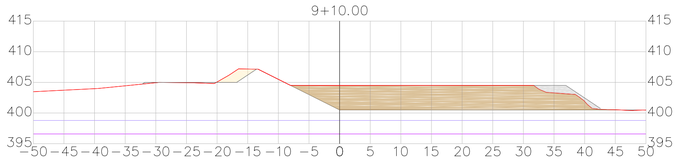


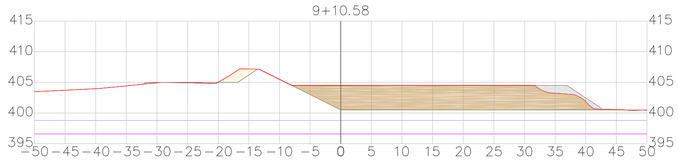


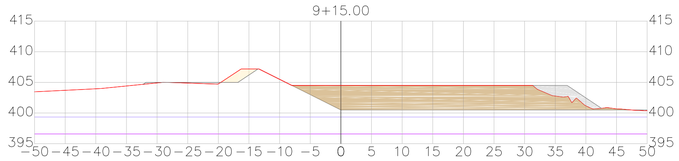












REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	FEV/2022	EMISSÃO FINAL

NOTAS:

1. COTAS, MEDIDAS E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO, ESCALA DAS SEÇÕES 1:500;
2. PARA INCLINAÇÃO E PROTEÇÃO DOS TALUDES NA LATERAL DO CANAL DE NAVEGAÇÃO VIDE DESENHO A-BAR-P04-TE-018;
3. SEQUÊNCIA EXECUTIVA DAS ESCAVAÇÕES ESTÁ INDICADA NO DESENHO A-BAR-P04-TE-002
4. ESTE DESENHO ANULA E SUBSTITUI O DE NÚMERO A-BAR-P04-EC-DE-008 EMITIDO EM 27/08/2021.

LEGENDA DAS LINHAS DE GEOMETRIA DOS PERFIS:

1. TERRENO NATURAL E DA ESCAV. DO NÍVEL 404,50;
2. GREIDE DA PLATAFORMA E ACESSOS - NÍVEL 400,50;
3. GREIDE DO RECINTO DO PONTO DE ESPERA;
4. ATERRO DE PONTA;
5. TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO MUITO FRATURADO;
6. TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO POUCO A MEDIANAMENTE FRATURADO.

OBS.: LEGENDA APRESENTADA PARA TODO O PROJETO, DEVE SER CONSIDERADO O QUE FOR APLICADO AO INDICADO NESTE DESENHO.

LEGENDA DAS HACHURAS DE ESCAV. E ATERROS NOS PERFIS:

- ESCAV. SOLO
- ATERRO SOLO
- TERRENO NATURAL
- TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, MUITO FRATURADO
- TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, POUCO A MEDIANAMENTE FRATURADO

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834

Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.08 14:53:53 -03'00'

DESENHOS DE REFERÊNCIA

1. A-BAR-P04-TE-DE-001 - PLANTA CHAVE PONTOS DE ESPERA DE JUSANTE, PLATAFORMA DE ACESSOS E ATERRO DE PONTA;
2. A-BAR-P04-TE-DE-018 - PONTO DE ESPERA DE JUSANTE - SEÇÕES PELOS DOLFINS 1 A 5;
3. A-BAR-P04-GE-DE-003, 004, 005, 006 E 007 - SEÇÃO GEOLOGICA PELO EIXO DOS DOLFINS 1 A 5.
4. 165 159-205 - RELATÓRIO TÉCNICO IPT - LINE.

Projetista

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho: JOSÉ MARCOS PAZ DE SOUZA

Projeto: CARLOS DAHER PADOVEZI

Aprovado: MARIA A. P. GANDARA MENDES | Data:

Responsável Técnico: CARLOS DAHER PADOVEZI | CREA: 0600821768 | UF: SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto: ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO

Verificação: ALESSANDRO MENDES RIBEIRO

Aprovação: AUGUSTO OLAVO LEITE | Data:

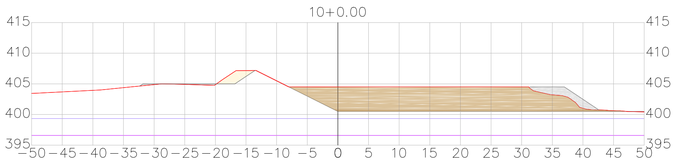
ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

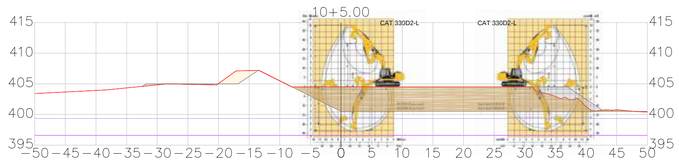
PROJETO EXECUTIVO

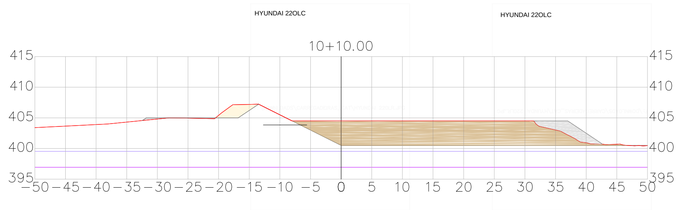
SEÇÕES TRANSVERSAIS AO EIXO DO ALINHAMENTO DO PONTO DE ESPERA
ESCAVAÇÃO NIVEL 400,50
FOLHA 2/8

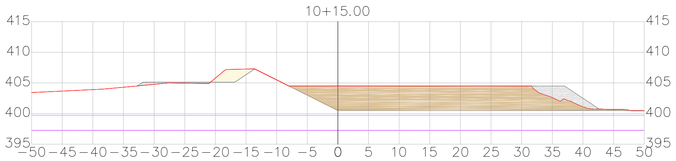
Número Projetista: | Rev.: 00

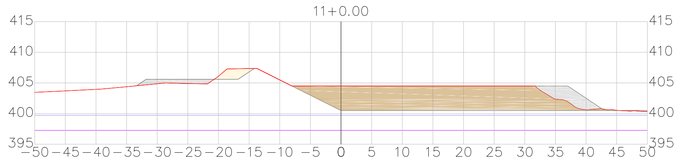
Número DH: A-BAR-P04-TE-DE-007 | Rev.: R0

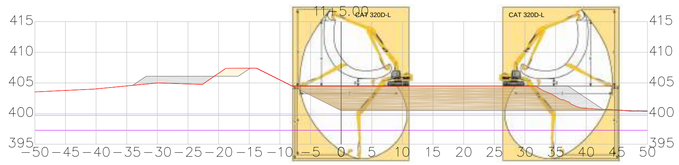


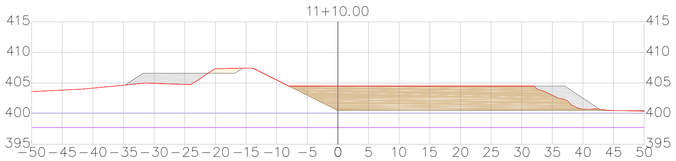


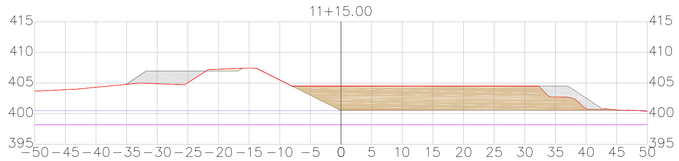


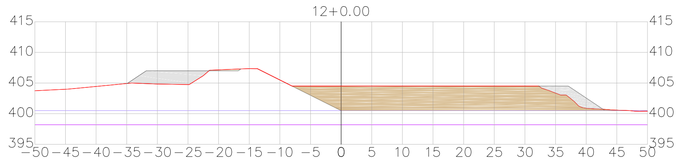


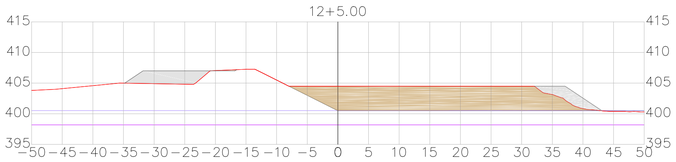


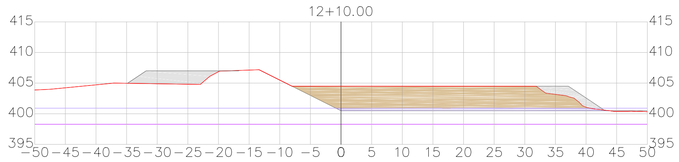


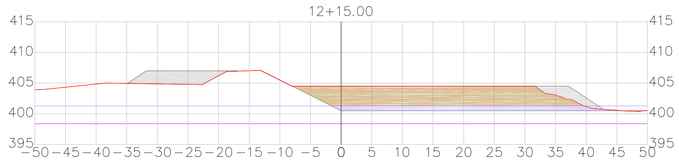


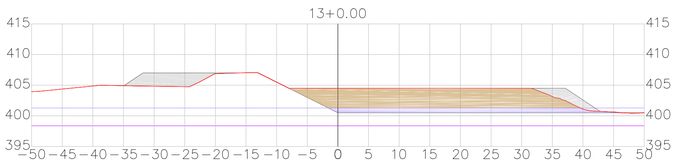


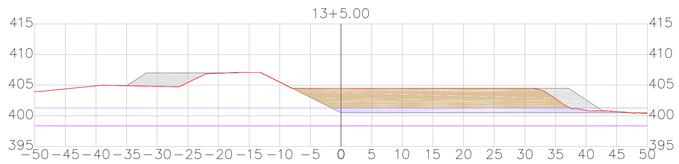


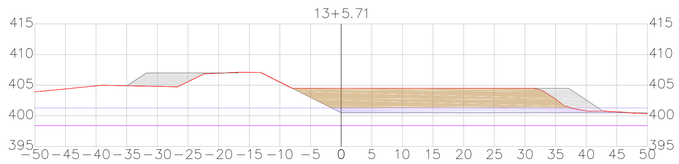


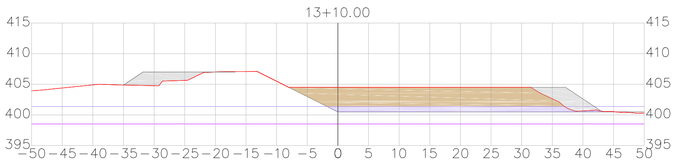


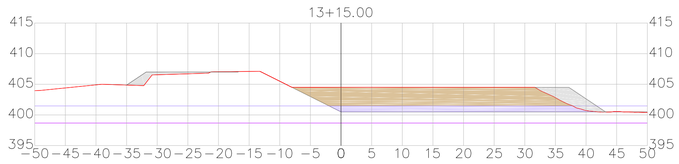


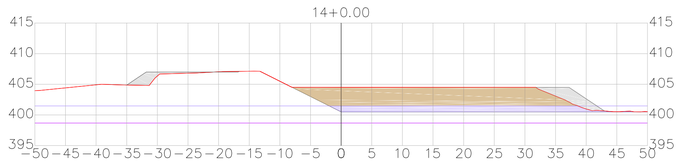


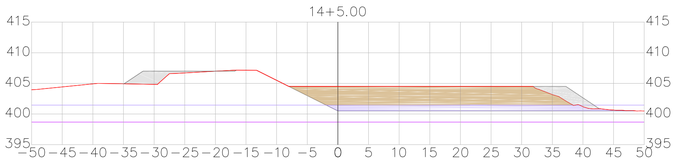


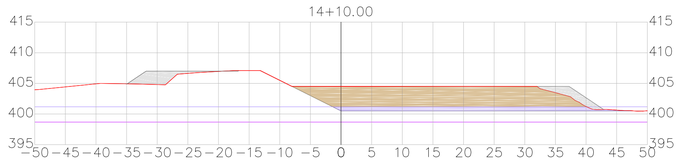


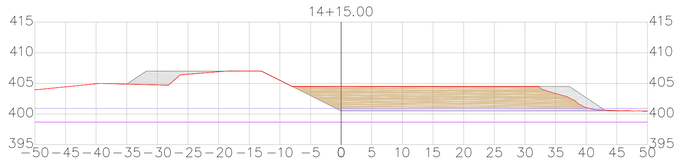












REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	FEV/2022	EMISSÃO FINAL

NOTAS:

1. COTAS, MEDIDAS E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO, ESCALA DAS SEÇÕES 1:500;
2. PARA INCLINAÇÃO E PROTEÇÃO DOS TALUDES NA LATERAL DO CANAL DE NAVEGAÇÃO VIDE DESENHO A-BAR-P04-TE-018;
3. SEQUÊNCIA EXECUTIVA DAS ESCAVAÇÕES ESTÁ INDICADA NO DESENHO A-BAR-P04-TE-002
4. ESTE DESENHO ANULA E SUBSTITUI O DE NÚMERO A-BAR-P04-EC-DE-009 EMITIDO EM 27/08/2021.

LEGENDA DAS LINHAS DE GEOMETRIA DOS PERFIS:

1. TERRENO NATURAL E DA ESCAV. DO NÍVEL 404,50;
2. GREIDE DA PLATAFORMA E ACESSOS - NÍVEL 400,50;
3. GREIDE DO RECINTO DO PONTO DE ESPERA;
4. ATERRO DE PONTA;
5. TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO MUITO FRATURADO;
6. TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO POUCO A MEDIANAMENTE FRATURADO.

OBS.: LEGENDA APRESENTADA PARA TODO O PROJETO, DEVE SER CONSIDERADO O QUE FOR APLICADO AO INDICADO NESTE DESENHO.

LEGENDA DAS HACHURAS DE ESCAV. E ATERROS NOS PERFIS:

- ESCAV. SOLO
- ATERRO SOLO
- TERRENO NATURAL
- TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, MUITO FRATURADO
- TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, POUCO A MEDIANAMENTE FRATURADO

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834

Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.08 14:54:30 -03'00'

DESENHOS DE REFERÊNCIA

1. A-BAR-P04-TE-DE-001 - PLANTA CHAVE PONTOS DE ESPERA DE JUSANTE, PLATAFORMA DE ACESSOS E ATERRO DE PONTA;
2. A-BAR-P04-TE-DE-018 - PONTO DE ESPERA DE JUSANTE - SEÇÕES PELOS DOLFINS 1 A 5;
3. A-BAR-P04-GE-DE-003, 004, 005, 006 E 007 - SEÇÃO GEOLOGICA PELO EIXO DOS DOLFINS 1 A 5.
4. 165 159-205 - RELATÓRIO TÉCNICO IPT - LINE.

Projetista

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho
JOSÉ MARCOS PAZ DE SOUZA

Projeto
CARLOS DAHER PADOVEZI

Aprovado
MARIA A. P. GANDARA MENDES | Data

Responsável Técnico
CARLOS DAHER PADOVEZI | CREA 0600821768 | UF SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto
ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO

Verificação
ALESSANDRO MENDES RIBEIRO

Aprovação
AUGUSTO OLAVO LEITE | Data

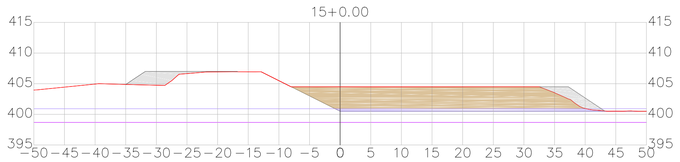
ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

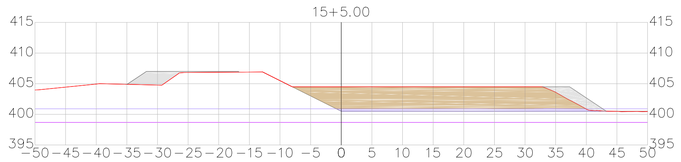
PROJETO EXECUTIVO

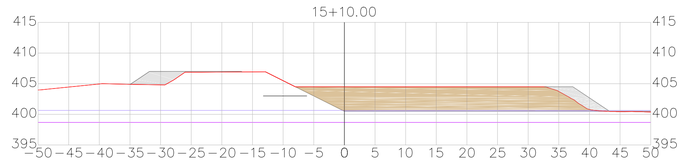
SEÇÕES TRANSVERSAIS AO EIXO DO ALINHAMENTO DO PONTO DE ESPERA
ESCAVAÇÃO NIVEL 400,50
FOLHA 3/8

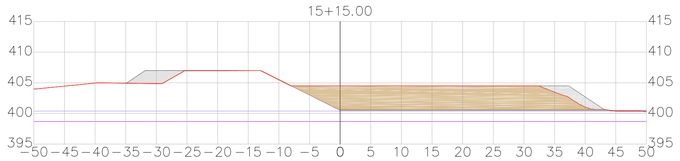
Número Projetista | Rev. 00

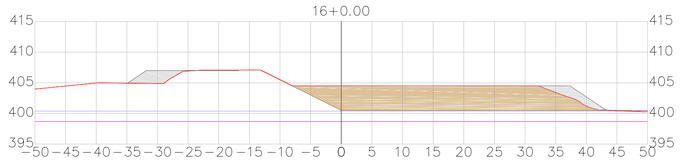
Número DH
A-BAR-P04-TE-DE-008 | Rev. R0

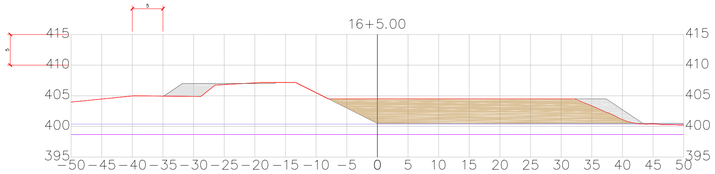


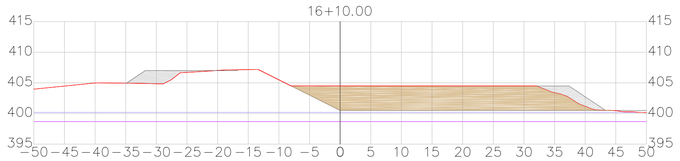


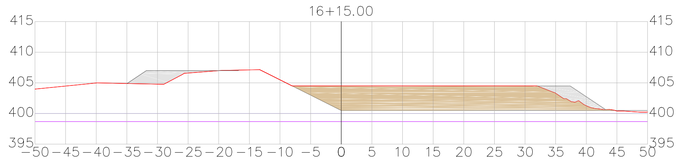


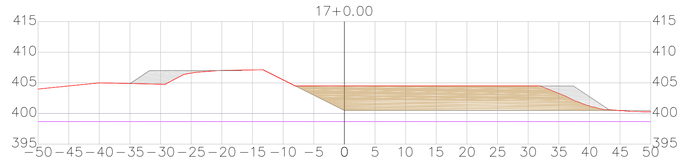


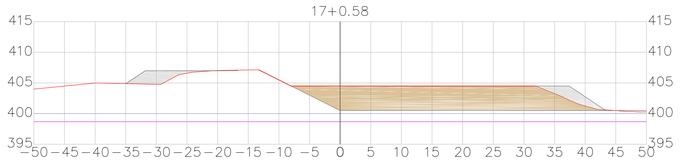


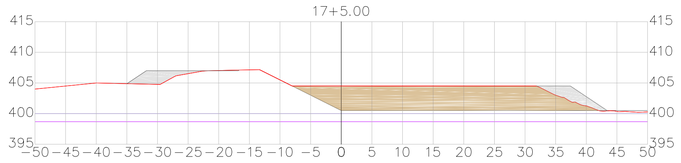


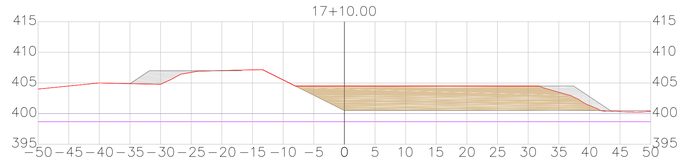


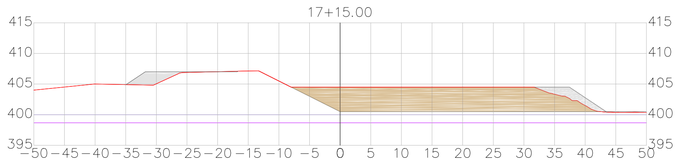


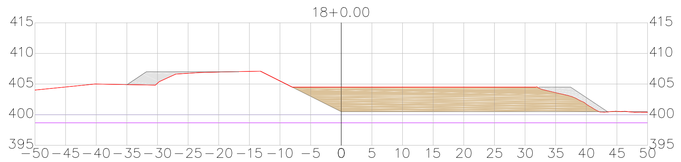


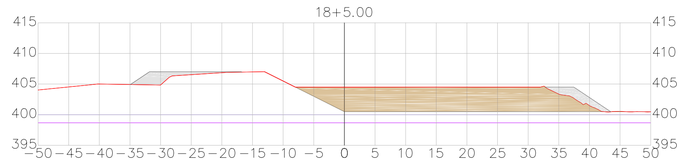


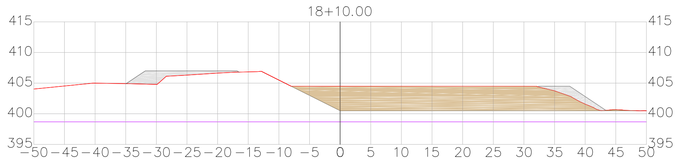


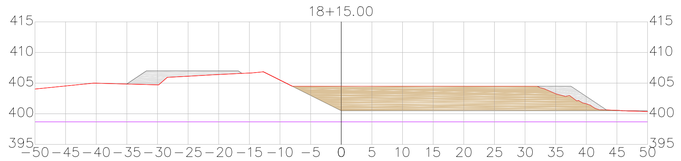


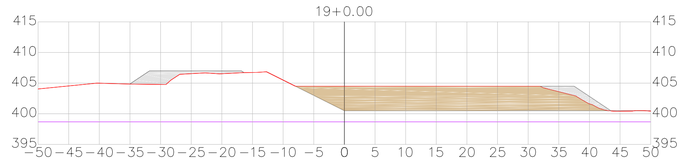


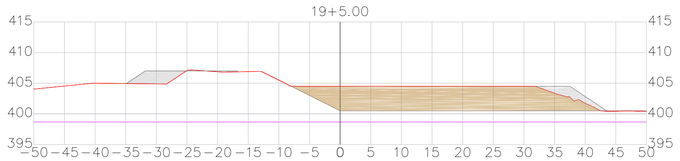


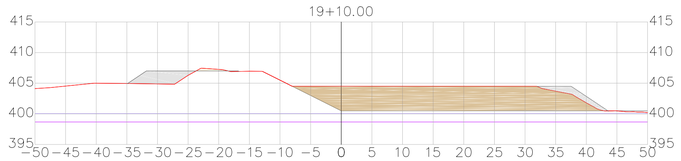


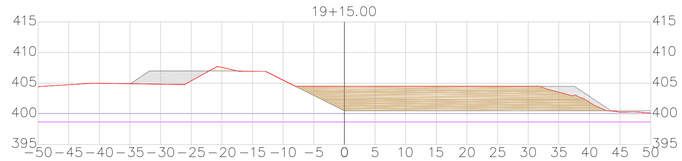












REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	FEV/2022	EMISSÃO FINAL

NOTAS:

1. COTAS, MEDIDAS E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO, ESCALA DAS SEÇÕES 1:500;
2. PARA INCLINAÇÃO E PROTEÇÃO DOS TALUDES NA LATERAL DO CANAL DE NAVEGAÇÃO VIDE DESENHO A-BAR-P04-TE-018;
3. SEQUÊNCIA EXECUTIVA DAS ESCAVAÇÕES ESTÁ INDICADA NO DESENHO A-BAR-P04-TE-002
4. ESTE DESENHO ANULA E SUBSTITUI O DE NÚMERO A-BAR-P04-EC-DE-010 EMITIDO EM 27/08/2021.

LEGENDA DAS LINHAS DE GEOMETRIA DOS PERFIS:

1. TERRENO NATURAL E DA ESCAV. DO NÍVEL 404,50;
2. GREIDE DA PLATAFORMA E ACESSOS - NÍVEL 400,50;
3. GREIDE DO RECINTO DO PONTO DE ESPERA;
4. ATERRO DE PONTA;
5. TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO MUITO FRATURADO;
6. TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO POUCO A MEDIANAMENTE FRATURADO.

OBS.: LEGENDA APRESENTADA PARA TODO O PROJETO, DEVE SER CONSIDERADO O QUE FOR APLICADO AO INDICADO NESTE DESENHO.

LEGENDA DAS HACHURAS DE ESCAV. E ATERROS NOS PERFIS:

- ESCAV. SOLO
- ATERRO SOLO
- TERRENO NATURAL
- TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, MUITO FRATURADO
- TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, POUCO A MEDIANAMENTE FRATURADO

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834

Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.08 14:55:11 -03'00'

DESENHOS DE REFERÊNCIA

1. A-BAR-P04-TE-DE-001 - PLANTA CHAVE PONTOS DE ESPERA DE JUSANTE, PLATAFORMA DE ACESSOS E ATERRO DE PONTA;
2. A-BAR-P04-TE-DE-018 - PONTO DE ESPERA DE JUSANTE - SEÇÕES PELOS DOLFINS 1 A 5;
3. A-BAR-P04-GE-DE-003, 004, 005, 006 E 007 - SEÇÃO GEOLOGICA PELO EIXO DOS DOLFINS 1 A 5.
4. 165 159-205 - RELATÓRIO TÉCNICO IPT - LINE.

Projetista

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho
JOSÉ MARCOS PAZ DE SOUZA

Projeto
CARLOS DAHER PADOVEZI

Aprovado
MARIA A. P. GANDARA MENDES | Data

Responsável Técnico
CARLOS DAHER PADOVEZI | CREA 0600821768 | UF SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto
ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO

Verificação
ALESSANDRO MENDES RIBEIRO

Aprovação
AUGUSTO OLAVO LEITE | Data

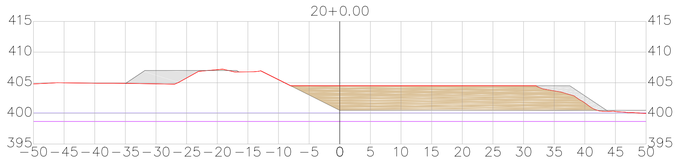
ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

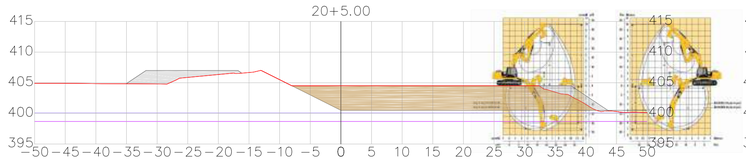
PROJETO EXECUTIVO

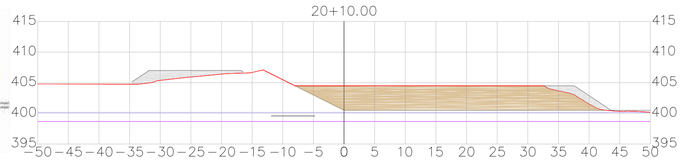
SEÇÕES TRANSVERSAIS AO EIXO DO ALINHAMENTO DO PONTO DE ESPERA
ESCAVAÇÃO NIVEL 400,50
FOLHA 4/8

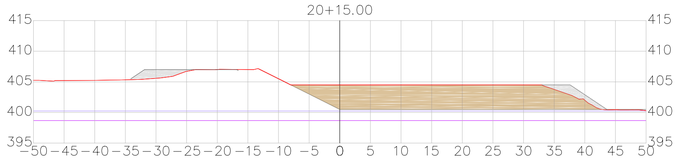
Número Projetista | Rev. 00

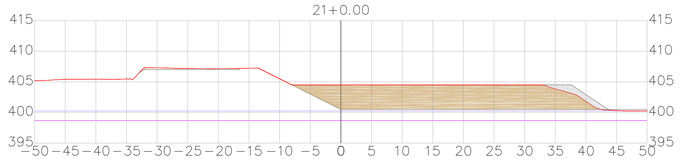
Número DH
A-BAR-P04-TE-DE-009 | Rev. R0

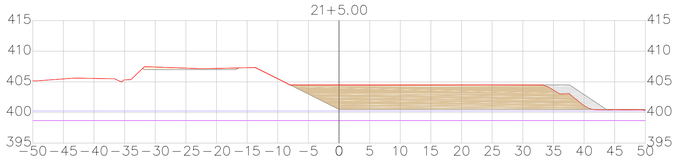


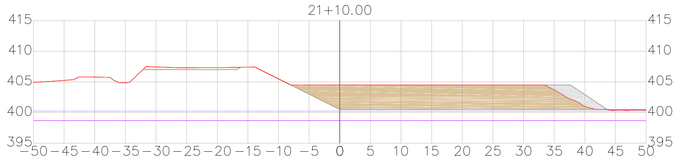


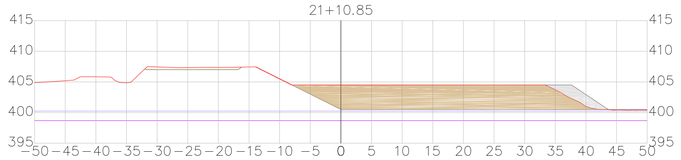


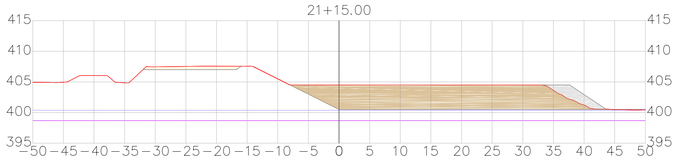


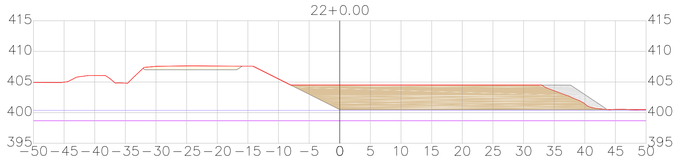


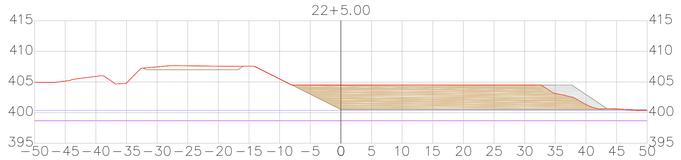


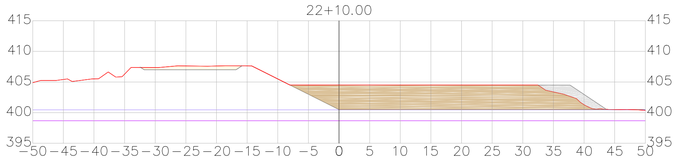


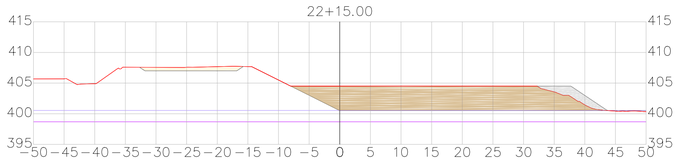


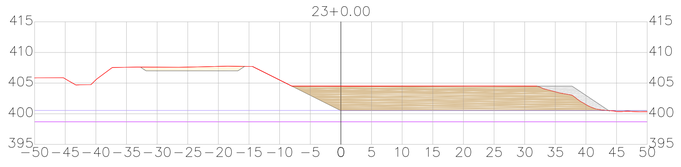


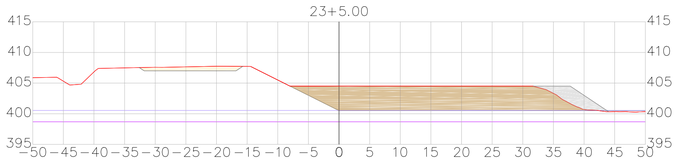


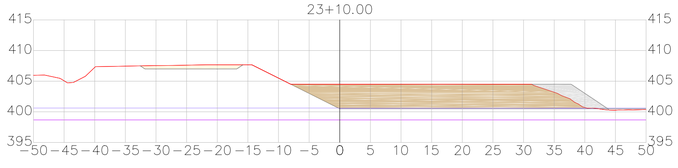


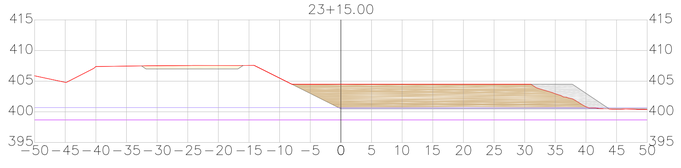


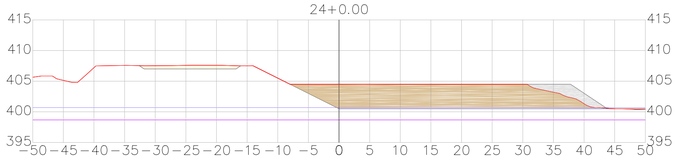


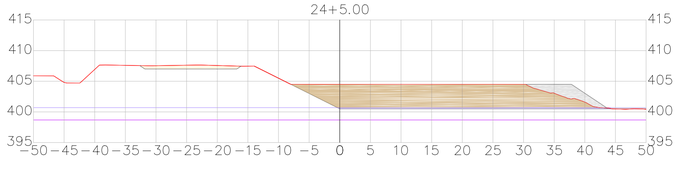


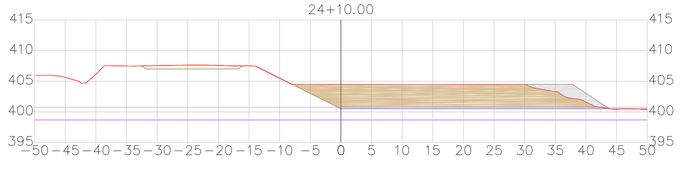


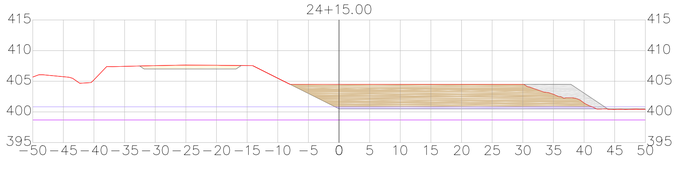












REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	FEV/2022	EMISSÃO FINAL

NOTAS:

1. COTAS, MEDIDAS E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO, ESCALA DAS SEÇÕES 1:500;
2. PARA INCLINAÇÃO E PROTEÇÃO DOS TALUDES NA LATERAL DO CANAL DE NAVEGAÇÃO VIDE DESENHO A-BAR-P04-TE-018;
3. SEQUÊNCIA EXECUTIVA DAS ESCAVAÇÕES ESTÁ INDICADA NO DESENHO A-BAR-P04-TE-002
4. ESTE DESENHO ANULA E SUBSTITUI O DE NÚMERO A-BAR-P04-EC-DE-011 EMITIDO EM 27/08/2021.

LEGENDA DAS LINHAS DE GEOMETRIA DOS PERFIS:

1. TERRENO NATURAL E DA ESCAV. DO NÍVEL 404,50;
2. GREIDE DA PLATAFORMA E ACESSOS - NÍVEL 400,50;
3. GREIDE DO RECINTO DO PONTO DE ESPERA;
4. ATERRO DE PONTA;
5. TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO MUITO FRATURADO;
6. TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO POUCO A MEDIANAMENTE FRATURADO.

OBS.: LEGENDA APRESENTADA PARA TODO O PROJETO, DEVE SER CONSIDERADO O QUE FOR APLICADO AO INDICADO NESTE DESENHO.

LEGENDA DAS HACHURAS DE ESCAV. E ATERROS NOS PERFIS:

- ESCAV. SOLO
- ATERRO SOLO
- TERRENO NATURAL
- TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, MUITO FRATURADO
- TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, POUCO A MEDIANAMENTE FRATURADO

DESENHOS DE REFERÊNCIA

1. A-BAR-P04-TE-DE-001 - PLANTA CHAVE PONTOS DE ESPERA DE JUSANTE, PLATAFORMA DE ACESSOS E ATERRO DE PONTA;
2. A-BAR-P04-TE-DE-018 - PONTO DE ESPERA DE JUSANTE - SEÇÕES PELOS DOLFINS 1 A 5;
3. A-BAR-P04-GE-DE-003, 004, 005, 006 E 007 - SEÇÃO GEOLOGICA PELO EIXO DOS DOLFINS 1 A 5.
4. 165 159-205 - RELATÓRIO TÉCNICO IPT - LINE.

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834

Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.08 14:55:57 -03'00'

Projetista

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho
JOSÉ MARCOS PAZ DE SOUZA

Projeto
CARLOS DAHER PADOVEZI

Aprovado
MARIA A. P. GANDARA MENDES
Data

Responsável Técnico
CARLOS DAHER PADOVEZI
CREA
0600821768
UF
SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto
ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO

Verificação
ALESSANDRO MENDES RIBEIRO

Aprovação
AUGUSTO OLAVO LEITE
Data

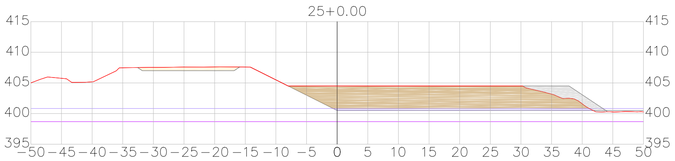
ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

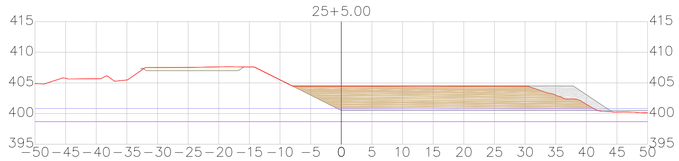
PROJETO EXECUTIVO

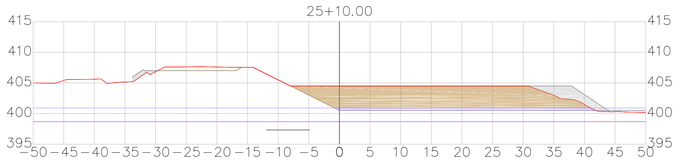
SEÇÕES TRANSVERSAIS AO EIXO DO ALINHAMENTO DO PONTO DE ESPERA
ESCAVAÇÃO NIVEL 400,50
FOLHA 5/8

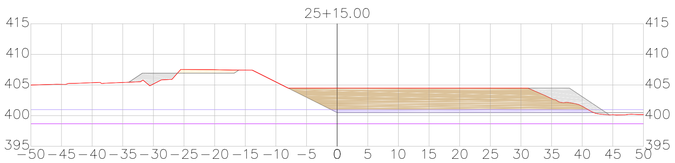
Número Projetista
Rev.
00

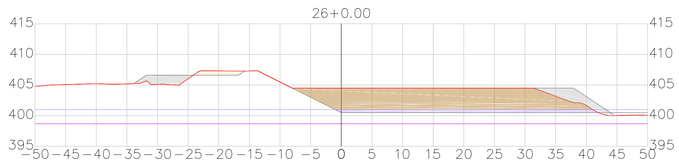
Número DH
A-BAR-P04-TE-DE-010
Rev.
R0

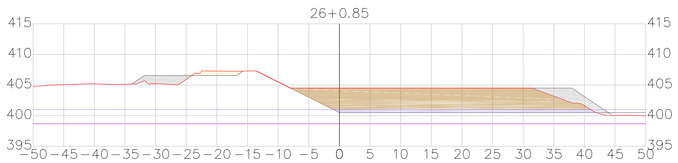


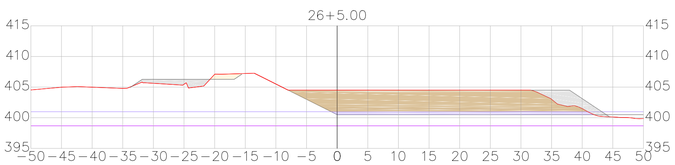


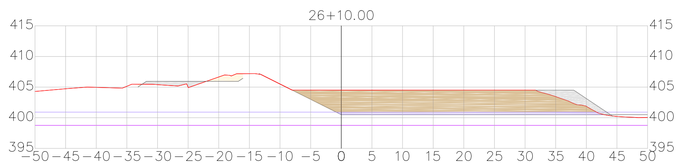


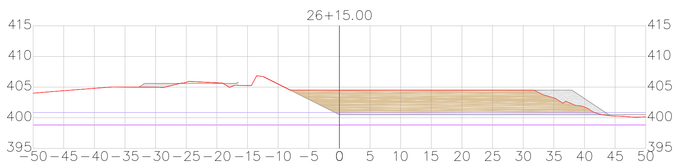


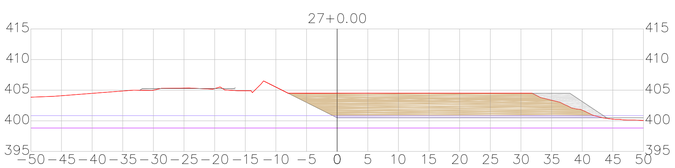


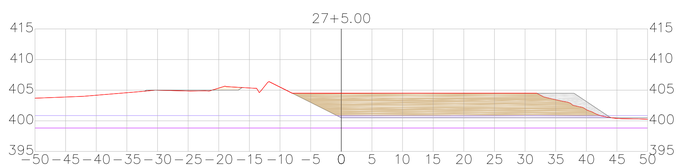


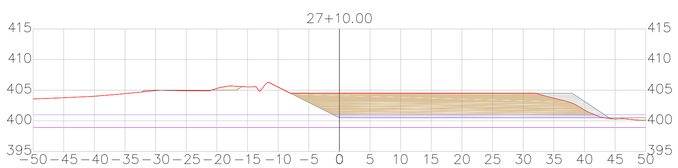


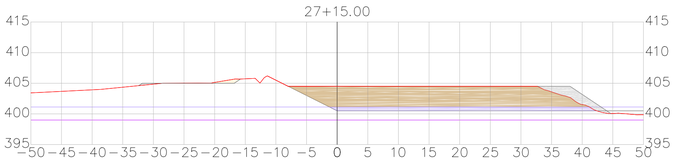


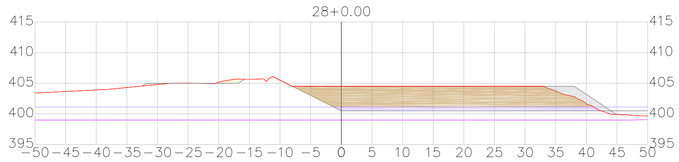


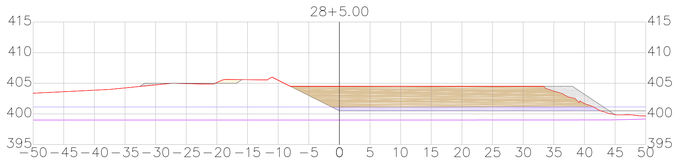


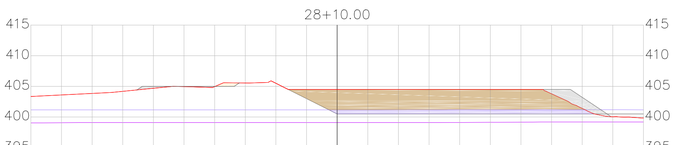


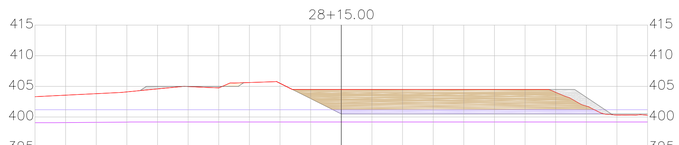


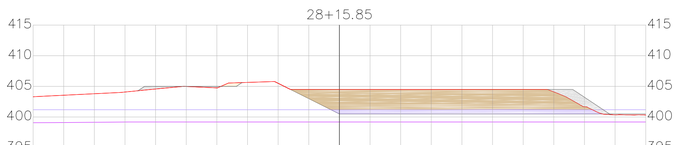


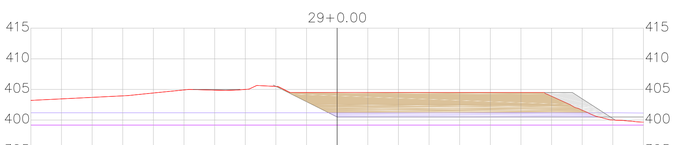


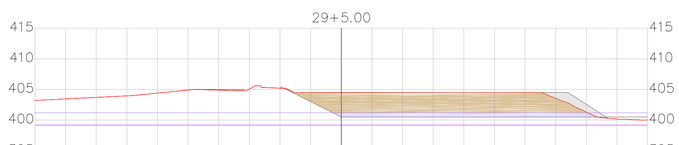


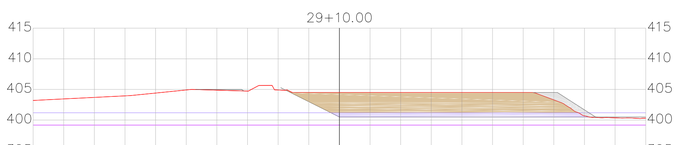












REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	FEV/2022	EMISSÃO FINAL

NOTAS:

1. COTAS, MEDIDAS E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO, ESCALA DAS SEÇÕES 1:500;
2. PARA INCLINAÇÃO E PROTEÇÃO DOS TALUDES NA LATERAL DO CANAL DE NAVEGAÇÃO VIDE DESENHO A-BAR-P04-TE-018;
3. SEQUÊNCIA EXECUTIVA DAS ESCAVAÇÕES ESTÁ INDICADA NO DESENHO A-BAR-P04-TE-002
4. ESTE DESENHO ANULA E SUBSTITUI O DE NÚMERO A-BAR-P04-EC-DE-012 EMITIDO EM 27/08/2021.

LEGENDA DAS LINHAS DE GEOMETRIA DOS PERFIS:

1. TERRENO NATURAL E DA ESCAV. DO NÍVEL 404,50;
2. GREIDE DA PLATAFORMA E ACESSOS - NÍVEL 400,50;
3. GREIDE DO RECINTO DO PONTO DE ESPERA;
4. ATERRO DE PONTA;
5. TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO MUITO FRATURADO;
6. TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO POUCO A MEDIANAMENTE FRATURADO.

OBS.: LEGENDA APRESENTADA PARA TODO O PROJETO, DEVE SER CONSIDERADO O QUE FOR APLICADO AO INDICADO NESTE DESENHO.

LEGENDA DAS HACHURAS DE ESCAV. E ATERROS NOS PERFIS:

- ESCAV. SOLO
- ATERRO SOLO
- TERRENO NATURAL
- TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, MUITO FRATURADO
- TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, POUCO A MEDIANAMENTE FRATURADO

CARLOS DAHER PADOVEZI:92 006779834

Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.08 14:56:37 -03'00'

DESENHOS DE REFERÊNCIA

1. A-BAR-P04-TE-DE-001 - PLANTA CHAVE PONTOS DE ESPERA DE JUSANTE, PLATAFORMA DE ACESSOS E ATERRO DE PONTA;
2. A-BAR-P04-TE-DE-018 - PONTO DE ESPERA DE JUSANTE - SEÇÕES PELOS DOLFINS 1 A 5;
3. A-BAR-P04-GE-DE-003, 004, 005, 006 E 007 - SEÇÃO GEOLOGICA PELO EIXO DOS DOLFINS 1 A 5.
4. 165 159-205 - RELATÓRIO TÉCNICO IPT - LINE.

Projetista

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho
JOSÉ MARCOS PAZ DE SOUZA

Projeto
CARLOS DAHER PADOVEZI

Aprovado
MARIA A. P. GANDARA MENDES
Data

Responsável Técnico
CARLOS DAHER PADOVEZI
CREA
0600821768
UF
SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto
ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO

Verificação
ALESSANDRO MENDES RIBEIRO

Aprovação
AUGUSTO OLAVO LEITE
Data

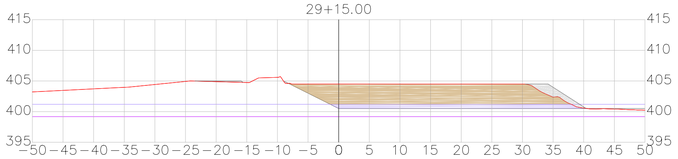
ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

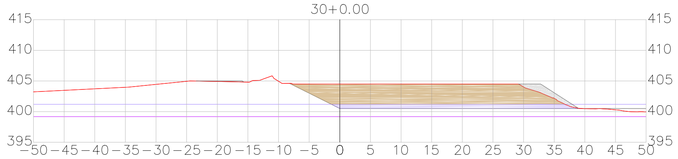
PROJETO EXECUTIVO

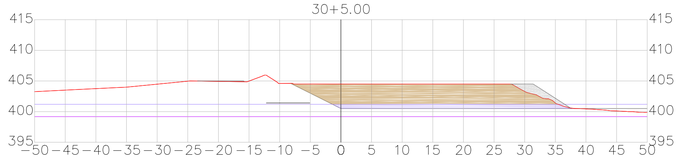
SEÇÕES TRANSVERSAIS AO EIXO DO ALINHAMENTO DO PONTO DE ESPERA
ESCAVAÇÃO NIVEL 400,50
FOLHA 6/8

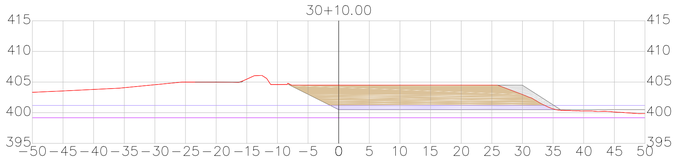
Número Projetista
Rev.
00

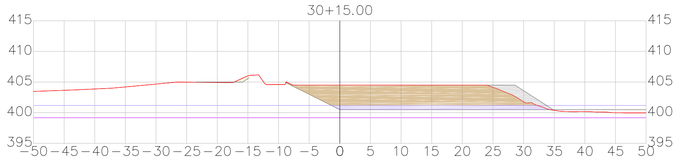
Número DH
A-BAR-P04-TE-DE-011
Rev.
R0

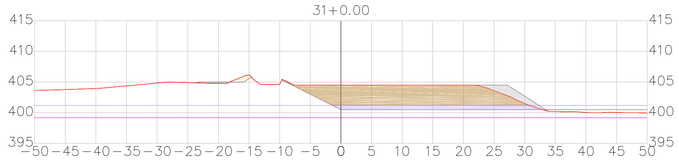


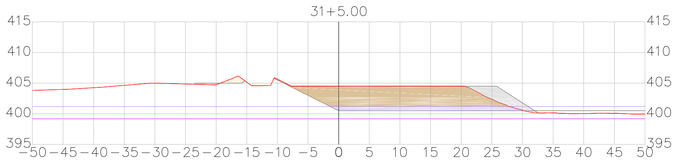


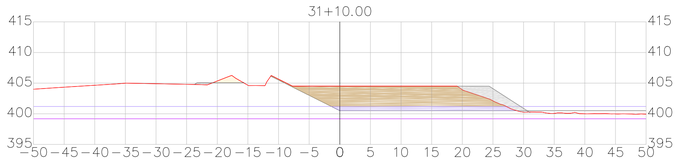


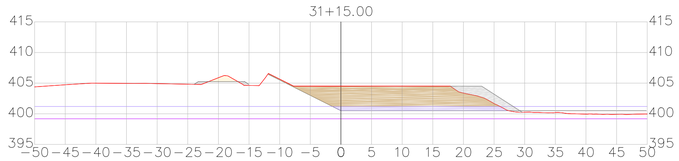


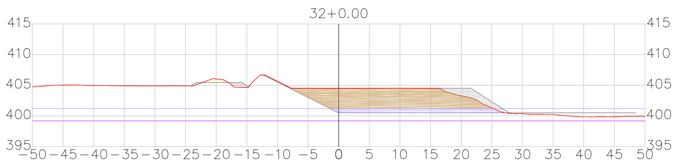


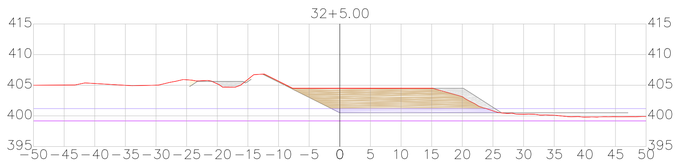


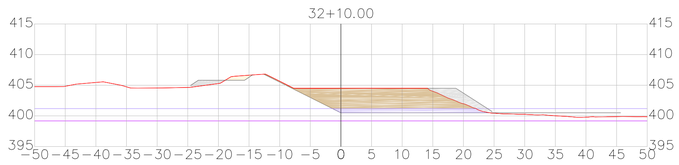


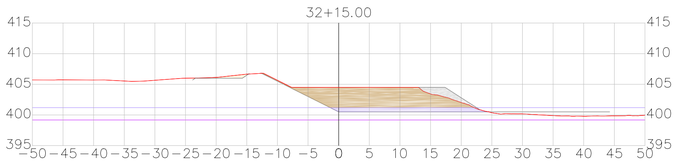


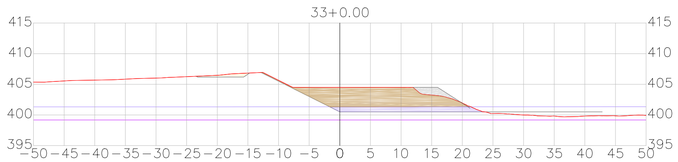


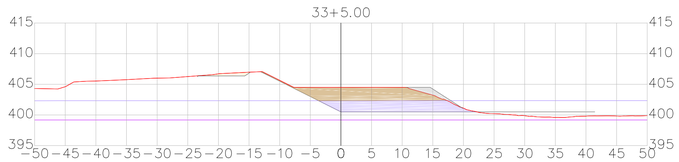


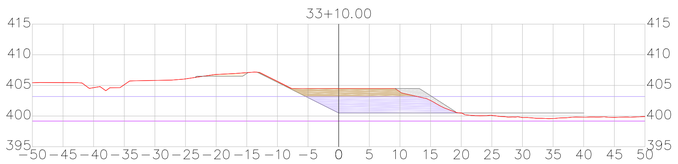


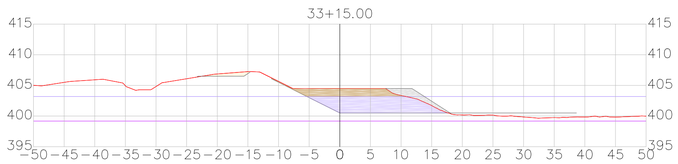


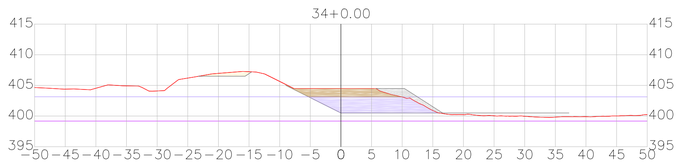


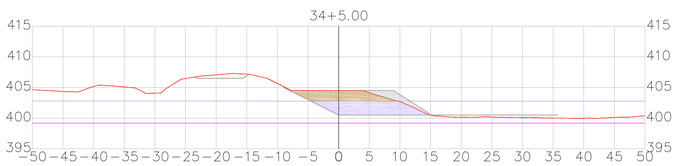


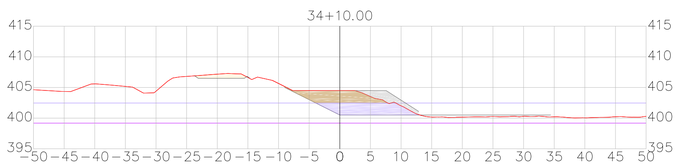


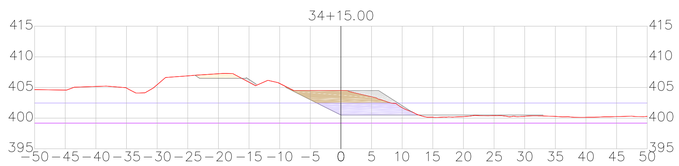












REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	FEV/2022	EMISSÃO FINAL

NOTAS:

1. COTAS, MEDIDAS E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO, ESCALA DAS SEÇÕES 1:500;
2. PARA INCLINAÇÃO E PROTEÇÃO DOS TALUDES NA LATERAL DO CANAL DE NAVEGAÇÃO VIDE DESENHO A-BAR-P04-TE-018;
3. SEQUÊNCIA EXECUTIVA DAS ESCAVAÇÕES ESTÁ INDICADA NO DESENHO A-BAR-P04-TE-002
4. ESTE DESENHO ANULA E SUBSTITUI O DE NÚMERO A-BAR-P04-EC-DE-013 EMITIDO EM 27/08/2021.

LEGENDA DAS LINHAS DE GEOMETRIA DOS PERFIS:

1. TERRENO NATURAL E DA ESCAV. DO NÍVEL 404,50;
2. GREIDE DA PLATAFORMA E ACESSOS - NÍVEL 400,50;
3. GREIDE DO RECINTO DO PONTO DE ESPERA;
4. ATERRO DE PONTA;
5. TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO MUITO FRATURADO;
6. TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO POUCO A MEDIANAMENTE FRATURADO.

OBS.: LEGENDA APRESENTADA PARA TODO O PROJETO, DEVE SER CONSIDERADO O QUE FOR APLICADO AO INDICADO NESTE DESENHO.

LEGENDA DAS HACHURAS DE ESCAV. E ATERROS NOS PERFIS:

- ESCAV. SOLO
- ATERRO SOLO
- TERRENO NATURAL
- TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, MUITO FRATURADO
- TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, POUCO A MEDIANAMENTE FRATURADO

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834

Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.08 14:57:15 -03'00'

DESENHOS DE REFERÊNCIA

1. A-BAR-P04-TE-DE-001 - PLANTA CHAVE PONTOS DE ESPERA DE JUSANTE, PLATAFORMA DE ACESSOS E ATERRO DE PONTA;
2. A-BAR-P04-TE-DE-018 - PONTO DE ESPERA DE JUSANTE - SEÇÕES PELOS DOLFINS 1 A 5;
3. A-BAR-P04-GE-DE-003, 004, 005, 006 E 007 - SEÇÃO GEOLOGICA PELO EIXO DOS DOLFINS 1 A 5.
4. 165 159-205 - RELATÓRIO TÉCNICO IPT - LINE.

Projetista

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho
JOSÉ MARCOS PAZ DE SOUZA

Projeto
CARLOS DAHER PADOVEZI

Aprovado
MARIA A. P. GANDARA MENDES | Data

Responsável Técnico
CARLOS DAHER PADOVEZI | CREA 0600821768 | UF SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto
ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO

Verificação
ALESSANDRO MENDES RIBEIRO

Aprovação
AUGUSTO OLAVO LEITE | Data

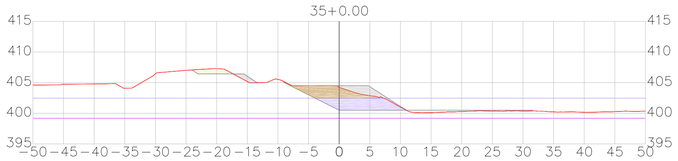
ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

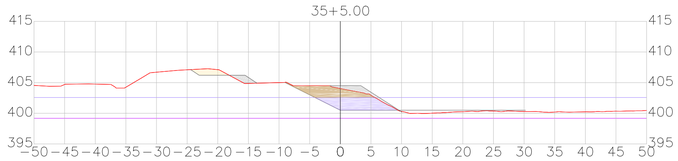
PROJETO EXECUTIVO

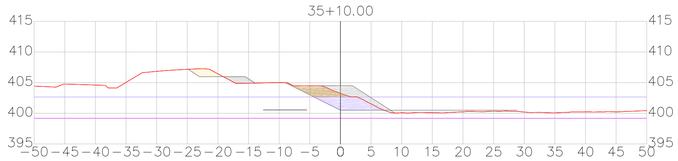
SEÇÕES TRANSVERSAIS AO EIXO DO ALINHAMENTO DO PONTO DE ESPERA
ESCAVAÇÃO NIVEL 400,50
FOLHA 7/8

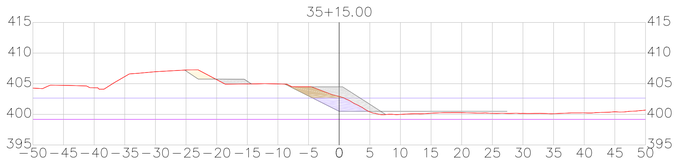
Número Projetista | Rev. 00

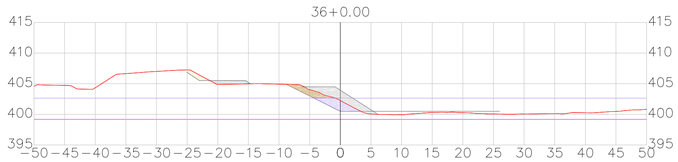
Número DH
A-BAR-P04-TE-DE-012 | Rev. R0

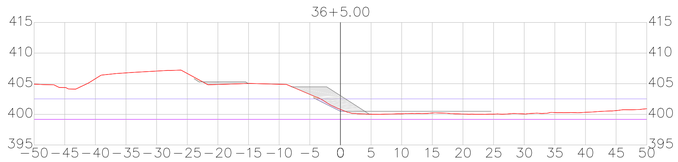


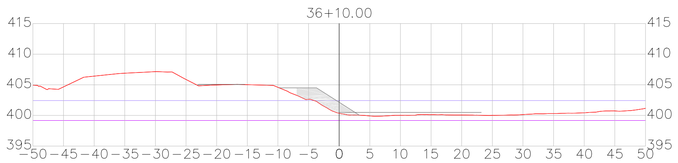


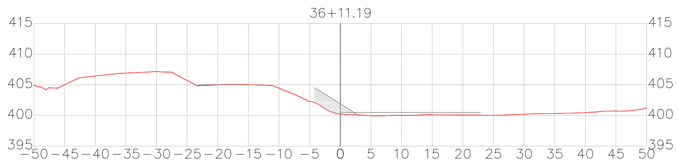












REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	FEV/2022	EMISSÃO FINAL

NOTAS:

1. COTAS, MEDIDAS E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO, ESCALA DAS SEÇÕES 1:500;
2. PARA INCLINAÇÃO E PROTEÇÃO DOS TALUDES NA LATERAL DO CANAL DE NAVEGAÇÃO VIDE DESENHO A-BAR-P04-TE-018;
3. SEQUÊNCIA EXECUTIVA DAS ESCAVAÇÕES ESTÁ INDICADA NO DESENHO A-BAR-P04-TE-002
4. ESTE DESENHO ANULA E SUBSTITUI O DE NÚMERO A-BAR-P04-EC-DE-014 EMITIDO EM 27/08/2021.

LEGENDA DAS LINHAS DE GEOMETRIA DOS PERFIS:

1. TERRENO NATURAL E DA ESCAV. DO NÍVEL 404,50;
2. GREIDE DA PLATAFORMA E ACESSOS - NÍVEL 400,50;
3. GREIDE DO RECINTO DO PONTO DE ESPERA;
4. ATERRO DE PONTA;
5. TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO MUITO FRATURADO;
6. TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO POUCO A MEDIANAMENTE FRATURADO.

OBS.: LEGENDA APRESENTADA PARA TODO O PROJETO, DEVE SER CONSIDERADO O QUE FOR APLICADO AO INDICADO NESTE DESENHO.

LEGENDA DAS HACHURAS DE ESCAV. E ATERROS NOS PERFIS:

- ESCAV. SOLO
- ATERRO SOLO
- TERRENO NATURAL
- TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, MUITO FRATURADO
- TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, POUCO A MEDIANAMENTE FRATURADO

DESENHOS DE REFERÊNCIA

1. A-BAR-P04-TE-DE-001 - PLANTA CHAVE PONTOS DE ESPERA DE JUSANTE, PLATAFORMA DE ACESSOS E ATERRO DE PONTA;
2. A-BAR-P04-TE-DE-018 - PONTO DE ESPERA DE JUSANTE - SEÇÕES PELOS DOLFINS 1 A 5;
3. A-BAR-P04-GE-DE-003, 004, 005, 006 E 007 - SEÇÃO GEOLOGICA PELO EIXO DOS DOLFINS 1 A 5;
4. 165 159-205 - RELATÓRIO TÉCNICO IPT - LINE.

Projetista

IPT INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho: JOSÉ MARCOS PAZ DE SOUZA

Projeto: CARLOS DAHER PADOVEZI

Aprovado: MARIA A. P. GANDARA MENDES | Data:

Responsável Técnico: CARLOS DAHER PADOVEZI | CREA: 0600821768 | UF: SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto: ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO

Verificação: ALESSANDRO MENDES RIBEIRO

Aprovação: AUGUSTO OLAVO LEITE | Data:

ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

PROJETO EXECUTIVO

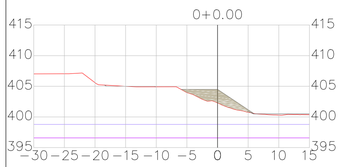
SEÇÕES TRANSVERSAIS AO EIXO DO ALINHAMENTO DO PONTO DE ESPERA
ESCAVAÇÃO NIVEL 400,50
FOLHA 8/8

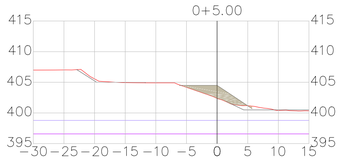
Número Projetista: | Rev.: 00

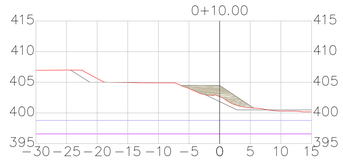
Número DH: A-BAR-P04-TE-DE-013 | Rev.: R0

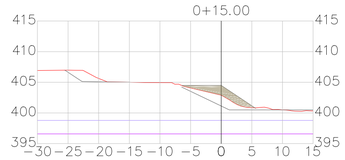
CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834

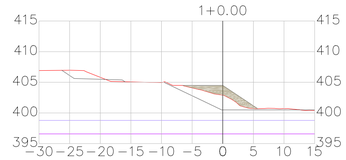
Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.08 14:57:50 -03'00'

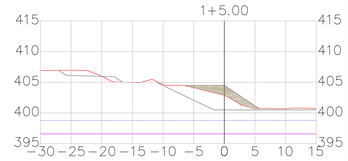


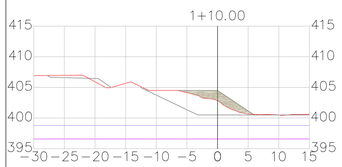


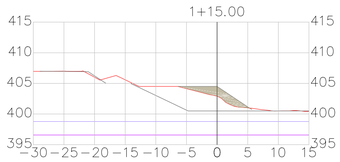


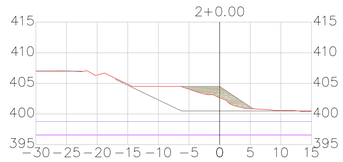


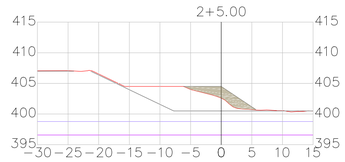


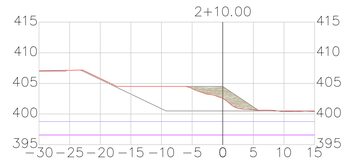


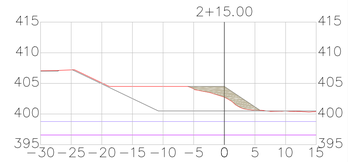


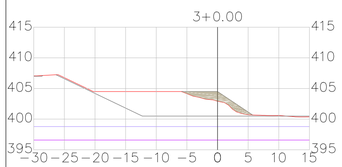


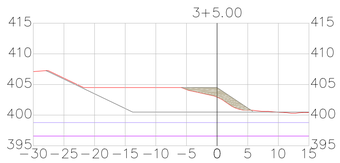


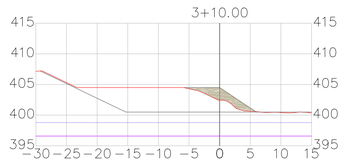


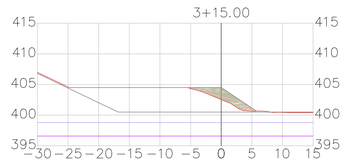


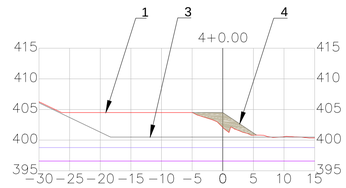


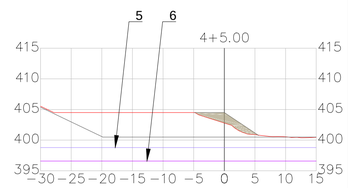


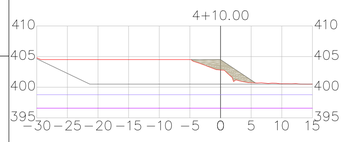


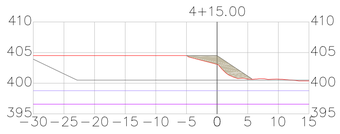


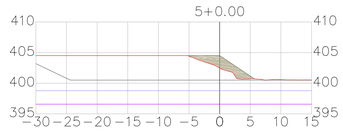


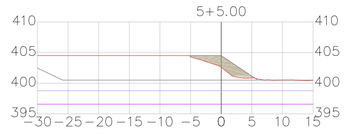


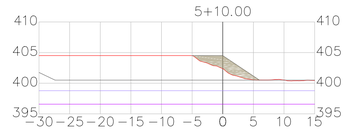


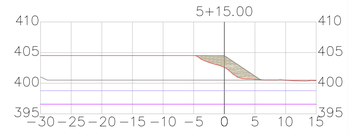


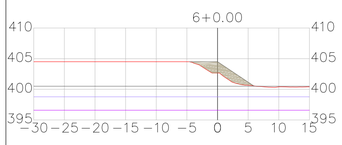


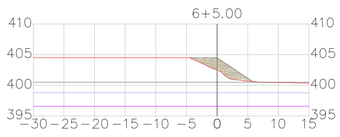


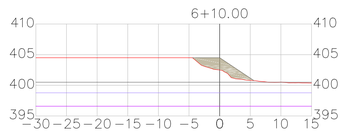


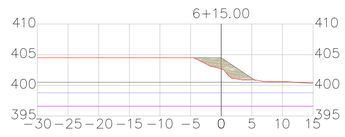


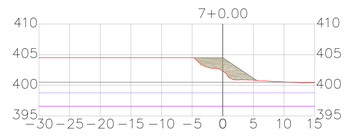


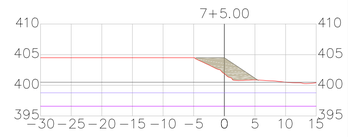


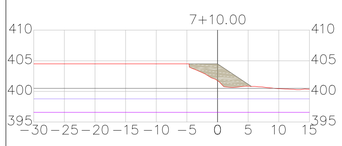


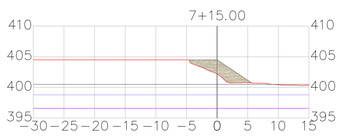


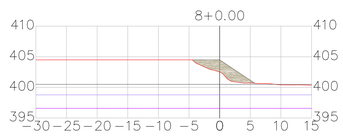


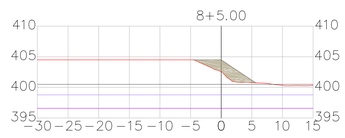


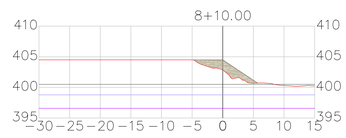


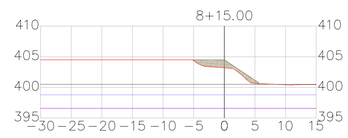


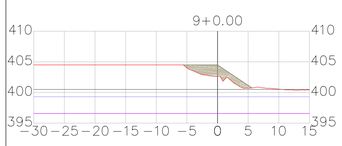


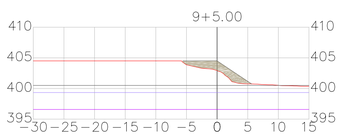


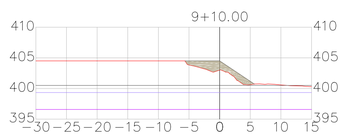


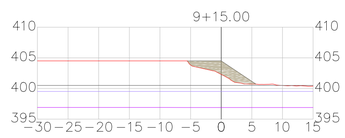


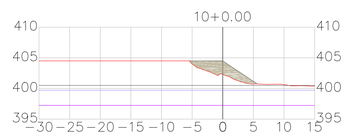


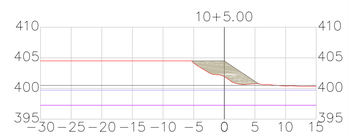












REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	FEV/2022	EMISSÃO FINAL

NOTAS:

1. COTAS, MEDIDAS E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO, ESCALA DAS SEÇÕES 1:500;
2. PARA INCLINAÇÃO E PROTEÇÃO DOS TALUDES NA LATERAL DO CANAL DE NAVEGAÇÃO VIDE DESENHO A-BAR-P04-TE-018;
3. SEQUÊNCIA EXECUTIVA DAS ESCAVAÇÕES ESTÁ INDICADA NO DESENHO A-BAR-P04-TE-002;
4. O LANÇAMENTO DO ATERRO DE PONTA ESTÁ PREVISTO NO APOIO A ESCAVAÇÃO DE SOLO E ROCHA DA BORDA DO CANAL DE NAVEGAÇÃO EXISTENTE. SEU LANÇAMENTO SERÁ CONCOMITANTE COM A ESCAVAÇÃO DO NIVEL 404,50 E NAS DIMENSÕES E COTA DE FUNDO CONFORME INDICADO NOS DESENHOS;
5. A REMOÇÃO DO ATERRO DE PONTA SERÁ CONCOMITANTE COM A ESCAVAÇÃO DO NÍVEL 400,50.
6. ESTE DESENHO ANULA E SUBSTITUI O DE NÚMERO A-BAR-P04-EC-DE-015 EMITIDO EM 27/08/2021.

LEGENDA DAS LINHAS DE GEOMETRIA DOS PERFIS:

1. TERRENO NATURAL E DA ESCAV. DO NÍVEL 404,50;
2. PLATAFORMA E ACESSOS (NÃO VISTO NESTE DESENHO);
3. RECINTO DO PONTO DE ESPERA - NÍVEL 400,50;
4. ATERRO DE PONTA;
5. TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, MUITO FRATURADO;
6. TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, POUCO A MEDIANAMENTE FRATURADO.

NOTA: LEGENDA APRESENTADA PARA TODO O PROJETO, DEVE SER CONSIDERADO O QUE FOR APLICADO AO INDICADO NESTE DESENHO.

LEGENDA DAS HACHURAS DE ESCAV. E ATERROS NOS PERFIS:

- ESCAV. SOLO
- ATERRO SOLO
- TERRENO NATURAL
- TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, MUITO FRATURADO
- TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, POUCO A MEDIANAMENTE FRATURADO

DESENHOS DE REFERÊNCIA:

1. A-BAR-P04-TE-DE-001 - PLANTA CHAVE PONTOS DE ESPERA DE JUSANTE, PLATAFORMA DE ACESSOS E ATERRO DE PONTA;
2. A-BAR-P04-TE-DE-018 - PONTO DE ESPERA DE JUSANTE - SEÇÕES PELOS DOLFINS 1 A 5;
3. A-BAR-P04-GE-DE-003, 004, 005, 006 E 007 - SEÇÃO GEOLOGICA PELO EIXO DOS DOLFINS 1 A 5;
4. 165 159-205 - RELATÓRIO TÉCNICO IPT - LINE.

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834

Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.08 14:58:25 -03'00'

Projetista

IPT INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho
JOSÉ MARCOS PAZ DE SOUZA

Projeto
CARLOS DAHER PADOVEZI

Aprovado
MARIA A. P. GANDARA MENDES | Data

Responsável Técnico
CARLOS DAHER PADOVEZI | CREA 0600821768 | UF SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto
ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO

Verificação
ALESSANDRO MENDES RIBEIRO

Aprovação
AUGUSTO OLAVO LEITE | Data

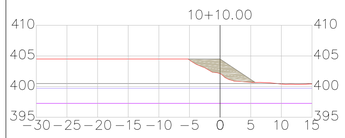
ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

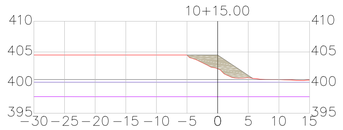
PROJETO EXECUTIVO

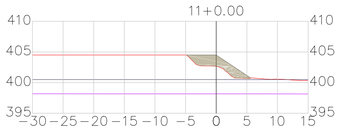
PONTO DE ESPERA DE JUSANTE
SEÇÕES TRANSVERSAIS AO EIXO DO ALINHAMENTO DO ATERRO DE PONTA
MÉTODO EXECUTIVO
FOLHA 1/4

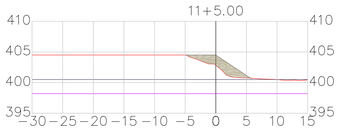
Número Projetista | Rev. 00

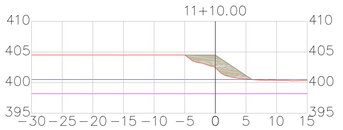
Número DH
A-BAR-P04-TE-DE-014 | Rev. R0

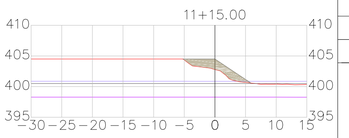


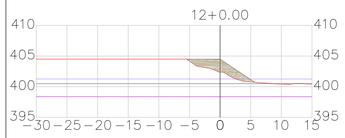


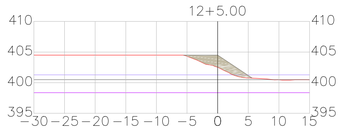


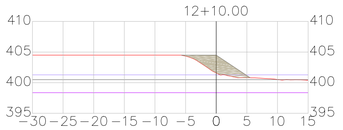


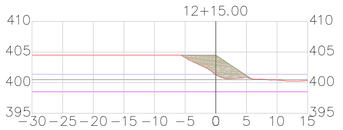


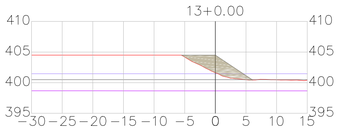


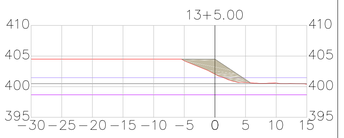


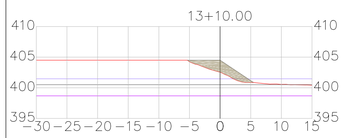


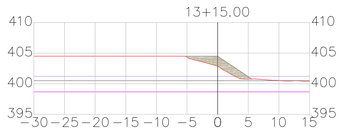


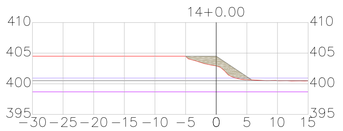


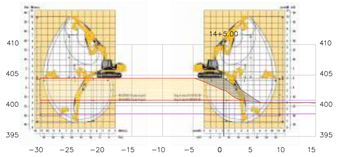


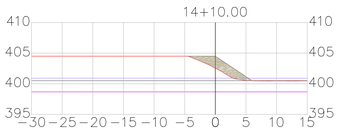


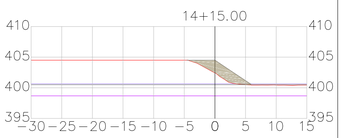


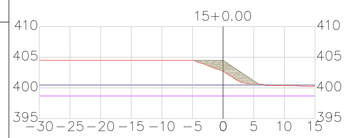


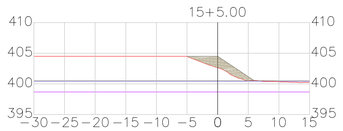


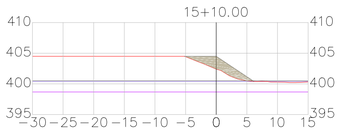


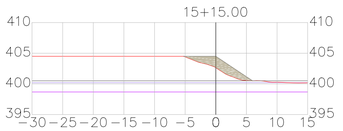


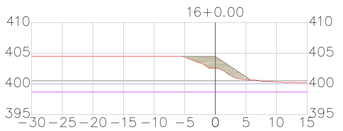


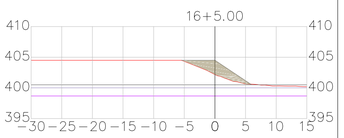


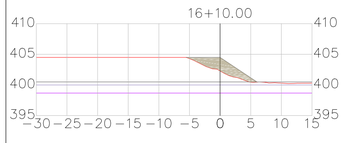


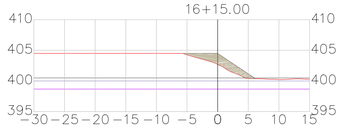


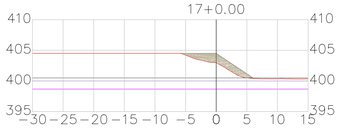


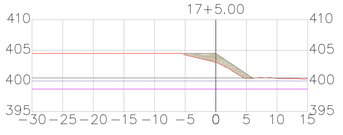


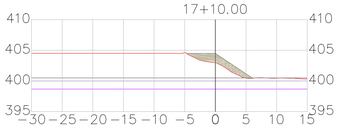


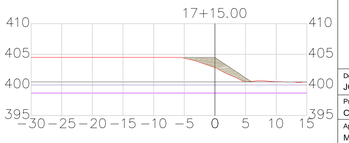


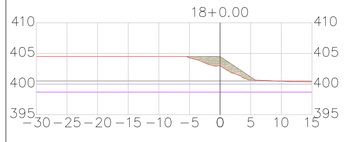


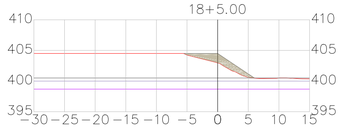


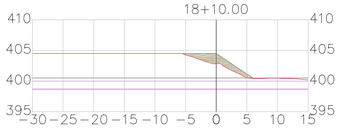


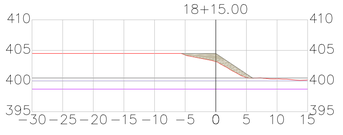


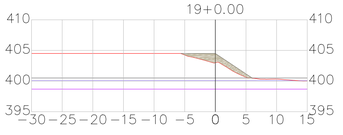


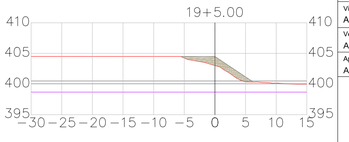


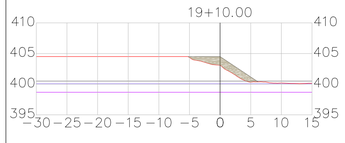


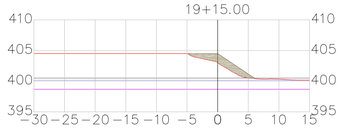


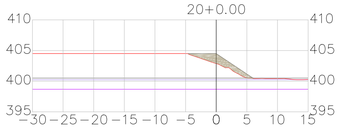


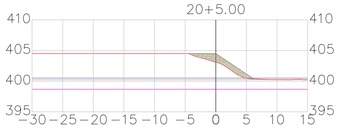


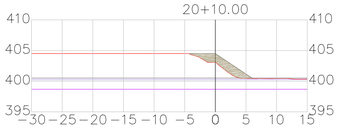


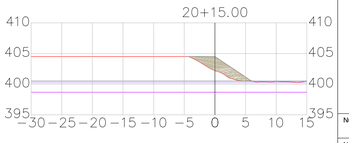












REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	FEV/2022	EMISSÃO FINAL

NOTAS:

1. COTAS, MEDIDAS E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO, ESCALA DAS SEÇÕES 1:500;
2. PARA INCLINAÇÃO E PROTEÇÃO DOS TALUDES NA LATERAL DO CANAL DE NAVEGAÇÃO VIDE DESENHO A-BAR-P04-TE-018;
3. SEQUÊNCIA EXECUTIVA DAS ESCAVAÇÕES ESTÁ INDICADA NO DESENHO A-BAR-P04-TE-002;
4. O LANÇAMENTO DO ATERRO DE PONTA ESTÁ PREVISTO NO APOIO A ESCAVAÇÃO DE SOLO E ROCHA DA BORDA DO CANAL DE NAVEGAÇÃO EXISTENTE. SEU LANÇAMENTO SERÁ CONCOMITANTE COM A ESCAVAÇÃO DO NIVEL 404,50 E NAS DIMENSÕES E COTA DE FUNDO CONFORME INDICADO NOS DESENHOS;
5. A REMOÇÃO DO ATERRO DE PONTA SERÁ CONCOMITANTE COM A ESCAVAÇÃO DO NÍVEL 400,50.
6. ESTE DESENHO ANULA E SUBSTITUI O DE NÚMERO A-BAR-P04-EC-DE-016 EMITIDO EM 27/08/2021.

LEGENDA DAS LINHAS DE GEOMETRIA DOS PERFIS:

1. TERRENO NATURAL E DA ESCAV. DO NÍVEL 404,50;
2. PLATAFORMA E ACESSOS (NÃO VISTO NESTE DESENHO);
3. RECINTO DO PONTO DE ESPERA - NÍVEL 400,50;
4. ATERRO DE PONTA;
5. TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, MUITO FRATURADO;
6. TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, POUCO A MEDIANAMENTE FRATURADO.

NOTA: LEGENDA APRESENTADA PARA TODO O PROJETO, DEVE SER CONSIDERADO O QUE FOR APLICADO AO INDICADO NESTE DESENHO.

LEGENDA DAS HACHURAS DE ESCAV. E ATERROS NOS PERFIS:

- ESCAV. SOLO
- ATERRO SOLO
- TERRENO NATURAL
- TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, MUITO FRATURADO
- TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, POUCO A MEDIANAMENTE FRATURADO

DESENHOS DE REFERÊNCIA

1. A-BAR-P04-TE-DE-001 - PLANTA CHAVE PONTOS DE ESPERA DE JUSANTE, PLATAFORMA DE ACESSOS E ATERRO DE PONTA;
2. A-BAR-P04-TE-DE-018 - PONTO DE ESPERA DE JUSANTE - SEÇÕES PELOS DOLFINS 1 A 5;
3. A-BAR-P04-GE-DE-003, 004, 005, 006 E 007 - SEÇÃO GEOLOGICA PELO EIXO DOS DOLFINS 1 A 5;
4. 165 159-205 - RELATÓRIO TÉCNICO IPT - LINE.

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834

Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.08 14:59:01 -03'00'

Projetista

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho
JOSÉ MARCOS PAZ DE SOUZA

Projeto
CARLOS DAHER PADOVEZI

Aprovado
MARIA A. P. GANDARA MENDES | Data

Responsável Técnico
CARLOS DAHER PADOVEZI | CREA 0600821768 | UF SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto
ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO

Verificação
ALESSANDRO MENDES RIBEIRO

Aprovação
AUGUSTO OLAVO LEITE | Data

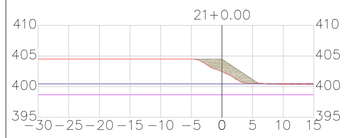
ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

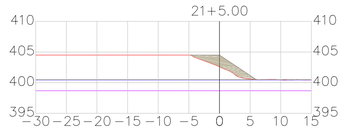
PROJETO EXECUTIVO

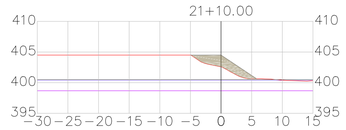
PONTO DE ESPERA DE JUSANTE
SEÇÕES TRANSVERSAIS AO EIXO ALINHAMENTO DO ATERRO DE PONTA
MÉTODO EXECUTIVO
FOLHA 2/4

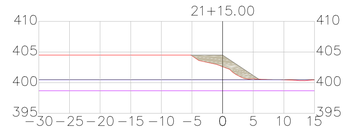
Número Projetista | Rev. 00

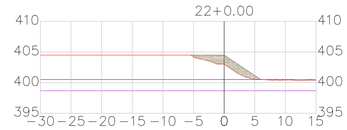
Número DH
A-BAR-P04-TE-DE-015 | Rev. R0

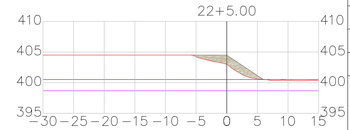


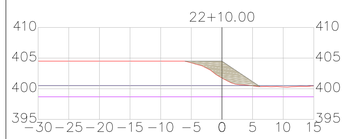


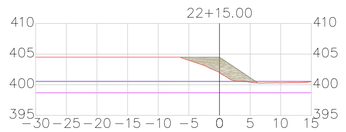


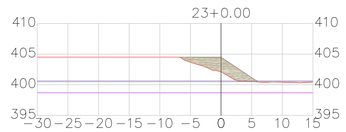


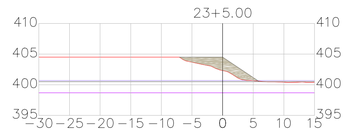


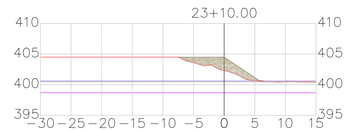


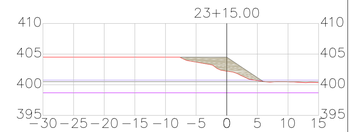


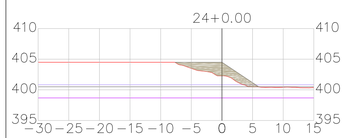


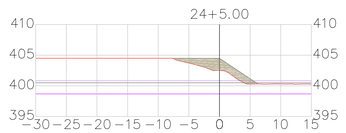


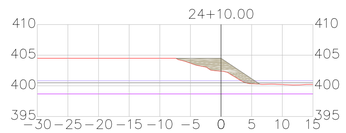


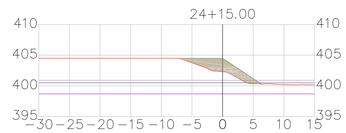


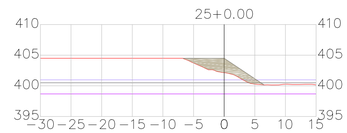


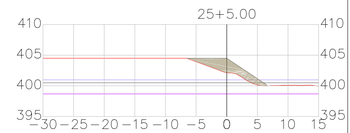


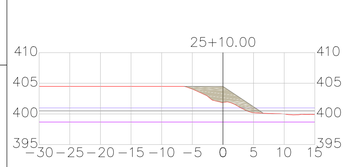


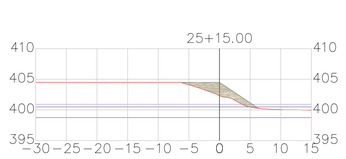


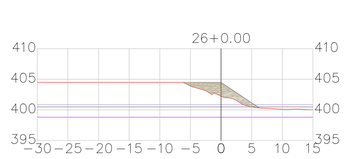


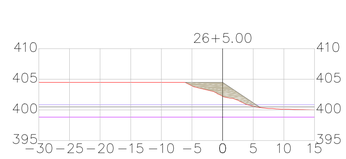


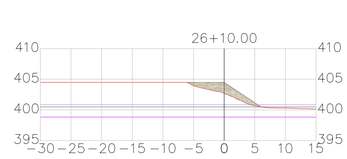


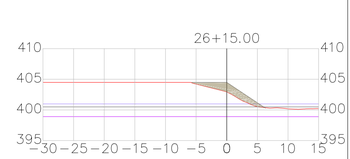


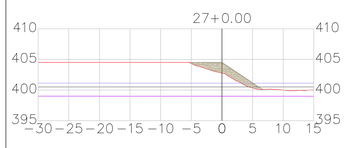


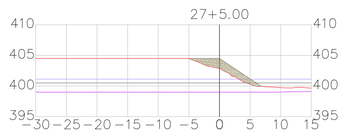


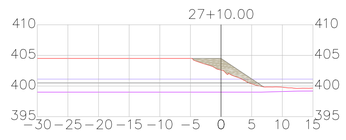


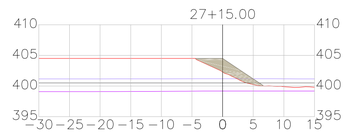


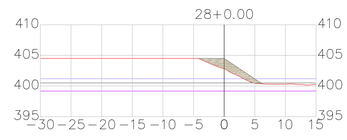


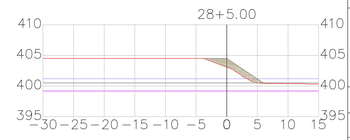


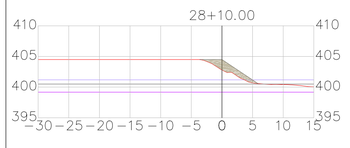


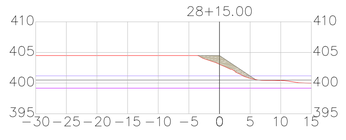


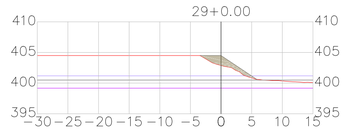


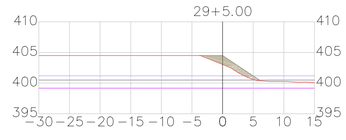


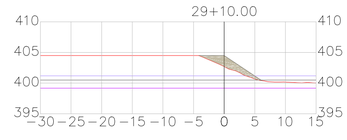


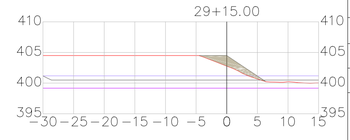


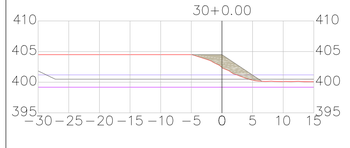


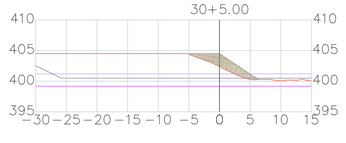


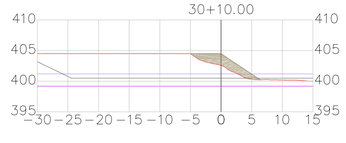


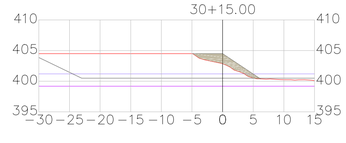


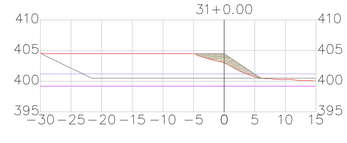


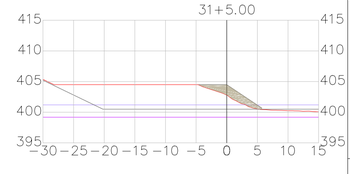












REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	FEV/2022	EMISSÃO FINAL

NOTAS:

1. COTAS, MEDIDAS E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO, ESCALA DAS SEÇÕES 1:500;
2. PARA INCLINAÇÃO E PROTEÇÃO DOS TALUDES NA LATERAL DO CANAL DE NAVEGAÇÃO VIDE DESENHO A-BAR-P04-TE-018;
3. SEQUÊNCIA EXECUTIVA DAS ESCAVAÇÕES ESTÁ INDICADA NO DESENHO A-BAR-P04-TE-002;
4. O LANÇAMENTO DO ATERRO DE PONTA ESTÁ PREVISTO NO APOIO A ESCAVAÇÃO DE SOLO E ROCHA DA BORDA DO CANAL DE NAVEGAÇÃO EXISTENTE. SEU LANÇAMENTO SERÁ CONCOMITANTE COM A ESCAVAÇÃO DO NIVEL 404,50 E NAS DIMENSÕES E COTA DE FUNDO CONFORME INDICADO NOS DESENHOS;
5. A REMOÇÃO DO ATERRO DE PONTA SERÁ CONCOMITANTE COM A ESCAVAÇÃO DO NÍVEL 400,50.
6. ESTE DESENHO ANULA E SUBSTITUI O DE NÚMERO A-BAR-P04-EC-DE-017 EMITIDO EM 27/08/2021.

LEGENDA DAS LINHAS DE GEOMETRIA DOS PERFIS:

1. TERRENO NATURAL E DA ESCAV. DO NÍVEL 404,50;
2. PLATAFORMA E ACESSOS (NÃO VISTO NESTE DESENHO);
3. RECINTO DO PONTO DE ESPERA - NÍVEL 400,50;
4. ATERRO DE PONTA;
5. TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, MUITO FRATURADO;
6. TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, POUCO A MEDIANAMENTE FRATURADO.

NOTA: LEGENDA APRESENTADA PARA TODO O PROJETO, DEVE SER CONSIDERADO O QUE FOR APLICADO AO INDICADO NESTE DESENHO.

LEGENDA DAS HACHURAS DE ESCAV. E ATERROS NOS PERFIS:

- ESCAV. SOLO
- ATERRO SOLO
- TERRENO NATURAL
- TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, MUITO FRATURADO
- TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, POUCO A MEDIANAMENTE FRATURADO

DESENHOS DE REFERÊNCIA

1. A-BAR-P04-TE-DE-001 - PLANTA CHAVE PONTOS DE ESPERA DE JUSANTE, PLATAFORMA DE ACESSOS E ATERRO DE PONTA;
2. A-BAR-P04-TE-DE-018 - PONTO DE ESPERA DE JUSANTE - SEÇÕES PELOS DOLFINS 1 A 5;
3. A-BAR-P04-GE-DE-003, 004, 005, 006 E 007 - SEÇÃO GEOLOGICA PELO EIXO DOS DOLFINS 1 A 5;
4. 165 159-205 - RELATÓRIO TÉCNICO IPT - LINE.

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.08 14:59:38 -03'00'

Projetista

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho: JOSÉ MARCOS PAZ DE SOUZA

Projeto: CARLOS DAHER PADOVEZI

Aprovado: MARIA A. P. GANDARA MENDES | Data:

Responsável Técnico: CARLOS DAHER PADOVEZI | CREA: 0600821768 | UF: SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto: ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO

Verificação: ALESSANDRO MENDES RIBEIRO

Aprovação: AUGUSTO OLAVO LEITE | Data:

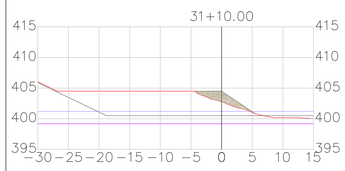
ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

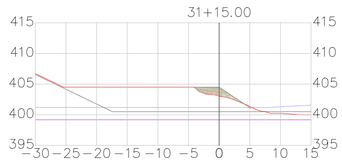
PROJETO EXECUTIVO

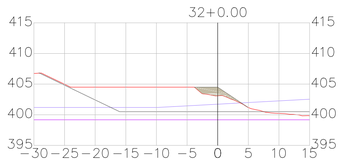
PONTO DE ESPERA DE JUSANTE
SEÇÕES TRANSVERSAIS AO EIXO DO ALINHAMENTO DO ATERRO DE PONTA
MÉTODO EXECUTIVO
FOLHA 3/4

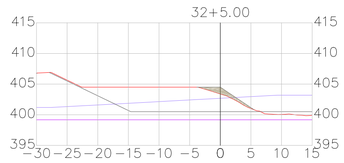
Número Projetista: | Rev.: 00

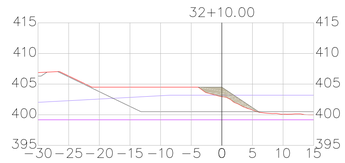
Número DH: A-BAR-P04-TE-DE-016 | Rev.: R0

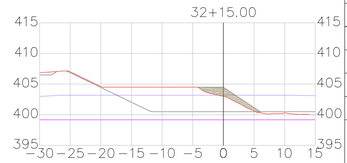


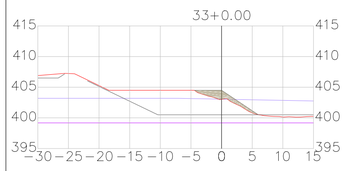


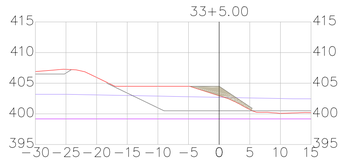


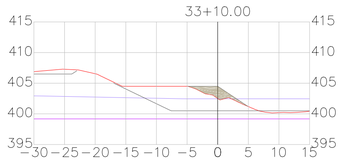


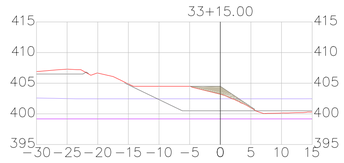


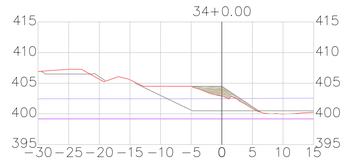


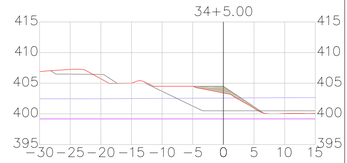


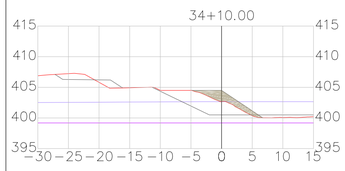


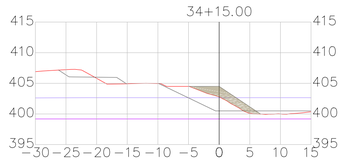


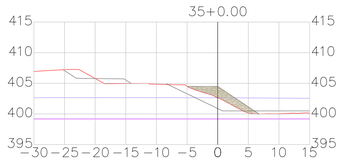


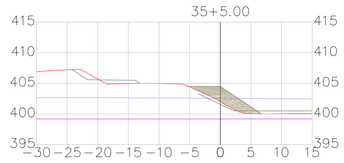


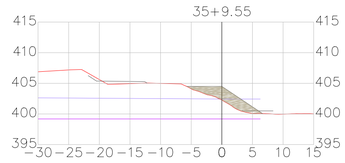


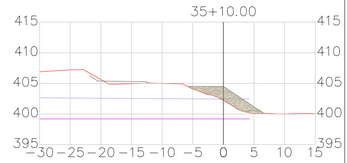


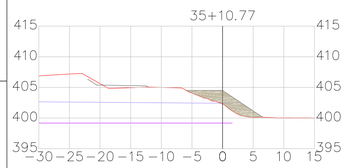


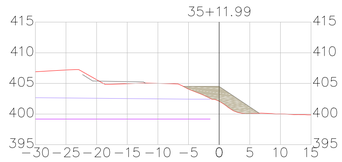












REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	FEV/2022	EMISSÃO FINAL

NOTAS:

1. COTAS, MEDIDAS E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO, ESCALA DAS SEÇÕES 1:500;
2. PARA INCLINAÇÃO E PROTEÇÃO DOS TALUDES NA LATERAL DO CANAL DE NAVEGAÇÃO VIDE DESENHO A-BAR-P04-TE-018;
3. SEQUÊNCIA EXECUTIVA DAS ESCAVAÇÕES ESTÁ INDICADA NO DESENHO A-BAR-P04-TE-002;
4. O LANÇAMENTO DO ATERRO DE PONTA ESTÁ PREVISTO NO APOIO A ESCAVAÇÃO DE SOLO E ROCHA DA BORDA DO CANAL DE NAVEGAÇÃO EXISTENTE. SEU LANÇAMENTO SERÁ CONCOMITANTE COM A ESCAVAÇÃO DO NIVEL 404,50 E NAS DIMENSÕES E COTA DE FUNDO CONFORME INDICADO NOS DESENHOS;
5. A REMOÇÃO DO ATERRO DE PONTA SERÁ CONCOMITANTE COM A ESCAVAÇÃO DO NIVEL 404,50;
6. ESTE DESENHO É DESMEMBRAMENTO DE NÚMERO A-BAR-P04-EC-DE-018 EMITIDO EM 27/08/2021.

LEGENDA DAS LINHAS DE GEOMETRIA DOS PERFIS:

1. TERRENO NATURAL E DA ESCAV. DO NÍVEL 404,50;
2. PLATAFORMA E ACESSOS (NÃO VISTO NESTE DESENHO);
3. RECINTO DO PONTO DE ESPERA - NÍVEL 400,50;
4. ATERRO DE PONTA;
5. TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, MUITO FRATURADO;
6. TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, POUCO A MEDIANAMENTE FRATURADO.

NOTA: LEGENDA APRESENTADA PARA TODO O PROJETO, DEVE SER CONSIDERADO O QUE FOR APLICADO AO INDICADO NESTE DESENHO.

LEGENDA DAS HACHURAS DE ESCAV. E ATERROS NOS PERFIS:

- ESCAV. SOLO
- ATERRO SOLO
- TERRENO NATURAL
- TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, MUITO FRATURADO
- TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, POUCO A MEDIANAMENTE FRATURADO

DESENHOS DE REFERÊNCIA

1. A-BAR-P04-TE-DE-001 - PLANTA CHAVE PONTOS DE ESPERA DE JUSANTE, PLATAFORMA DE ACESSOS E ATERRO DE PONTA;
2. A-BAR-P04-TE-DE-018 - PONTO DE ESPERA DE JUSANTE - SEÇÕES PELOS DOLFINS 1 A 5;
3. A-BAR-P04-GE-DE-003, 004, 005, 006 E 007 - SEÇÃO GEOLOGICA PELO EIXO DOS DOLFINS 1 A 5;
4. 165 159-205 - RELATÓRIO TÉCNICO IPT - LINE.

Projetista

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho: JOSÉ MARCOS PAZ DE SOUZA

Projeto: CARLOS DAHER PADOVEZI

Aprovado: MARIA A. P. GANDARA MENDES | Data:

Responsável Técnico: CARLOS DAHER PADOVEZI | CREA: 0600821768 | UF: SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto: ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO

Verificação: ALESSANDRO MENDES RIBEIRO

Aprovação: AUGUSTO OLAVO LEITE | Data:

ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

PROJETO EXECUTIVO

PONTO DE ESPERA DE JUSANTE
SEÇÕES TRANSVERSAIS AO EIXO DO ALINHAMENTO DO ATERRO DE PONTA
MÉTODO EXECUTIVO
FOLHA 4/4

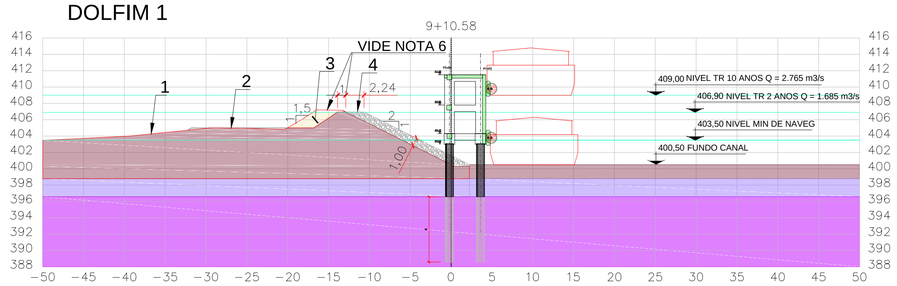
Número Projetista: | Rev.: 00

Número DH: A-BAR-P04-TE-DE-017 | Rev.: R0

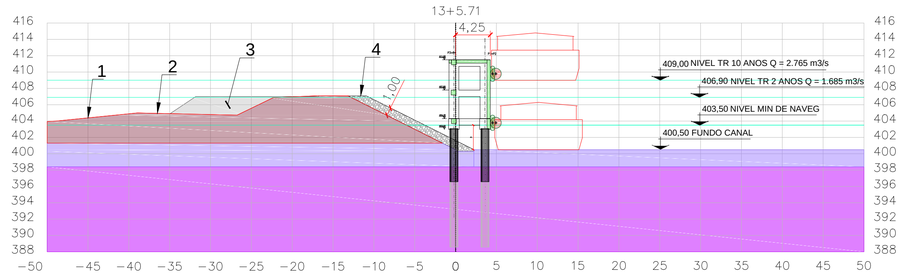
CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834

Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.08 15:00:17 -03'00'

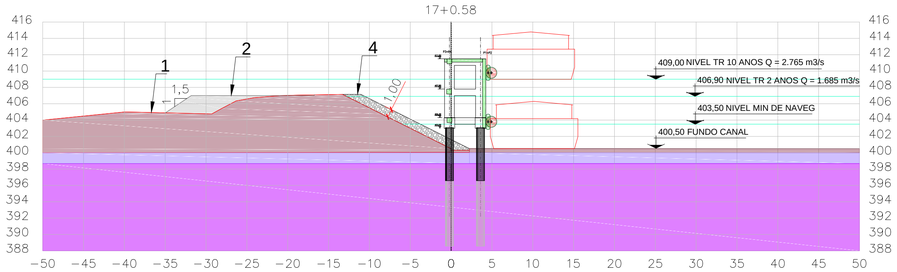
DOLFIM 1



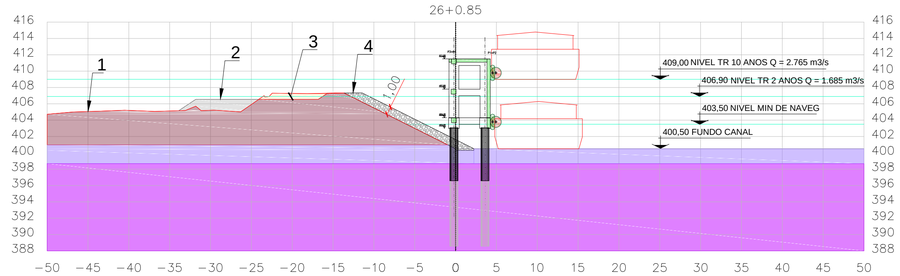
DOLFIM 2



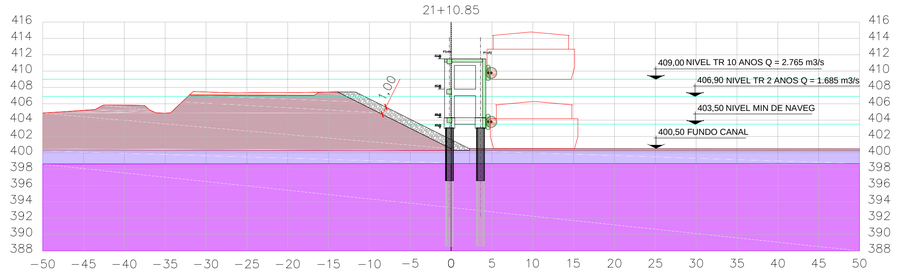
DOLFIM 3



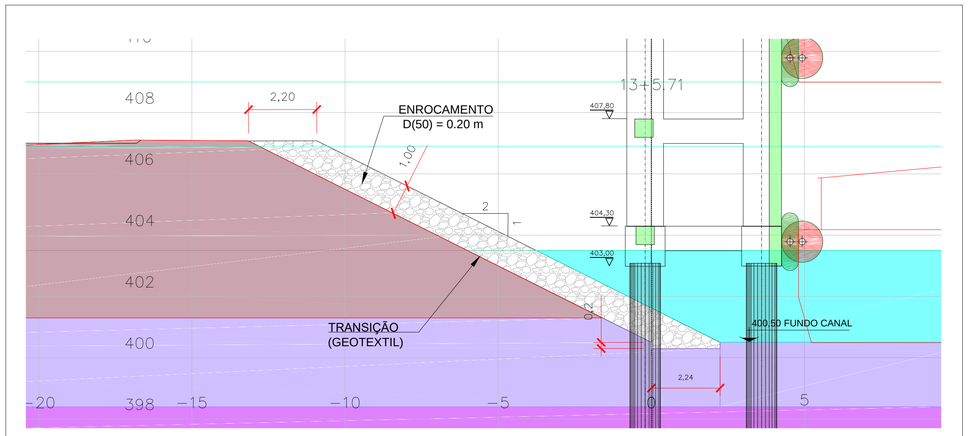
DOLFIM 5



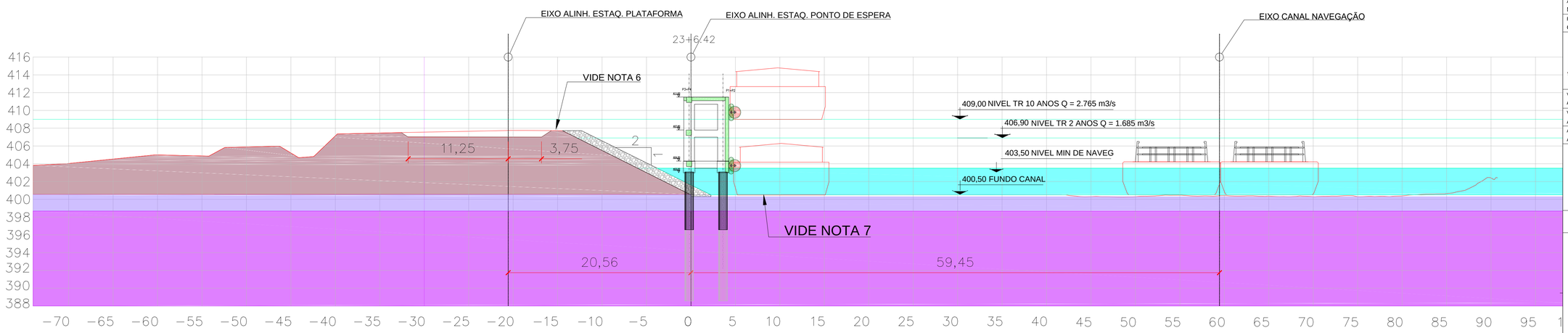
DOLFIM 4



DOLFINS 1 A 5 - ESC. 1:750



ENROCAMENTO- DETALHE - ESC. 1:200



SEÇÃO TRANSVERSAL TÍPICA DO PONTO DE ESPERA E CANAL DE NAVEGAÇÃO – ESC. 1:500

REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	FEV/2022	EMISSÃO FINAL

NOTAS:

1. COTAS, MEDIDAS E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. A INCLINAÇÃO DOS TALUDES:
   a. DO PONTO DE ESPERA 1V:2H;
   b. CORTES E ATERROS DA ESTRADA DE ACESSO E PLATAFORMA 1V:1,5H;
3. TALUDES DO PONTO DE ESPERA DEVERÃO SER PROTEGIDOS COM ENROCAMENTO, LANÇADO SOBRE TRANSIÇÃO EM GEOTÊXTIL;
4. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES DA DESCRIÇÃO GEOLÓGICA VIDE DESENHOS DE REFERÊNCIA A-BAR-P04-GE-DE-004 e 005.
5. PARA QUADRO DE LOCAÇÃO DOS DOLFINS VER DESENHO A-BARP04-TE-DE-001;
6. A CRISTA DO TALUDE DO PONTO DE ESPERA É VARIAVEL, SEGUINDO TOPOGRAFIA DO TERRENO NATURAL, A LARGURA DO MACIÇO REMANESCENTE NESTE LOCAL DEVERÁ TER LARGURA MÍNIMA DE 1,00 m, COM AJUSTE DO NÍVEL SUPERIOR CONFORME INDICADO;
7. O CANAL DE NAVEGAÇÃO FOI ESCAVADO NO NÍVEL 400,50 PARA NÍVEL MINIMO DE NAVEGAÇÃO 403,50 E TRÁFEGO DE EMBARCAÇÕES COM CALADO DE 2,50M, RESULTANDO PÉ DE PILOTO DE 0,50 M. POSTERIORMENTE ESTE CALADO PERMITIDO PASSOU PARA 3,00 M, SENDO OBSERVADO PARA O TRÁFEGO NIVEL D'ÁGUA DE 404,00. NO DESENHO FOI REPRESENTADO O PROJETO ORIGINAL DE ESCAVAÇÃO DO CANAL;
8. ESTE DESENHO ANULA E SUBSTITUI O DE NÚMERO A-BAR-P04-EC-DE-019 EMITIDO EM 27/08/2021.

LEGENDA DAS LINHAS DE GEOMETRIA DOS PERFIS

1. TERRENO NATURAL;
2. PLATAFORMA E ACESSOS;
3. CORTE / ATERRO DA PLATAFORMA E ACESSOS;
4. ENROCAMENTO DE PROTEÇÃO DO TALUDE DO RECINTO DO PONTO DE ESPERA;

LEGENDA DAS HACHURAS DE ESCAV. ATERRO E GEOLÓGICO DOS PERFIS:

- ESCAV. SOLO
- ATERRO SOLO
- TERRENO NATURAL
- MACIÇO ROCHOSO SÃO, MUITO FRATURADO
- MACIÇO ROCHOSO SÃO, POUCO A MEDIANAMENTE FRATURADO

DESENHOS DE REFERÊNCIA

1. A-BAR-P04-TE-DE-001 - PONTO DE ESPERA DE JUSANTE - PLANTA CHAVE PLATAFORMA DE ACESSO E ATERRO DE PONTA;
2. A-BAR-P04-GE-DE-003 - GARAGEM DE ESPERA DE JUSANTE - ME - SEÇÃO GEOLÓGICA PELO EIXO DOS DOLFINS 1 A 5;
3. A-BAR-P04-GE-DE-004 - SEÇÃO GEOLÓGICA TRANSVERSAL DOLFINS 1 E 2;
4. A-BAR-P04-GE-DE-005 - SEÇÃO GEOLÓGICA TRANSVERSAL DOLFINS 3 A 5.

Projetista

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho
JOSÉ MARCOS PAZ DE SOUZA

Projeto
CARLOS DAHER PADOVEZI

Aprovado
MARIA A. P. GANDARA MENDES | Data

Responsável Técnico
CARLOS DAHER PADOVEZI | CREA 0600821768 | UF SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto
ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO

Verificação
ALESSANDRO MENDES RIBEIRO

Aprovação
AUGUSTO OLAVO LEITE | Data

ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

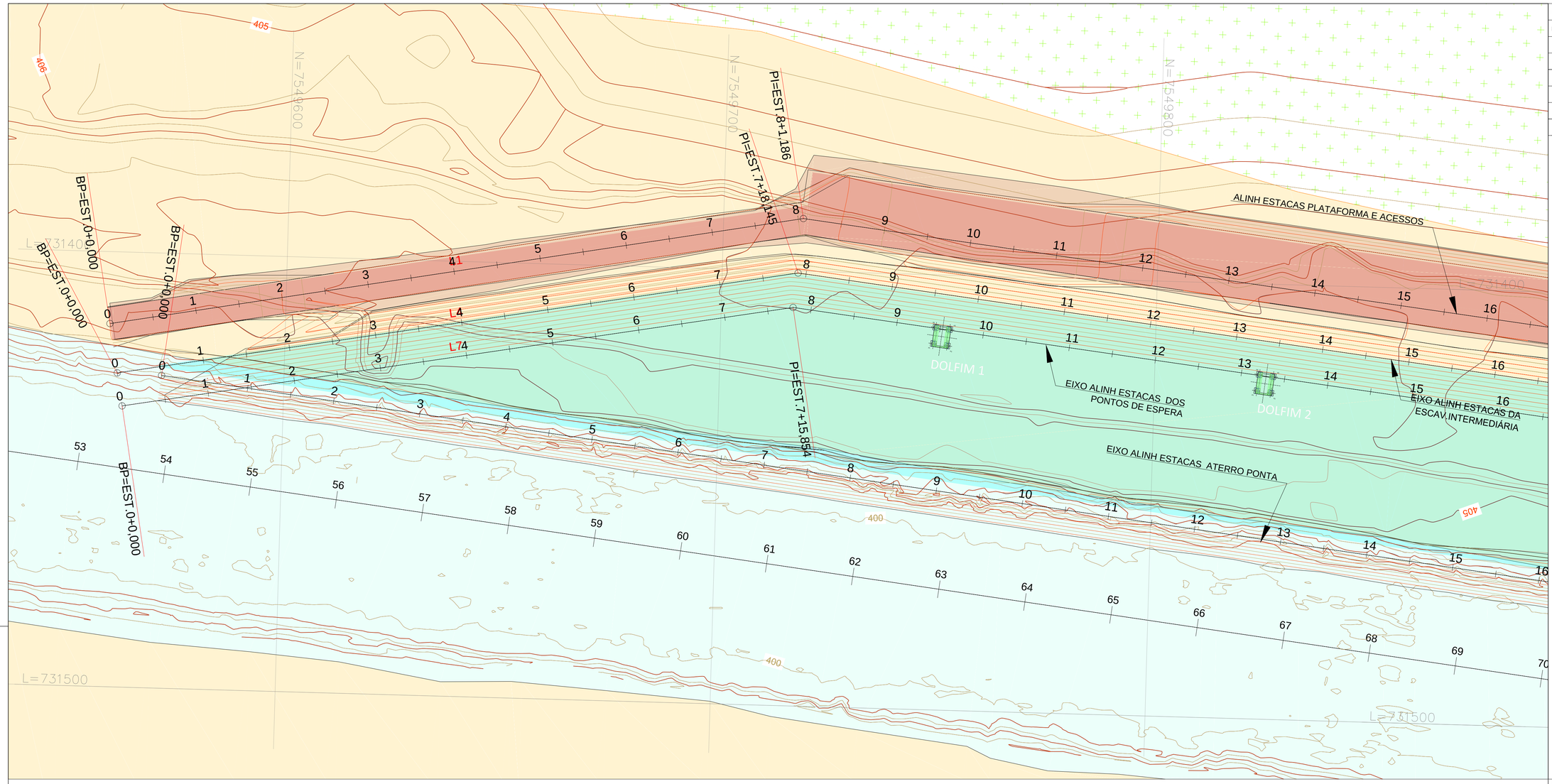
PROJETO EXECUTIVO

PONTO DE ESPERA DE JUSANTE
SEÇÕES PELOS DOLFINS 1 A 5

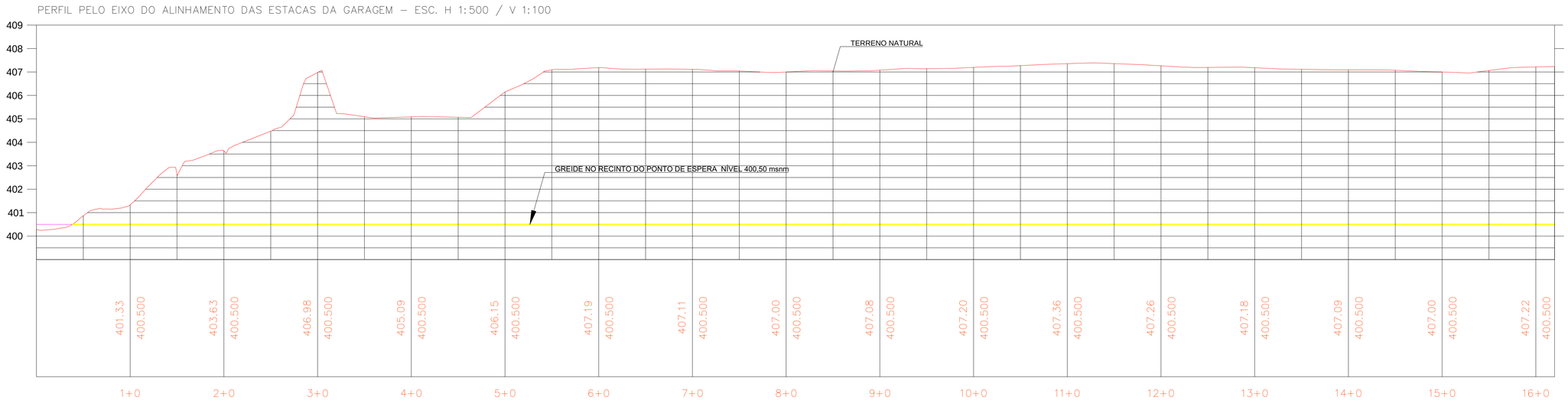
Número Projetista | Rev. 00

Número DH A-BAR-P04-EC-TE-018 | Rev. R0

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.08 15:01:03 -03'00'



PLANTA - ESCALA 1:500



REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	22/01/2022	EMISSÃO FINAL

NOTAS:

1. COTAS, MEDIDAS E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. INCLINAÇÃO DO TALUDE DO PONTO ESPERA 1V:2H;
3. INCLINAÇÃO DO TALUDE DE CORTE E ATERRO DA PLATAFORMA E ACESSOS E DO ATERRO DE PONTA 1V:1,5H;
4. O TALUDE DO PONTO DE ESPERA SERÁ PROTEGIDO COM ENROCAMENTO LANÇADO SOBRE TRANSIÇÃO EM GEOTÊXTIL CONFORME INDICADO EM DESENHO A-BAR-P0E-TE-DE-018;
5. PARA LOCAÇÃO DOS DOLFINS VIDE QUADRO NO DESENHO A-BAR-P04-TE-DE-001.
6. ESTE DESENHO ANULA E SUBSTITUI O DE NÚMERO A-BAR-P04-EC-DE-020 EMITIDO EM 27/08/2021.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

1. A-BAR-P04-GR-DE-001 - ARRANJO DAS INSTALAÇÕES DE MONTANTE E JUSANTE;
2. A-BAR-P04-TE-DE-001 - PLANTA CHAVE PLATAFORMA DE ACESSO E ATERRO DE PONTA;

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834

Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.02 10:47:10 -03'00'

Projetista

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho: JOSÉ MARCOS PAZ DE SOUZA

Projeto: CARLOS DAHER PADOVEZI

Aprovado: MARIA A. P. GANDARA MENDES | Data:

Responsável Técnico: CARLOS DAHER PADOVEZI | CREA: 0600821768 | UF: SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto: ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO

Verificação: ALESSANDRO MENDES RIBEIRO

Aprovação: AUGUSTO OLAVO LEITE | Data:

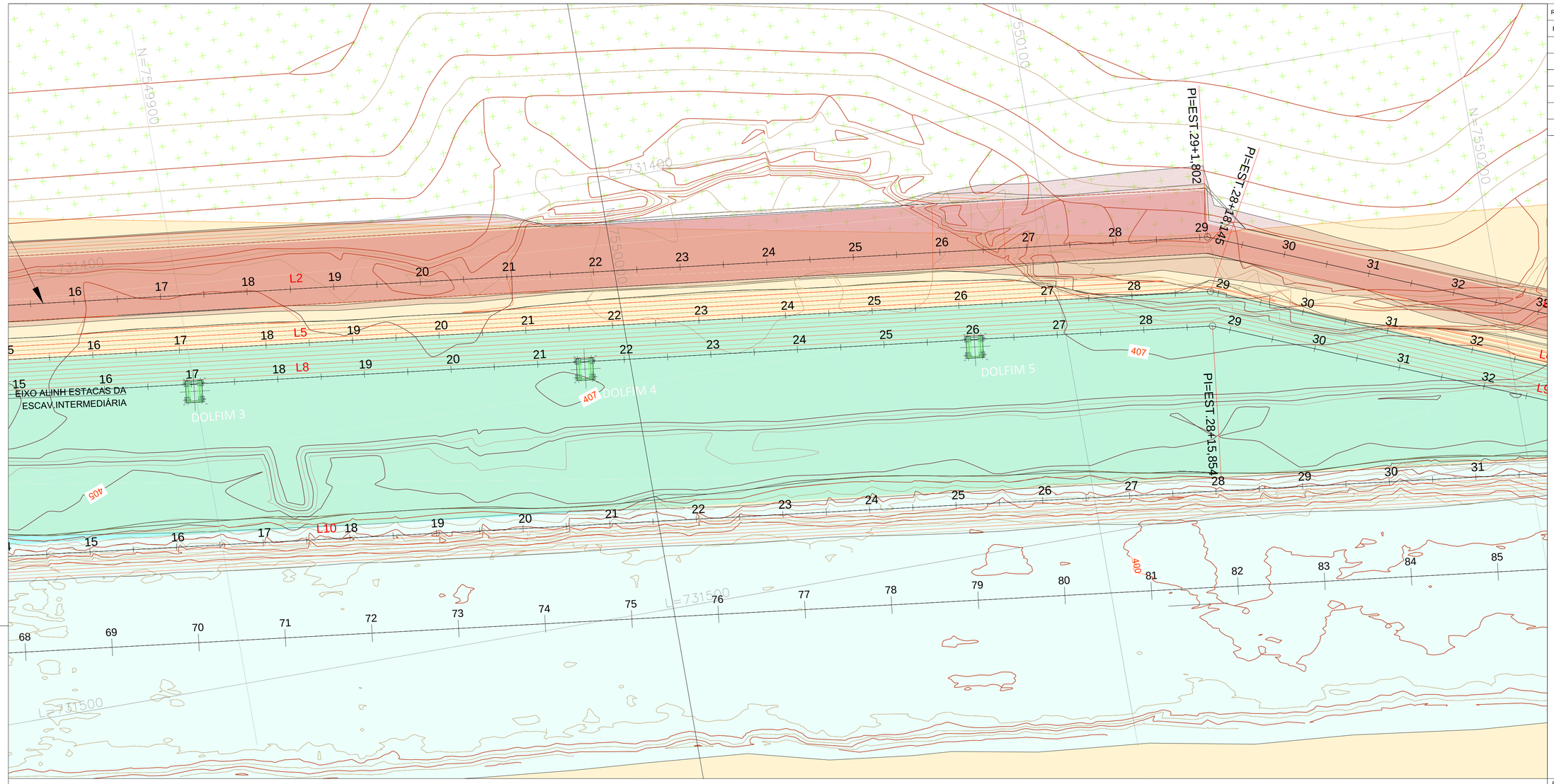
ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

PROJETO EXECUTIVO

PONTO DE ESPERA DE JUSANTE
PLATAFORMA E ACESSO
PLANTA E PERFIL
FOLHA 1/3

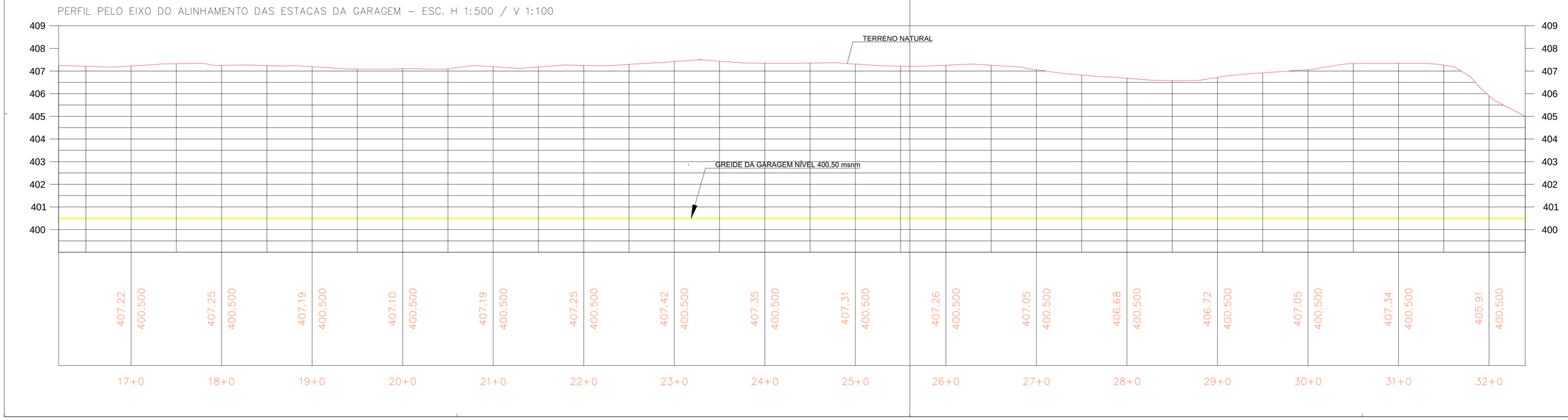
Número Projetista: | Rev.:

Número DH: A-BAR-P04-TE-DE-019 | Rev.: R0



PLANTA - ESCALA 1:500

743000.000



743000.000

REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	22/01/2022	EMISSÃO FINAL

NOTAS:

1. COTAS, MEDIDAS E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. INCLINAÇÃO DO TALUDE DO PONTO ESPERA 1V:2H;
3. INCLINAÇÃO DO TALUDE DE CORTE E ATERRO DA PLATAFORMA E ACESSOS E DO ATERRO DE PONTA 1V:1,5H;
4. O TALUDE DO PONTO DE ESPERA SERÁ PROTEGIDO COM ENROCAMENTO LANÇADO SOBRE TRANSIÇÃO EM GEOTÊXTIL CONFORME INDICADO EM DESENHO A-BAR-P0E-TE-DE-018;
5. PARA LOCAÇÃO DOS DOLFINS VIDE QUADRO NO DESENHO A-BAR-P04-TE-DE-001.
6. ESTE DESENHO ANULA E SUBSTITUI O DE NÚMERO A-BAR-P04-EC-DE-021 EMITIDO EM 27/08/2021.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

1. A-BAR-P04-GR-DE-001 - ARRANJO DAS INSTALAÇÕES DE MONTANTE E JUSANTE;
2. A-BAR-P04-TE-DE-001 - PLANTA CHAVE PLATAFORMA DE ACESSO E ATERRO DE PONTA;

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834

Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.02 10:46:31 -03'00'

Projetista

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho: JOSÉ MARCOS PAZ DE SOUZA

Projeto: CARLOS DAHER PADOVEZI

Aprovado: MARIA A. P. GANDARA MENDES | Data:

Responsável Técnico: CARLOS DAHER PADOVEZI | CREA: 0600821768 | UF: SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto: ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO

Verificação: ALESSANDRO MENDES RIBEIRO

Aprovação: AUGUSTO OLAVO LEITE | Data:

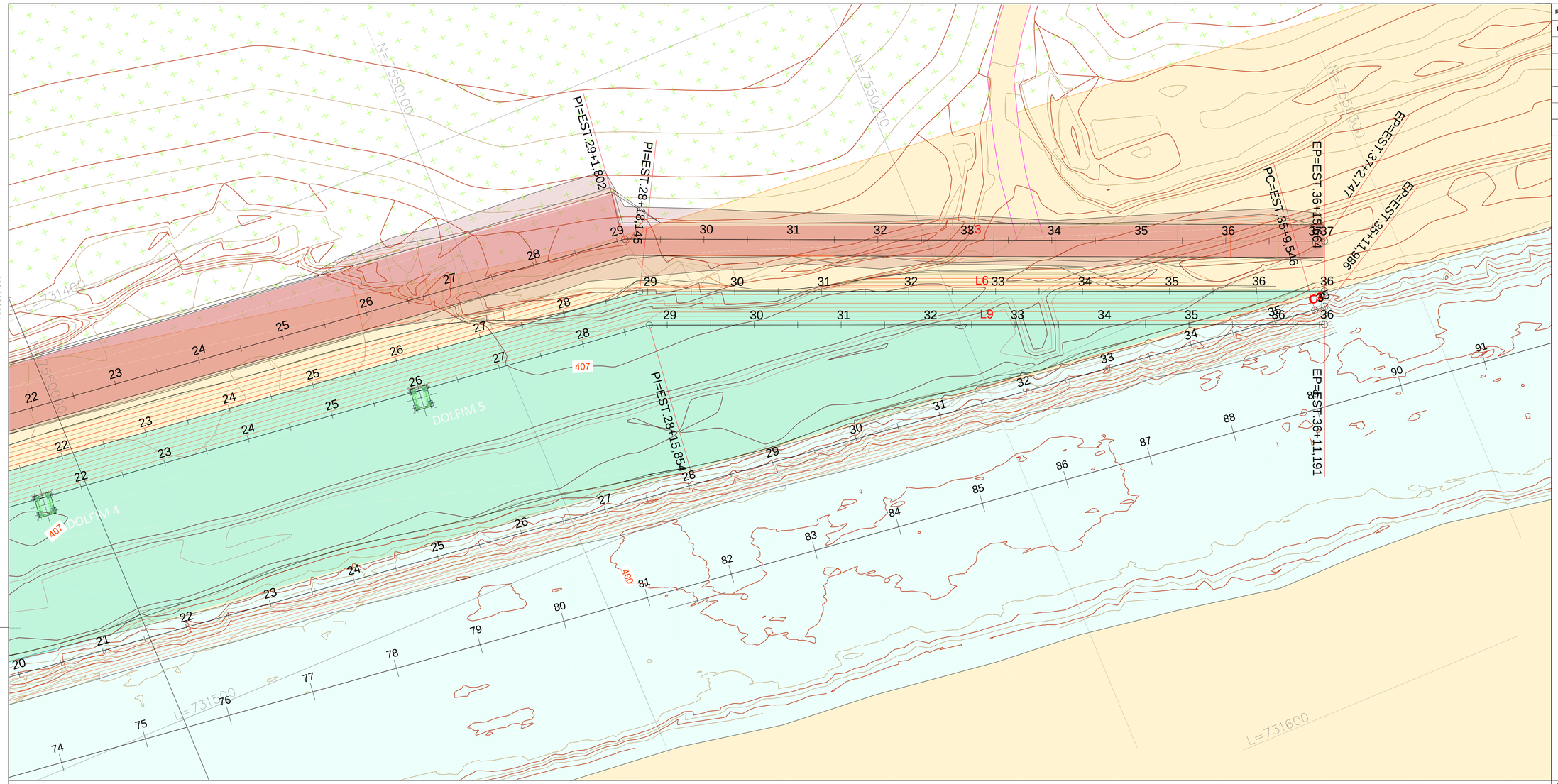
ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

PROJETO EXECUTIVO

PONTO DE ESPERA DE JUSANTE
PLANTA E PERFIL
PLATAFORMA, E ACESSO
FOLHA 2/3

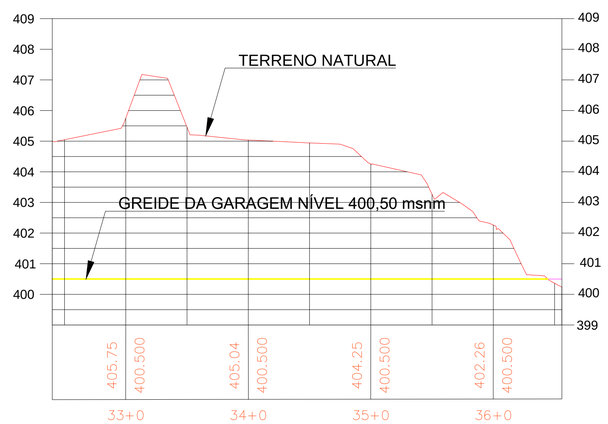
Número Projetista: | Rev.:

Número DH: A-BAR-P04-TE-DE-020 | Rev.: R0



PLANTA - ESCALA 1:500

PERFIL PELO EIXO DO ALINHAMENTO DAS ESTACAS DA GARAGEM – ESC. H 1:500 / V 1:100



REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	22/01/2022	EMISSÃO FINAL

NOTAS:

1. COTAS, MEDIDAS E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. INCLINAÇÃO DO TALUDE DO PONTO ESPERA 1V:2H;
3. INCLINAÇÃO DO TALUDE DE CORTE E ATERRO DA PLATAFORMA E ACESSOS E DO ATERRO DE PONTA 1V:1,5H;
4. O TALUDE DO PONTO DE ESPERA SERÁ PROTEGIDO COM ENROCAMENTO LANÇADO SOBRE TRANSIÇÃO EM GEOTÊXTIL CONFORME INDICADO EM DESENHO A-BAR-P0E-TE-DE-018;
5. PARA LOCAÇÃO DOS DOLFINS VIDE QUADRO NO DESENHO A-BAR-P04-TE-DE-001.
6. ESTE DESENHO ANULA E SUBSTITUI O DE NÚMERO A-BAR-P04-EC-DE-022 EMITIDO EM 27/08/2021.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

1. A-BAR-P04-GR-DE-001 - ARRANJO DAS INSTALAÇÕES DE MONTANTE E JUSANTE;
2. A-BAR-P4-TE-DE-001 -PLANTA CHAVE PLATAFORMA DE ACESSO E ATERRO DE PONTA;

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834

Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.02 10:47:49 -03'00'

Projetista

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho: JOSÉ MARCOS PAZ DE SOUZA
Projeto: CARLOS DAHER PADOVEZI
Aprovado: MARIA A. P. GANDARA MENDES | Data:
Responsável Técnico: CARLOS DAHER PADOVEZI | CREA: 0600821768 | UF: SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

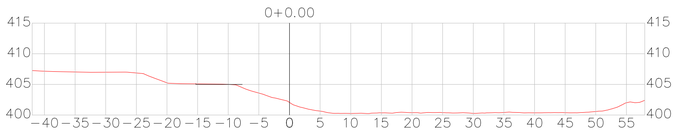
Visto: ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO
Verificação: ALESSANDRO MENDES RIBEIRO
Aprovação: AUGUSTO OLAVO LEITE | Data:

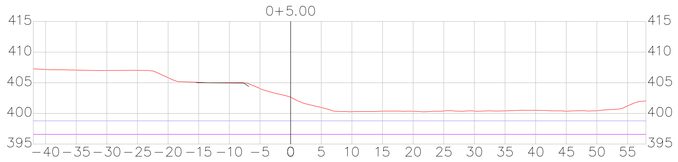
ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

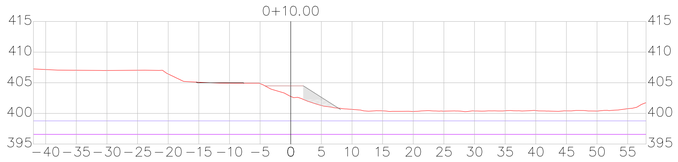
PROJETO EXECUTIVO

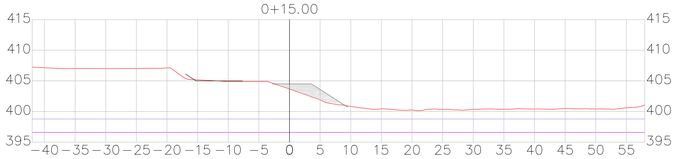
PONTO DE ESPERA DE JUSANTE
PLANTA E´PERFIL
PLATAFORMA, ACESSO
FOLHA 3/3

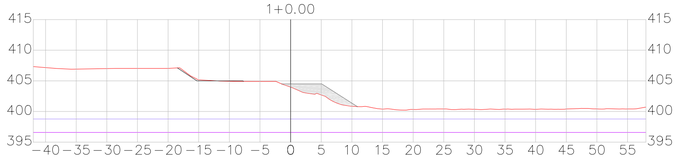
Número Projetista: | Rev.:
Número DH: A-BAR-P04-TE-DE-021 | Rev.: R0

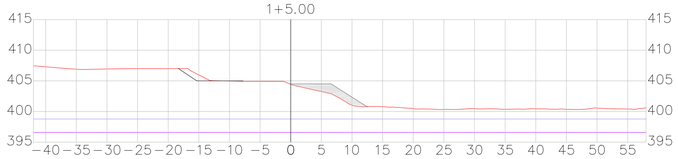


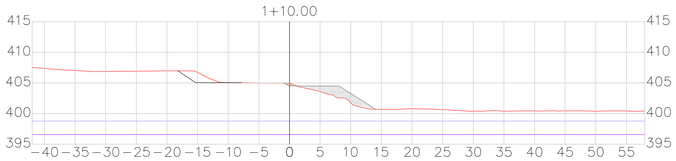


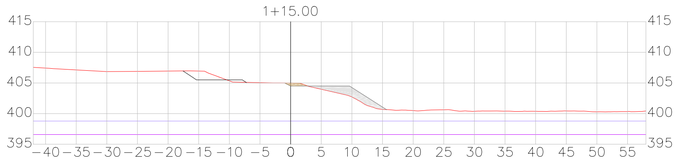


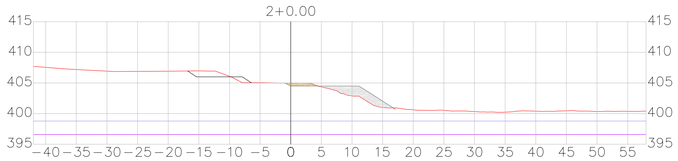


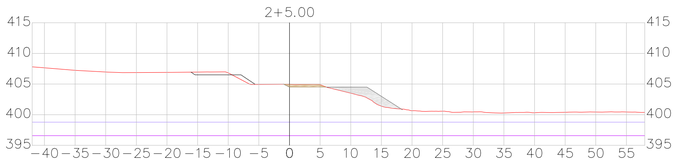


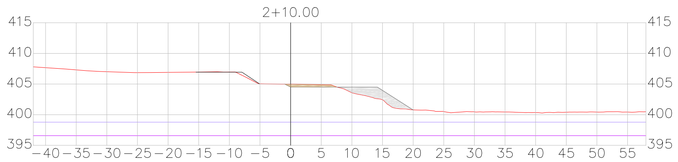


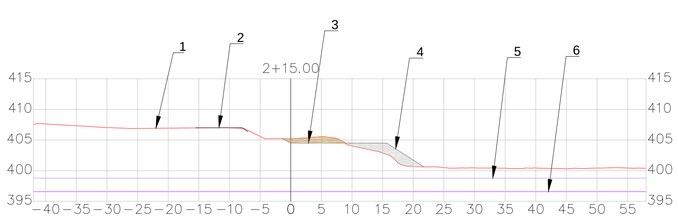


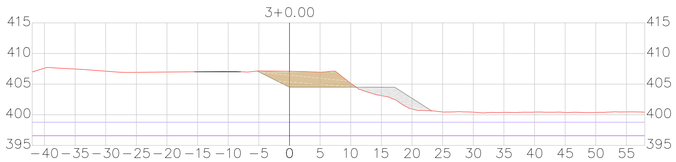


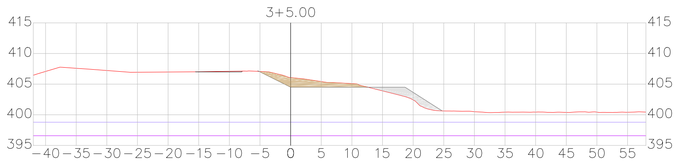


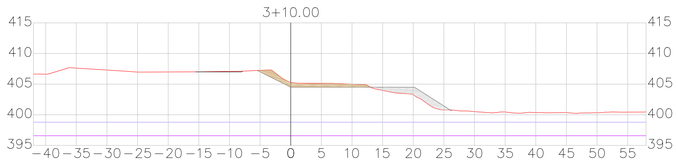


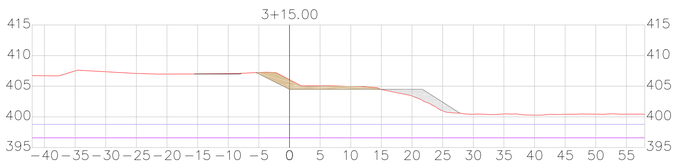


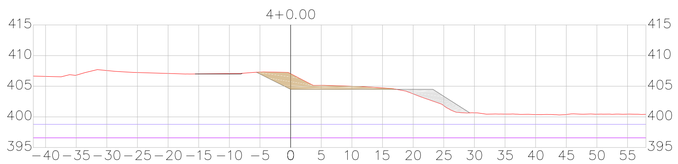


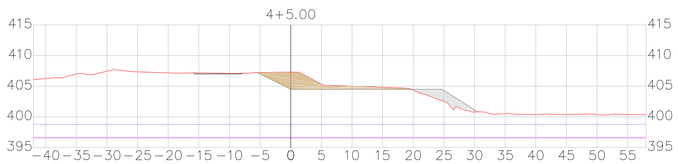


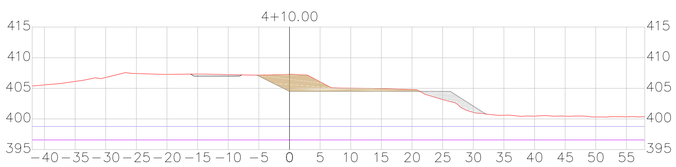


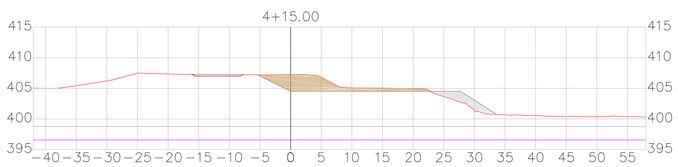


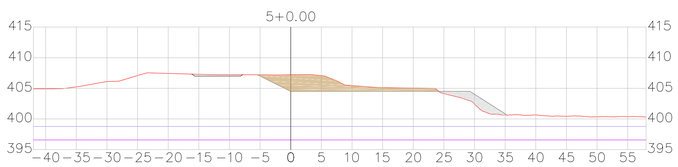












REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	FEV/2022	EMISSÃO FINAL

NOTAS:

1. COTAS, MEDIDAS E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO, ESCALA 1:500;
2. PARA INCLINAÇÃO E PROTEÇÃO DOS TALUDES NA LATERAL DO CANAL DE NAVEGAÇÃO VIDE DESENHO A-BAR-P04-TE-018;
3. SEQUÊNCIA EXECUTIVA DAS ESCAVAÇÕES ESTÁ INDICADA NO DESENHO A-BAR-P04-TE-002;
4. O LANÇAMENTO DO ATERRO DE PONTA ESTÁ PREVISTO NO APOIO A ESCAVAÇÃO DE SOLO E ROCHA DA BORDA DO CANAL DE NAVEGAÇÃO EXISTENTE. SEU LANÇAMENTO SERÁ PARALELO COM A EXECUÇÃO DA ESCAVAÇÃO ATÉ NIVEL 404,50, DO RECINTO DO PONTO DE ESPERA NAS DIMENSÕES CONFORME INDICADO NOS DESENHOS;
5. A REMOÇAO DO ATERRO DE PONTA SERÁ CONCOMITANTE COM A ESCAVAÇÃO DO NÍVEL 400,50.
6. ESTE DESENHO ANULA E SUBSTITUI O DE NÚMERO A-BAR-P04-EC-DE-025 EMITIDO EM 27/08/2021.

LEGENDA DAS LINHAS DE GEOMETRIA DOS PERFIS:

1. TERRENO NATURAL
2. GREIDE DA PLATAFORMA E ACESSOS;
3. ESCAVAÇÃO DO NÍVEL 404,50;
4. ATERRO DE PONTA;
5. TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, MUITO FRATURADO;
6. TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, POUCO A MEDIANAMENTE FRATURADO.

NOTA: LEGENDA APRESENTADA PARA TODO O PROJETO, DEVE SER CONSIDERADO O QUE FOR APLICADO AO INDICADO NESTE DESENHO.

LEGENDA DAS HACHURAS DE ESCAV. E ATERROS NOS PERFIS:

- ESCAV. SOLO
- ATERRO SOLO
- TERRENO NATURAL
- TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, MUITO FRATURADO
- TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, POUCO A MEDIANAMENTE FRATURADO

DESENHOS DE REFERÊNCIA

1. A-BAR-P04-TE-DE-001 - PLANTA CHAVE PONTOS DE ESPERA DE JUSANTE, PLATAFORMA DE ACESSOS E ATERRO DE PONTA;
2. A-BAR-P04-TE-DE-018 - PONTO DE ESPERA DE JUSANTE - SEÇÕES PELOS DOLFINS 1 A 5;
3. A-BAR-P04-GE-DE-003, 004, 005, 006 E 007 - SEÇÃO GEOLOGICA PELO EIXO DOS DOLFINS 1 A 5;
4. 165 159-205 - RELATÓRIO TÉCNICO IPT - LINE.

Projetista

IPT INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho
JOSÉ MARCOS PAZ DE SOUZA

Projeto
CARLOS DAHER PADOVEZI

Aprovado
MARIA A. P. GANDARA MENDES | Data

Responsável Técnico
CARLOS DAHER PADOVEZI | CREA 0600821768 | UF SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto
ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO

Verificação
ALESSANDRO MENDES RIBEIRO

Aprovação
AUGUSTO OLAVO LEITE | Data

ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

PROJETO EXECUTIVO

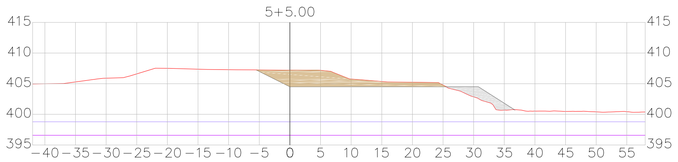
PONTO DE ESPERA DE JUSANTE
SEÇÕES TRANSVERSAIS AO ALINHAMENTO DA ESCAVAÇÃO DO NÍVEL 404,50
FOLHA 1/8

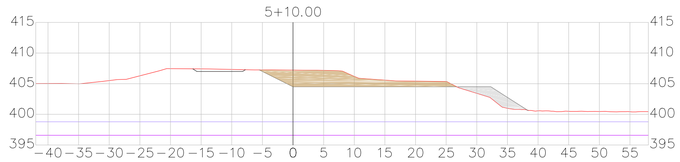
Número Projetista | Rev. 00

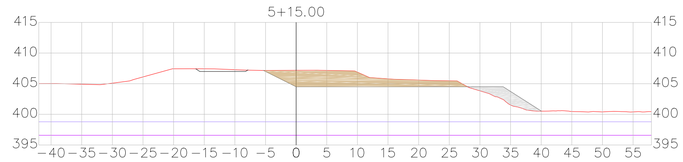
Número DH
A-BAR-P04-TE-DE-022 | Rev. R0

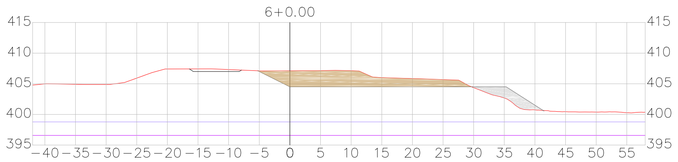
CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834

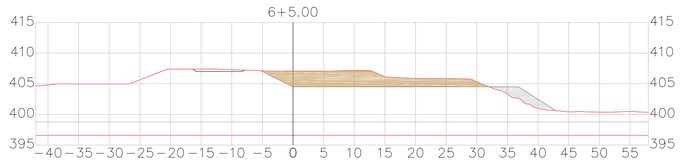
Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.08 15:01:43 -03'00'

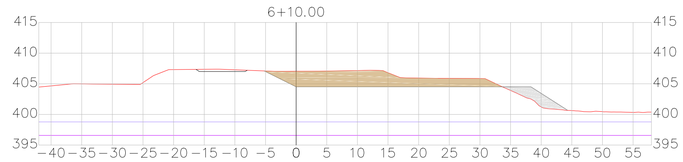


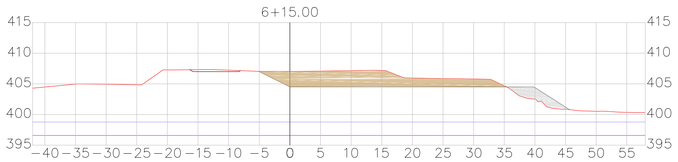


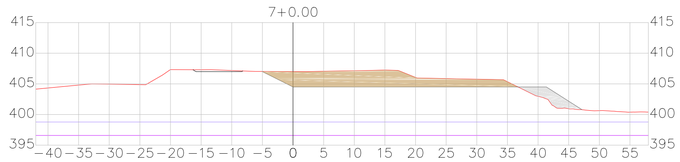


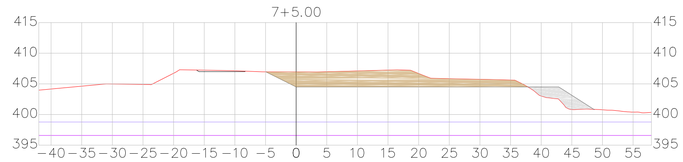


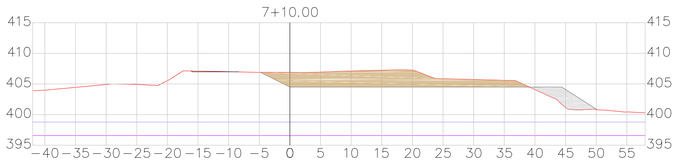


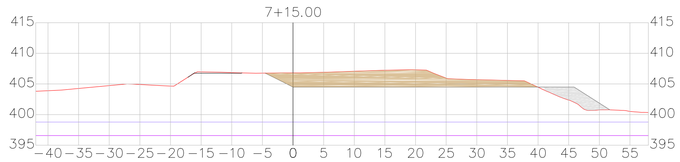


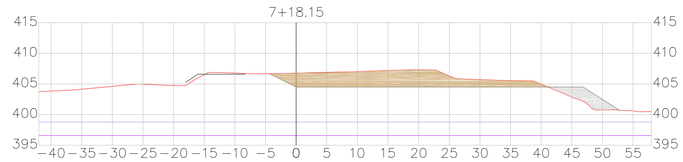


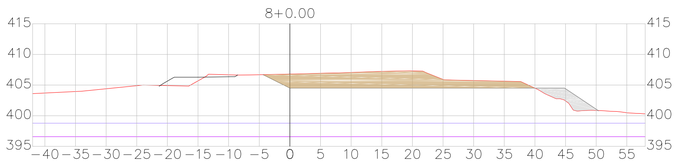


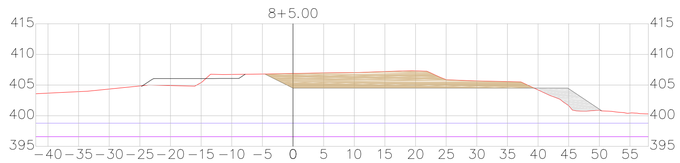


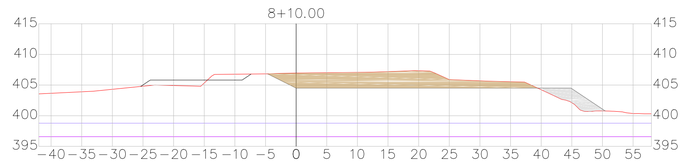


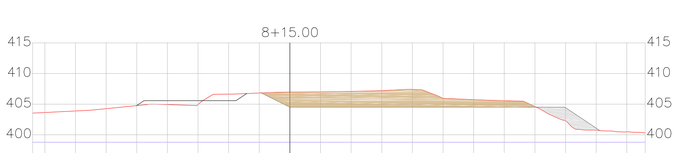


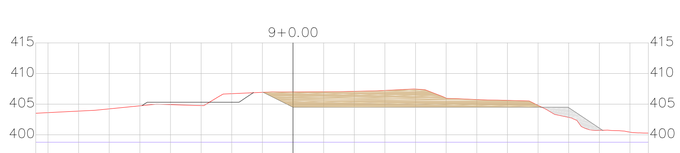


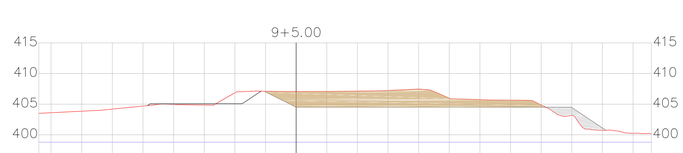


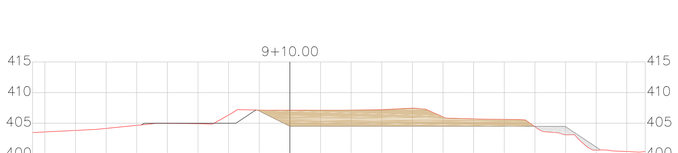


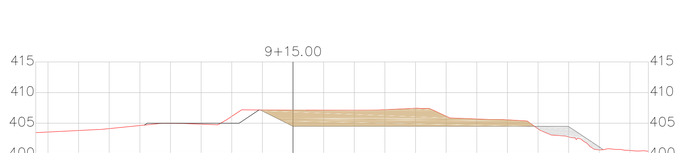


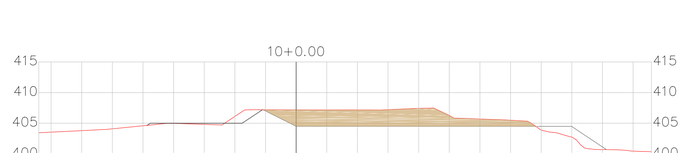












CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834

Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.08 15:02:40 -03'00'

REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	FEV/2022	EMISSÃO FINAL

NOTAS:

1. COTAS, MEDIDAS E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO, ESCALA 1:500;
2. PARA INCLINAÇÃO E PROTEÇÃO DOS TALUDES NA LATERAL DO CANAL DE NAVEGAÇÃO VIDE DESENHO A-BAR-P04-TE-018;
3. SEQUÊNCIA EXECUTIVA DAS ESCAVAÇÕES ESTÁ INDICADA NO DESENHO A-BAR-P04-TE-002;
4. O LANÇAMENTO DO ATERRO DE PONTA ESTÁ PREVISTO NO APOIO A ESCAVAÇÃO DE SOLO E ROCHA DA BORDA DO CANAL DE NAVEGAÇÃO EXISTENTE. SEU LANÇAMENTO SERÁ PARALELO COM A EXECUÇÃO DA ESCAVAÇÃO ATÉ NIVEL 404,50, DO RECINTO DO PONTO DE ESPERA NAS DIMENSÕES CONFORME INDICADO NOS DESENHOS;
5. A REMOÇAO DO ATERRO DE PONTA SERÁ CONCOMITANTE COM A ESCAVAÇÃO DO NÍVEL 400,50.
6. ESTE DESENHO ANULA E SUBSTITUI O DE NÚMERO A-BAR-P04-EC-DE-026 EMITIDO EM 27/08/2021.

LEGENDA DAS LINHAS DE GEOMETRIA DOS PERFIS:

1. TERRENO NATURAL
2. GREIDE DA PLATAFORMA E ACESSOS;
3. ESCAVAÇÃO DO NÍVEL 404,50;
4. ATERRO DE PONTA;
5. TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, MUITO FRATURADO;
6. TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, POUCO A MEDIANAMENTE FRATURADO.

NOTA: LEGENDA APRESENTADA PARA TODO O PROJETO, DEVE SER CONSIDERADO O QUE FOR APLICADO AO INDICADO NESTE DESENHO.

LEGENDA DAS HACHURAS DE ESCAV. E ATERROS NOS PERFIS:

- ESCAV. SOLO
- ATERRO SOLO
- TERRENO NATURAL
- TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, MUITO FRATURADO
- TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, POUCO A MEDIANAMENTE FRATURADO

DESENHOS DE REFERÊNCIA

1. A-BAR-P04-TE-DE-001 - PLANTA CHAVE PONTOS DE ESPERA DE JUSANTE, PLATAFORMA DE ACESSOS E ATERRO DE PONTA;
2. A-BAR-P04-TE-DE-018 - PONTO DE ESPERA DE JUSANTE - SEÇÕES PELOS DOLFINS 1 A 5;
3. A-BAR-P04-GE-DE-003, 004, 005, 006 E 007 - SEÇÃO GEOLOGICA PELO EIXO DOS DOLFINS 1 A 5;
4. 165 159-205 - RELATÓRIO TÉCNICO IPT - LINE.

Projetista

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho
JOSÉ MARCOS PAZ DE SOUZA

Projeto
CARLOS DAHER PADOVEZI

Aprovado
MARIA A. P. GANDARA MENDES | Data

Responsável Técnico
CARLOS DAHER PADOVEZI | CREA 0600821768 | UF SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto
ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO

Verificação
ALESSANDRO MENDES RIBEIRO

Aprovação
AUGUSTO OLAVO LEITE | Data

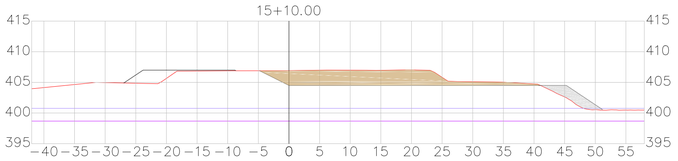
ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

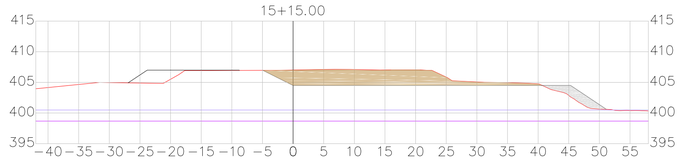
PROJETO EXECUTIVO

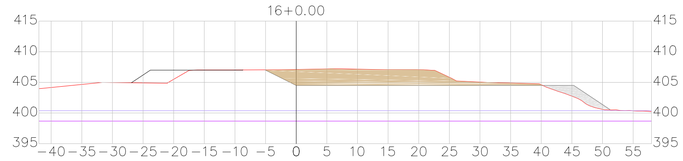
PONTO DE ESPERA DE JUSANTE
SEÇÕES TRANSVERSAIS AO ALINHAMENTO DA ESCAVAÇÃO DO NÍVEL 404,50
FOLHA 2/8

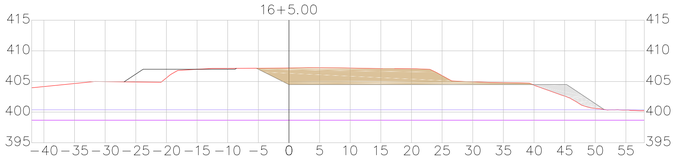
Número Projetista | Rev. 00

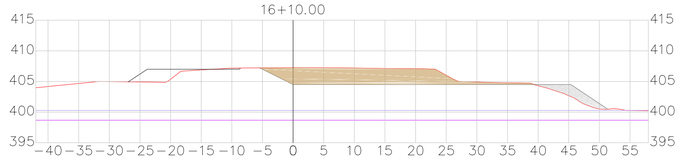
Número DH
A-BAR-P04-TE-DE-023 | Rev. R0

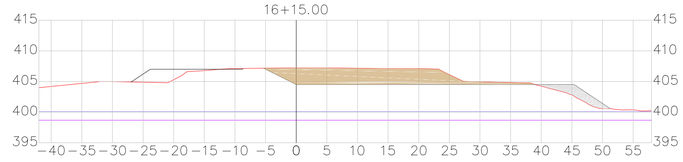


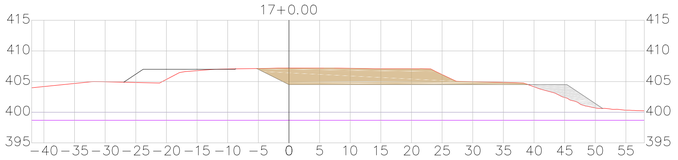


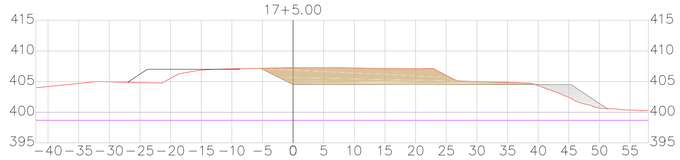


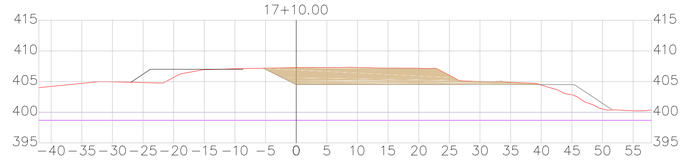


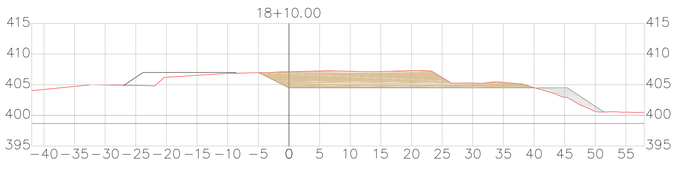


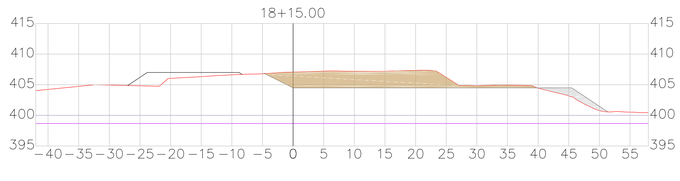


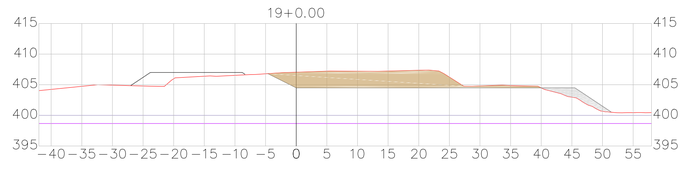


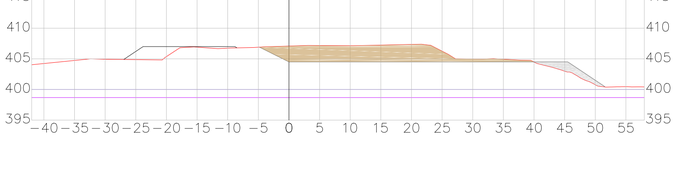


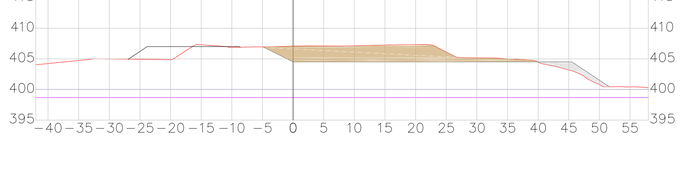


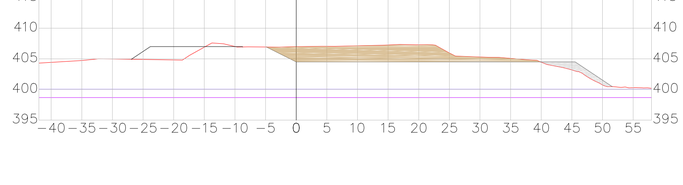


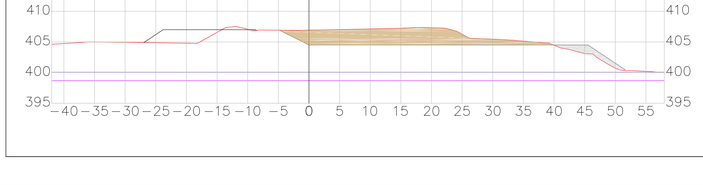


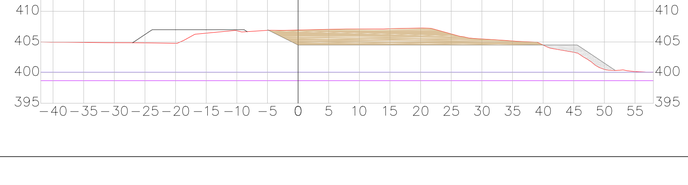


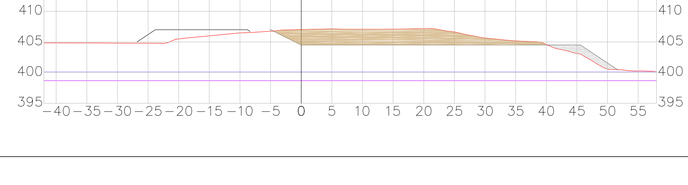












REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	FEV/2022	EMISSÃO FINAL

NOTAS:

1. COTAS, MEDIDAS E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO, ESCALA 1:500;
2. PARA INCLINAÇÃO E PROTEÇÃO DOS TALUDES NA LATERAL DO CANAL DE NAVEGAÇÃO VIDE DESENHO A-BAR-P04-TE-018;
3. SEQUÊNCIA EXECUTIVA DAS ESCAVAÇÕES ESTÁ INDICADA NO DESENHO A-BAR-P04-TE-002;
4. O LANÇAMENTO DO ATERRO DE PONTA ESTÁ PREVISTO NO APOIO A ESCAVAÇÃO DE SOLO E ROCHA DA BORDA DO CANAL DE NAVEGAÇÃO EXISTENTE. SEU LANÇAMENTO SERÁ PARALELO COM A EXECUÇÃO DA ESCAVAÇÃO ATÉ NIVEL 404,50, DO RECINTO DO PONTO DE ESPERA NAS DIMENSÕES CONFORME INDICADO NOS DESENHOS;
5. A REMOÇAO DO ATERRO DE PONTA SERÁ CONCOMITANTE COM A ESCAVAÇÃO DO NÍVEL 400,50.
6. ESTE DESENHO ANULA E SUBSTITUI O DE NÚMERO A-BAR-P04-EC-DE-027 EMITIDO EM 27/08/2021.

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834

Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.08 15:03:39 -03'00'

LEGENDA DAS LINHAS DE GEOMETRIA DOS PERFIS:

1. TERRENO NATURAL
2. GREIDE DA PLATAFORMA E ACESSOS;
3. ESCAVAÇÃO DO NÍVEL 404,50;
4. ATERRO DE PONTA;
5. TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, MUITO FRATURADO;
6. TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, POUCO A MEDIANAMENTE FRATURADO.

NOTA: LEGENDA APRESENTADA PARA TODO O PROJETO, DEVE SER CONSIDERADO O QUE FOR APLICADO AO INDICADO NESTE DESENHO.

LEGENDA DAS HACHURAS DE ESCAV. E ATERROS NOS PERFIS:

- ESCAV. SOLO
- ATERRO SOLO
- TERRENO NATURAL
- TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, MUITO FRATURADO
- TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, POUCO A MEDIANAMENTE FRATURADO

DESENHOS DE REFERÊNCIA

1. A-BAR-P04-TE-DE-001 - PLANTA CHAVE PONTOS DE ESPERA DE JUSANTE, PLATAFORMA DE ACESSOS E ATERRO DE PONTA;
2. A-BAR-P04-TE-DE-018 - PONTO DE ESPERA DE JUSANTE - SEÇÕES PELOS DOLFINS 1 A 5;
3. A-BAR-P04-GE-DE-003, 004, 005, 006 E 007 - SEÇÃO GEOLOGICA PELO EIXO DOS DOLFINS 1 A 5;
4. 165 159-205 - RELATÓRIO TÉCNICO IPT - LINE.

Projetista

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho: JOSÉ MARCOS PAZ DE SOUZA

Projeto: CARLOS DAHER PADOVEZI

Aprovado: MARIA A. P. GANDARA MENDES | Data:

Responsável Técnico: CARLOS DAHER PADOVEZI | CREA: 0600821768 | UF: SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto: ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO

Verificação: ALESSANDRO MENDES RIBEIRO

Aprovação: AUGUSTO OLAVO LEITE | Data:

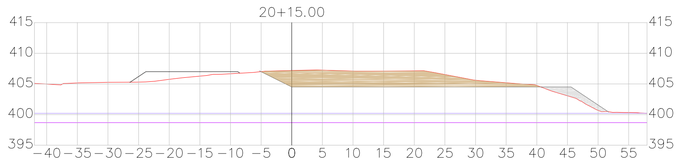
ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

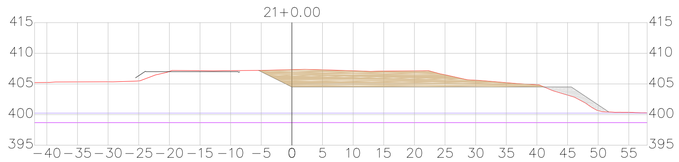
PROJETO EXECUTIVO

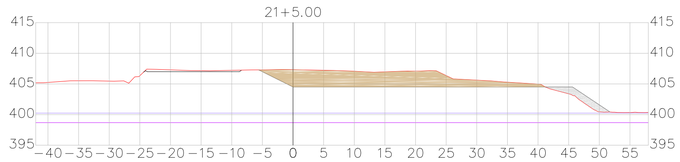
PONTO DE ESPERA DE JUSANTE
SEÇÕES TRANSVERSAIS AO ALINHAMENTO DA ESCAVAÇÃO DO NÍVEL 404,50
FOLHA 3/8

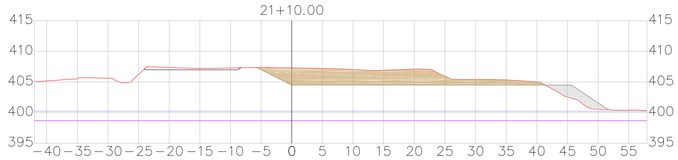
Número Projetista: | Rev.: 00

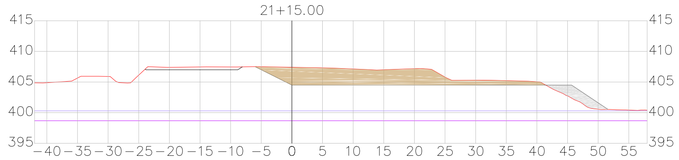
Número DH: A-BAR-P04-TE-DE-024 | Rev.: R0

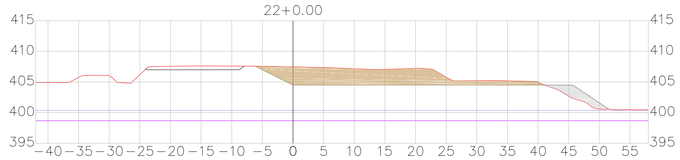


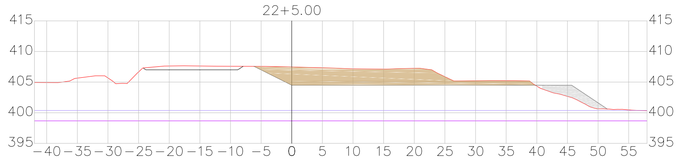


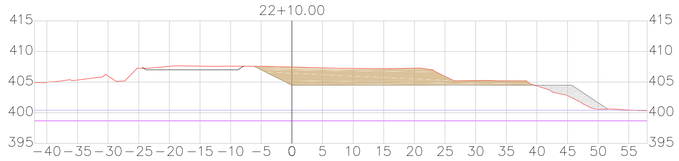


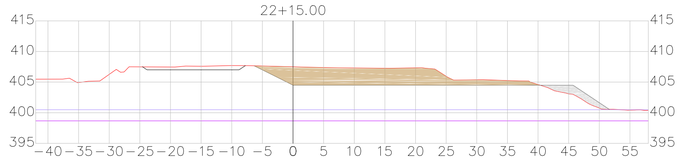


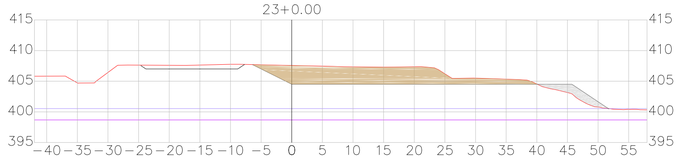


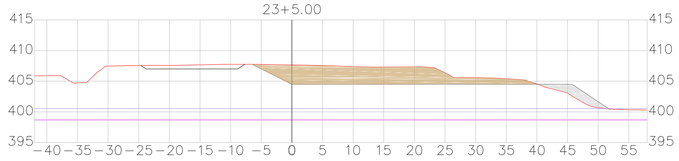


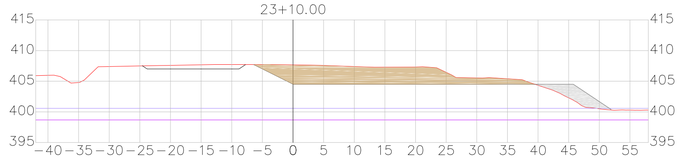


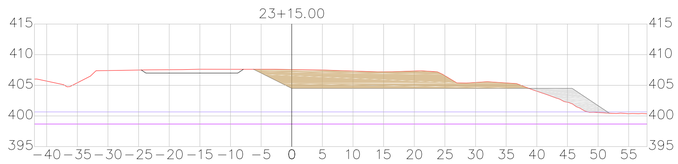


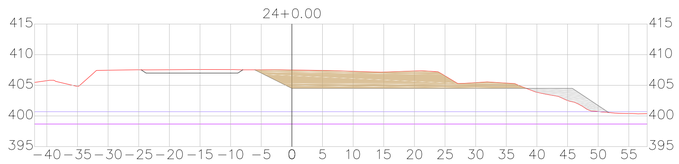


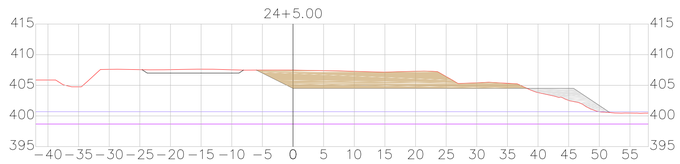


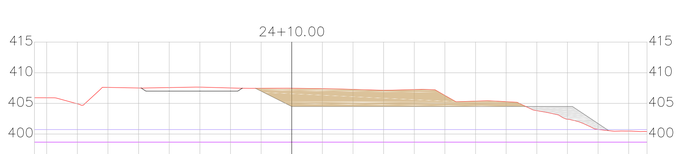


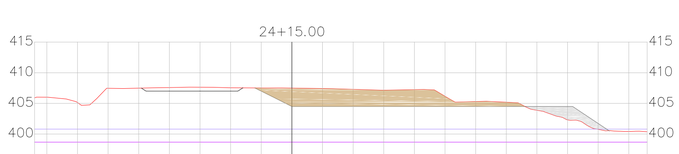


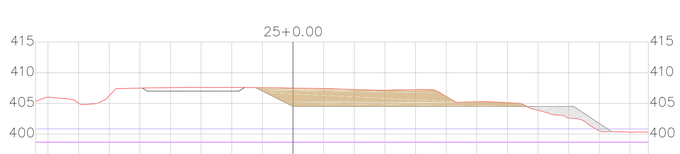


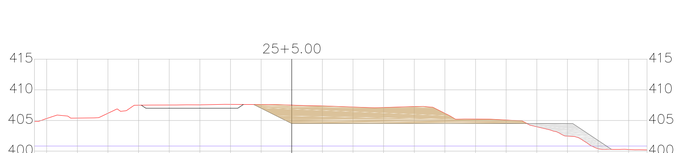


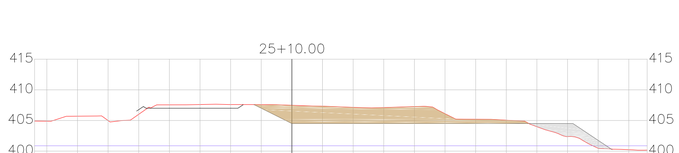


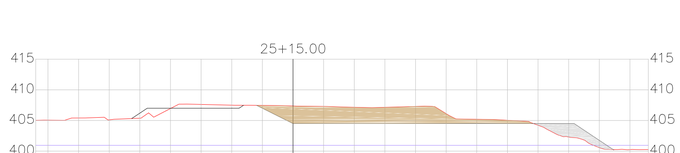












REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	FEV/2022	EMISSÃO FINAL

NOTAS:

1. COTAS, MEDIDAS E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO, ESCALA 1:500;
2. PARA INCLINAÇÃO E PROTEÇÃO DOS TALUDES NA LATERAL DO CANAL DE NAVEGAÇÃO VIDE DESENHO A-BAR-P04-TE-018;
3. SEQUÊNCIA EXECUTIVA DAS ESCAVAÇÕES ESTÁ INDICADA NO DESENHO A-BAR-P04-TE-002;
4. O LANÇAMENTO DO ATERRO DE PONTA ESTÁ PREVISTO NO APOIO A ESCAVAÇÃO DE SOLO E ROCHA DA BORDA DO CANAL DE NAVEGAÇÃO EXISTENTE. SEU LANÇAMENTO SERÁ PARALELO COM A EXECUÇÃO DA ESCAVAÇÃO ATÉ NIVEL 404,50, DO RECINTO DO PONTO DE ESPERA NAS DIMENSÕES CONFORME INDICADO NOS DESENHOS;
5. A REMOÇAO DO ATERRO DE PONTA SERÁ CONCOMITANTE COM A ESCAVAÇÃO DO NÍVEL 400,50.
6. ESTE DESENHO ANULA E SUBSTITUI O DE NÚMERO A-BAR-P04-EC-DE-028 EMITIDO EM 27/08/2021.

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834

Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.08 15:04:37 -03'00'

LEGENDA DAS LINHAS DE GEOMETRIA DOS PERFIS:

1. TERRENO NATURAL
2. GREIDE DA PLATAFORMA E ACESSOS;
3. ESCAVAÇÃO DO NÍVEL 404,50;
4. ATERRO DE PONTA;
5. TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, MUITO FRATURADO;
6. TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, POUCO A MEDIANAMENTE FRATURADO.

NOTA: LEGENDA APRESENTADA PARA TODO O PROJETO, DEVE SER CONSIDERADO O QUE FOR APLICADO AO INDICADO NESTE DESENHO.

LEGENDA DAS HACHURAS DE ESCAV. E ATERROS NOS PERFIS:

- ESCAV. SOLO
- ATERRO SOLO
- TERRENO NATURAL
- TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, MUITO FRATURADO
- TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, POUCO A MEDIANAMENTE FRATURADO

DESENHOS DE REFERÊNCIA

1. A-BAR-P04-TE-DE-001 - PLANTA CHAVE PONTOS DE ESPERA DE JUSANTE, PLATAFORMA DE ACESSOS E ATERRO DE PONTA;
2. A-BAR-P04-TE-DE-018 - PONTO DE ESPERA DE JUSANTE - SEÇÕES PELOS DOLFINS 1 A 5;
3. A-BAR-P04-GE-DE-003, 004, 005, 006 E 007 - SEÇÃO GEOLOGICA PELO EIXO DOS DOLFINS 1 A 5;
4. 165 159-205 - RELATÓRIO TÉCNICO IPT - LINE.

Projetista

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho
JOSÉ MARCOS PAZ DE SOUZA

Projeto
CARLOS DAHER PADOVEZI

Aprovado
MARIA A. P. GANDARA MENDES | Data

Responsável Técnico
CARLOS DAHER PADOVEZI | CREA 0600821768 | UF SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto
ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO

Verificação
ALESSANDRO MENDES RIBEIRO

Aprovação
AUGUSTO OLAVO LEITE | Data

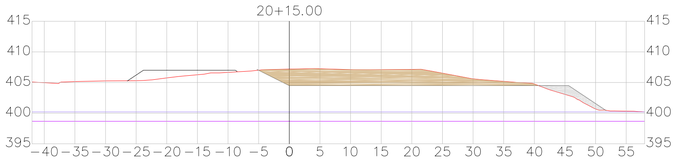
ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

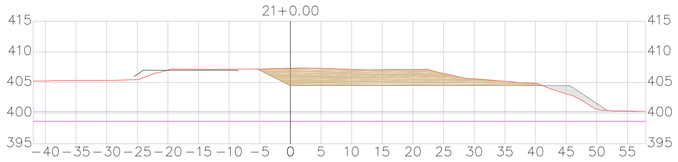
PROJETO EXECUTIVO

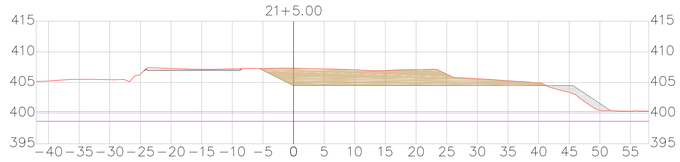
PONTO DE ESPERA DE JUSANTE
SEÇÕES TRANSVERSAIS AO ALINHAMENTO DA ESCAVAÇÃO DO NÍVEL 404,50
FOLHA 4/8

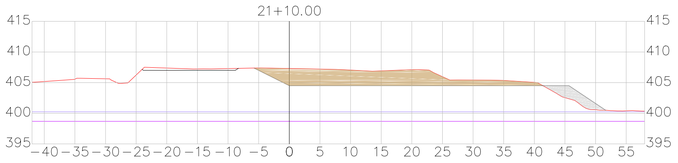
Número Projetista | Rev. 00

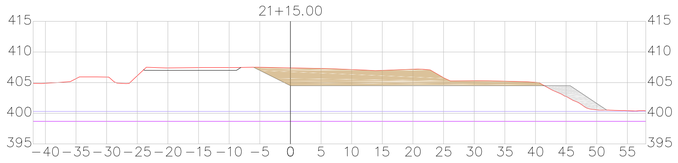
Número DH
A-BAR-P04-TE-DE-025 | Rev. R0

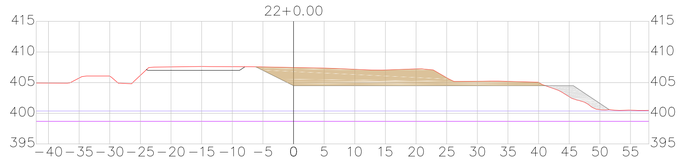


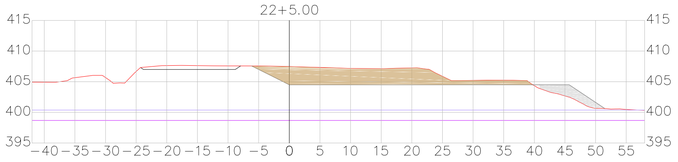


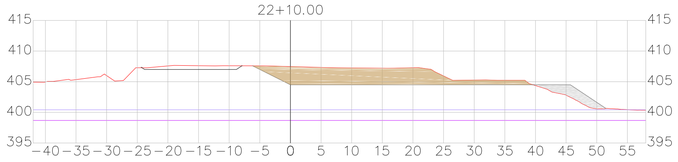


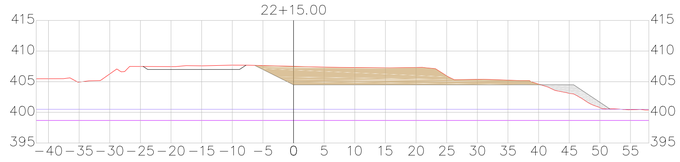


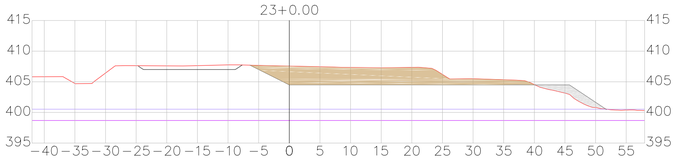


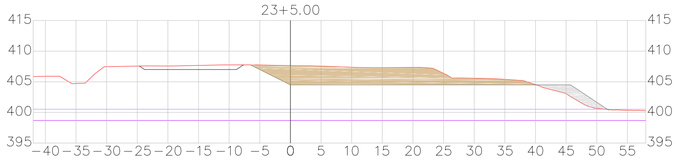


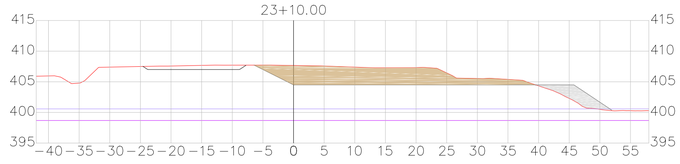


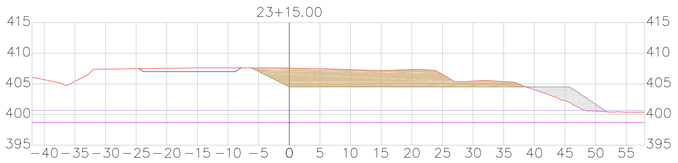


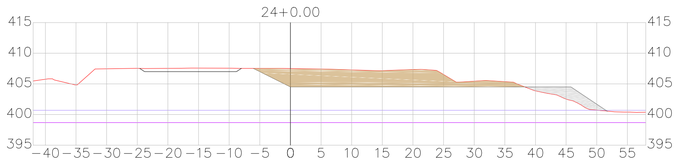


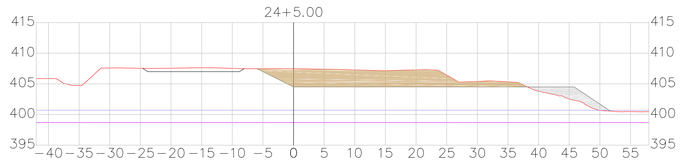


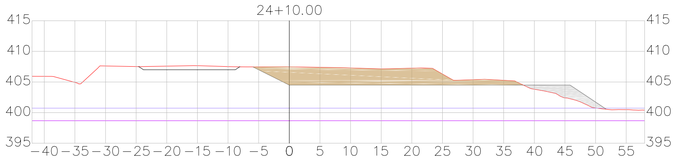


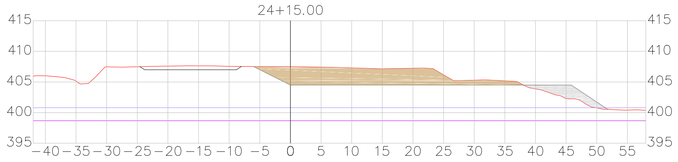


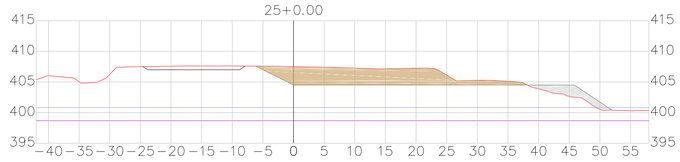


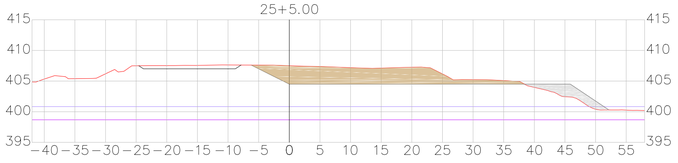


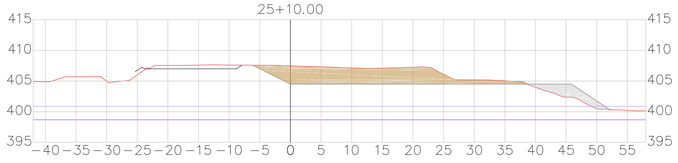


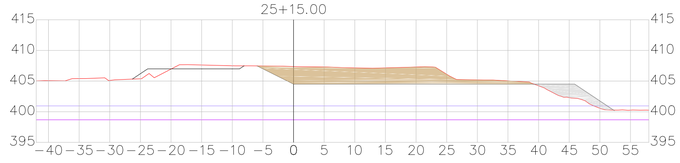












REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	FEV/2022	EMISSÃO FINAL

NOTAS:

1. COTAS, MEDIDAS E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO, ESCALA 1:500;
2. PARA INCLINAÇÃO E PROTEÇÃO DOS TALUDES NA LATERAL DO CANAL DE NAVEGAÇÃO VIDE DESENHO A-BAR-P04-TE-018;
3. SEQUÊNCIA EXECUTIVA DAS ESCAVAÇÕES ESTÁ INDICADA NO DESENHO A-BAR-P04-TE-002;
4. O LANÇAMENTO DO ATERRO DE PONTA ESTÁ PREVISTO NO APOIO A ESCAVAÇÃO DE SOLO E ROCHA DA BORDA DO CANAL DE NAVEGAÇÃO EXISTENTE. SEU LANÇAMENTO SERÁ PARALELO COM A EXECUÇÃO DA ESCAVAÇÃO ATÉ NIVEL 404,50, DO RECINTO DO PONTO DE ESPERA NAS DIMENSÕES CONFORME INDICADO NOS DESENHOS;
5. A REMOÇAO DO ATERRO DE PONTA SERÁ CONCOMITANTE COM A ESCAVAÇÃO DO NÍVEL 400,50.
6. ESTE DESENHO ANULA E SUBSTITUI O DE NÚMERO A-BAR-P04-EC-DE-029 EMITIDO EM 27/08/2021.

LEGENDA DAS LINHAS DE GEOMETRIA DOS PERFIS:

1. TERRENO NATURAL
2. GREIDE DA PLATAFORMA E ACESSOS;
3. ESCAVAÇÃO DO NÍVEL 404,50;
4. ATERRO DE PONTA;
5. TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, MUITO FRATURADO;
6. TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, POUCO A MEDIANAMENTE FRATURADO.

NOTA: LEGENDA APRESENTADA PARA TODO O PROJETO, DEVE SER CONSIDERADO O QUE FOR APLICADO AO INDICADO NESTE DESENHO.

LEGENDA DAS HACHURAS DE ESCAV. E ATERROS NOS PERFIS:

- ESCAV. SOLO
- ATERRO SOLO
- TERRENO NATURAL
- TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, MUITO FRATURADO
- TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, POUCO A MEDIANAMENTE FRATURADO

DESENHOS DE REFERÊNCIA

1. A-BAR-P04-TE-DE-001 - PLANTA CHAVE PONTOS DE ESPERA DE JUSANTE, PLATAFORMA DE ACESSOS E ATERRO DE PONTA;
2. A-BAR-P04-TE-DE-018 - PONTO DE ESPERA DE JUSANTE - SEÇÕES PELOS DOLFINS 1 A 5;
3. A-BAR-P04-GE-DE-003, 004, 005, 006 E 007 - SEÇÃO GEOLOGICA PELO EIXO DOS DOLFINS 1 A 5;
4. 165 159-205 - RELATÓRIO TÉCNICO IPT - LINE.

Projetista

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho: JOSÉ MARCOS PAZ DE SOUZA

Projeto: CARLOS DAHER PADOVEZI

Aprovado: MARIA A. P. GANDARA MENDES | Data:

Responsável Técnico: CARLOS DAHER PADOVEZI | CREA: 0600821768 | UF: SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto: ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO

Verificação: ALESSANDRO MENDES RIBEIRO

Aprovação: AUGUSTO OLAVO LEITE | Data:

ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

PROJETO EXECUTIVO

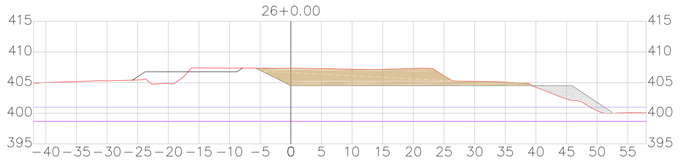
PONTO DE ESPERA DE JUSANTE
SEÇÕES TRANSVERSAIS AO ALINHAMENTO DA ESCAVAÇÃO DO NÍVEL 404,50
FOLHA 5/8

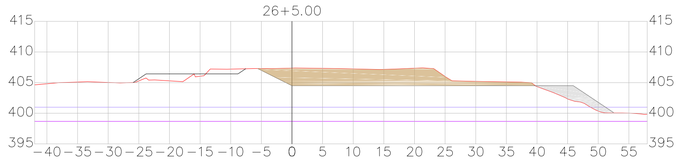
Número Projetista: | Rev.: 00

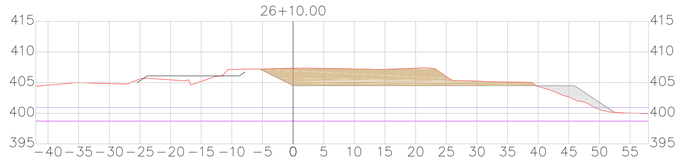
Número DH: A-BAR-P04-TE-DE-026 | Rev.: R0

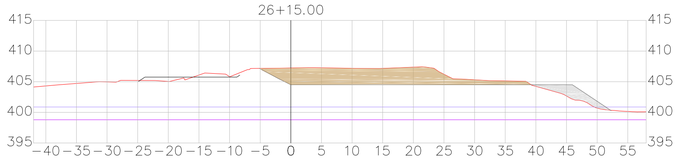
CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834

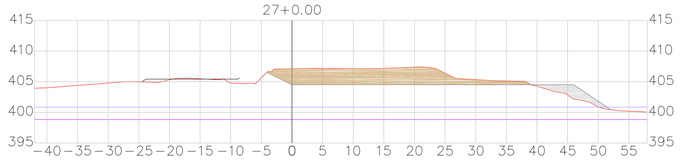
Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.08 15:05:20 -03'00'

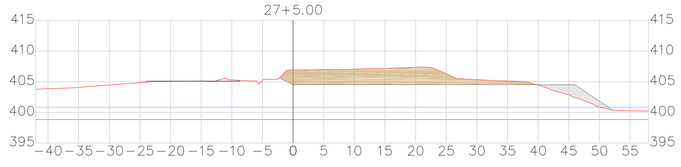


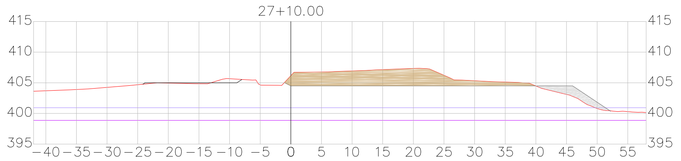


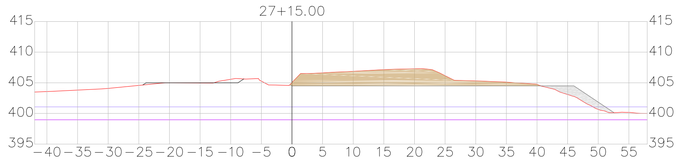


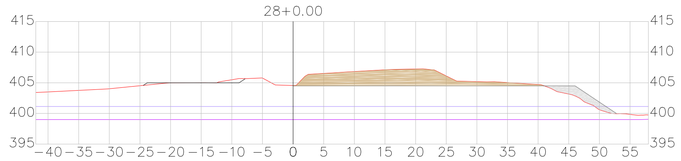


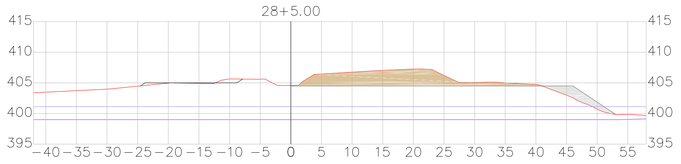


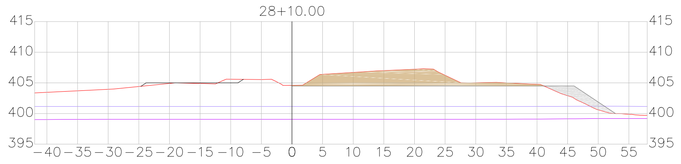


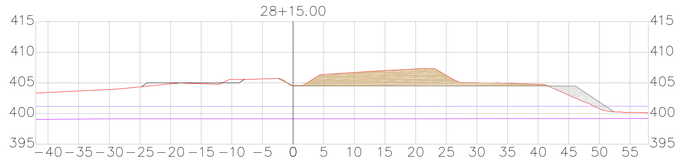


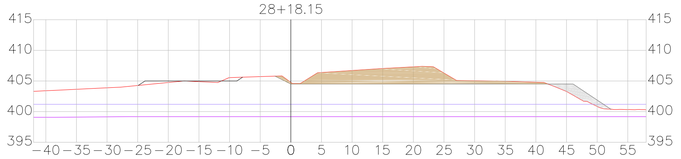


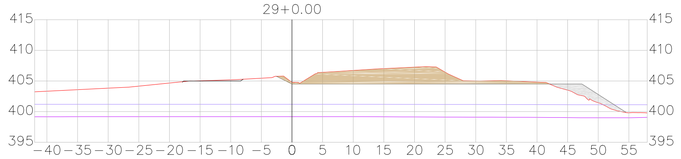


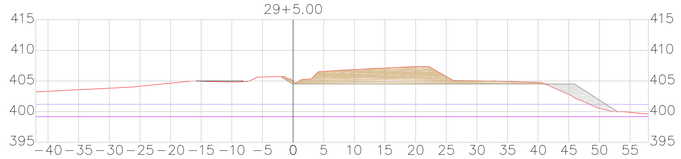


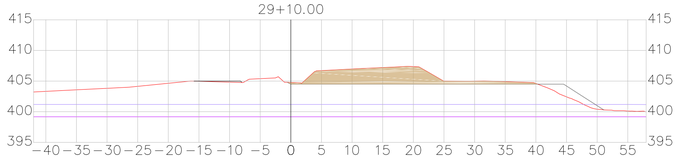


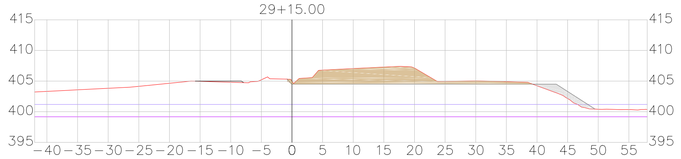


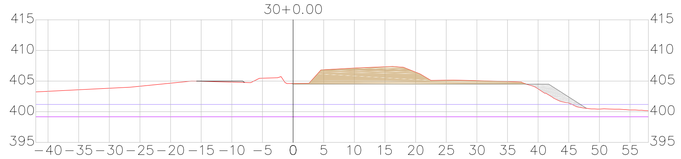


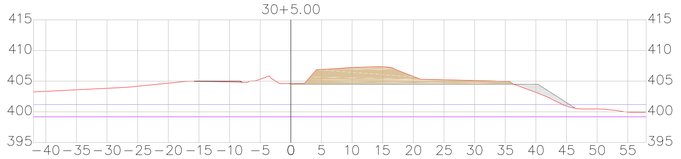


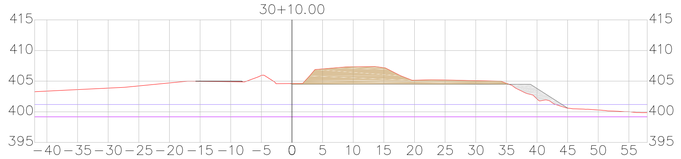


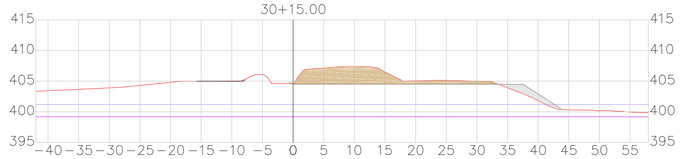












REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	FEV/2022	EMISSÃO FINAL

NOTAS:

1. COTAS, MEDIDAS E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO, ESCALA 1:500;
2. PARA INCLINAÇÃO E PROTEÇÃO DOS TALUDES NA LATERAL DO CANAL DE NAVEGAÇÃO VIDE DESENHO A-BAR-P04-TE-018;
3. SEQUÊNCIA EXECUTIVA DAS ESCAVAÇÕES ESTÁ INDICADA NO DESENHO A-BAR-P04-TE-002;
4. O LANÇAMENTO DO ATERRO DE PONTA ESTÁ PREVISTO NO APOIO A ESCAVAÇÃO DE SOLO E ROCHA DA BORDA DO CANAL DE NAVEGAÇÃO EXISTENTE. SEU LANÇAMENTO SERÁ PARALELO COM A EXECUÇÃO DA ESCAVAÇÃO ATÉ NIVEL 404,50, DO RECINTO DO PONTO DE ESPERA NAS DIMENSÕES CONFORME INDICADO NOS DESENHOS;
5. A REMOÇAO DO ATERRO DE PONTA SERÁ CONCOMITANTE COM A ESCAVAÇÃO DO NÍVEL 400,50.
6. ESTE DESENHO ANULA E SUBSTITUI O DE NÚMERO A-BAR-P04-EC-DE-030 EMITIDO EM 27/08/2021.

LEGENDA DAS LINHAS DE GEOMETRIA DOS PERFIS:

1. TERRENO NATURAL
2. GREIDE DA PLATAFORMA E ACESSOS;
3. ESCAVAÇÃO DO NÍVEL 404,50;
4. ATERRO DE PONTA;
5. TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, MUITO FRATURADO;
6. TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, POUCO A MEDIANAMENTE FRATURADO.

NOTA: LEGENDA APRESENTADA PARA TODO O PROJETO, DEVE SER CONSIDERADO O QUE FOR APLICADO AO INDICADO NESTE DESENHO.

LEGENDA DAS HACHURAS DE ESCAV. E ATERROS NOS PERFIS:

- ESCAV. SOLO
- ATERRO SOLO
- TERRENO NATURAL
- TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, MUITO FRATURADO
- TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, POUCO A MEDIANAMENTE FRATURADO

DESENHOS DE REFERÊNCIA

1. A-BAR-P04-TE-DE-001 - PLANTA CHAVE PONTOS DE ESPERA DE JUSANTE, PLATAFORMA DE ACESSOS E ATERRO DE PONTA;
2. A-BAR-P04-TE-DE-018 - PONTO DE ESPERA DE JUSANTE - SEÇÕES PELOS DOLFINS 1 A 5;
3. A-BAR-P04-GE-DE-003, 004, 005, 006 E 007 - SEÇÃO GEOLOGICA PELO EIXO DOS DOLFINS 1 A 5;
4. 165 159-205 - RELATÓRIO TÉCNICO IPT - LINE.

Projetista

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho
JOSÉ MARCOS PAZ DE SOUZA

Projeto
CARLOS DAHER PADOVEZI

Aprovado
MARIA A. P. GANDARA MENDES | Data

Responsável Técnico
CARLOS DAHER PADOVEZI | CREA 0600821768 | UF SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto
ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO

Verificação
ALESSANDRO MENDES RIBEIRO

Aprovação
AUGUSTO OLAVO LEITE | Data

ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

PROJETO EXECUTIVO

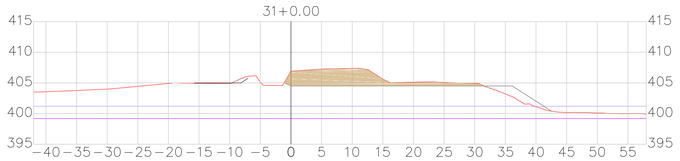
PONTO DE ESPERA DE JUSANTE
SEÇÕES TRANSVERSAIS AO ALINHAMENTO DA ESCAVAÇÃO DO NÍVEL 404,50
FOLHA 6/8

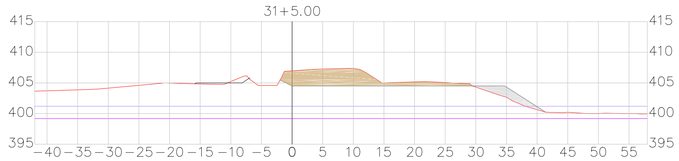
Número Projetista | Rev. 00

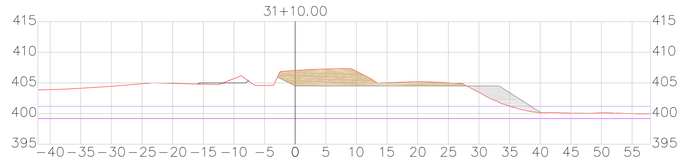
Número DH
A-BAR-P04-TE-DE-027 | Rev. R0

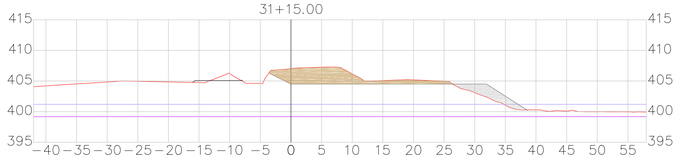
CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834

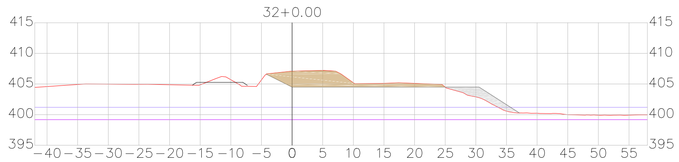
Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.08 15:06:01 -03'00'

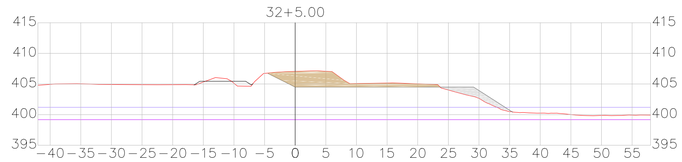


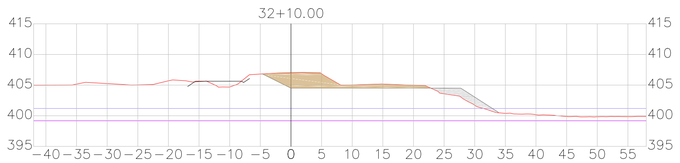


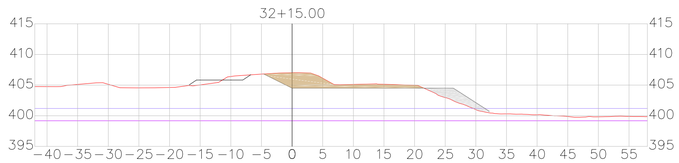


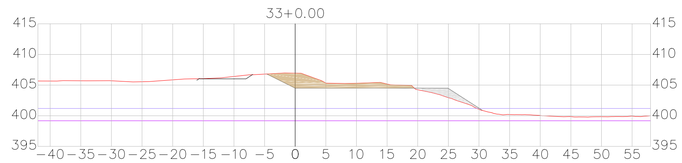


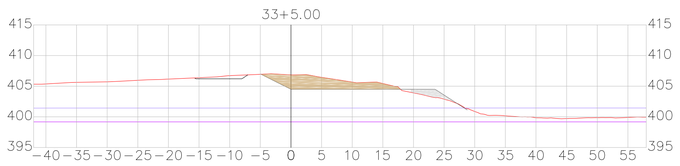


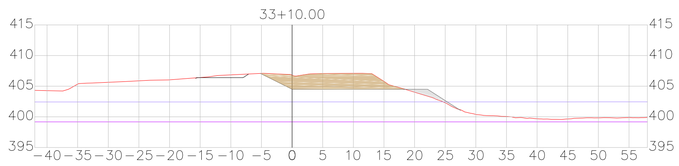


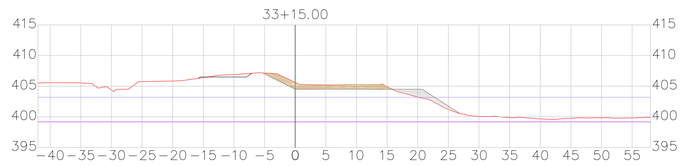


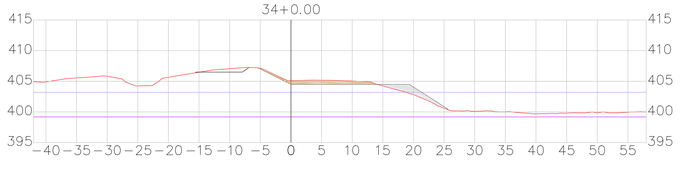


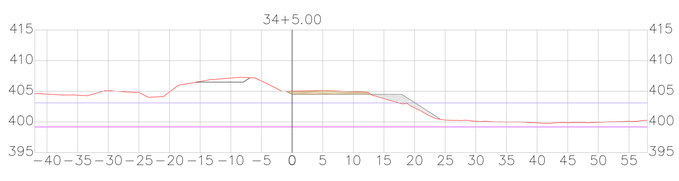


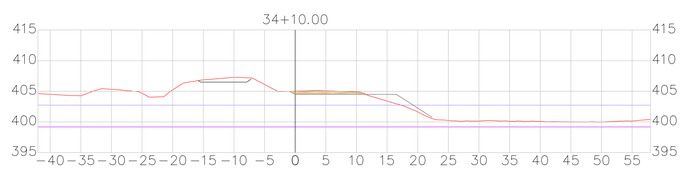


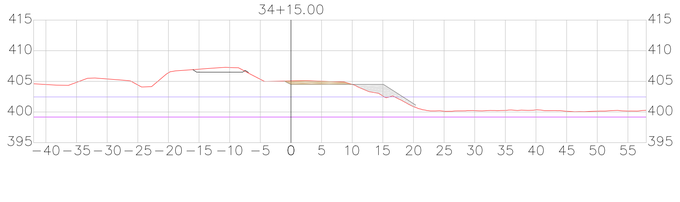


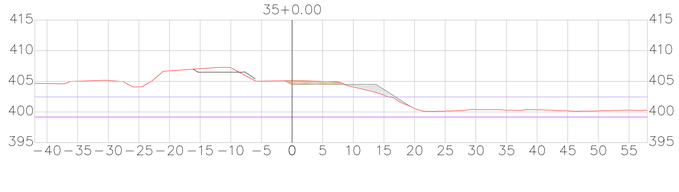


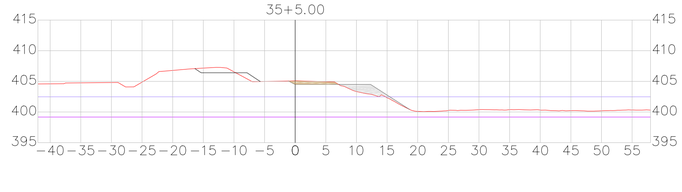


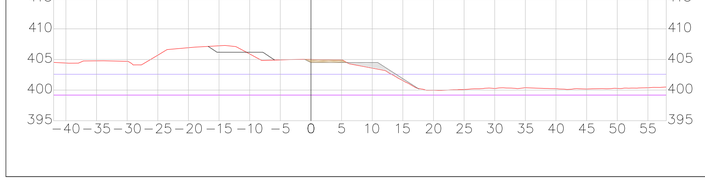


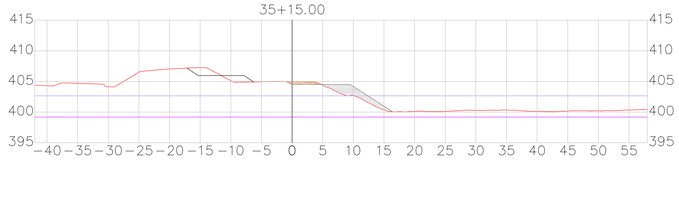


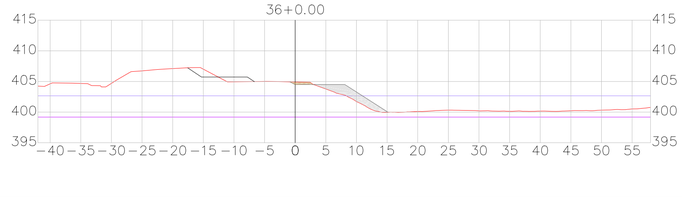












REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	FEV/2022	EMISSÃO FINAL

NOTAS:

1. COTAS, MEDIDAS E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO, ESCALA 1:500;
2. PARA INCLINAÇÃO E PROTEÇÃO DOS TALUDES NA LATERAL DO CANAL DE NAVEGAÇÃO VIDE DESENHO A-BAR-P04-TE-018;
3. SEQUÊNCIA EXECUTIVA DAS ESCAVAÇÕES ESTÁ INDICADA NO DESENHO A-BAR-P04-TE-002;
4. O LANÇAMENTO DO ATERRO DE PONTA ESTÁ PREVISTO NO APOIO A ESCAVAÇÃO DE SOLO E ROCHA DA BORDA DO CANAL DE NAVEGAÇÃO EXISTENTE. SEU LANÇAMENTO SERÁ PARALELO COM A EXECUÇÃO DA ESCAVAÇÃO ATÉ NIVEL 404,50, DO RECINTO DO PONTO DE ESPERA NAS DIMENSÕES CONFORME INDICADO NOS DESENHOS;
5. A REMOÇAO DO ATERRO DE PONTA SERÁ CONCOMITANTE COM A ESCAVAÇÃO DO NÍVEL 400,50.
6. ESTE DESENHO ANULA E SUBSTITUI O DE NÚMERO A-BAR-P04-EC-DE-031 EMITIDO EM 27/08/2021.

LEGENDA DAS LINHAS DE GEOMETRIA DOS PERFIS:

1. TERRENO NATURAL
2. GREIDE DA PLATAFORMA E ACESSOS;
3. ESCAVAÇÃO DO NÍVEL 404,50;
4. ATERRO DE PONTA;
5. TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, MUITO FRATURADO;
6. TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, POUCO A MEDIANAMENTE FRATURADO.

NOTA: LEGENDA APRESENTADA PARA TODO O PROJETO, DEVE SER CONSIDERADO O QUE FOR APLICADO AO INDICADO NESTE DESENHO.

LEGENDA DAS HACHURAS DE ESCAV. E ATERROS NOS PERFIS:

- ESCAV. SOLO
- ATERRO SOLO
- TERRENO NATURAL
- TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, MUITO FRATURADO
- TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, POUCO A MEDIANAMENTE FRATURADO

DESENHOS DE REFERÊNCIA

1. A-BAR-P04-TE-DE-001 - PLANTA CHAVE PONTOS DE ESPERA DE JUSANTE, PLATAFORMA DE ACESSOS E ATERRO DE PONTA;
2. A-BAR-P04-TE-DE-018 - PONTO DE ESPERA DE JUSANTE - SEÇÕES PELOS DOLFINS 1 A 5;
3. A-BAR-P04-GE-DE-003, 004, 005, 006 E 007 - SEÇÃO GEOLOGICA PELO EIXO DOS DOLFINS 1 A 5;
4. 165 159-205 - RELATÓRIO TÉCNICO IPT - LINE.

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834

Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.08 15:06:44 -03'00'

Projetista

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho
JOSÉ MARCOS PAZ DE SOUZA

Projeto
CARLOS DAHER PADOVEZI

Aprovado
MARIA A. P. GANDARA MENDES | Data

Responsável Técnico
CARLOS DAHER PADOVEZI | CREA 0600821768 | UF SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto
ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO

Verificação
ALESSANDRO MENDES RIBEIRO

Aprovação
AUGUSTO OLAVO LEITE | Data

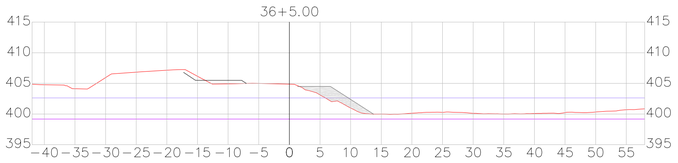
ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

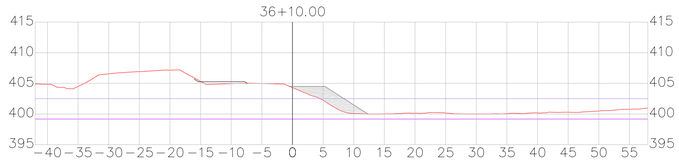
PROJETO EXECUTIVO

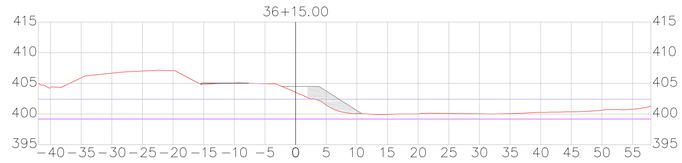
PONTO DE ESPERA DE JUSANTE
SEÇÕES TRANSVERSAIS AO ALINHAMENTO DA ESCAVAÇÃO DO NÍVEL 404,50
FOLHA 7/8

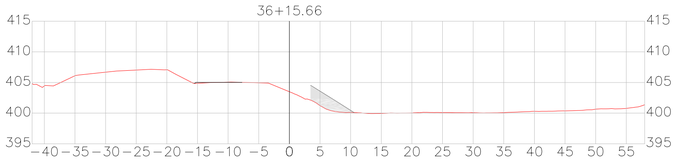
Número Projetista | Rev. 00

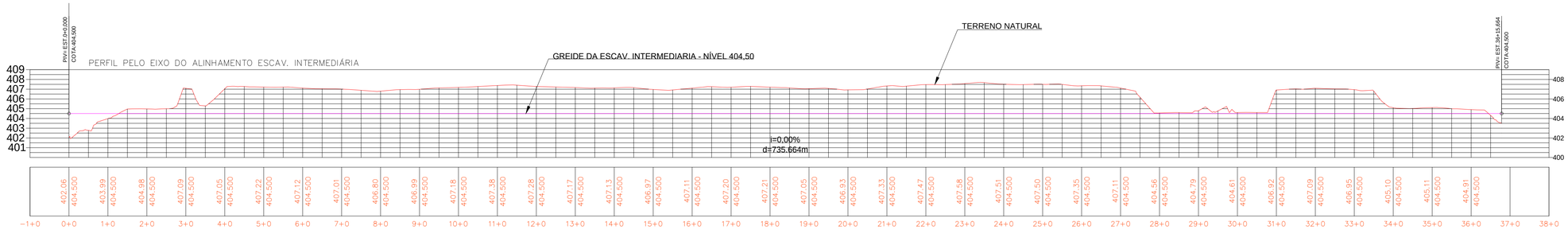
Número DH
A-BAR-P04-TE-DE-028 | Rev. R0











PERFIL DO ESTAQUEAMENTO DA ESCAVAÇÃO INTERMEDIARIA - NIVEL 404,50 - ESC 1:1250

REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	FEV/2022	EMISSÃO FINAL

NOTAS:

1. COTAS, MEDIDAS E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO, ESCALA 1:500;
2. PARA INCLINAÇÃO E PROTEÇÃO DOS TALUDES NA LATERAL DO CANAL DE NAVEGAÇÃO VIDE DESENHO A-BAR-P04-TE-018;
3. SEQUÊNCIA EXECUTIVA DAS ESCAVAÇÕES ESTÁ INDICADA NO DESENHO A-BAR-P04-TE-002;
4. O LANÇAMENTO DO ATERRO DE PONTA ESTÁ PREVISTO NO APOIO A ESCAVAÇÃO DE SOLO E ROCHA DA BORDA DO CANAL DE NAVEGAÇÃO EXISTENTE. SEU LANÇAMENTO SERÁ PARALELO COM A EXECUÇÃO DA ESCAVAÇÃO ATÉ NIVEL 404,50, DO RECINTO DO PONTO DE ESPERA NAS DIMENSÕES CONFORME INDICADO NOS DESENHOS;
5. A REMOÇAO DO ATERRO DE PONTA SERÁ CONCOMITANTE COM A ESCAVAÇÃO DO NÍVEL 400,50.
6. ESTE DESENHO ANULA E SUBSTITUI O DE NÚMERO A-BAR-P04-EC-DE-032 EMITIDO EM 27/08/2021.

LEGENDA DAS LINHAS DE GEOMETRIA DOS PERFIS:

1. TERRENO NATURAL
2. GREIDE DA PLATAFORMA E ACESSOS;
3. ESCAVAÇÃO DO NÍVEL 404,50;
4. ATERRO DE PONTA;
5. TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, MUITO FRATURADO;
6. TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, POUCO A MEDIANAMENTE FRATURADO.

NOTA: LEGENDA APRESENTADA PARA TODO O PROJETO, DEVE SER CONSIDERADO O QUE FOR APLICADO AO INDICADO NESTE DESENHO.

LEGENDA DAS HACHURAS DE ESCAV. E ATERROS NOS PERFIS:

- ESCAV. SOLO
- ATERRO SOLO
- TERRENO NATURAL
- TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, MUITO FRATURADO
- TOPO DO MACIÇO ROCHOSO SÃO, POUCO A MEDIANAMENTE FRATURADO

DESENHOS DE REFERÊNCIA

1. **A-BAR-P04-TE-DE-001 - PLANTA CHAVE PONTOS DE ESPERA DE JUSANTE, PLATAFORMA DE ACESSOS E ATERRO DE PONTA;**
2. **A-BAR-P04-TE-DE-018 - PONTO DE ESPERA DE JUSANTE - SEÇÕES PELOS DOLFINS 1 A 5;**
3. A-BAR-P04-GE-DE-003, 004, 005, 006 E 007 - SEÇÃO GEOLOGICA PELO EIXO DOS DOLFINS 1 A 5;
4. 165 159-205 - RELATÓRIO TÉCNICO IPT - LINE.

Projetista

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho
JOSÉ MARCOS PAZ DE SOUZA

Projeto
CARLOS DAHER PADOVEZI

Aprovado
MARIA A. P. GANDARA MENDES | Data

Responsável Técnico
CARLOS DAHER PADOVEZI | CREA 0600821768 | UF SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto
ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO

Verificação
ALESSANDRO MENDES RIBEIRO

Aprovação
AUGUSTO OLAVO LEITE | Data

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.08 15:07:17 -03'00'

ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

PROJETO EXECUTIVO

PONTO DE ESPERA DE JUSANTE
SEÇÕES TRANSVERSAIS AO ALINHAMENTO DA ESCAVAÇÃO DO NÍVEL 404,50
FOLHA 8/8

Número Projetista | Rev. 00

Número DH
A-BAR-P04-TE-DE-029 | Rev. R0

REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	02/2022	EMISSÃO FINAL

NOTAS:

1 - MEDIDAS EM CENTÍMETRO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.
2 - O DESENHO TEVE COMO BASE O ALBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM DO DNIT:
- DESENHO 1.2 - VALETAS DE PROTEÇÃO DE ATERROS;
- DESENHO 1,18 - DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERROS EM DEGRAUS;
- DESENHO 1,20 - DISSIPADORES DE ENERGIA (II) - APLICÁVEIS À DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERROS.

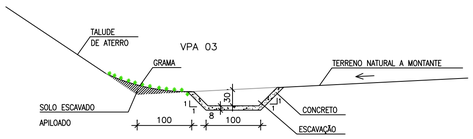


TABELA 2A

CONSUMOS MÉDIOS	
ESCAVAÇÃO	0,39m³/m
APILOAMENTO MANUAL	0,30m³/m
GUIA DE MADEIRA (2,5cm x 8,0cm)	0,92m/m
CONCRETO fck≥15MPa	0,148m³/m
ARGAMASSA ASFÁLTICA	0,23kg/m
GRAMA	1,70m²/m

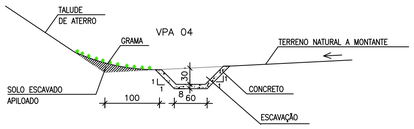
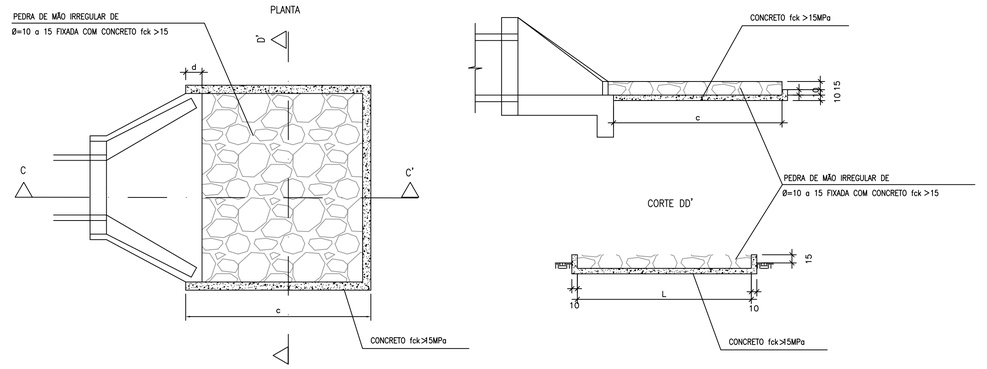


TABELA 2B

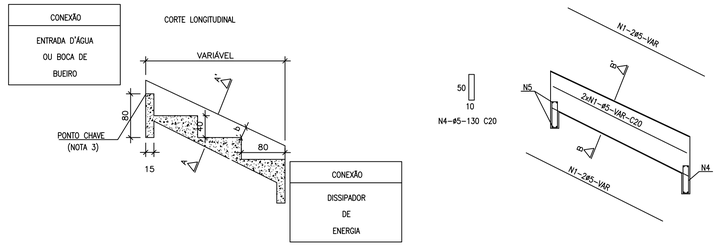
CONSUMOS MÉDIOS	
ESCAVAÇÃO	0,28m³/m
APILOAMENTO MANUAL	0,20m³/m
GUIA DE MADEIRA (2,5cm x 8,0cm)	0,72m/m
CONCRETO fck≥15MPa	0,116m³/m
ARGAMASSA ASFÁLTICA	0,18kg/m
GRAMA	1,50m²/m

DISSIPADORES DE ENERGIA APLICÁVEIS A SAÍDAS DE BUEIRO TUBULARES
E DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERRO–DEB
ESC. 1:25



DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS PARA UMA UNIDADE									
TIPO	ADAPTÁVEL EM	C (cm)	L (cm)	d (cm)	e (cm)	CONCRETO (m^3)	FORMAS (m^2)	PEDRA FIXADA COM CONCRETO (m^3) VAZIOS=40%	ESCAVAÇÃO (m^3)
DEB 03	BSTC Ø 60 DAD03/04	240	130	30	15	0,651	3,630	0,468	0,650

DESCIDA D'ÁGUA EM DEGRAU – ATERRO – DAD
ESC. 1:50



DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS														
CONCRETO SIMPLES / ARMADO								CONCRETO ARMADO						
TIPO	ADAPTÁVEL EM	a	b	CONCRETO (m^3/m)	FORMAS (m^2/m)	ESCAVAÇÃO (m^3/m)	APILOAMENTO (m^3/m)	TIPO	N1 (kg/m)	N2 (kg/m)	N3 (kg/m)	N4 (kg/m)	N5 (kg/m)	PESO (kg/m)
DAD 03/04	BSTC Ø60	218	15	0,99	1,77	0,54	0,27	DAD 04	5,17	0,93	4,32	0,96	0,58	11,96

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1. A-BAR-P04-DR-DE-001 - PLANTA

ESCALA GRÁFICA
1:1.000 0 10 30 50

Projetista
ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho: JOSÉ MARCOS PAZ DE SOUZA
Projeto: CARLOS DAHER PADOVEZI
Aprovado: MARIA A. P. GANDARA MENDES | Data:
Responsável Técnico: CARLOS DAHER PADOVEZI | CREA: 0600821768 | UF: SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto: ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO
Verificação: ALESSANDRO MENDES RIBEIRO
Aprovação: AUGUSTO OLAVO LEITE | Data:

ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

PROJETO EXECUTIVO

DISPOSITIVOS DE DRENAGEM
VALETAS, DISSIPADORES E
DESCIDA D'ÁGUA

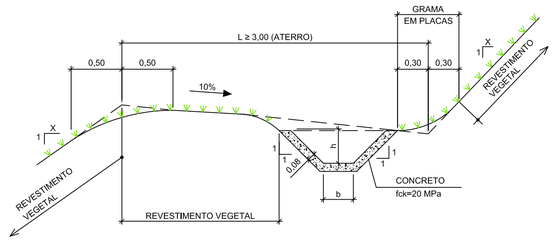
Número Projetista | Rev. 00

Número DH: A-BAR-P04-TE-DE-030 | Rev. R0

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.02 10:48:31 -03'00'

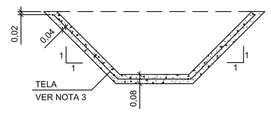
DR-3C - VALETA DE BANQUETA DE ATERRO TRAPEZOIDAL-REVESTIMENTO DE CONCRETO ARMADO

S/ ESCALA (BANQUETA DE CORTE VER NOTA 4)



DR-3C - DETALHE DE ARMAÇÃO

S/ESCALA



TIPO	b (m)	h (m)	ESCAVAÇÃO (m ³ / m)	CONCRETO fck = 20 MPa (m ³ / m)	TELA (m ² / m)	PESO (kg/m)
DR-3C-1	0,20	0,20	0,153	0,073	0,86	1,88
DR-3C-2	0,30	0,20	0,181	0,081	0,96	2,10
DR-3C-3	0,30	0,25	0,230	0,092	1,10	2,41
DR-3C-4	0,30	0,30	0,284	0,104	1,24	2,72

PROPRIEDADES DE MANTAS GEOTÊXTEIS NÃO TECIDAS

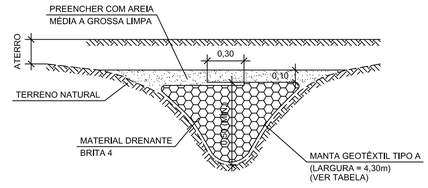
VER NOTA 11

PROPRIEDADE	NORMA	MANTA GEOTÊXTIL TIPO A
RESISTÊNCIA À TRAÇÃO FAIXA LARGA	ABNT NBR 12824	≥ 12kN/m*
ALONGAMENTO	ABNT NBR 12824	≤ 75%*
RESISTÊNCIA À TRAÇÃO GRAB	ASTM D 4632	≥ 800N*
RESISTÊNCIA AO PUNCIONAMENTO CBR	ABNT NBR 13359	≥ 2,5kN
PERMEABILIDADE	ASTM D 4491	≥0,35cm/s
ABERTURA APARENTE AOS (O_{90})	ASTM D 4751	0,11 a 0,21 mm
MATÉRIA PRIMA	POLIÉSTER	

* DIREÇÃO DE MENOR RESISTÊNCIA

DT - DRENO DE TALVEGUE

S/ ESCALA



QUANTIDADES POR METRO LINEAR	
MANTA GEOTÊXTIL	4,30 m^2
MATERIAL DRENANTE BRITA 4	1,00 m^3
AREIA MÉDIA A GROSSA	0,15 m^3

REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	02/2022	EMISSÃO FINAL

NOTAS:

1 - MEDIDAS EM METRO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.

2 - NA VALETA DR-3C UTILIZAR TELA ELETROSOLDADA EM AÇO CA-60 COM MALHA Q138.

3 - O DESENHO TEVE COMO BASE O PROJETO PADRÃO PPS - DISPOSITIVO DE DRENAGEM DO DER/SP

- PP-DE-H07/004 - VALETAS DE PROTEÇÃO;
- PP-DE-H07/124 - DRENOS DE TALVEGUE.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1. A-BAR-P04-DR-DE-001

ESCALA GRÁFICA

1:1.000 0 10 30 50

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834

Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.02 10:49:09 -03'00'

Projetista

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho: JOSÉ MARCOS PAZ DE SOUZA

Projeto: CARLOS DAHER PADOVEZI

Aprovado: MARIA A. P. GANDARA MENDES | Data:

Responsável Técnico: CARLOS DAHER PADOVEZI | CREA: 0600821768 | UF: SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto: ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO

Verificação: ALESSANDRO MENDES RIBEIRO

Aprovação: AUGUSTO OLAVO LEITE | Data:

ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

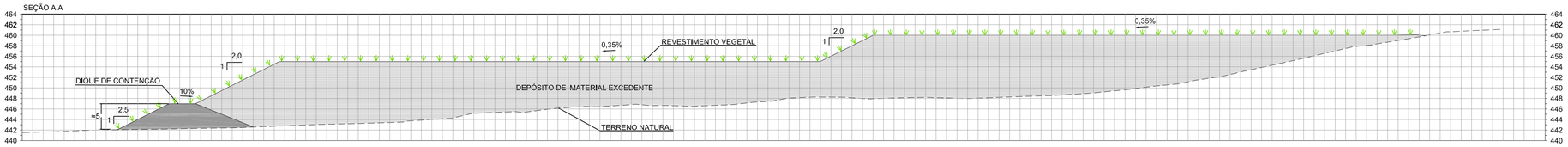
PROJETO EXECUTIVO

DISPOSITIVOS DE DRENAGEM
VALETA DE BANQUETA E
DRENO DE TALVEGUE

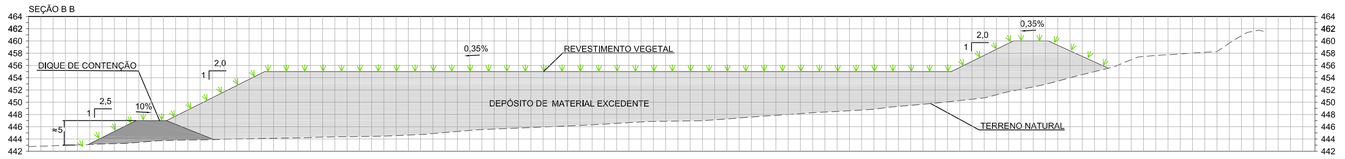
Número Projetista: | Rev. 00

Número DH: A-BAR-P04-TE-DE-031 | Rev. R0

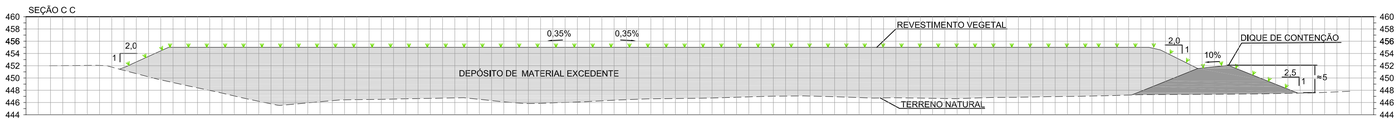
SEÇÃO A A



SEÇÃO B B



SEÇÃO C C



REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R0	02/2022	EMISSÃO FINAL

NOTAS:

1 - MEDIDAS EM METRO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1. A-BAR-P04-DR-DE-001 - PLANTA

ESCALA GRÁFICA

1:1.000 0 10 30 50

Projetista

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desenho
JOSE MARCOS PAZ DE SOUZA

Projeto
CARLOS DAHER PADOVEZI

Aprovado
MARIA A. P. GANDARA MENDES | Data

Responsável Técnico
CARLOS DAHER PADOVEZI | CREA 0600821768 | UF SP

Secretaria Estadual de Logística e Transportes
Departamento Hidroviário

Visto
ANDRÉ LUIZ PORTEZAN APARECIDO

Verificação
ALESSANDRO MENDES RIBEIRO

Aprovação
AUGUSTO OLAVO LEITE | Data

ATRACADOURO ECLUSA DE BARIRI

PROJETO EXECUTIVO

SEÇÃO TIPO
DME

CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Assinado de forma digital por CARLOS DAHER PADOVEZI:92006779834
Dados: 2023.02.02 10:49:44 -03'00'

Número Projetista | Rev. 00

Número DH
A-BAR-P04-TE-DE-032 | Rev. R0

TECNOLOGIA & DESENVOLVIMENTO

CPTI

SECRETARIA ESTADUAL DE LOGÍSTICA E TRANSPORTES
DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO

ECLUSA DE BARIRI

Elaboração de Estudos Preliminares, Projeto Básico e Executivo dos Atracadouros de Espera da Eclusa de Bariri

RELATÓRIO - ETAPA 3 - PROJETO EXECUTIVO

VOLUME I
MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E METODOLOGIA EXECUTIVA PROPOSTA

CPTI

Bariri – São Paulo

SETEMBRO/2011

Sumário

1 APRESENTAÇÃO 5
1.1 PARTES INTEGRANTES DO PROJETO 5
2 INTRODUÇÃO 7
2.1 DEFINIÇÕES 8
2.2 NORMAS GERAIS 9
3 TERRAPLENAGEM 12
3.1 SERVIÇOS PRELIMINARES 12
3.2 SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM 14
4 FUNDAÇÕES 18
4.1 OBJETIVO 18
4.2 GENERALIDADES 18
4.3 FABRICAÇÃO DAS CAMISAS METÁLICAS 18
4.4 ARMAÇÃO 19
4.5 METODOLOGIA DE EXECUÇÃO DAS ESTACAS 19
4.5.1 Locação e posicionamento dos tubos 20
4.5.2 Perfuração 20
4.5.3 Colocação de armadura 20
4.5.4 Concretagem 21
4.5.5 Preparo da cabeça da estaca 21
4.6 CONTROLE DE EXECUÇÃO 22
4.7 ESTACAS TIPO RAIZ 22
4.5.1 OBJETIVO 22
4.7.1 GENERALIDADES 22
4.7.2 MATERIAIS 23
4.7.3 EQUIPAMENTOS 23
4.7.4 EXECUÇÃO 24
4.7.5 CONTROLE 27
4.7.6 ACEITAÇÃO 29
4.7.7 CONTROLE AMBIENTAL 30
4.7.8 SEGURANÇA 31
4.8 QUANTITATIVOS 32
4.8.1 MONTANTE 32
4.8.2 JUSANTE 36
4.8.3 RESUMO GERAL 41
4.9 ESCAVAÇÕES 42
4.9.1 Objeto 42
4.9.2 Limpeza das Áreas a Ser Escavadas 42
4.9.3 Alinhamentos, Declividades e Taludes 42
4.9.4 Classificação da Escavação 44
4.9.5 Escavação em rocha 44

4.9.6 Escavação comum 44
4.9.7 Plano e Desenhos de Escavação 45
4.9.8 Escavação de Rocha a Fogo 46
4.9.9 Detonações Próximas à Usina e Edificações 54
4.9.10 EXPLOSIVOS 55
4.9.11 Normas de Segurança para Utilização de Explosivos 56
4.9.12 Requisitos das Escavações 67
4.9.13 QUANTITATIVOS DE ESCAVAÇÕES EM ROCHA 69
4.10 PROTEÇÃO DOS TALUDES 72
4.10.1 Proteção de Taludes em Rocha 72
4.10.2 Proteção de Taludes em Solo 74
5 ESTRUTURAS 75
5.1 ESTRUTURA DE CONCRETO DO MURO-GUIA DE MONTANTE 75
5.1.1 Adaptações do Muro-Guia Existente de Montante 78
5.2 ESTRUTURA DE CONCRETO DO MURO-GUIA DE JUSANTE 78
5.3 ESTRUTURAS DE CONCRETO DOS DOLFINS DE MONTANTE E JUSANTE 80
5.4 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO 80
5.4.1 Formas 80
5.4.2 Armaduras 81
5.4.3 Concreto 82
5.4.4 Aço 83
5.4.5 Caracterização e qualificação preliminar dos materiais 83
5.5 ESTRUTURAS METÁLICAS 99
5.5.1 Pintura das estruturas metálicas 100
5.5.2 Inspeção e testes 101
5.5.3 Especificação da pintura das estruturas metálicas 102
5.6 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DAS DEFENSAS DE MADEIRA 103
5.7 Quantitativos 105
5.7.1 Muro-Guia de Montante 105
5.7.2 Muro-Guia de Jusante 117
6 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS 132
6.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS 132
6.2 DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES ATUAIS 132
6.2.1 ENTRADA DE ENERGIA 132
6.3 ESCOPO DE FORNECIMENTO 133
6.3.1 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO 133
6.4 SALA DE PAINÉIS EM MÉDIA TENSÃO (SEGUNDA FASE) 133
6.5 SALAS DE PAINÉIS E TRANSFORMADORES 135
6.5.1 Sala de painéis em baixa tensão 135
6.5.2 Sala de transformação nova (SEGUNDA FASE) 135
6.6 ÁREAS EXTERNAS 135
6.6.1 Iluminação e tomadas existentes 137
6.6.2 Iluminação e tomadas a instalar 137

6.6.3 Semáforos 137
6.6.4 Aterramento 138
6.7 PAINÉIS ELÉTRICOS BT 138
6.7.1 Descrição e Generalidades Invólucro e Estrutura Metálica 138
6.7.2 Acabamento e Pintura 140
6.7.3 Barramentos 141
6.7.4 Cablagem Interna 142
6.7.5 Materiais a serem inseridos no painel 143
6.7.6 Documentos para aprovação 144
6.7.7 Inspeção e Testes 145
6.7.8 Critérios para Painéis Elétricos em Baixa Tensão 146
6.8 CRITÉRIOS PARA MATERIAIS ELÉTRICOS GERAIS 148
6.9 NORMAS E UNIDADES 150
6.10 MONTAGEM 150
6.11 ENSAIOS E ACEITAÇÃO FORMAL DAS INSTALAÇÕES 151
6.12 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 152
6.12.1 Iluminação 152
6.12.2 Fios e Cabos Elétricos 153
6.12.3 Terminais, Conectores, Acessórios e Isolantes 155
6.12.4 Painéis Elétricos 157
6.12.5 Leitos, Perfilados e Acessórios para Instalação 157

1 APRESENTAÇÃO

O presente documento, denominado Volume 1 – Memorial Descritivo, Especificações Técnicas e Metodologia Executiva Proposta, é a parte integrante dos trabalhos desenvolvidos no Detalhamento do Projeto Básico dos Atracadouros de Espera da Eclusa de Bariri, no Município de Bariri - SP, objeto do Contrato de Prestação de Serviços do Departamento Hidroviário - DH com a CPTI – Cooperativa de Serviços e Pesquisas Tecnológicas e Industriais, e contém as especificações técnicas relativas aos serviços gerais das obras para a execução do Projeto Executivo, realizado após a consolidação do Projeto Básico e a partir das recomendações da Fiscalização do DH.

A partir desta fase o projeto será designado simplesmente de **PROJETO EXECUTIVO DOS ATRACADOUROS DE ESPERA DA ECLUSA DE BARIRI** incluindo todos os aspectos abordados durante as fases anteriores e consolidando, em quatro volumes, todo o material técnico e descritivo desenvolvido para fazer face à elaboração de material para licitação da obra, bem como elementos necessários à implantação dos atracadouros e suas obras complementares.

1.1 PARTES INTEGRANTES DO PROJETO

O Projeto Executivo é composto pelos seguintes documentos:

- Volume I – Memorial Descritivo e Especificações Técnicas
- Volume II – Quantidades e Preços
- Volume III – Desenhos
- Volume IV – Memórias de Cálculo

No **Volume I** estão contidos os memoriais descritivos, as especificações técnicas e a metodologia executiva proposta, a serem adotadas na execução das obras e aquisições de materiais e outros insumos para utilização na execução dos trabalhos.

No **Volume II** estão relacionadas as quantidades, os preços adotados e as planilhas orçamentárias para realização da obra.

No **Volume III** encontram-se os desenhos para execução das obras civis, das instalações elétricas e de equipamentos mecânicos especiais.

No **Volume IV** encontram-se as memórias de cálculo e os estudos geológicos, geotécnicos e geomecânicos desenvolvidos, que deram suporte aos projetos das fundações e das estruturas das obras civis.

VOLUME I
MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

2 INTRODUÇÃO

Este volume trata do Memorial Descritivo e das Especificações Técnicas a serem adotadas na construção dos atracadouros e suas obras correlatas, tomando-se por base especificações já existentes, elaboradas com base na experiência anterior obtida com projetos e consultorias similares.

O objetivo destas Especificações é definir normas de trabalho e procedimentos a serem adotados durante a construção, bem como estabelecer padrões para as recomendações técnicas que deverão ser observadas durante os trabalhos. Considerando a complexidade da obra, na qual serão executados serviços de concreto, apresentam-se estas especificações em cinco itens:

- **Especificações Técnicas para Serviços Gerais.**
- **Especificações Técnicas para as Fundações.**
- **Especificações Técnicas para as Estruturas.**
- **Especificações Técnicas para o Sistema Mecânico.**
- **Especificações Técnicas para o Sistema Elétrico.**

Este volume tem por objetivo o estabelecimento das condições técnicas básicas que, juntamente com os desenhos do projeto e eventuais instruções complementares de campo, por parte de eventual CONSULTORA e da FISCALIZAÇÃO, deverão ser observadas durante a construção das obras, a fim de se garantir o cumprimento das mesmas, de acordo com as características do projeto, e dos parâmetros de cálculo dos atracadouros, e suas obras complementares.

2.1 DEFINIÇÕES

Nestas especificações, ou em quaisquer documentos ou instrumentos dos quais elas façam parte, os termos abaixo terão os seguintes significados e interpretações:

- **Contratante**

  É o Órgão Publico responsável pelo empreendimento em questão, dispondo de todos os títulos de propriedades correspondentes. É de sua responsablidade a definição e a delimitação dos serviços a serem executados.

- **Consultora**

  É a empresa contratada pelo CONTRATANTE para acompanhar a construção e garantir a obediência ao Projeto e Especificações Técnicas das obras. Deverá emitir relatórios mensais de acompanhamento dos trabalhos, conforme os modelos definidos pela FISCALIZAÇÃO, e elaborar o projeto “As Built”, à medida que o projeto for sendo implantado.

- **Fiscalização**

  Equipe atuando sob a autoridade do CONTRATANTE, indicada para exercer a FISCALIZAÇÃO das obras.

- **Empreiteira**

  É a empresa responsável pela execução de todos os serviços especializados, mediante Contrato assinado com o CONTRATANTE.

- **Contrato**

  Documento subscrito pelo CONTRATANTE e pela CONSTRUTORA, de acordo com a legislação em vigor, e que define as obrigações de ambas as partes, com relação à execução das obras e que se referem estas ESPECIFICAÇÕES.

- **Documentos do Contrato**

Conjunto de todos os documentos que definem e regulam a execução da obra, compreendendo as ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS, os desenhos de projeto, a proposta da CONSTRUTORA, o cronograma de obras, ou quaisquer outros suplementares que se façam necessários à execução da obra de acordo com as condições contratuais.

- **Especificações**

  As instruções, diretrizes, exigências, métodos e disposições detalhadas quanto à maneira de execução dos trabalhos.

- **Fabricante**

  Empresa encarregada do fornecimento, na base de contrato com o CONTRATANTE ou com a EMPREITEIRA, de máquinas e equipamentos, estruturas pré-fabricadas, completas ou parciais.

2.2 NORMAS GERAIS

Fazem parte das presentes Especificações todas as normas, Regulamentos, especificações, Métodos e Terminologias da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT , em suas mais recentes edições, publicadas até a data de lançamento da concorrência para a construção de estruturas na água.

Na falta de Normas Brasileiras, para assuntos específicos, serão adotadas normas, regulamentos e padrões técnicos de outras organizações nacionais e/ou estrangeiras de aceitação universal, a critério da FISCALIZAÇÃO e aceite do CONTRATANTE.

As especificações, normas, métodos, padrões ou códigos de associações ou órgãos abaixo relacionados, quando mencionados, poderão ser citados apenas pelo uso das abreviações transcritas a seguir:

- American Association of State Highway Officials – AASHO
- American Concrete Institute – ACI;
- American Institute Of Electrical Engineers – AIEE;
- American Institute Of Steel Construction – AISC;
- American National Standards Institute – ANSI;
- American Railways Engineers Association – AREA;
- American Society for Testing Materials – ASTM;
- American Society for Civil Engineers – ASCE;
- American Society for Heating, Refrigerating and Air Engineers – ASHRAE;
- American Society for Mechanical Engineers – ASME;
- American Water Works Association – AWWA;
- American Welding Society – AWS;
- Associação Brasileira de Cimento Portland – ABCP;
- Associação Brasileira de Geologia de Engenharia – ABGE;
- Associação Brasileira de Mecânica de Solos – ABMS;
- Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;
- Association Française de Normalization – AFNOR;
- British Standards – BS;
- Califórnia Departamento of Water Resources – CDWR;
- omité Européen Du Béton – CEB;
- Concrete Reinforcing Steel Institute – CRSI;
- Departamento Nacional de Estradas de Rodagem – DNER;
- Departamento Hidroviário do Estado de São Paulo – DH-SP;
- Deustche Industrie Normem – DIN;
- Eletricité de France – EDF;

- Especificação Brasileira – EB;
- Especificação Brasileira Recomendada – EB- R,
- Institute Of Eletrical and Eletronic Engineers – IEEE;
- Instituto Brasileiro de Concreto – IBRACON;
- Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT (São Paulo);
- International Committee on Large Dams - ICOLD ;
- International Electro Technical Commission – IEC;
- International Organization for Standardization – ISO;
- Método Brasileiro – MB;
- National Board of Fire Underwriters – NBFU;
- National Electric Code – NEC;
- National Electrical Manufactures Associations – NEMA;
- Norma Brasileira – NB;
- Norma Brasileira Recomendada – NB-R;
- Society of Nondestructive Tests – SNDT;
- United States Army Corps of Engineers – USACE;
- United States Bureau of Reclamation – USBR;
- United States Federal Specifications – USFS.

3 TERRAPLENAGEM

3.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

Serviços preliminares englobam todas as operações de preparação das áreas destinadas à implantação das plataformas de escavação para implantação dos muros-guia, ocorrências de material, remoção de material vegetal e outros, tais como: árvores, arbustos, tocos, raízes, entulhos, matacões, além de qualquer outro considerado prejudicial.

São considerados serviços preliminares:

a) desmatamento;

b) destocamento e limpeza

São adotadas as definições seguintes:

- **Desmatamento -** corte e remoção de toda vegetação de qualquer densidade.
- **Destocamento e limpeza -** operações de escavação e remoção total dos tocos e raízes e da camada de solo orgânico, na profundidade necessária até o nível do terreno considerado apto para terraplenagem.
- "**Off sets**" - linhas de estacas demarcadoras da área de execução dos serviços.

Os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza devem preservar os elementos de composição paisagística, assinalados no projeto.

Nenhum movimento de terra poderá ter início enquanto as operações de desmatamento, destocamento e limpeza não tenham sido totalmente concluídas.

As operações serão executadas utilizando-se equipamentos adequados complementados com o emprego de serviço manual. A escolha do equipamento se fará em função da densidade e do tipo de vegetação local e dos prazos exigidos para a execução da obra.

As operações serão executadas na área mínima compreendida entre as estacas de amarração, “**off sets**”, com o acréscimo de 2 (dois) metros para cada lado.

O material proveniente do desmatamento, destocamento e limpeza será removido e destinado ao bota-fora.

Não será permitido o uso de explosivos para remoção de vegetação. Outros obstáculos, sempre que possível, serão removidos por meio de equipamento convencional, mesmo que com certo grau de dificuldade, objeto de criteriosa análise e metodologia adequada.

A verificação das operações de desmatamento, destocamento e limpeza será por apreciação visual da qualidade dos serviços.

Os serviços serão aceitos desde que atendam às exigências preconizadas nesta Especificação e rejeitados caso contrário.

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

Os serviços aceitos serão medidos de acordo com os critérios seguintes:

- Os serviços de desmatamento e de destocamento de árvores de diâmetro inferior a 0,15m e limpeza serão medidos em função da área efetivamente trabalhada.
- As árvores de diâmetro igual ou superior a 0,15m serão medidas isoladamente, em função das unidades destocadas.
- O diâmetro das árvores será apreciado a um metro de altura do nível do terreno.
- A remoção e o transporte de material proveniente do desmatamento, destocamento e limpeza não serão considerados para fins de medição.

3.2 SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM

Esse item fixa as condições exigíveis para as operações de escavação, carga, transporte e classificação dos materiais escavados para a implantação dos muros-guia e dolfins de montante e de jusante, em conformidade com o projeto.

São adotadas as seguintes definições:

- **Cortes** - segmentos que requer a escavação do terreno natural, ao longo do eixo das estruturas e no interior dos limites das seções do projeto ("**off sets**") que definem as plataformas projetadas.

- **Material de 1ª categoria** - compreende os solos em geral, residual ou sedimentar, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 0,15m, qualquer que seja o teor da umidade apresentado.

- **Material de 2ª categoria -** compreende os de resistência ao desmonte mecânico inferior à rocha não alterada, cuja extração se processe por combinação de métodos que obriguem a utilização do maior equipamento de escarificação exigido contratualmente; a extração eventualmente poderá envolver o uso de explosivos ou processo manual adequado. Incluídos nesta classificação os blocos de rocha, de volume inferior a 2m³ e os matacões ou pedras de diâmetro médio entre 0,15m e 1,00m.

- **Material de 3ª categoria -** compreende os de resistência ao desmonte mecânico equivalente à rocha não alterada e blocos de rocha, com diâmetro médio superior a 1,00m, ou de volume igual ou superior a 2m³, cuja extração e redução, a fim de possibilitar o carregamento se processem com o emprego contínuo de explosivos.

O serviços de terraplenagem serão precedidos da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza.

A escavação do corte será executada mediante a utilização racional de equipamento adequado, que possibilite a execução dos serviços sob as condições especificadas e produtividade requerida.

Para corte em solo devem ser utilizados equipamentos, tais como:

- escavadeiras hidráulicas;
- tratores equipados com lâminas;
- escavo-transportadores;
- ou, escavadores conjugados com transportadores diversos.

Para corte em rochas devem ser utilizados os seguintes equipamentos:

- perfuratrizes pneumáticas ou elétricas para o preparo das minas;
- tratores equipados com lâmina para a operação de limpeza da praça de trabalho;
- carregadores conjugados com transportadores, para a carga e transporte do material extraído;
- Explosivos e detonadores adequados à natureza da rocha e as condições do canteiro de serviço.

As operações de cortes compreendem:

- Escavação dos materiais constituintes do terreno natural, de acordo com as indicações técnicas de projeto.
- Transporte dos materiais escavados para bota-foras.

- As massas excedentes serão objeto de remoção, de modo a não constituírem ameaça à estabilidade das obras e operações da eclusa, e nem prejudicarem o aspecto paisagístico ou meio ambiente da região.
- Não será permitida a presença de blocos de rocha nos taludes que possam colocar em risco a segurança da operação da eclusa, devendo ser removidos.

Nas operações destinadas a execução de cortes, a preservação do meio ambiente, exigirá a adoção dos procedimentos seguintes:

- Os materiais dos cortes serão destinados aos bota-foras, devidamente compactados.
- Os taludes dos bota-foras deverão ter inclinação suficiente para evitar escorregamentos.
- Os bota-foras executados de forma a evitar que o escoamento das águas pluviais possam carrear o material depositado, causando assoreamentos.
- Deverá ser feito revestimento vegetal dos bota-foras, inclusive os de 3ª categoria, após conformação final, a fim de incorporá-los à paisagem local.
- O trânsito dos equipamentos e veículos de serviço, fora das áreas de trabalho, deverá ser evitado tanto quanto possível, principalmente, onde houver alguma área com relevante interesse paisagístico ou ecológico.
- O revestimento vegetal dos taludes deverá ser executado imediatamente após o corte.

Para o controle da execução deverão ser adotados os seguintes procedimentos:

- levantamentos topográficos apontarão se a altura e largura da plataforma nos cortes atendem à seção transversal especificada no projeto;
- os taludes dos cortes deverão apresentar, após operação de terraplenagem, a inclinação indicada no projeto.

- O acabamento da plataforma de corte deverá atender à conformação da seção transversal indicada no projeto, admitidas as tolerâncias seguintes:
    - variação de altura máxima, para o eixo e bordos:
    - cortes em solo: ± 0,05m;
    - cortes em rocha: ± 0,10m.
    - variação máxima de largura de + 0,20m para cada semi-plataforma, não se admitindo variação para menos.

Os serviços serão aceitos se estiverem de acordo com esta Especificação, ou com as tolerâncias admitidas, e serão rejeitados em caso contrário. Os serviços rejeitados serão corrigidos ou complementados.

A medição considera o volume extraído, medido no corte, e a distância de transporte entre este e o local de depósito. Os serviços aceitos serão medidos de acordo com os seguintes critérios:

- A distância de transporte será medida ao longo do percurso, seguido pelo equipamento transportador, entre os centros de gravidade das massas. O referido percurso será subordinado a critérios técnicos e econômicos;
- Os materiais escavados classificados em conformidade com esta Especificação;

Uma vez perfeitamente caracterizado o material de 3ª categoria proceder à medição específica, não se admitindo neste caso, classificação percentual do referido material. Os cortes que apresentarem mistura de material de 3ª categoria com as demais, de limites pouco definidos, serão objeto de classificação.

4 FUNDAÇÕES

4.1 OBJETIVO

Apresentar o memorial descritivo e o método executivo para a implantação de estacas metálicas tubadas como elementos de fundações das estruturas de prolongamento dos muros guias e dos dolfins de montante e de jusante da eclusa de Bariri – SP, para a melhoria das transposições dos comboios de carga.

4.2 GENERALIDADES

As estacas serão constituídas de um fuste feito em chapa metálica preenchido com concreto armado em toda a sua extensão. No trecho considerado engastado será dispensado o uso da camisa metálica, ficando o concreto em contato direto com a superfície da escavação. As escavações deverão ser efetuadas por processos mecânicos, com emprego de equipamento tipo com elevado torquer, com capacidade para atravessar os seguintes materiais: blocos de rocha sã e rocha basáltica.

A EMPREITEIRA deverá fornecer os materiais, equipamentos e mão-de-obra e executará todo o serviço necessário para a cravação, escavação e concretagem das estacas tomando as providências necessárias para operação e execução dos serviços com a máxima segurança.

4.3 FABRICAÇÃO DAS CAMISAS METÁLICAS

As camisas serão fabricadas a partir de chapas planas de dimensões convencionais ou de bolinas.

Na calandragem deverá ser observado o diâmetro de projeto, cuja variação não deverá ser superior a ± 1 cm, por se tratar de forma do fuste da estaca.

Após a soldagem, os módulos dos tubos deverão ser montados e emendados longitudinalmente sobre gabaritos que garantam um bom alinhamento.

A estocagem dos tubos e posteriormente seu transporte, deverão ser feitos com os cuidados necessários, de modo a não introduzir deformações aos mesmos.

4.4 ARMAÇÃO

Serão executadas em comprimentos convenientes ao transporte e operação de posicionamento dentro das estacas, procurando-se evitar sua deformação.

Deverão ser previstos dispositivos que garantam os recobrimentos de projeto. Os segmentos de armadura poderão ser emendados por solda, transpasse simples ou transpasse com “clips”.

4.5 METODOLOGIA DE EXECUÇÃO DAS ESTACAS

O método executivo das operações das principais etapas de execução das estacas, deverão ser aprovados pelo DHSP, devendo a EMPREITEIRA apresentar um plano de cravação e escavação baseados em levantamentos topográficos/geológicos e sondagens, e nos desenhos de projeto além dos detalhes de operação, o plano deverá também levar em consideração as capacidades das plataformas, guindastes, bate-estacas, etc.

Considera-se como as principais etapas as seguintes operações:

4.5.1 Locação e posicionamento dos tubos

As estacas deverão ser locadas pro processos topográficos que garantam a precisão de projeto, sento admitidas tolerâncias de 2 cm nos alinhamentos horizontais.

O desvio total máximo de verticalidade da estaca devera ser de 2 cm.

No local da cravação serão montadas guias para ajudar a garantir o posicionamento das estacas durante as operações de instalação das camisas metálicas, as quais deverão atingir no mínimo 0,50 m abaixo do topo rochoso, maciço classe II.

4.5.2 Perfuração

Após a conclusão da cravação da camisa metálica prosseguirá a perfuração por processo mecânico, com o emprego de equipamento com elevado torque, até se chegar ao nível da cota de fundação conforme desenhos. A limpeza do furo se dará por circulação reversa de ar-comprimido.

4.5.3 Colocação de armadura

Concluída a limpeza interna do furo, colocar-se-á a armadura com o auxílio de um guindaste de capacidade adequado.

A armadura deverá ter elementos internos enrijecedores para minimizar as deformações durante as operações.

Deve ser garantido o cobrimento exigido pelo projeto.

4.5.4 Concretagem

Será feita através do tubo “tremonha” ou mangueira da bomba de concretagem colocada no seu interior, através dos quais será lançado concreto.

O tubo “tremonha” ou mangueira da bomba de concretagem será colocada de forma a introduzir o concreto na estaca, a partir da zona inferior.

O concreto que entrar em contato com a água, durante o processo de concretagem submersa, deverá ser expulso no topo da estaca antes de se finalizar o processo de concretagem.

O concreto a ser lançado sob água, no caso das estacas, deverá apresentar as seguintes características:

- Consumo mínimo de cimento: 400 kg/m3;
- Fator água/cimento: 0,50;
- Índice de consistência: 15 cm;
- Dimensão máxima do agregado: 38 mm.

4.5.5 Preparo da cabeça da estaca

Após a conclusão da estaca quando o concreto já tiver assumido a resistência conveniente, proceder-se-á ao preparo da sua cabeça com corte-verde feito a água e ar comprimido ou com uso de rompedor pneumático tendo cuido de não danificar os ferros de espera.

4.6 CONTROLE DE EXECUÇÃO

A liberação das fundações, para o início da concretagem, será realizada pelo DH, após análise dos dados de controle dos alinhamentos horizontal e vertical, a serem fornecidos pela EMPREITEIRA.

Amostras dos materiais perfurados deverão ser preservadas para análise complementar por parte do DH.

Para todo e qualquer desvio ocorrido, dentro dos limites especificados, toda e qualquer adaptação da superestrutura e das defensas nas ligações com as estacas ocorrerão por conta da EMPREITEIRA, mantendo-se sempre as condições de estabilidade e segurança da estrutura como um todo.

4.7 ESTACAS TIPO RAIZ

4.7.1 OBJETIVO

O presente texto tem por objetivo apresentar o memorial descritivo e método executivo para a implantação de estacas tipo Raiz como elementos de fundações das estruturas de prolongamento do muro guia de jusante, entre os eixos 1 e 25, da eclusa de Bariri – SP, para a melhoria das transposições dos comboios de carga.

4.7.2 GENERALIDADES

Trata-se de estacas moldadas in-loco, para servirem de fundação profunda, com diâmetro nominal de 410 mm, com 310 mm em rocha. Tem elevada tensão de trabalho no fuste, que é constituído de argamassa de areia e cimento e é inteiramente armado ao longo de todo o seu comprimento.

São normalmente utilizadas em terrenos de elevada compacidade, ou consistência, ou que demonstrem a presença de rochas sãs, ou alteração de rocha, nos quais a escavação somente pode ser processada através do uso de perfuratrizes rotativas, ou roto-percussivas, com a implantação de revestimentos metálicos em segmentos rosqueados estanques. Podem, também ser executadas inclinadas.

Devido ao pequeno porte dos equipamentos de perfuração e concretagem indicou-se estacas tipo Raiz como solução das fundações do Muro Guia de Jusante entre os eixos 1 a 25, com isso o tráfego dos comboios não será muito afetado, permitindo, praticamente, a passagem normal desses**.**

4.7.3 MATERIAIS

A Empreiteira deve prever a utilização dos seguintes materiais:

-cimento Portland CP-32;

-areia média lavada;

-aço CA-50A; com fyk > 500 MPa

-argamassa composta com os materiais ora indicados através de traço com resistência mínima de projeto em fck = 30 MPa, com consumo mínimo de cimento de 600 kgf/m3.

4.7.4 EQUIPAMENTOS

A Empreiteira deve prever o uso dos seguintes equipamentos:

a) sondas rotativas;

b) perfuratrizes rotativas, ou roto-percussivas;

c) bombas para injeção de argamassa;

d) macacos extratores hidráulicos;

e) misturador de argamassa;

f) compressores;

g) tubos de perfuração de aço rosqueáveis;
h) tubos de PVC;
i) tricones de wídia;
j) sapatas de wídia;
k) bits para perfuração em rocha;
l) martelos pneumáticos de superfície e de fundo;
m) flutuantes dimensionados para suportar todos os equipamentos necessários à execução das estacas.

4.7.5 EXECUÇÃO

4.7.5.1 Procedimentos Executivos de Caráter Geral

A Empreiteira deve proceder a locação das estacas no campo em atendimento ao projeto.

As eventuais dúvidas, ou problemas devem ser resolvidos com a fiscalização antes do início da implantação das estacas.

Na implantação das estacas a Empreiteira deve atender às profundidades previstas no projeto.

De qualquer forma, as alterações das profundidades das estacas somente podem ser processadas após autorização prévia por parte da fiscalização da obra e projetista.
As cabeças das estacas, caso seja necessário, devem ser cortadas com ponteiros até que se atinja a cota de arrasamento prevista, não sendo admitida qualquer outra ferramenta para tal serviço.
Após a execução da estaca, a cabeça deve ser aparelhada para permitir a adequada ligação ao bloco de coroamento, ou às vigas. Para tanto, devem ser tomadas as seguintes medidas:

a) o corte do concreto deve ser efetuado com ponteiros afiados, trabalhando horizontalmente com pequena inclinação para cima;
b) o corte do concreto deve ser feito em camadas de pequena espessura iniciando da borda em direção ao centro da estaca;
c) as cabeças das estacas devem ficar normais aos seus próprios eixos.
As estacas devem penetrar no bloco de coroamento em pelo menos 10 cm, salvo especificação de projeto.

4.7.5.2 Procedimentos Executivos de Caráter Específico

A Empreiteira deve executar as estacas em atendimento às seções transversais indicadas no projeto e às especificações dos materiais.

O dimensionamento das estacas deve ser efetuado em atendimento às normas NBR 6122(1) e NBR 6118(2).

A implantação das estacas deve atender às seguintes etapas construtivas:

a) perfuração do terreno

Nesta fase, juntamente com a perfuração, devem ser instalados os tubos de revestimentos metálicos até a profundidade previamente estabelecida no projeto. A perfuração em solo é realizada por rotação de tubos com auxílio de circulação de água, que é injetada pelo interior deles e retorna à superfície pela face externa. Esses tubos são emendados (por rosca) à medida que a perfuração avança, sendo posteriormente recuperados após a instalação da armadura e preenchimento do furo com argamassa.

O revestimento deve ser instalado preferencialmente em toda a extensão da perfuração.

Caso as características do terreno o permitam, pode ser parcial mas com comprimento tal que permita aplicar, com garantia de não ser arrancado, golpes de ar comprimido após o preenchimento do furo com argamassa. Neste caso a perfuração abaixo da cota dos tubos é feita também por rotação, com auxílio de circulação d'água, utilizando-se uma ferramenta cortante denominada tricone.

Para revestimento parcial, a armadura deve dispor de roletes que garantam sua centralização no furo.

No caso de revestimento parcial, pode ser utilizada lama estabilizante durante a perfuração, que pode afetar a aderência entre a estaca e o solo. Antes do preenchimento da argamassa a lama deve ser trocada, utilizando-se lavagem com água pura. A estaca deve ser testada mediante prova de carga, a menos que haja experiência no solo da região com esse tipo de estaca e com esse processo de perfuração.

Para diminuir o atrito entre o revestimento e o solo durante a perfuração, deve ser disposto, na parte inferior do revestimento, uma sapata de perfuração com diâmetro ligeiramente maior. Os detritos resultantes da perfuração são carreados para a superfície pela água de perfuração implicando em um diâmetro acabado da estaca sempre maior que o diâmetro externo do revestimento.

b) colocação da armadura:

Após a perfuração atingir a cota de projeto, deve-se continuar a injetar água, sem avançar a perfuração, para promover a limpeza do furo. A seguir deve ser instalada a armadura constante, ou variável, ao longo do fuste, geralmente constituída por barras de aço montadas em gaiola. No caso de estacas de menor diâmetro, abaixo de 160 mm, costuma-se juntar as barras num feixe dotado de espaçadores.

Nas estacas trabalhando à compressão as emendas das barras podem ser feitas por simples transpasse, devidamente fretado, porém nas estacas trabalhando à tração, as emendas devem ser feitas por solda, luvas rosqueadas, ou luvas prensadas.

c) injeção da argamassa:

Com a colocação do tubo de injeção no fundo da estaca, deve-se proceder à injeção submersa, ascensional da argamassa de consistência plástica, até a que esta verta na boca do furo.

d) retirada do tubo de revestimento metálico:

Concluída a injeção da argamassa em toda a seção e extensão da estaca, deve-se iniciar a retirada dos segmentos de tubos através do auxílio de macacos extratores hidráulicos. Nessa etapa deve-se aplicar pressão de ar comprimido de 400 kPa sobre o topo do revestimento metálico, com a reposição por gravidade do nível da argamassa no interior do tubo.
A Empreiteira pode propor a alteração do comprimento previsto da estaca, desde que previamente aprovado pela fiscalização e a projetista.

4.7.6 CONTROLE

4.7.6.1 Controle dos Materiais

Devem ser moldados, no mínimo, 4 corpos-de-prova cilíndricos de diâmetro de 5 cm e altura de 10 cm para a determinação da resistência à compressão simples aos 7 dias e aos 28 dias de cura, para cada estaca concretada.

4.7.6.2 Controle de Execução

A Empreiteira deve manter registro completo da execução de cada estaca, em duas vias, uma destinada à fiscalização. Devem constar neste registro os seguintes elementos:

a) número, a localização da estaca e data de execução;
b) dimensões da estaca;
c) cota do terreno no local da execução;
d) nível d'água;
e) características dos equipamentos de execução;
f) duração de qualquer interrupção na execução e hora em que ela ocorreu;
g) cota final da ponta da estaca;
h) cota da cabeça da estaca, antes do arrasamento;
i) comprimento do pedaço cortado da estaca, após o arrasamento na cota de projeto;
j) desaprumo e desvio de locação;
k) anormalidade de execução;
l) comprimento real da estaca, abaixo do arrasamento.

Não são aceitas estacas que não tenham sido registradas pela fiscalização.

Sempre que houver dúvidas sobre uma estaca, a fiscalização deve exigir a comprovação de seu comportamento. Se essa comprovação não for julgada suficiente e, dependendo da natureza da dúvida, a estaca deve ser substituída, ou após seu comportamento comprovado por prova de carga. Todos estes procedimentos não acarretam ter ônus para o DER/SP.

Em obras com grande número de estacas, devem ser feitas provas de carga estática em, no mínimo, em 1% das estacas. As provas de carga devem ter início juntamente com o início da execução das primeiras estacas de forma a permitir as providências cabíveis em tempo hábil.

Deve ser constante a comparação dos comprimentos encontrados na obra com os previstos em projeto.

4.7.7 ACEITAÇÃO

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendam, simultaneamente, às exigências de materiais e de execução estabelecidas nesta especificação.

4.7.7.1 Materiais

A estaca é aceita se o concreto apresentar resistência característica à compressão simples, determinada conforme NBR 12655(3), igual ou superior a 25 MPa, ou à especificada em projeto.

4.7.7.2 Execução

A estaca é aceita desde que:

a) sua excentricidade, em relação ao projeto, seja de até 10% do diâmetro do circulo que a inscreva;
b) o desaprumo seja no máximo de 1% de inclinação do comprimento total;

Valores diferentes dos estabelecidos devem ser informados à projetista para verificação das novas condições.

4.7.8 CONTROLE AMBIENTAL

Os procedimentos de controle ambiental referem-se à proteção de corpos d'água, da vegetação lindeira e da segurança viária. A seguir são apresentados os cuidados e providências para proteção do meio ambiente que devem ser observadas no decorrer da execução de estacas.

Durante a execução devem ser conduzidos os seguintes procedimentos:

a) deve ser implantada a sinalização de alerta e de segurança de acordo com as normas pertinentes aos serviços;
b) deve ser proibido o tráfego dos equipamentos fora da obra para evitar danos desnecessários à vegetação e interferências na drenagem natural;
c) caso haja necessidade de estradas de serviço, deve-se proceder à liberação ambiental de acordo com a legislação vigente;
d) as áreas destinadas ao estacionamento e manutenção dos veículos devem ser devidamente sinalizadas, localizadas e operadas de forma que os resíduos de lubrificantes, ou combustíveis não sejam carreados para os cursos d'água. As áreas devem ser recuperadas ao final das atividades;
e) todos os resíduos de materiais utilizados devem ser recolhidos e dados a destinação apropriada;
f) todos os resíduos de lubrificantes, ou combustíveis utilizados pelos equipamentos, seja na manutenção, ou na operação dos equipamentos, devem ser recolhidos em recipientes adequados e dados a destinação apropriada;
g) deve-se providenciar a execução de barreiras de proteção, tipo leiras de solo, quando as obras estiverem próximas a cursos d'água ou mesmo sistema de drenagem que descarregue em cursos d'água, para evitar o carreamento de solo ou queda, de blocos ou fragmentos de rocha em corpos d´água próximos à rodovia;

h) não devem ser executadas barragens, ou desvios de curso d'água que alterem em definitivo os leitos dos rios;

i) não pode ser efetuado o lançamento de refugo de materiais utilizados nas áreas lindeiras, no leito dos rios e córregos e em qualquer outro lugar que possam causar prejuízos ambientais;

j) as áreas afetadas pela execução das obras devem ser recuperadas mediante a limpeza adequada do local do canteiro de obras e a efetiva recomposição ambiental;

k) é obrigatório o uso de EPI, equipamentos de proteção individual, pelos funcionários.

4.7.9 SEGURANÇA

A EMPREITEIRA deverá tomar as providências necessárias para garantir a máxima segurança em relação às operações de cravação, e perfuração, utilizando-se plataformas protegidas com guarda-corpo, barcos compatíveis com as cargas transportadas, acessos e iluminação convenientes, assim como, equipamentos adequados para proteção do pessoal envolvido na construção.

4.8 QUANTITATIVOS

4.8.1 MONTANTE

ESTACAS DO MURO GUIA DE MONTANTE
CAMISA METÁLICA d-1,50 m

DIÃMETRO	1,50	m
PERIMETRO REVESTIMENTO	4,71	m
QUANTIDADE DE ESTACAS	15,00	unid
ÁREA TOTAL DO REVESTIMENTO	718,75	m2
ESPESSURA DA CHAPA	0,01	m
VOLUME DA CHAPA	7,19	m3
PESO UNITÁRIO DA CHAPA	7.800,00	kgf/m3
PESO TOTAL CHAPA METÁLICA	**56.082,00**	**Kgf**

ESTACAS DOS DOLFINS DE MONTANTE
CAMISA METÁLICA d=1,00 m

DIÃMETRO	1,00	m
PERIMETRO REVESTIMENTO	3,14	m
QUANTIDADE DE ESTACAS	8,00	unid.
ÁREA TOTAL DO REVESTIMENTO	475,77	m2
ESPESSURA DA CHAPA	0,01	m
VOLUME DA CHAPA	4,76	m3
PESO UNITÁRIO DA CHAPA	7.800,00	kgf/m3
PESO TOTAL CHAPA METÁLICA	**37.128,00**	**Kgf**

ESTACAS DO MURO GUIA DE MONTANTE
ARMAÇÃO DA ESTACA - d=1,50 m

PRINCIPAL		
DIÂMETRO	25,00	mm
PERÍMETRO CAMISA	4,71	m
ESPAÇAMENTO ENTRE BARRAS	0,15	m
QUANTIDADE / ESTACA	32,00	unid
COMPRIMENTO TOTAL DAS ESTACAS	227,30	m
COMPRIMENTO TOTAL DE BARRAS	8.461,00	m
PESO UNITÁRIO	3,853	kg/m
PESO TOTAL PRINCIPAL	**32.602,00**	**Kg**

ESTRIBO		
DIÂMETRO	8,00	mm
ESPAÇAMENTO	0,20	m
QUANTIDADE TOTAL	923,00	unid
COMPRIMENTO UNITÁRIO	5,14	m
COMPRIMENTO TOTAL	4.744,00	m
PESO UNITÁRIO	0,40	kg/m
PESO TOTAL ESTRIBO	**1.874,00**	**Kg**
PESO TOTAL DE AÇO	**34.476,00**	**Kg**

CONCRETO ESTACA fck 30 MPa		
DIÂMETRO	1,50	m
ÁREA /m	1,77	m2/m
COMPRIMENTO TOTAL	227,30	m
COMPRIMENTO EXCEDENTE DA CAMISA ([1])	16,50	m
VOLUME	**431,53**	**m3**

([1]) Comprimento excedente de camisa metalica que deverá ser preenchida de concreto ou argamassa ate se atingir a extravasão da mesma, conforme DES. Nº BAR-PE-CIV-MGIA-FUND-01-R5 e DES. Nº BAR-PE-GEO-PERF-GEO-02-R4.

ESTACAS DOS DOLFINS DE MONTANTE
ARMAÇÃO DA ESTACA - d=1,00 m

PRINCIPAL		
DIÂMETRO	20,00	mm
PERÍMETRO CAMISA	3,14	m
ESPAÇAMENTO ENTRE BARRAS	0,20	m
QUANTIDADE DE BARRAS POR ESTACA	16,00	unid.
COMPRIMENTO TOTAL DAS ESTACAS	227,20	m
QUANTIDADE DE ESTACAS	8,00	unid.
COMPRIMENTO TOTAL DE BARRAS	3.635,20	m
PESO DA BARRA POR METRO	2,50	kg/m
PESO TOTAL PRINCIPAL	**9.088,00**	Kg
ESTRIBO		
DIÂMETRO	8,00	mm
ESPAÇAMENTO	0,20	m
QUANTIDADE TOTAL DE BARRAS	1.080,00	unid.
COMPRIMENTO UNITÁRIO DA BARRA	3,37	m
COMPRIMENTO TOTAL DAS BARRAS	3.639,60	m
PESO DA BARRA POR METRO	0,40	kg/m
PESO TOTAL	1.456,00	Kg
PESO TOTAL DE AÇO	**10.544,00**	**Kg**

CONCRETO ESTACA fck 30 MPa		
DIÂMETRO	1,00	m
ÁREA /m	0,79	m2/m
COMPRIMENTO TOTAL	212,00	m
COMPRIMENTO EXCEDENTE DA CAMISA ([1])	8,80	m
VOLUME	**174,43**	**m3**

([1]) Comprimento excedente de camisa metalica que deverá ser preenchida de concreto ou argamassa ate se atingir a extravasão da mesma, conforme DES. Nº BAR-PE-CIV-MGIA-FUND-01-R5 e DES. Nº BAR-PE-GEO-PERF-GEO-02-R4.

RESUMO GERAL DE MONTANTE		
DESCRIÇÃO	**QUANT.**	**UNI.**
BARRA DE AÇO CA-50A	**45.020,00**	**Kg**
CONCRETO fck 30 Mpa	**605,96**	**m3**
CHAPA METÁLICA P/ CAMISA	**93.210,00**	**Kg**

ESPECIFICAÇÃO DE OUTROS SERVIÇOS

DESCRIÇÃO	QUANT.	UNI.
ESCAVACAO MANUAL P/ OBRAS S/EXPLOSIVO	22,50	m3
ESCAVACAO MECANICA P/ OBRAS S/EXPLOSIVO	105,24	m3
ESCAVACAO MECANICA P/ OBRAS C/ EXPLOSIVO	1.052,35	m3
ESCAVACAO MECANICA P/ OBRAS C/ EXPLOSIVO SUBAQUÁTICA	1.393,64	m3
PRÉFISSURAMENTO DE TALUDE EM ROCHA	500,00	m2
TAXA MOBILIZACAO DE EQUIP. P/ ESTACA METÁLICA	1,00	Un
BOMBEAMENTO P/ CONC. QUALQUER RESIST.	610,00	m3
VALETA DE PROTEÇÃO DE CORTE (VCP 03)	125,00	m

4.8.2 JUSANTE

ESTACAS DO MURO GUIA DE JUSANTE
CAMISA METÁLICA d=1,50 m

DIÂMETRO	1,50	m
PERIMETRO REVESTIMENTO	4,71	m
QUANTIDADE DE ESTACAS	7,00	unid.
ÁREA TOTAL DO REVESTIMENTO	174,74	m2
ESPESSURA DA CHAPA	0,01	m
VOLUME DA CHAPA	1,75	m3
PESO UNITÁRIO DA CHAPA	7.800,00	kgf/m3
PESO TOTAL CHAPA METÁLICA	**13.650,00**	**Kgf**

ESTACAS DO MURO GUIA DE JUSANTE
CAMISA METÁLICA ESTACA d=0,50 m p/ RAIZ d=0,41 m

DIÂMETRO	0,50	m
PERIMETRO REVESTIMENTO	1,57	m
QUANTIDADE DE ESTACAS	100,00	unid.
ÁREA TOTAL DO REVESTIMENTO	628,00	m2
ESPESSURA DA CHAPA	0,01	m
VOLUME DA CHAPA	6,28	m3
PESO UNITÁRIO DA CHAPA	7.800,00	kgf/m3
PESO TOTAL CHAPA METÁLICA	**48.984,00**	**Kgf**

ESTACAS DO MURO GUIA DE JUSANTE
ARMAÇÃO DA CAMISA METÁLICA - d=1,50m

PRINCIPAL		
DIÂMETRO	25,00	mm
PERÍMETRO CAMISA	4,71	m
ESPAÇAMENTO ENTRE BARRAS	0,15	m
QUANTIDADE DE BARRAS POR ESTACA	32,00	unid.
COMPRIMENTO UNITÁRIO DA BARRA	13,00	m
COMPRIMENTO TOTAL DE BARRAS	2.912,00	m
PESO UNITÁRIO	4,00	kg/m
PESO TOTAL PRINCIPAL	**11.648,00**	**Kg**

ESTRIBO		
DIÂMETRO	8,00	mm
ESPAÇAMENTO	0,20	m
QUANTIDADE TOTAL DE BARRAS	329,00	unid. 329
COMPRIMENTO UNITÁRIO DA BARRA	4,80	m
COMPRIMENTO TOTAL	1.579,20	m
PESO UNITÁRIO	0,40	kg/m
PESO TOTAL	**632,00**	**Kg**
PESO TOTAL DE AÇO	**12.280,00**	**Kg**

CONCRETO ESTACA - fck 30 Mpa		
DIÂMETRO	1,50	m
ÁREA/m	1,77	m2/m
COMPRIMENTO TOTAL	63,00	m
COMPRIMENTO EXCEDENTE DA CAMISA ([1])	28,00	m
VOLUME =	**161,07**	**m3**

([1]) Comprimento excedente de camisa metalica que deverá ser preenchida de concreto ou argamassa ate se atingir a extravasão da mesma, conforme DES. Nº BAR-PE-CIV-MGIA-FUND-01-R5 e DES. Nº BAR-PE-GEO-PERF-GEO-02-R4.

ESTACAS DO MURO GUIA DE JUSANTE
ARMAÇÃO DA ESTACA RAIZ - d=0,41 m

ESTACAS DOS MURO GUIA DE JUSANTE		
ARMAÇÃO DA ESTACA RAIZ d=0,41 m		
PRINCIPAL		
DIÂMETRO	20,00	mm
PERÍMETRO DO ESTRIBO (d=210mm)	0,66	m
ESPAÇAMENTO ENTRE BARRAS	0,08	m
QUANTIDADE / ESTACA	8,00	unid
COMPRIMENTO TOTAL DAS ESTACAS	725,00	m
COMPRIMENTO TOTAS DAS BARRAS	5.800,00	m
PESO UNITÁRIO	2,50	kg/m
PESO TOTAL	**14.500,00**	**kg**

ESTRIBO		
DIÂMETRO	8,00	mm
ESPAÇAMENTO (PASSO)	0,20	m
QUANTIDADE TOTAL DE BARRAS	3.800,00	unid
COMPRIMENTO UNITÁRIO	1,42	m
COMPRIMENTO TOTAL DE BARRAS	5.393,99	m
PESO UNITÁRIO	0,40	kg/m
PESO TOTAL	**541,00**	**kg**
PESO TOTAL DE AÇO	**15.041,00**	**kg**

ARGAMASSA CONCRETO ESTACA RAIZ fck 30 Mpa		
DIÂMETRO	0,35	m
ÁREA /m	0,10	m2/m
COMPRIMENTO TOTAL	660,00	m
COMPRIMENTO EXCEDENTE DA CAMISA ([1])	340,00	m
VOLUME =	**140,00**	**m3**

ESTACAS DOS DOLFINS DE JUSANTE
CAMISA METÁLICA d=1,00 m

DIÂMETRO	1,00	m
PERIMETRO REVESTIMENTO	3,14	m
QUANTIDADE DE ESTACAS	8,00	unid.
ÁREA TOTAL DO REVESTIMENTO	183,38	m2
ESPESSURA DA CHAPA	0,010	m
VOLUME DA CHAPA	1,83	m3
PESO UNITÁRIO DA CHAPA	7.800,00	kgf/m3
PESO TOTAL CHAPA METÁLICA	**14.274,00**	**Kgf**

ESTACAS DOS DOLFINS DE JUSANTE
ARMAÇÃO DA ESTACA - d=1,00 m

PRINCIPAL		
DIÂMETRO	20,00	mm
PERÍMETRO CAMISA	3,14	m
ESPAÇAMENTO ENTRE BARRAS	0,20	m
QUANTIDADE / ESTACA	16,00	unid
COMPRIMENTO UNITÁRIO DAS ESTACAS	13,15	m
COMPRIMENTO TOTAL DAS BARRAS	1.683,20	m
PESO UNITÁRIO	2,50	kg/m
PESO TOTAL	**4.208,00**	**Kg**

ESTRIBO		
DIÂMETRO	8,00	mm
ESPAÇAMENTO	0,20	m
QUANTIDADE TOTAL DE BARRAS	426,00	unid
COMPRIMENTO UNITÁRIO DA BARRA	3,13	m
COMPRIMENTO TOTAL	1.333,00	m
PESO UNITÁRIO	0,40	kg/m
PESO TOTAL	**533,00**	**Kg**
PESO TOTAL DE AÇO	**4.741,00**	**Kg**

CONCRETO ESTACA - fck 30 Mpa		
DIÂMETRO	1,00	m
ÁREA /m	0,79	m2/m
COMPRIMENTO TOTAL	92,00	m
COMPRIMENTO EXCEDENTE DA CAMISA ([1])	28,00	m
VOLUME	**94,80**	**m3**

([1]) Comprimento excedente de camisa metalica que deverá ser preenchida de concreto ou argamassa ate se atingir a extravasão da mesma, conforme DES. Nº BAR-PE-CIV-MGIA-FUND-01-R5 e DES. Nº BAR-PE-GEO-PERF-GEO-02-R4.

RESUMO GERAL DE JUSANTE		
DESCRIÇÃO	**QUANT.**	**UNI.**
BARRA DE AÇO CA-50A	**32.062,00**	**Kg**
CONCRETO fck 30 Mpa	**255,87**	**m3**
ARGAMASSA fck 30 Mpa	**140,00**	**m3**
CHAPA METÁLICA P/ CAMISA	**76.908,00**	**Kg**
PERFURAÇÃO EM ROCHA SÃ - d = 75 mm / Ctotal =	**104,00**	**m**
INJEÇÃO DE CALDA DE CIMENTO TOTAL =	**914,09**	**Kg**

ESPECIFICAÇÃO DE OUTROS SERVIÇOS

DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	UNIDADE
ESCAVACAO MANUAL P/ OBRAS S/EXPLOSIVO	22,50	m3
ESCAVACAO MECANICA P/ OBRAS S/EXPLOSIVO	185,16	m3
ESCAVACAO MECANICA P/ OBRAS C/ EXPLOSIVO	1.851,57	m3
ESCAVACAO MECANICA P/ OBRAS C/ EXPLOSIVO SUBAQUÁTICA	1.257,25	m3
PRÉFISSURAMENTO DE TALUDE EM ROCHA	1.400,00	m2
TAXA MOBILIZACAO DE EQUIP. P/ ESTACA METÁLICA	1,00	Un
BOMBEAMENTO P/ CONC. QUALQUER RESIST.	400,00	m3

4.8.3 RESUMO GERAL

RESUMO GERAL		
DESCRIÇÃO	QUANT.	UNI.
BARRA DE AÇO CA-50A	76.885,00	Kg
CONCRETO fck 30 Mpa	861,83	m3
ARGAMASSA fck 30 Mpa	140,00	m3
CHAPA METÁLICA P/ CAMISA	170.118,00	Kg
PERFURAÇÃO EM ROCHA SÃ - d = 75 mm / Ctotal =	104,00	m
INJEÇÃO DE CALDA DE CIMENTO TOTAL =	914,09	Kg

ESPECIFICAÇÃO DE OUTROS SERVIÇOS

DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	UNIDADE
ESCAVACAO MANUAL P/ OBRAS S/EXPLOSIVO	45,00	m3
ESCAVACAO MECANICA P/ OBRAS S/EXPLOSIVO	290,40	m3
ESCAVACAO MECANICA P/ OBRAS C/ EXPLOSIVO	2.903,92	m3
ESCAVACAO MECANICA P/ OBRAS C/ EXPLOSIVO SUBAQUÁTICA	2.668,98	m3
PRÉFISSURAMENTO DE TALUDE EM ROCHA	1.900,00	m2
TAXA MOBILIZACAO DE EQUIP. P/ ESTACA METÁLICA	2,00	Un
BOMBEAMENTO P/ CONC. QUALQUER RESIST.	1.010,00	m3
VALETA DE PROTEÇÃO DE CORTE (VCP 03)	125,00	m
DESCIDA D'ÁGUA DE CONCRETO EM DEGRAUS (DCD 01)	15,00	m
DESÁGUE EM CONCRETO (DAR 03)	1,00	m

4.9 ESCAVAÇÕES

4.9.1 Objeto

Este item trata dos trabalhos para execução de todas as operações necessárias para as escavações programadas, conforme especificado a seguir e mostrado nos desenhos de projeto.

Os trabalhos incluem, mas não se limitam, ao seguinte:

- limpeza de todas as áreas a serem escavadas;
- escavação, carga, transporte e descarga em pilhas de estoque, locais de utilização ou bota- fora;
- perfuração em maciço rochoso, carga de dinamite, explosão, carga, transporte e descarga em pilhas ou estoque, locais de utilização ou bota-fora;
- proteção de superfícies expostas;

.

4.9.2 Limpeza das Áreas a Ser Escavadas

A limpeza consistirá na remoção de todo o material de origem vegetal que está dentro da linha de contorno, situada a 3 (três) metros além das áreas de implantação das estruturas, canteiros, estradas de serviço, pilhas de estoque e jazidas. A limpeza incluirá, onde necessário, as operações de desmatamento, destocamento e raspagem.

4.9.3 Alinhamentos, Declividades e Taludes

Todas as escavações deverão ser executadas nos alinhamentos, declividades e taludes mostrados nos desenhos de projeto.

Se, durante a execução dos trabalhos, o material encontrado nos níveis de fundação for considerado inadequado para o uso previsto, poderá haver revisão do projeto quanto aos alinhamentos, taludes e dimensões indicados nos desenhos.

No caso de alterações de materiais que impliquem em alterações de projeto, estas deverão constar de relatório específico abordando aspectos geomecânicos, embasado em mapeamentos geológicos.

Deverão ser tomadas todas as precauções para que as escavações não ultrapassem os limites indicados, ou danifiquem quaisquer materiais além das linhas de escavação.
As superfícies escavadas que ficarão permanentemente expostas deverão apresentar boa aparência e declividade que proporcione drenagem e proteção adequadas contra erosão.

Todas as precauções deverão ser tomadas no sentido de preservar, sem abalos, todo o material abaixo e além dos limites da escavação exigida.

A escavação em rocha será realizada até os limites especificados e dentro de uma tolerância, para mais ("over-break"), de 0,20 m. A sub-escavação ("under-break") será retirada até se alcançar a linha prevista no projeto.

No fundo do canal não será admitida a existência de under-break para não prejudicar a navegação.

Deverão ser escavados separadamente os materiais para as várias utilizações, mediante o emprego do método mais eficiente para cada tipo de escavação. Os materiais serão colocados diretamente em locais de destino ou serão estocados para uso futuro. As escavações de materiais, que potencialmente possam ser empregados em obras permanentes, deverão ter seus planejamentos de escavação concebidos considerando: estoques; planos de fogo; cargas máximas por espera, etc., no caso de rochas. Os solos aproveitáveis escavados serão colocados diretamente nos locais de

aplicação definitiva, não sendo permitida, em princípio, a formação de estoques intermediários.

4.9.4 Classificação da Escavação

As escavações serão classificadas de acordo com os itens abaixo. Os métodos e a programação das operações ligadas à escavação incluem, sem necessariamente se limitar, a perfuração, detonação, carga, transporte e lançamento dos materiais em bota-foras, pilhas de estoque ou nos locais de utilização.

4.9.5 Escavação em rocha

Esta classificação abrange toda a rocha no local de ocorrência, que não possa ser desmontada por escavadeiras grandes (capacidade > 2,5 yd3), ou solta por escarificador (trator de esteira de peso > 30 t e potência > 300 HP equipado com escarificador de dente único) sem o emprego sistemático de perfurações, cunhas ou explosivos. Inclui também todos os blocos isolados e matacões cujo volume seja superior a 1 m3.

4.9.6 Escavação comum

A escavação comum inclui todos os demais materiais que não se enquadram na escavação em rocha. A escavação comum inclui, mas não se limita a remoção de terra, de rocha decomposta, de pedras soltas e de qualquer outro material que possa ser removido pelo equipamento de escavação, sem emprego sistemático de explosivos.

Não se fará distinção entre materiais secos, úmidos, submersos, duros ou moles, fofos ou compactos.

4.9.7 Plano e Desenhos de Escavação

Antes do início de quaisquer trabalhos deverá ser concluído o plano para realização das escavações, efetuado a partir de levantamentos topográficos, sondagens, mapas geológicos, cronogramas, locais previstos para bota-fora e observações pessoais, e conforme as exigências dos desenhos de projeto e desta especificação. Esse plano deverá considerar a execução de escavações seletivas, tendo em vista a constatação da ocorrência de materiais rochosos potencialmente desagregáveis em determinados níveis nas áreas a escavar.

Deverão ser tomadas todas as precauções necessárias e indispensáveis para não causar danos a terceiros. Caso ocorram, deverão ser reparados às suas expensas, conforme determinado pela Fiscalização.

O plano de escavação deverá especificar o equipamento previsto para os trabalhos de escavação e transporte, bem como as estradas de serviço. Deverá incluir um sistema de esgotamento e drenagem superficial das áreas escavadas, durante e após a realização das escavações.

Este plano de escavação deverá levar em conta as necessidades e os locais de aproveitamento dos materiais escavados. Além dos detalhes de execução das escavações, deverá especificar o fluxo entre as áreas e os locais de disposição do material escavado, devendo-se minimizar as operações de remanuseio do material rochoso e as distâncias de transporte dos materiais.

As escavações não deverão ser iniciadas sem que seja apresentado estudo detalhado de planos de fogo e metodologia de controle de vibrações máximas admissíveis, com objetivo de preservar a integridade das estruturas da usina, eclusa e edificações próximas.

4.9.8 Escavação de Rocha a Fogo

4.9.8.1 Generalidades

O desmonte a fogo somente será executado sob a supervisão de pessoal competente e por operários experientes neste tipo de serviço. Nenhum trabalho será iniciado antes de se ter assegurada a proteção do pessoal, da obra e de propriedades de terceiros.

Os planos de detonação para a escavação serão previamente documentados.

Sugere-se que consultor de reconhecida capacidade seja contratado para avaliar o dimensionamento das primeiras explosões e o acompanhamento da execução dos trabalhos.

A escavação a fogo será limitada em termos de profundidades, quantidades e extensões, de modo a minimizar os possíveis danos provocados no maciço rochoso fora dos limites de escavação.

Assim, à medida que a escavação se aproximar dos limites finais, os métodos de fogo serão correspondentemente modificados, de modo a se preservar a integridade da superfície final, em função de sua utilização posterior. As últimas explosões não deverão causar trincas ou qualquer outra alteração às superfícies finais, o que poderia torná-las impróprias para a utilização prevista.

A escavação a fogo deverá ainda ser conduzida de modo a se obter a maior quantidade possível de materiais rochosos adequados para construção de enrocamentos previstos no projeto.

4.9.8.2 Testes

Para as escavações em rocha, serão exigidos testes com explosivos para a determinação dos limites de carga, dos esquemas de fogo e dos tipos de explosivos.

Deverão ser realizadas medições sísmicas das explosões e, a partir dos resultados coletados, deverão ser constantemente reavaliados os procedimentos de controle dos limites das escavações, sobre as relações carga-distância às estruturas ou regiões de construção e sobre as providências para obtenção de material classificado conforme as necessidades da obra.

4.9.8.3 Plano de Fogo

Para cada detonação a ser realizada deverá ser elaborado o plano de fogo, pelo menos 72 horas antes das operações programadas, compreendendo as seguintes informações:

- plano de perfuração;
- boletim de controle de fogo;
- folha de carregamento;
- croqui e esquema de ligação.

Além do plano de fogo, com vistas à segurança de trabalho, deverá ser emitida, na véspera, uma "Programação Diária de Fogo", sem o que não poderá ser executado o desmonte. Esta programação deverá ser encaminhada a todos os setores da obra, incluindo outras empresas, por razões de segurança. Deverá conter, basicamente, para cada fogo, a data de detonação, local, hora, volume do desmonte e quantidade de explosivo.

4.9.8.4 Plano de perfuração

Deverá ser emitido, para cada fogo, o plano de perfuração, inclusive a marcação topográfica do fogo, compreendendo as seguintes atividades:

- definição da malha de perfuração;
- amarração dos furos e frente da bancada em relação aos estaqueamentos oficiais da obra e coordenadas dos furos extremos quando necessário;
- levantamento das cotas de boca dos furos;

- definição do comprimento dos furos em função da cota de escavação prevista, inclinação dos mesmos e subfuração, quando houver;
- apresentação de um croqui de localização.

A exatidão dos dados acima descritos será confirmada no campo pela equipe topográfica, imediatamente antes dos serviços de carregamento das minas.

4.9.8.5 Boletim de controle de fogo

No boletim de controle de fogo, além do local, tipo de fogo e previsão da data e hora da detonação, deverão constar os seguintes dados:

- Esquema de perfuração
  - malha;
  - quantidade de furos;
  - comprimento total dos furos;
  - tampão;
  - inclinação dos furos;
  - subfuração;
  - diâmetro dos furos;
  - cota de fundo;
  - volume teórico deslocado.
- Carregamento
  - carga de fundo: tipo e dimensão do explosivo;
  - carga de coluna: tipo e dimensão do explosivo;
  - razão de carga;
  - carga máxima por espera, carga máxima permitida e carga máxima detonada;
  - total de carga;
  - menor distância da estrutura a ser preservada.

- Detonação
  - espoleta: tipo e quantidade;
  - cordel detonante: tipo e comprimento total;
  - retardadores para cordel: tipo e quantidade;
  - fio plástico;
  - estopim.
- Destino do material detonado

4.9.8.6 Folha de carregamento

A folha de carregamento deverá indicar a carga por furo, identificando o furo por linha e número, fornecendo o número de cartuchos da carga de fundo, de coluna e o tampão.

4.9.8.7 Croqui e esquema de ligação

Pertence ainda, à documentação do fogo a ser detonado, a elaboração de um croqui com o posicionamento dos furos e o esquema de ligação mostrando o início do fogo e a disposição dos retardos. Além disso, deverá ser identificado o furo ou furos que possuam a carga máxima por espera, indicando o tempo em milisegundos entre o início do fogo e a detonação da carga máxima.

Caso se trate de fogo elétrico, deverão constar a numeração, o comprimento dos fios e a corrente (amperagem) de detonação das espoletas e a resistência do circuito.

4.9.8.8 Técnicas de desmonte de rocha

4.9.8.8.1 Generalidades

Do ponto de vista da técnica de desmonte, as escavações serão divididas de acordo com a sua locação em relação às superfícies finais de escavação nos dois setores seguintes:

- núcleo das escavações ou fogos de miolo;
- faixa final ou zona adjacente ao contorno das escavações.

As praças de detonação deverão ser mantidas planas. Os repés em frente às bancadas deverão ser eliminados antes da detonação do fogo seguinte.

4.9.8.8.2 Desmonte do núcleo

Entende-se como núcleo a parte central da seção de escavação até 3,0 m das superfícies inclinadas ou verticais de projeto.

Nestas escavações poderão ser utilizadas perfurações de grande diâmetro, de até 4". O esquema de fogo deverá ser dimensionado visando otimizar o desmonte, no sentido de se obter a maior quantidade possível de blocos rochosos para enrocamento de proteção dos taludes.

O desmonte não será limitado em termos de quantidades e extensões, desde que obedecidos os seguintes critérios:

- observações dos critérios de preservação das estruturas da usina, eclusa e edificações próximas, conforme especificado no item 2.7;
- limitação da carga máxima por espera em 25,0 kg;
- utilização de retardos de, no mínimo, 30 ms (30 x 10^{-3} s).

4.9.8.8.3 Desmonte da Faixa Final

Entende-se como faixa final a zona adjacente ao contorno das escavações, distante menos de 3 m das superfícies finais de escavação. Estes desmontes serão subdivididos em faixas horizontais (fogos nas cotas finais do canal), e inclinadas (fogos de contorno nas paredes finais).

4.9.8.8.4 Faixas Horizontais - Fogos para as Cotas Finais do Canal

A última bancada acima da superfície horizontal de projeto, indicada nos desenhos, deverá ter seu método de fogo modificado, de modo a preservar ao máximo a superfície final. É imperativo que se adotem, pelo menos, os seguintes critérios para proteção da rocha remanescente:

- redução da altura da bancada final, com a conseqüente redução da malha de furação, visando diminuir a concentração de explosivo por furo. As bancadas finais não deverão ultrapassar a 4 m de altura;
- redução do diâmetro de perfuração (< 3 pol.);
- eliminação ou redução significativa do artifício de uso de subfuração;
- adoção de uma razão de carga compatível com as características geológicas do maciço, não ultrapassando em muito a mínima necessária para o desmonte da rocha em questão;
- utilização de explosivos adequados, ou seja, de baixa velocidade de detonação e força. Em nenhuma hipótese deverá ser utilizado explosivo de velocidade de detonação superior a 3 000 m/s e força superior a 60%;
- redução da carga máxima de explosivo por espera a um valor mínimo, visando não atingir um nível de vibração prejudicial à rocha de fundação. Em função das características do maciço, este valor foi estimado em no máximo 50 kg de explosivo por espera;
- redução total das ondas de choque através da detonação das cargas correspondentes às várias esperas com intervalos iguais a T/2, ou K T/2, onde K é impar e T é o período de vibração da onda que percorre o maciço;
- verificação rigorosa dos dados topográficos, principalmente inclinação e profundidade dos furos;
- realização dos desmontes em bancadas inclinadas de 1(H):3(V) ou 1(H):2(V);
- observação dos critérios de preservação da ensecadeira nas vizinhanças, conforme descrito no item 2.07.

4.9.8.8.5 Faixas Verticais ou Inclinadas - Fogos de Contorno nas Paredes Finais

Para os fogos de contorno, além de serem observados todos os critérios adotados para os de cotas finais de fundação, deverão ser efetuados planos de fogos especiais, utilizando-se uma das seguintes técnicas de desmonte:

- Pré-fissuramento

Consiste na criação de uma rachadura plana entre os eixos dos furos que limitam superfícies definitivas em rocha. Esta rachadura, criada pela detonação antecipada dos furos de contorno em relação ao restante do fogo, não deverá ocasionar fendas secundárias fora de seu plano. Além de fornecer superfícies regulares com o mínimo de sobre-escavação (“over-break”), a fenda antecipada formará um anteparo destinado a amortecer e refletir quase que totalmente as ondas de choque das detonações posteriores do fogo principal.

Os furos de pré-fissuramento deverão ser realizados na linha do talude final e terão um diâmetro máximo de 3”. Para furos de 3”, o espaçamento máximo entre os furos de pré-fissuramento será de 0,80 m, e a subperfuração máxima de 0,30 m. Para perfuração com marteletes manuais e brocas integrais, o espaçamento máximo entre os furos de pré-fissuramento será de 0,50 m.

A fileira dos furos de desmonte, adjacente aos furos de pré-fissuramento, ficará situada a uma distância de 0,5 E da fileira de pré-fissuramento (E = espaçamento da fileira adjacente); a carga linear dos furos desta linha deverá ser reduzida em relação às demais linhas do desmonte, proporcionalmente à redução da sua malha de furação.

Deverão ser tomados todos os cuidados necessários para que todos os furos de pré-fissuramento sejam paralelos, coplanares e no alinhamento previsto. O desvio máximo permitido será de 1,5 cm por metro de furo.

A carga máxima permitida será de 0,4 kg/m^2 de superfície de pré-fissuramento, devendo ser adaptada "in situ" ao tipo de material geológico a escavar.

Os explosivos a serem utilizados deverão satisfazer às seguintes condições:

- velocidade de detonação máxima - 2 600 m/s;
- força máxima - 60 %.

A detonação das cargas no interior de cada furo e as ligações entre os furos de pré-fissuramento serão feitas exclusivamente por meio de cordel detonante. Necessitando dividir a detonação do pré-fissuramento em duas ou mais partes será utilizado um retardo para cordel de 30 ms (30×10^{-3}s). Entre o último furo da primeira parte e o primeiro da segunda deverá ser executado um furo intermediário, paralelo e coplanar com os demais, o qual será deixado sem carga durante a detonação.

Todas as operações de perfuração, carregamento e detonação, para fins de pré-fissuramento, serão realizadas anteriormente a qualquer outra detonação a, pelo menos, 8 m de distância. Os serviços resultantes do pré-fissuramento serão considerados adequados quando, na rocha remanescente, ficar visível e identificável pelo menos 80% da "meia cana" dos furos.

Para evitar a quebra do bordo do talude (“back-break”), poderá ser exigida a execução de furos suplementares entre os furos de pré-fissuramento na parte superficial da rocha. Estes furos terão uma profundidade de cerca da metade da altura da primeira bancada, até um máximo de 3 m, e serão deixados sem carga, durante a detonação.

- Pós-fissuramento

  Como alternativa do pré-fissuramento poderá ser empregado o método de pós-fissuramento ou fogo cuidadoso (“smooth blasting”).

  Para este método são válidas as mesmas especificações do pré-fissuramento, com a modificação de que a fileira de pós-fissuramento será detonada com o correspondente desmonte de rocha da bancada, iniciando a detonação após a última espera do fogo principal.

- Perfuração em Linha (“Line Drilling”)

Consiste na perfuração de uma fileira de furos executada na linha do talude final, espaçados de 2 a 4 vezes o diâmetro do furo, sem carga, constituindo um plano de fraqueza que a detonação do fogo primário pode quebrar. O desvio máximo para estes furos será de 1 %.

Este método deverá ser utilizado, conjuntamente com os anteriores, nos cantos internos e externos das escavações.

4.9.9 Detonações Próximas à Usina e Edificações

Deverão ser tomados cuidados que se façam necessários quando da execução das detonações próximas às estruturas da usina e sua eclusa, além das edificações próximas.

As detonações a menos de 30 m das estruturas e edificações só serão liberadas após a análise das condições locais e dos planos de fogo propostos. Os resultados do monitoramento sismográfico, de encargo da Contratada, serão analisados para ajustes dos planos de fogo. Todos os resultados obtidos deverão ser registrados convenientemente na documentação da obra.

Antes da execução das detonações serão verificadas as condições de segurança em função da relação carga-distância estabelecida por ensaios sísmicos realizados, conforme descrito no subitem 2.6.2.

Em locais onde não for recomendável a escavação a fogo, a critério da Fiscalização, deverá ser executada a escavação em rocha a frio, por exemplo, no pé da ensecadeira. Esta escavação será utilizada para pequenos volumes de rocha. Poderá ser executada por meio de rebarbadores, marteletes manuais, equipamentos tipo darda ou ainda com argilas expansivas. Nestes dois últimos casos, a execução será feita de acordo com as especificações do fabricante.

Os limites de vibrações deverão ser respeitados estabelecendo-se a carga por espera, o tempo de cada espera e a carga máxima por desmonte.
O limite de velocidade de vibração de partículas deverá ser de 7 cm/s.
Este limite deverá ser verificado a cada detonação por equipamentos de controle de vibrações, sismógrafos de engenharia, colocados em pontos estratégicos.

Após estudos sísmicos realizados a partir de detonações prévias, o valor da velocidade limite de vibração poderá ser alterado.

Antes da conclusão dos testes mencionados no subitem 2.6.2, e caso haja necessidade de proceder a alguma detonação, esta poderá ser realizada a partir de recomendações de consultores especializados em detonação, documentando-se o plano de fogo preliminar considerado adequado e compatível com as exigências pertinentes à preservação das estruturas existentes.

4.9.10 EXPLOSIVOS

4.9.10.1 Generalidades

Os executores dos serviços de detonação deverão obter das autoridades competentes as necessárias autorizações de compra, utilização e armazenamento dos explosivos.
Um estoque mínimo de explosivos deverá ser conservado permanentemente no canteiro de obras, de modo que não ocorram atrasos nas operações de fogo por falta de explosivos.

4.9.10.2 Qualidade

Deverão ser obedecidas normas correntes e nacionais quanto à qualidade dos explosivos e dos acessórios utilizados nas explosões.

Não serão aceitos explosivos de aspecto duvidoso, ou julgados inadequados, ou fabricados por empresa considerada não idônea.

4.9.10.3 Segurança

Os executores dos serviços de detonação serão os únicos responsáveis por quaisquer acidentes ou danos causados pelas escavações a fogo, devendo refazer ou reparar as suas custas quaisquer danos resultantes.

Dependendo das circunstâncias, deverão ser utilizados dispositivos de proteção como malhas de aço, lastros, fogo controlado, pneus ou outros meios adequados, de modo a reduzir os efeitos das detonações, evitar acidentes e eliminar as possibilidades de danos às instalações e serviços.

Quanto à segurança no armazenamento, guarda, manuseio e utilização dos explosivos, por se tratar de matéria extensa e regulada por legislação federal, será especificada no subitem 2.09 a seguir destas especificações.

4.9.11 Normas de Segurança para Utilização de Explosivos

4.9.11.1 Generalidades

As seguintes normas de segurança deverão ser rigorosamente respeitadas.

Reserva-se à Fiscalização o direito de interromper qualquer serviço, exigir a substituição de qualquer equipamento, a retirada de qualquer material ou tomar outras providências de execução imediata, quando não forem respeitadas estas normas.

4.9.11.2 Segurança e Responsabilidade

Todos os serviços de escavação com emprego de explosivos deverão ser supervisionados por pessoal competente e de comprovada experiência em trabalhos dessa natureza, tendo em vista a necessidade de se garantir a segurança das pessoas, das obras e de terceiros. Caberá aos executores toda a responsabilidade por quaisquer acidentes ou danos causados pelo emprego de explosivos, bem como as respectivas reparações que se fizerem necessárias.

4.9.11.3 Legislação sobre uso e manuseio de explosivos

Os executores dos serviços de detonação providenciarão, antes do início da obra, seu registro no SFIDT - Regulamento para o Serviço de Fiscalização, Depósito e Tráfego de Produtos Controlados pelo Ministério do Exército da competente região militar.

Para as escavações dos cortes em rocha, deverão ser cumpridas todas as exigências da legislação em vigor para explosivos, de acordo com as melhores normas usuais.

Deverá ser rigorosamente observado o "Regulamento para o Serviço de Fiscalização, Depósito e Tráfego de Produtos Controlados pelo Ministério do Exército (SFIDT)", conforme redação aprovada pelo Decreto no 55.649 de 28.01.65.

Particular atenção deverá ser dada aos seguintes capítulos:

- Título IX - Fabricação, Embalagem, Comércio e Transporte
- Capítulo XXIX - Normas sobre Transporte
- Título XI - Depósitos
- Capítulo XXXIII - Generalidades
- Capítulo XXXIV - Normas para Construção, com o respectivo Anexo 15 sobre distâncias de segurança
- Capítulo XXXV - Normas sobre armazenagem
- Capítulo XXXVI - Fiscalização e Segurança

- Título XII - Destruição
- Capítulo XXXVII - Generalidades
- Capítulo XXXVIII - Normas sobre Destruição

Caso se pretenda a utilização, como explosivo, de misturas de nitrato de amônia com óleo diesel (ANFO) ou lamas explosivas (slurry), deverão ser observadas as Disposições do Título XIV - Disposições Gerais e Transitórias, Capítulo XLI - Disposições Gerais, Art. 304, 1 a 5.

Além das disposições previstas na legislação anteriormente indicada, com as eventuais alterações futuras que possam vir a ser emitidas pelas autoridades competentes, as especificações a seguir deverão ser obedecidas no local da obra.

4.9.11.4 Depósito de explosivos

As espoletas elétricas serão guardadas em depósito separado do depósito de explosivos, cordel e retardadores.

Os explosivos e espoletas serão conservados nos respectivos depósitos em suas embalagens originais, respeitando-se as normas gerais de segurança vigentes para depósitos dessa natureza.

Os depósitos terão bem visíveis, em letras grandes, os dizeres “PERIGO - EXPLOSIVOS”, e ficarão sempre trancados e sob guarda. As chaves para abrir os depósitos ficarão em poder dos guardas encarregados dos mesmos. Cada depósito será circundado por uma área limpa e apropriadamente protegido por uma cerca de segurança.

Os paióis serão equipados com pára-raios, conforme o Código de Obras de São Paulo, Decreto n° 3.556-57. As instalações e a revisão periódica dos pára-raios deverão ser executadas de acordo com as normas da ABNT. Os pára-raios deverão ser do tipo radiativo (Proteion ou similar).

Cada guarda de depósito deverá ser competente, digno de confiança, sóbrio e estar familiarizado com o manuseio, transporte, cuidado e armazenagem de explosivos e detonadores, e ser também responsável pela manutenção das áreas limpas em volta dos depósitos. Não será permitido aos guardas dos depósitos trabalhar mais de 10 h em qualquer período de 24 h, não podendo ser requisitados para nenhuma outra tarefa que possa interferir, de uma forma ou de outra, em seus deveres como guardas dos depósitos.

Não será permitida a entrada no depósito de pessoas não previamente autorizadas, nem de pessoal conduzindo fósforos ou materiais inflamáveis, tais como óleos, gasolina, tinta e carbureto, bem como objetos ou ferramentas de metal. Será proibido o uso de luz artificial, a não ser lanternas de pilha elétrica com revestimento externo de plástico.
Dentro do depósito e em suas imediações será terminantemente proibido fumar.

Registros diários precisos serão mantidos pelos guardas dos depósitos, que deverão responder por cada peça de explosivo, espoletas e outros acessórios desde o momento da entrega no depósito até sua utilização. Nenhum explosivo deverá ser armazenado ou utilizado sem antes ter sido devidamente rotulado para efeitos de identificação e data de fabricação, não sendo também permitida a armazenagem de explosivos e espoletas fora dos depósitos.

Os paióis, os registros diários e o estoque serão passíveis de fiscalização a qualquer momento. Caberá aos executores dos serviços providenciar os meios de proteção adequados para impedir a perda ou roubo de explosivos. Quaisquer perdas ou desvios de explosivos serão de inteira responsabilidade dos executores dos serviços, e deverão ser imediatamente comunicados oficialmente às autoridades competentes e à Polícia Militar do Estado de São Paulo.

4.9.11.5 Transporte de explosivos no local da Obra

O transporte de explosivos no local da obra será efetuado exclusivamente entre o depósito e o local de utilização do explosivo. Além das normas do Ministério do Exército acima citadas, serão observadas as seguintes normas:

- nenhuma pessoa poderá acompanhar o veículo, a não ser o pessoal diretamente encarregado do transporte, sob pena de expulsão do local da obra;
- durante o transporte será proibido fumar ou acender fogo de qualquer espécie;
- a velocidade máxima do veículo será de 25 km/h;
- o veículo deverá ser dotado de bandeiras vermelhas com dimensões mínimas de 30 x 30 cm, na frente e na traseira, durante o dia. Durante a noite, o veículo será equipado com lâmpadas elétricas vermelhas, com iluminação perimetral;
- não poderão ser transportados no mesmo veículo explosivos juntamente com cordéis detonantes, retardadores, iniciadores ou espoletas elétricas.

4.9.11.6 Perfuração

Com exceção das perfuratrizes do tipo manual, todas as perfurações à percussão deverão ser realizadas com máquinas de perfuração equipadas com dispositivo coletor de poeira na boca do furo, mecânico, à água ou químico, ou de qualquer outro meio equivalente de controle da poeira. Os tanques de pressão utilizados nos equipamentos de controle de poeira deverão obedecer aos códigos de projeto aplicáveis respectivos.

Não será permitida a utilização de equipamento de perfuração com nível acústico superior a 119 decibéis.

Todo o pessoal diretamente empregado na perfuração deverá ser equipado com protetores de ouvido, cujo uso será obrigatório.

Para o mesmo pessoal será obrigatório também o uso de capacetes e botas com biqueira reforçada.

Antes do início da perfuração da rocha, o encarregado verificará cuidadosamente a existência de minas não detonadas oriundas de fogos anteriores (negas) no local da perfuração.

No caso de existência de restos de explosivos de fogos anteriores, estes serão afastados cuidadosamente por pessoal competente, com jato de água (máximo 2 kg/cm2 de pressão). A espingarda para limpeza pneumática dos furos será de latão, alumínio ou plástico, sendo terminantemente proibida a utilização de espingarda de tubo de ferro ou aço.

Na medida do possível, deverá ser evitada a perfuração juntamente com o carregamento dos furos com explosivos. Em casos especiais e oficialmente documentado, será permitido o carregamento dos furos a uma distância mínima do local da perfuração igual à profundidade do furo em perfuração.

4.9.11.7 Carregamento de Explosivos

Após o término da perfuração, deverá ser verificada a existência de obstruções no furo, por meio de uma vara de madeira calibrada. Antes de ser introduzida a carga, os furos serão expurgados com ar comprimido.

A espingarda para limpeza pneumática dos furos será do mesmo material do item anterior, sendo terminantemente proibida a utilização de espingarda de tubo de ferro ou aço. Todo o pessoal que operar com explosivos à base de nitroglicerina será equipado com luvas protetoras de uso obrigatório.

A superfície do fogo deve estar limpa e livre de fragmentos de rocha que possam ser arremessados acidentalmente e desordenadamente pela detonação.

O carregamento dos furos deverá ser executado imediatamente antes da detonação.
Os atacadores utilizados para o carregamento dos explosivos só poderão ser de madeira ou plástico.

Eventuais luvas ou pinos de conexão dos atacadores serão de latão, alumínio ou plástico. O diâmetro dos atacadores será sempre, pelo menos, 1 cm inferior ao diâmetro do furo.

Em furos verticais, os cartuchos serão deixados cair no interior do furo só até a profundidade máxima de 6 m. Para profundidades maiores, os cartuchos serão descidos nos furos por meio de barbante. O cartucho-escorva será sempre colocado primeiro, até o fundo do furo.

As cargas iniciadoras de explosivos amoniacais (ANFO ou lamas), ou as escorvas, serão descidas no furo por meio de barbante, ou presas no cordel detonante, independentemente da profundidade.
Para eventual tampão será utilizada areia ou terra, completamente livres de fragmentos de rocha de qualquer diâmetro.

Será proibido fumar ou acender fogo de qualquer espécie no local do carregamento.
Se o carregamento for feito à noite, deverá ser usada iluminação elétrica. Os cabos elétricos da iluminação deverão estar sempre em boas condições, sem emendas e mantidos a uma distância mínima de 10 m, do local do carregamento.

Não será permitido o carregamento de fogo concomitantemente ao serviço de remoção mecânica ao pé da bancada, do material detonado no fogo anterior. Em

casos excepcionais e oficialmente documentados, poderá ser autorizado o carregamento quando a limpeza ao pé da bancada estiver sendo executada, pelo menos, a uma distância igual ao comprimento dos furos em carregamento.

4.9.11.8 Detonação

Se a detonação for iniciada com espoletas elétricas de retardo, não será permitido que as ligações ou o tronco principal cheguem a uma distância menor que 10 m das linhas elétricas de qualquer tipo, e deverão estar à distância segura de água corrente ou empoçada. Todos os cabos não poderão ter emendas.

Durante o carregamento, os fios das espoletas serão mantidos em curto, até o momento do uso.

Será permitida a deflagração com espoletas elétricas quando, conjuntamente, na obra, forem utilizados radio transmissores móveis com potência inferior a 50 W e freqüência superior a 30 MHz (por exemplo, radio transmissores instalados em carros), somente a uma distância de 15 m do transmissor ou de estrada trafegada por carros com rádio. Na estrada serão colocadas placas com o texto: "Carregamento de Explosivos com Espoletas Elétricas. Desligar o Rádio", em lugar bem visível e a uma distância de 150 a 250 m antes do local do carregamento.

No caso de radio transmissores de freqüência inferior a 30 MHz, não será permitido o carregamento com espoletas a distâncias da antena ou da estrada inferiores às indicadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Distância limite do local de deflagração em relação ao transmissor

Potência do transformador (W)	*Distância mínima do local da deflagração ao transmissor (m)*
25	30
100	70
500	150
1000	200
5000	400
10000	600
50000	1500
100000	2000

No caso específico das comunicações por rádio pelas embarcações em trânsito nas proximidades da obra, a Fiscalização fará contato com os responsáveis pela hidrovia de maneira solicitar que essas cessem nos períodos previstos para as carregamento e detonações.

Poderão ser usadas espoletas de alta ou baixa sensibilidade, de micro ou macroespera, ligadas em série ou em série-paralelo, mas nunca exclusivamente em paralelo.

As características dos dispositivos elétricos e detonadores deverão ser, de tempo em tempo, testadas conforme indicações dos fabricantes, para que seja verificado o grau de eficiência que apresentam.

A ligação da corrente elétrica em nenhum caso será executada com baterias, pilhas ou outras fontes de energia com pólos descobertos. Não será permitida também a utilização de corrente alternada sem o uso de retificador de corrente.

A determinação de voltagem e amperagem necessárias em cada caso, de acordo com o número de espoletas, comprimento do circuito e portanto, com a resistência

que este apresentará, será objeto de exame cuidadoso por parte de um engenheiro especialista na área. Antes do fogo, será medida a resistência do circuito com galvanômetro de características aprovadas para este tipo de trabalho.

Não será autorizada a detonação de um fogo quando a resistência medida no circuito não conferir com a resistência aprovada no esquema apresentado. No caso em que um exame rigoroso do circuito não permita localizar e corrigir qualquer defeito de ligação, serão cuidadosamente retirados os tampões dos furos com jato de água e espingarda, e os furos com espoletas falhas serão novamente escorvados na parte superior da carga com um novo circuito de espoletas.

No caso de utilização de cordel detonante para detonação a céu aberto, este não será aprovado quando se apresentar danificado mecanicamente ou por óleo, umidade, querosene ou gasolina.

As ligações deverão ser feitas de acordo com as instruções do fornecedor, utilizando as juntas indicadas pelo mesmo. O tronco principal de detonação deverá ser colocado em forma de anel, de modo que a detonação do cordel sempre alcance cada fileira pelos dois lados.

A distância mínima entre as fileiras dos cordéis sempre será de, pelo menos, 0,20 m.
Em todos os casos, deverão ser observadas as especificações e recomendações do fornecedor.

4.9.11.9 Evacuação e vigilância do local do fogo

Deverão ser providenciados os devidos sinais de alerta em número e tamanho adequados, de que estão sendo realizadas na área operações de escavação a fogo. Essa sinalização deverá ser claramente visível para todo o tráfego entrando na área ou passando por perto dela.

Durante o carregamento, o local deverá ser abandonado por todo o pessoal não diretamente ligado à operação. Dez minutos antes da detonação, deverá ser completamente evacuada a área da ensecadeira. Nas estradas ou nos caminhos de acesso serão colocados elementos do serviço de segurança com bandeiras vermelhas. Esses elementos terão suficiente autoridade para impedir a passagem de qualquer pessoa não diretamente ligada à operação de carregamento e controle final.

O aviso final da detonação será feito por meio de sirene, de intensidade de som, de forma a ser facilmente ouvida em todos os setores da obra.

O aviso final será efetuado segundo o esquema seguinte:

- 10 min antes do fogo - 1 apito de 10 s;
- 05 min antes do fogo - 2 apitos de 10 s com 5 s de intervalo entre os apitos;
- 01 min antes do fogo - 3 apitos de 10 s com 5 s de intervalo entre os apitos.

Logo após a detonação serão liberadas as estradas e os caminhos. Só após 5 min da detonação será permitido o acesso ao próprio local da detonação.

Se a detonação for iniciada eletricamente, com fonte de eletricidade fixa, o encarregado do fogo deverá desligar o cabo de fogo da fonte de eletricidade, que por sua vez será trancada com chave, com dispositivo autoblocante, de maneira que somente com a caixa completamente aberta seja possível a ativação do circuito. Existirão dois exemplares da chave, entregues a dois elementos de confiança.

Sempre que possível, as detonações serão realizadas em horários sistemáticos, visando condicionar os empregados da obra e facilitar o serviço de evacuação da área.

4.9.11.10 Recolhimento Diário dos Excedentes

Os explosivos e espoletas não utilizados deverão ser recolhidos ao fim do dia, aos seus respectivos depósitos, de modo a permitir o controle de gastos diários. Os resíduos de explosivos não explodidos, como as espoletas que falharam, serão destruídos mediante explosão em lugar afastado, conforme a legislação citada anteriormente.

4.9.11.11 Remoção do Choco

Após o fogo serão retirados, com alavancas, das paredes verticais ou inclinadas dos cortes, todos os fragmentos de rocha solta remanescentes (choco).

O serviço de remoção do choco será considerado aceito quando, ao bater-se na rocha com alavanca de choco, for ouvido um som claro de sino. Mesmo após a liberação da rocha remanescente não fica excluída a responsabilidade pelas conseqüências de eventual queda de blocos soltos ou chocos durante a execução dos serviços, ficando de inteira responsabilidade dos executores a verificação contínua da qualidade da rocha até a aprovação final de todos os serviços.

4.9.12 Requisitos das Escavações

Terminadas as escavações nos limites e nas cotas mostradas nos desenhos, as superfícies, para os trabalhos de inspeção, devem ser limpas com jatos de ar para remoção da poeira, da lama e dos fragmentos de rocha. O material solto, os fragmentos, as lascas e os pedaços de rocha decorrentes das explosões serão também removidos.

Após o término dos trabalhos de limpeza serão examinadas as superfícies escavadas de modo a constatar se são aceitáveis. Em caso afirmativo, será autorizado o

prosseguimento dos trabalhos dando início às operações de regularização final, tratamento dos taludes e mapeamento.

Todas as precauções serão tomadas durante os trabalhos de escavação de modo que não ocorra fraturamento ou fissuramento das rochas remanescentes.

Os taludes de corte são fixados nos desenhos, porém poderão ser modificados em função dos materiais ocorrentes e respectivas resistências geomecânicas, quando apresentarem-se diferentes daquelas admitidas no desenvolvimento dos projetos.

Explosivos somente serão empregados para regularizar a superfície em rocha e na forma de fogachos, sempre que condições particularmente trabalhosas da rocha de fundação assim o exigirem.

4.9.12.1 Áreas de Bota-Fora

Os materiais escavados, considerados inadequados, serão despejados nas áreas destinadas aos bota-foras. Os materiais rochosos deverão ser separados dos materiais terrosos visando a sua utilização futura. Além disso, os materiais rochosos deverão ser separados por tamanhos de blocos (pequenos, médios e grandes) e despejados em locais distintos objetivando sua posterior utilização.

As áreas de bota-fora deverão receber proteção vegetal de maneira a evitar erosões. Os solos vegetais escavados na operação de limpeza da área da obra serão utilizados para recobrimento dos solos estéreis do bota-fora.

4.9.13 QUANTITATIVOS DE ESCAVAÇÕES EM ROCHA

Os volumes foram calculados com base na média das áreas de corte nos eixos, multiplicado pela distância entre eles, determinada pela formula abaixo:

$$V = \frac{(A1 + A2)}{2} \times D$$

Onde,

V – Volume

A1 – Área do Eixo/Seção N

A2 – Área do Eixo/Seção N + 1

D – Distâcia entre os Eixos/Seção

ESCAVAÇÕES MONTANTE - (NÍVEL D'ÁGUA = 427,50 m)

EIXOS	ÁREA DAS SEÇÕES		DISTÂNCIA ENTRE EIXOS	VOLUMES	
	ABAIXO	ACIMA		ABAIXO D'ÁGUA	ACIMA D'ÁGUA
-45	0,0000	0,0000			
			10,00	84,49	8,03
-35	16,8970	1,6060			
			10,00	154,77	16,98
-25	14,0569	1,7895			
			10,00	128,03	10,04
-15	11,5482	0,2192			
			10,00	113,65	1,10
-5	11,1825	0,0000			
			5,00	87,61	91,63
1	23,8623	36,6532			
			5,90	111,87	191,13
2	14,0596	28,1381			
			12,00	152,51	265,26
3	11,3592	16,0717			
			12,00	124,00	168,16
4	9,3072	11,9557			
			12,00	121,48	144,35
5	10,9389	12,1023			
			12,00	126,48	132,21
6	10,1406	9,9332			
			12,00	96,68	59,60
7	5,9725	0,0000			
			12,00	49,19	0,00
8	2,2256	0,0000			
			5,90	7,84	0,00
9	0,4321	0,0000			

VOLUME TOTAL	ABAIXO D'ÁGUA	1.358,60
	ACIMA D'ÁGUA	1.088,49

ESCAVAÇÕES JUSANTE - (NÍVEL D'ÁGUA = 406,00 m)

EIXOS	ÁREA DAS SEÇÕES		DISTÂNCIA ENTRE EIXOS	VOLUMES	
	ABAIXO	ACIMA		ABAIXO D'ÁGUA	ACIMA D'ÁGUA
J04	0,0000	0,0000			
			10,00	74,10	69,32
J05	14,8192	13,8649			
			10,00	143,68	124,98
J06	13,9161	11,1303			
			10,00	137,66	113,26
J07	13,6155	11,5225			
			10,00	142,75	125,23
J08	14,9354	13,5238			
			10,00	140,93	159,99
J09	13,2496	18,4743			
			10,00	140,89	157,01
J10	14,9279	12,9279			
			10,00	155,41	137,28
J11	16,1544	14,5274			
			10,00	167,57	173,57
J12	17,3597	20,1858			
			10,00	155,12	142,52
J13	13,6652	8,3183			
			10,00	128,08	101,88
J14	11,9503	12,0580			
			10,00	125,79	148,15
J15	13,2082	17,5710			
			10,00	149,05	175,27
J16	16,6017	17,4832			
			10,00	149,11	141,40
J17	13,2209	10,7974			
			10,00	120,87	74,53
J18	10,9537	4,1086			
			10,00	111,11	36,34
J19	11,2674	3,1595			

VOLUME TOTAL	ABAIXO D'ÁGUA	2.042,12
	ACIMA D'ÁGUA	1.880,73

4.10 PROTEÇÃO DOS TALUDES

4.10.1 Proteção de Taludes em Rocha

Por tratamento superficial, se entende um tratamento dos taludes que depende somente das condições aparentes da rocha (litologia, fraturamento, alteração e etc.), tendo como finalidade evitar a deterioração da superfície do talude, que a, longo prazo, pode levar ao escorregamento progressivo.

Por tratamento de estabilização, se entende um projeto específico que deve ser justificado através de cálculo de estabilidade relacionado, normalmente, à superfície de ruptura e, por vezes, a grandes volumes de rocha.

Logo após o fogo de acabamento final, deverá ser efetuada a limpeza grossa das paredes. Esta limpeza consiste na remoção ou estabilização de todas as lascas ou massas de rocha precariamente aderidas ao maciço, batidas de chocos e eliminação de saliências superiores ao limite de tolerância fora da linha teórica dos taludes ("underbreak").

Em função das condições do talude após a escavação poderá ser necessário eventualmente a instalação de medidas de proteção e estabilização complementares descritas abaixo.

4.10.1.1 Tela de proteção

A tela de proteção deverá ter uma malha de 10 x 10 cm a 15 x 15 cm, com diâmetro dos fios entre 3,5 a 6 mm.

Caso não esteja previsto nenhum tipo de ancoragem para o tratamento do talude, que possa servir para a fixação da tela, a mesma deverá ser fixada através de chumbadores com 1 (um) m de comprimento e diâmetro de 3/8", aço tipo CA-50 ou

equivalente, distanciados no máximo 2 (dois) m na horizontal e 4 (quatro) m na vertical.

4.10.1.2 Drenagem

Quando necessário, deverá ser efetuada uma drenagem sistemática dos taludes, através de furos rotopercussivos de diâmetro de 3", inclinação ascendente de 5% e com espaçamento e comprimento a serem definidos, em função das características geológico-geotécnicas do local. Eventualmente, será exigida uma transição através de tubos de PVC perfurados e envolvidos com BIDIM, para evitar carreamento de materiais.

Furos complementares de drenagem deverão ser executados nas áreas onde ocorram infiltrações.

4.10.1.3 Chumbadores

Os chumbadores poderão ser sistemáticos e/ou esporádicos, conforme projeto específico a ser definido após o mapeamento geológico-geotécnico do talude em questão.

Deverão ser instalados os chumbadores em furos de rotopercussão de diâmetro adequado, completados com todos os acessórios, incluindo, centralizador, chapas de apoio, etc.
Os chumbadores deverão ser de aço CA-50, diâmetro de 1 1/4", corrugado, com luvas VSL ou similar quando o comprimento for maior que 10 m.

4.10.1.4 Concreto Projetado

O tratamento por meio de concreto projetado será efetuado nos locais onde se fizer necessário.

Em áreas de taludes negativos ou grandes cavidades, serão efetuados tratamentos com concreto dental.

4.10.2 Proteção de Taludes em Solo

4.10.2.1 Proteção vegetal

Nos trechos em solo os taludes serão protegidos com o plantio de grama.

Para formação do gramado será aplicada grama Forquilha ou Batatais (Paspalum-Notatum, Fluge), ou outra gramínea de idênticas características e/ou de comprovada eficiência em proteção contra as ações erosivas das chuvas.

O plantio da grama deverá ser feito por meio de placas, incorporando o solo vegetal, assentadas diretamente na superfície do aterro compactado, após a remoção do material solto em excesso. Nas áreas onde as gramas não vingarem, deverá ser previsto o replantio.

As placas de grama deverão revestir 100% da superfície. As placas deverão ser fixadas ao talude por meio de estacas cravadas.

Durante os períodos de seca o gramado deve ser irrigado semanalmente, no mínimo.

Após a formação do gramado, deverá ser feita, uma adubação por cobertura com uma mistura de 20 (vinte) g de NPK (19,19)% ou 40 (quarenta) g de NPK (10,10,10)% por metro quadrado. Toda vegetação diversa da especificada deverá ser removida.

Deverá ser previsto tratamento contra pragas e a manutenção, caso necessário, do gramado até o término das obras.

5 ESTRUTURAS

5.1 ESTRUTURA DE CONCRETO DO MURO-GUIA DE MONTANTE

O muro guia localizado à montante da eclusa, no lado esquerdo do acesso à eclusa, será implantado em continuidade ao muro existente, de forma a ampliar a capacidade de aproximação e alinhamento das embarcações.

Para o seu dimensionamento estrutural, esse muro foi projetado para suportar os esforços provenientes da acostagem de uma embarcação com as características de um comboio duplo tipo Tietê.

Para a implantação e definição da metodologia executiva do muro de montante foram consideradas as condições locais de sua implantação e execução, em função do levantamento topográfico e da batimetria da região, além da necessidade de minimização de interferências com o tráfego.

Assim sendo, sua tipologia estrutural segue modelo semelhante ao utilizado para o muro guia atualmente existente, com alterações de dimensões e de funcionamento. Sua largura é superior à largura do muro atual, e a sua face voltada ao lado molhado possui um recuo superior ao do muro atual, em função das necessidades de instalação de dispositivo de resistência ao choque de embarcações.

Sua estrutura é formada elementos pré-moldados de concreto armado, que deverão ser executados no canteiro a ser instalado nas proximidades e montados no local por meio de dispositivos de lançamento (guindastes). Essa estrutura possui pilares localizados a cada 12 metros, que sustentam os elementos de concreto pré-moldado em forma de vigas em três níveis isolados. Esses pilares servem de contrafortes para resistir aos esforços horizontais e são ligados diretamente aos elementos de fundação. Os elementos de fundação são formados por estacas cravadas até o

engastamento em rocha por meio de tubos metálicos, que são posteriormente preenchidas com concreto. Dessa forma, cada conjunto de pilares/estacas é espaçado a cada 12 metros, à exceção do conjunto de extremidade, com 5,90 m de espaçamento, resultando em uma extensão total de 140 m.

Sobre o topo de cada estaca é instalado um elemento pré-moldado vazado, de forma aproximadamente cúbica, que serve de forma para a concretagem interna, promovendo assim a solidarização entre a estaca e a estrutura do muro propriamente dito. Esse elemento é apoiado sobre um consolo a ser executado na parte superior da estaca. Sobre esse elemento são posicionados outros elementos pré-moldados também vazados, que formarão o pilar que servirá de apoio às três linhas de vigas horizontais acima citadas. Após o posicionamento de cada “linha” de vigas, serão colocados os elementos pré-moldados subsequentes que formam o pilar. Esses elementos que formam a casca do pilar e as vigas são colocados alternadamente, de forma que o espaçamento entre as vigas é dado pela altura de cada elemento. Após o posicionamento dessas estruturas, o interior vazado dos elementos pré-moldados do pilar é concretado, fazendo a solidarização entre as vigas e esses elementos, promovendo assim o enrijecimento dos pilares.

Ligados às vigas por meio de consolos metálicos é posicionada uma estrutura em grelha composta por vigas metálicas em aço patinável, que serve de apoio para as defensas de madeira. As grelhas metálicas são fixadas às vigas de concreto através de dispositivos especiais de amortecimento dos esforços composto por aparelhos de apoio que possuem grande flexibilidade na direção perpendicular ao plano do muro, amortecendo os esforços de acostagem. Na direção longitudinal, o sistema é dotado de amarras dispostas de forma a impedir a rotação do conjunto na direção transversal em função do nível onde é aplicado o esforço de acostagem. Essas amarras são compostas por correntes fixadas nos pilares de concreto por meio de inserts, que fixam o conjunto na direção longitudinal.

Na sua parte superior, o muro possui uma passarela destinada à operação e manutenção, e é dotada de uma canaleta para a passagem de eletrodutos.

Em resumo, a sequência de montagem da estrutura do muro guia de montante com elementos pré-moldados é a seguinte:

- execução das estacas;

- lançamento da primeira linha de elementos pré-moldados, apoiados diretamente sobre as estacas com o recorte da parte superior das camisas das estacas;

- lançamento das vigas pré-moldadas da linha inferior, apoiando-as sobre os elementos;

- lançamento da segunda linha de elementos pré-moldados, apoiados diretamente sobre os elementos da linha inferior e sobre as vigas pré-moldadas;

- lançamento das vigas pré-moldadas da linha superior, apoiando-as sobre os elementos;

- posicionamento da armadura do pilar interno aos elementos e concretagem do miolo do pilar. Essa operação poderá ser feita em partes, segundo as etapas anteriores, concatenada como lançamento dos elementos e vigas, após o lançamento das vigas de cada nível;

- concretagem do enchimento sobre o topo do muro, criando a canaleta contínua;

- instalação dos dispositivos de apoio das defensas;

- instalação dos módulos metálicos de apoio das defensas ligando-os ao muro já executado – fixação das amarras e ligação entre os painéis metálicos consecutivos;

- instalação das defensas de madeira ao longo da estrutura metálica.

5.1.1 Adaptações do Muro-Guia Existente de Montante

A configuração do muro guia de montante existente é, em sua essência, a mesma da ampliação a ser implantada. Porém, para permitir a operação do sistema de tração por cabos serão necessários alguns ajustes à estrutura do muro atual. O primeiro deles é a instalação de um balanço do lado externo do muro para alargar a passarela de operação e manutenção do sistema. Esse balanço é formado por uma estrutura metálica fixada nos elementos de concreto. Na extremidade do traçado do carro que traciona os cabos, há necessidade do alargamento dessa área, o que requer a instalação de uma estrutura metálica maior.

Para a instalação dos trilhos do “cabeço móvel” que serve de guia para as embarcações, serão colocados trilhos verticais na face interna do paramento de concreto.

As contenções hoje existentse são compostas por toras de madeira posicionadas na vertical, devendo ser substituídas por vigas horizontais, sendo necessária a adaptação nas estruturas metálicas existentes para promover as fixações das novas vigas de madeira.

5.2 ESTRUTURA DE CONCRETO DO MURO-GUIA DE JUSANTE

O muro guia localizado à jusante da eclusa, também localizado do lado esquerdo do canal, será implantado em continuidade ao muro existente, de forma a ampliar a capacidade de aproximação e alinhamento das embarcações.

Portanto, embora algumas condições de implantação e execução sigam preceitos semelhantes aos adotados no projeto dos muros atualmente existentes, existem

algumas diferenças sutis entre esses muros e os existentes e os projetados para montante.

Conforme os dados do levantamento topográfico e da batimetria da região, o trecho inicial desses muros não permite a implantação da mesma solução em elementos pré-moldados utilizada nos novos muros de montante. Assim sendo, o trecho inicial do muro de jusante será executado em concreto moldado no local, de forma semelhante ao existente, composto por um paramento em cortina vertical de concreto moldado no local, com cerca de 7 metros de altura total, apoiado em blocos sobre quatro estacas raiz escavadas em rocha. Para sua implantação deverá ser necessária a remoção de parte da encosta em rocha.

Ao longo de sua extensão essa tipologia de muro possui contrafortes a cada 6 metros. O trecho entre a superfície interna da cortina e a face do terreno local que será escavada para a implantação do muro deverá ser preenchido por enrocamento.

À frente desse muro moldado no local serão instaladas defensas de madeira, fixadas ao muro por meio de estruturas metálicas, semelhantes às utilizadas no muro de montante, porém mais leves.

O trecho final do muro atualmente existente deverá ser complementado de forma a eliminar uma angulação existente em planta. Esse trecho deverá ser apicoado e aplicado um concreto estrutural de espessura variável, chegando a uma espessura da ordem de 80cm, na junta com o novo muro a ser implantado.

O trecho final do muros guia de jusante da eclusa será executado de forma muito semelhante ao da extensão de montante, ou seja, com estrutura formada por elementos pré-moldados de concreto armado, montados no local por meio de guindastes. Essa implantação é possível a partir do ponto onde o terreno da encosta

se afasta do paramento. As características estruturais são as mesmas do muro de montante. A diferença está no apoio da estrutura metálica de suporte das defensas de madeira, a ser colocada na frente da cortina. Essa estrutura é semelhante à utilizada no muro de montante, composta por quadros metálicos de suporte das defensas de madeira, mas com aparelhos de apoio de neoprene comuns, devido aos pequenos esforços de acostagem, conforme descrito anteriormente. Os elementos de fundação também são formados por estacas cravadas até o engastamento em rocha por meio de tubos metálicos, posteriormente preenchidas com concreto.

5.3 ESTRUTURAS DE CONCRETO DOS DOLFINS DE MONTANTE E JUSANTE

As estruturas dos dolfins, tanto de montante quanto de jusante, são formadas por 4 vigas principais formando um quadro horizontal, que se repetem em três níveis. Esse quadro se apóia em quatro pilares, que seguem as quatro estacas tubadas engastadas em rocha. Os esforços horizontais são amortecidos por dois conjuntos de aparelhos de apoio que correm na vertical e são fixados nos pilares. As estacas serão preenchidas com concreto. A estrutura é toda moldada no local.

5.4 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO

5.4.1 Formas

As formas deverão ser executadas em tábuas de pinho ou compensado de no mínimo 10mm de espessura. As amarrações que atravessam as formas deverão ser executadas em aço (arame ou tirantes, a critério da fiscalização) e instaladas com espaçamento regular e revestidas por mangueiras plásticas ou tubos de PVC de modo a permitir sua posterior remoção após a desforma, sem prejuízos no acabamento ou danos estruturais das peças concretadas.

As formas deverão receber reforços em seus travamentos e contraventamentos para que não ocorram desvios verticais e horizontais quando da concretagem. Deverão estar alinhadas e niveladas. Antes de receber as armaduras, as caixarias deverão ser limpas e ter suas dimensões conferidas.

Deverão ser usados espaçadores nas formas de modo a se garantir os cobrimentos mínimos das armaduras indicados no projeto estrutural, com controle rigoroso de execução, conforme a NBR-6118/2003.

Antes da concretagem as formas deverão ser umedecidas até a saturação. O reaproveitamento das formas será permitido desde que sejam cuidadosamente limpas e não apresentem saliências ou deformações. Não será permitida a utilização de filme plástico substituindo formas de madeira resinada.

5.4.2 Armaduras

A execução das armaduras deverá obedecer rigorosamente ao projeto quanto ao posicionamento, bitolas, cobrimentos, dobras e especificações do aço, de modo a atender às normas brasileiras em vigor.
Na hipótese de ser necessário o emprego de armaduras com comprimento superior ao limite comercial (12 m), as emendas deverão obedecer rigorosamente às normas brasileiras atinentes ao assunto.

Quando da colocação das armaduras nas caixarias, deverão ser observados os espaçamentos das mesmas em relação às paredes das formas, com a finalidade de se obter os cobrimentos estabelecidos pelo projeto estrutural, com controle rigoroso de execução, conforme a NBR-6118/2003. Para tanto poderão ser utilizados espaçadores cônicos de concreto.

Recomenda-se a colocação das armaduras nas caixarias, pouco tempo antes da concretagem, a fim de se evitar a oxidação das mesmas.

5.4.3 Concreto

O concreto usinado deverá ser executado com cimento Portland comum, areia e pedra britada, sob controle rigoroso, conforme as normas brasileiras em vigor. As especificações básicas de resistência e composição devem estar de acordo com as indicações apresentadas nos desenhos de projeto.

O controle de resistência deverá ser feito, quantas vezes forem necessárias, conforme solicitação da CONTRATANTE e dentro das normas da ABNT, ou sempre que houver modificações nos materiais ou no traço, por meio de LABORATÓRIO, contratado pela CONTRATADA, com notória especialização e capacidade técnica. Cada ensaio com corpos de prova compreenderá a ruptura de, no mínimo 4 (quatro) corpos, sendo 2 (dois) testados a 7 (sete) dias e 2 (dois) a 28 (vinte e oito) dias, devendo ser alcançada a resistência calculada no projeto estrutural

O concreto deverá ser bem vibrado com vibradores de imersão, e seu dimensionamento se dará em função das dimensões das peças. Quando a concretagem for interrompida em uma peça deverão ser tomados todos os cuidados necessários para uma perfeita aderência quando retomada a concretagem, de maneira que não haja diminuição da resistência da referida peça nessa junta de concretagem.

A CONTRATADA deverá providenciar a cura do concreto, após o seu lançamento. Este procedimento deverá ser mantido por pelo menos 7 dias, com as formas

umedecidas. As desformas deverão ser executadas nos prazos estabelecidos pelas normas brasileiras e cuidadosamente retiradas, para não danificar as peças.

Os eventuais retoques deverão ser executados com argamassa de cimento e areia, na dosagem do concreto utilizado na peça, e devem ser executados imediatamente após a desforma.

5.4.4 Aço

Para efeito de aceitação de cada lote de aço, a CONTRATADA providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo, de acordo com as normas MB-4 e MB-5 da ABNT. Os lotes serão aceitos ou rejeitados de acordo com a conformidade dos resultados dos ensaios com as exigências das normas ABNT - EB-3.

5.4.5 Caracterização e qualificação preliminar dos materiais

Antes do início dos serviços, deve-se verificar se os materiais que serão empregados na fabricação dos concretos possuem os requisitos de qualidade exigidos nestas Especificações, determinados em ensaios realizados em amostras representativas destes materiais, nas quais serão também determinados os seus índices característicos. Os materiais deverão atender às seguintes exigências:

5.4.5.1 Cimento

O cimento poderá ser de qualquer tipo, desde que atenda à especificação brasileira em vigor, correspondente ao tipo que pertence. Nos concretos das estruturas, que ficarão em contato com meios agressivos, não será permitido o uso de cimento Portland de alta resistência inicial e de cimento Portland comum com teor de aluminato tricálcico (C3A) maior que 8%, determinado de acordo com a especificação C-150 da ASTM. É recomendável a utilização de cimento Portland pozolânico CP-IV-

32, ou cimento Portland composto com pozolana resistente s sulfatos (CP-II-Z-32RS), que obedeçam às especificações contidas nas Normas Brasileiras NBR-5736 e BNR-5737 e que estejam de conformidade com a Norma NBR-150-9002.

A amostra de cimento deve ser coletada de acordo com o método NBR 5.741, sendo submetida posteriormente aos seguintes ensaios:

- Ensaio normal _____ NBR 7.215
- Massa específica _____ NBR 6.474
- Finura Blaine _____ NBR 7.224
- Expansibilidade a frio _____ NBR 11.528
- Finura de peneira 0,075 _____ NBR 11.579
- Anidrido carbônico (CO2) _____ NBR 11.583
- Teor de óxidos de sódio e potássio _____ NBR 5.747
- Teor de pozolana _____ NBR 5.741
- Atividade pozolânica do CP-IV _____ NBR 5.753
- Análise química - determinação do SiO2, Fe2O3, CaO e MgO____ NBR 5.742
- Perda ao fogo _____ NR 5.743
- Resíduo insolúvel _____ NBR 5.744
- Teor de SO3 _____ NBR 5.745
- Cal livre _____ NBR 5.748

5.4.5.2 Agregado miúdo

O agregado miúdo poderá ser areia natural quartzosa ou a composição desta com areia artificial, resultante da britagem de rochas competentes, com diâmetro máximo de 4,8mm, a critério da FISCALZIAÇÃO, e que obedeça aos parâmetros estabelecidos na NBR – 7.211 e NBR 7.222.

A percentagem de substâncias nocivas no agregado miúdo não deverá exceder a 5% do peso. Tais substâncias nocivas incluem argila xistosa, torrões de argila, álcalis, mica, grãos recobertos de impurezas, flocos de partículas fofas, marga e material que passe na peneira no 200.

Da mesma forma, a percentagem de grão de argila, de acordo com o ensaio através do método NBR 7.218, não deve exceder 1% do peso.

O agregado miúdo estará em acordo com os seguintes requisitos de ensaios:

- Ensaios Colorimétricos para Impurezas Orgânicas pelo método da ABN, NBR 7.220 ou conforme a designação C-40 da ASTM.
- A cor do líquido em que a amostra está imersa no ensaio, não será mais escura do que a cor estabelecida como padrão referência.

No caso e que a cor do líquido resultar mais escura do que a estabelecida no padrão, deverão ser efetuados ensaios de resistência à compressão aos 7 e 28 dias, conforme previsto no método de ensaio NBR 7.215.

O peso específico real, determinado através do método de ensaio C-28 da ASTM ou pela NBR 9.776, não deverá ser menor do que 2,60.

Ensaios de Alteração pelo uso de Sulfato de Sódio (“designation C-88” da ASTM) ou NBR 9.917.

A quantidade retida na peneira no 50, após 5 ciclos, não deve apresentar uma média ponderada de perda maior que 10% em peso.

5.4.5.3 Agregado graúdo

O agregado graúdo a ser utilizado é aquele que varia seu diâmetro entre 50mm e 12,5mm, corrida. Será constituído de grânulos resistentes, duros, estáveis e impermeáveis, podendo ser pedregulho ou pedra britada, de modo geral esférica ou cúbica.

O agregado graúdo deverá ter resistência maior que a argamassa e características que não a prejudiquem. A granulometria deverá estar de acordo com a EB-4 da ABNT, e segundo os critérios da NBR 7.211 e 7.217.

A percentagem de todas as substâncias nocivas no agregado graúdo não excederá 3% em peso. As substâncias nocivas incluem, sem que se limitem somente a elas, a argila xistosa, torrões de argila, e o material que passa na peneira no200. Do mesmo modo, a percentagem de torrões de argila, de acordo com a NBR 7.218 ou C-142 da ASTM não excederá 0,5% em peso.

O agregado graúdo obedecerá às seguintes exigências:

- Reatividade potencial de álcalis- agregado _____ NBR 9.773 E 9.774
- Ensaio de Abrasão Los Angeles _____ NBR 6.465
- Ou “designation C-535” da ASTM ou pelo Método DNER-ME-35-64

A perda nos vários tamanhos de agregados não excederá as quantidades máximas calculadas pela NBR 6.465 ou as seguintes quantidades máximas indicadas pela ASTM:

- Ensaio de alteração pelo uso do sulfato de sódio __ ”designation” ASTM C-88
- Massa unitária no estado compactado seco _____ NBR 7.810
- A média ponderada de peso após ciclos, não excederá 10%
- Massa unitária _____ NBR 7.215
- O peso específico real não será menor que 2,55 _____ NBR 9.937
- Absorção: NBR 9.777

5.4.5.4 Água

A água deve ser limpa e isenta de substâncias prejudiciais ao processo de hidratação do cimento. Em caso de dúvida se deve proceder a ensaios comparativos de resistência à compressão e tempo de pega, em argamassa e pastas executadas com a água suspeita e uma água de qualidade comprovada, para uso em concreto. Estes ensaios deverão ser feitos de acordo com o Método NBR 7.215. serão permitidas reduções nos tempos de início e fim da pega de no Maximo 38 minutos.

5.4.5.5 Aditivos

Os aditivos devem ser fornecidos de preferência na forma líquida e devem apresentar a eficiência necessária para o fim a que se destinam, comprovada em ensaios comparativos entre argamassas e concretos executados, com e sem aditivo, conforme o seu tipo, devendo obedecer as NBR 10.908, NBR 11.768 e NBR 12.317.

A percentagem do aditivo deve ser fixada de acordo com as recomendações do Fabricante, e deverá levar em consideração a temperatura do ambiente e do tipo de cimento.

5.4.5.6 Aços

Os aços deverão atender às exigências da especificação NBR 7.480 para as categorias indicadas pelo Projetista, verificada nos ensaios de tração e dobramento em amostras representativas colhidas nos depósitos de cada Fornecedor e ensaiadas de acordo com os métodos NBR 6.152 e NBR 6.153.

O coeficiente de aderência das barras de cada Fornecedor, para cada diâmetro, categoria e conformação superficial deverá ser determinado em ensaio de fissuração conforme a instrução contida na especificação NBR 7.480. poderão ser aceitos certificados de ensaio de aderência apresentados pelo Fornecedor, desde que realizados por laboratório de reconhecida experiência neste ensaio e que, os mesmos tenham sido realizados em amostras características análogas àquelas que estão sendo fornecidas à obra.

5.4.5.7 Dosagem do concreto

O concreto deverá ser dosado experimentalmente em laboratório, empregando-se nas misturas testadas, e amostras representativas dos materiais que irão ser utilizados na obra. Os traços encontrados deverão conferir aos concretos as características de resistência, impermeabilidade e durabilidade exigidas para as estruturas a que se destinam.

A tensão de dosagem (tensão média prevista para a resistência à compressão) deverá ser fixada em função da tensão mínima especificada e do coeficiente de

variação estimado ou determinado para o concreto, de acordo com os critérios apresentados na norma NBR 6.118 e NBR 12.655/92.

O fator água-cimento deverá permitir a obtenção da tensão de dosagem, sendo o seu valor fixado em função das características dos cimentos que serão empregados na obra. No intuito de assegurar uma maior durabilidade e impermeabilidade das estruturas, o fator água-cimento não deverá ultrapassar os valores fixados no quadro apresentado a seguir:

ESTRUTURAS	**CONDIÇÕES DE EXPOSIÇÃO**		
	No AR	**Em contato com fluidos ou solos não agressivos ao concreto**	**Em contato com fluidos ou solos agressivos ao concreto**
Seções com recobrimento da armadura menor que 2,5cm	0,55	0,50	0,40
Seções moderadas tais como: muro de arrimo, laje de fundação e estruturas onde o recobrimento da armadura	-	0,60	0,45

Os fluidos em contato com o concreto poderão estar sob pressão ou não.

Nas estruturas expostas a meios não agressivos e para as quais não se exige maior impermeabilidade, o fator água-cimento a ser adotado será aquele necessário à obtenção da tensão média à compressão prevista.

Os concretos lançados por tremonha, em locais abaixo do lençol freático, (concreto submerso) deverão apresentar fator água-cimento máximos de 0,44.

Se na dosagem do concreto forem determinados valores diferentes para o fator água-cimento necessários à obtenção da resistência e durabilidade, deve-se adotar o menor deles.

O diâmetro máximo de agregado utilizado em um concreto deve ser compatível com as dimensões da peça e espaçamento das armaduras a que este concreto se destina. Este diâmetro máximo deve ser menor que ¼ da menor dimensão da peça a ser concretada, e menor que ¾ do menor espaço livre entre barras das armaduras, prevalecendo o menor dos dois valores.

Os concretos devem possuir trabalhabilidade compatível com a exigida pelo processo de adensamento a ser adotado e possuir uma quantidade de argamassa que confira à massa, maior coesão e ausência de desagregação. A trabalhabilidade de um concreto deverá ser verificada no ensaio de abatimento do tronco de cone, de acordo com o Método NBR 7.223.

Os concretos destinados a estruturas que ficarão em contato com solos ou fluídos agressivos deverão atender às seguintes exigências:

- Consumo mínimo de cimento de 300kg/cm3;
- Teor de ar incorporado 3% a 6% determinado de acordo com o Método C-231 da ASTM;
- Não será permitido o uso de cloreto de cálcio nem de aditivos que contenham teores deste cloreto em sua composição;
- Abatimento do tronco de cone; entre 4 e 6cm (determinado através do Método NBR 7.223).

Os concretos lançados sobre superfícies irregulares ou em queda livre ou então lançados sob a água devem possuir maior teor de agregados definidos pela relação areia/agregado total.

Esta relação, nestes concretos, deverá situar-se em torno de 0,4.

5.4.5.8 Execução das formas e escoramentos

5.4.5.8.1 Material

O material das formas poderá ser pinho, padrão igual ou superior ao de 2ª categoria, painéis de madeira tratada (tipo Madeirit ou similar) ou chapas metálicas. O tratamento empregado nas madeiras não deverá prejudicar a qualidade do concreto nem manchar a sua superfície, caso esta venha a ficar permanentemente exposta (concreto aparente). Quando for exigido para o concreto um acabamento superficial sem poros ou bolhas, o lado da forma que irá receber este concreto deverá ser revestido por uma forma absorvente sem qualquer espécie de tratamento (tipo Eucatex isolante). O concreto cuja superfície irá receber algum tipo de revestimento deve ser executado com formas que confiram aderência entre o revestimento e o concreto.

Será vedado o uso de formas empenadas, torcidas, amassadas ou com fraturas.
A reutilização das formas de madeira será de no máximo 4 vezes, desde que ainda apresentem condições satisfatórias de uso.

Nos escoramentos, poderão ser utilizados escoras ou pontaletes de madeira ou então escoramentos metálicos específicos, desde que tenham eficiência comprovada em obras similares.

5.4.5.8.2 Montagem

As formas devem obedecer rigorosamente às dimensões indicadas no projeto e serem montadas de modo a possibilitar uma fácil desforma, que não provoque danos no concreto.

O EMPREITEIRO será responsável pelo projeto, fabricação, instalação e retirada de todas as formas e respectivos escoramentos, devendo submeter-se à aprovação da FISCALIZAÇÃO, todos os desenhos de fabricação e montagem das formas, bem como os materiais utilizados.

As formas deverão apresentar resistência suficiente para suportarem a pressão resultante do lançamento e da vibração do concreto, devendo ser mantidas rigidamente na sua posição, e ser suficientemente estanques para impedirem a perda da argamassa.

Qualquer vedação que se torne necessária será executada com materiais aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

As concretagens que se processarem por lances, terão as formas construídas de maneira a abranger apenas um lance de concretagem, sendo removidas, após estar o concreto endurecido, para serem montadas no lance seguinte. Essa montagem será feita de maneira a recobrir o concreto do lance anterior, no mínimo de 3cm. As formas deverão ser fixadas com firmeza contra o concreto endurecido de maneira que ao ser reiniciada a colocação do concreto, as formas não se deformem e não permitam qualquer desvio em relação aos alinhamentos estabelecidos ou perda de argamassa pelas justaposições; caso necessário, serão usados parafusos ou prendedores adicionais destinados a manterem firmes as formas remontadas contra o concreto endurecido.

Salvo indicção contrária nos desenhos de projeto ou conforme solicitação da FISCALIZAÇÃO, sarrafos chanfrados com 1” deverão ser colocados nos cantos das formas, de maneira a daí, resultarem cantos chanfrados com ângulos externos das superfícies de concreto destinadas a ficar permanentemente expostas. Os ângulos

internos não necessitarão, em princípio, de chanfros, a menos que sejam eles indicados nos desenhos de projeto.

As formas deverão ser montadas de modo que todas as marcas horizontais sejam contínuas, ao longo de toda a superfície. Caso as formas sejam revestidas de madeira compensada ou de painéis de madeira aparelhada, as juntas verticais deverão contínuas em toda a altura da superfície de concreto. As formas executadas no local, com tábuas comuns deverão formar painéis quadrados, com as juntas alternadas. As formas deverão ser perfeitamente escoradas nas suas devidas posições.

Deverão ser feitas aberturas nas formas, onde for necessário, para facilitar a inspeção, limpeza e adensamento do concreto. Todas as aberturas temporárias a serem feitas no concreto, para fins construtivos, serão submetidas à prévia aprovação da FISCALIZAÇÃO.

5.4.5.8.3 Formas para superfícies curvas

As formas para superfícies curvas deverão ser construídas de maneira a ficarem precisamente com as curvaturas exigidas. As dimensões para as superfícies de concreto serão dadas por seções de desenhos. O EMPREITEIRO deverá interpolar as seções intermediárias, que se fizerem necessárias para o tipo de construção de forma a ser adotado, e deverá executar as formas de maneira que a curvatura seja contínua entre as seções. Onde for necessário, para atender as exigências da curvatura, a forma de madeira deverá ser construída com réguas laminadas cortadas, de modo a serem obtidas superfícies de formas estanques e lisas. As formas deverão ser construídas de modo que as marcas das juntas na superfície do concerto sigam, de maneira geral, alinha do fluxo da água. Após as formas terem sido construídas, todas as imperfeições de superfície deverão ser corrigidas, todos os pregos deverão

ser escondidos; quaisquer asperezas e todas as arestas nas superfícies moldadas, causadas pelo encontro imperfeito dos painéis das formas, deverão ser revestidas para produzirem a curvatura exigida.

5.4.5.8.4 Prendedores

Eventuais varetas metálicas, usadas para fixação das formas, deverão permanecer embutidas, terminando a não menos de 5cm do lado de dentro das faces do concreto, salvo disposição contrária da FISACALIZAÇÃO.

Não serão permitidos tirantes de arame embutidos para manter as formas, em paredes de concreto sujeitas a pressão de água, ou onde as superfícies do concreto, através das quais se estenderiam os tirantes, fiquem permanentemente expostas; nestas, serão utilizados tirantes ocos a serem oportunamente preenchidos com concreto ou argamassa, após a retirada das formas.

Tirantes de arame poderão ser usados para manter as formas em paredes de concreto, onde será colocado aterro contra ambos os lados. Os tirantes de arame deverão ser cortados rentes à superfície do concreto, após a remoção das formas.

5.4.5.8.5 Limpeza e untamento das formas

Na ocasião em que o concreto for lançado nas formas, as superfícies destas últimas deverão estar isentas de incrustações de argamassa, calda de cimento ou outros materiais estranhos. Antes de ser laçado o concreto, as superfícies da formas deverão ser untadas com um óleo mineral destinado a impedir, de maneira efetiva, a adesão e que não manche as superfícies do concreto. O óleo para formas de madeira deverá ser removido qualquer óleo em excesso nas superfícies das formas. A

armadura de aço a ser embutida ou outra qualquer superfície que requeira aderência ao concreto, deverá ser mantida isenta de óleo.

5.4.5.8.6 Tolerâncias

Nas superfícies acabadas do concreto, os desvios aceitáveis de prumo ou de nível dos alinhamentos determinados, bem como dos perfis e das dimensões mostradas nos desenhos, são definidos como “Tolerância”.

Quando não forem estabelecidas outras tolerâncias nos desenhos de projeto para qualquer estrutura individual à parte da mesma, os desvios admissíveis serão conforme a seguir discriminados.

- Os alinhamentos de locação, eixos e medidas de perímetro podem ter as seguintes variações em relação ao estabelecido em planta:

  - Em 5 m 1,0 cm
  - Em 10 m 2,0 cm

- A variação de dimensões em relação a uma estrutura individual, não excederá 2,5 cm em 20 m.

- As variações do prumo em relação às indicadas ou de superfícies curvas de todas as estruturas, incluídos os alinhamento e superfícies das paredes, entalhes das juntas verticais e arestas visíveis, serão:

  - Em 25 m 0,5 cm
  - Em 5 m 1,0 cm
  - Em 10 m 3,0 cm

Nas construções cobertas por aterros, as tolerâncias serão duas vezes maiores do que os valores acima.

Quaisquer anotações contidas nos desenhos de projeto, referentes a tolerâncias específicas mínimas ou máximas, relativas a qualquer dimensão, deverão ser consideradas como complementares das tolerâncias acima especificadas e prevalecerão sobre as mesmas.

A FISCALIZAÇÃO se reserva o direito de reduzir tais tolerâncias, caso elas prejudiquem a ação estrutural ou função operacional de uma estrutura.

O EMPREITEIRO será inteiramente responsável pela montagem e manutenção das formas de concreto dentro dos limites de tolerância, de forma a assegurar a conclusão dos trabalhos dentro das tolerâncias aqui especificadas. O trabalho de concreto que vier a exceder os limites de tolerância aqui assinalado deverá ser corrigido ou removido e substituído conforme o caso, a critério da FISCALIZAÇÃO.

5.4.5.8.7 Escoramentos

Os escoramentos devem ser projetados de modo a assegurar uma perfeita estabilidade às formas, evitando deformações indesejáveis provocadas pelo peso do concreto lançado.

As escoras devem se apoiar em locais que apresentem condições de suporte adequadas. No caso destas condições não serem as ideais, devem ser previstos dispositivos de apoios que reduzam a carga transmitida ao solo pelas escoras, a níveis compatíveis com a capacidade de suporte destes solos.

As dimensões dos pontaletes, a sua distribuição ao longo das peças a serem escoradas e o modo como são montados, devem obedecer às prescrições da norma NBR 6.118.

Para facilitar a retirada dos escoramentos devem ser colocados dispositivos apropriados ara permitir que esta operação se faça sem choques ao concreto.

5.4.5.8.8 Armaduras

As armaduras devem obedecer rigorosamente do projeto, quanto à categoria do aço, diâmetro, disposição, comprimento, ângulos de dobramento e ganchos.

As emendas nas barras das araduras devem obedecer rigorosamente ao projeto, feitas de acordo com as prescrições da norma NBR 6.118. As emendas soldadas devem ser feitas por processo de eficiência garantida e rigorosamente controladas por ensaios de tração. As barras soldadas devem suportar uma tensão de no mínimo 1,25 vezes a tensão limite de igual característica.

Não será permitida a utilização de barras de aço que apresentem esfoliações, escamas ou fissuras, observadas principalmente nos locais de dobramento dos ganchos.

As barras em início de oxidação devem ser escovadas e limpas antes de sua montagem na forma. Se esta limpeza conduzir a uma excessiva redução na seção da barra ou então à eliminação de suas saliências superficiais estas barras devem ser recusadas. Para proteger as barras da corrosão pode-se pintá-las com água de cal ou nata de cimento.

5.4.5.8.9 Montagem

Antes de serem introduzidas nas formas, as barras deverão ser convenientemente limpas, principalmente das manchas de óleo, graxa ou outro material. A retirada de argamassa ou concreto aderente às barras somente será necessária quando esta operação for facilitada pela baixa aderência deste material incrustado.

A montagem da armadura no interior das formas deve ser feita de modo a que a mesma se mantenha firme durante as operações de lançamento e adensamento do concreto, conservando inalteradas as distâncias das barras entres si e das barras às faces internas das formas. Os dispositivos colocados para assegurar o recobrimento especificado devem ser feitos de preferência de concreto ou argamassa, a serem presos às barras de modo firme, para que não se desloquem durante o adensamento. É vedado o uso de dispositivos feitos com metal.

Não será permitido o reposicionamento das barras quando o concreto estiver no processo de endurecimento.

Qualquer barra que se projete para fora das superfícies finais de concreto e que não esteja mostrada nos desenhos será cortada a uma profundidade suficiente, no concreto, para permitir o recobrimento mínimo especificado e ter os furos preenchidos com argamassa.

Nas juntas de construção, onde as barras podem permanecer expostas durante um longo período, as mesmas serão protegidas contra corrosão.

O dobramento das barras deve ser feito sempre “a frio” sendo vedada à aplicação de qualquer processo que implique no aquecimento de aços ou fios.

No cruzamento das armaduras com eletrodutos, as superfícies destes eletrodutos, nos pontos de contato, devem ser isoladas através de tubos plásticos ou outro dispositivo qualquer.

Devem ser previstas plataformas de serviços nos locais de passagem de pessoal e carrinhos, antes e durante as operações de concretagem, com o objetivo de evitar danos às armaduras ou deslocamentos de suas posições de projeto.

Devem ser respeitados os espaçamentos mínimos entre as barras das armaduras indicados na norma NBR 6.118.

As tolerâncias para a colocação das armaduras são as seguintes:

- No espaçamento: _____ 25 mm
- No recobrimento protetor:
  - Com menos de 50 mm de recobrimento: _____ 3 mm
  - Com 50 mm até 75 mm de recobrimento: _____ 6 mm
  - Com mais de 7 mm de recobrimento: _____ 12 mm

5.5 ESTRUTURAS METÁLICAS

As estruturas metálicas serão executadas e instaladas de acordo com o projeto de fabricação e montagem, a ser detalhado, tomando como base os desenhos de projeto das estruturas metálicas.

A concepção e respectivos detalhes relativos ao projeto estão apresentados nos desenhos do projeto EXECUTIVO, e deverão servir de base para a elaboração do respectivo projeto de fabricação. O projeto de fabricação abrange os desenhos de conjunto e das peças isoladas, desenhos de montagem, especificações técnicas e outras informações necessárias à perfeita execução das estruturas metálicas.

As ligações soldadas e/ou aparafusadas serão detalhadas pelo fornecedor da estrutura metálica, devendo todo o processo estar em conformidade com o que preceituam as normas da ABNT.

5.5.1 Pintura das estruturas metálicas

Antes da aplicação da pintura as superfícies deverão ser tratadas, devendo as superfícies usinadas ou de aço inoxidável, bem como furações, vedações de borracha, etc., ser convenientemente protegidas no caso de jateamento. O preparo e aplicação das tintas deverão seguir rigorosamente as instruções do fabricante das mesmas, todos os componentes serem bem misturados, antes da aplicação, não devendo apresentar decantação nos recipientes durante a aplicação.

Todo o serviço deverá ser efetuado de maneira esmerada para que as superfícies fiquem isentas de escorrimentos, respingos, rugosidade, bolhas, ondas, recobrimentos e marcas de pincel. Todas as demãos deverão ser aplicadas de tal maneira a produzir uma película igual e uniforme, cobrindo todos os cantos, reentrâncias, bordas, etc.

As linhas e cantos deverão ser aplicados a pincel. Apenas na última demão quando não exigido pelo fabricante poderá ser utilizado rolo ou pistola.

Sempre que houver paralisação dos serviços a sua continuidade posterior deverá ser feita com uma superposição mínima de 200 (duzentos) milímetros.

Os limites de umidade e temperatura ambiente, deverão seguir rigorosamente as instruções dos fabricantes das tintas. Não será permitido, no entanto, pintura em ambiente cuja umidade relativa do ar ultrapasse 85% (oitenta e cinco por cento), quando a temperatura da superfície metálica esteja acima de 50°C (cinqüenta graus Celsius), quando a temperatura ambiente for inferior a 5°C (cinco graus Celsius), ou inferior a 3°C (três graus Celsius) acima do ponto de orvalho.

Cada demão de tinta deverá estar suficientemente seca e no estado de cura apropriado antes de receber a demão subseqüente. O intervalo de tempo entre as demãos deve seguir o estabelecido pelo fabricante de tintas.

Antes da aplicação de uma nova demão de tinta a superfície já pintada deverá estar limpa de toda a poeira, óleo, graxa ou quaisquer resíduos e inteiramente isentas de água ou umidade, de modo a permitir perfeita aderência entre as diversas camadas de tinta.

As superfícies usinadas, as superfícies de aço inoxidável, bem como furações, vedações de borracha, etc., não deverão ser pintadas, devendo ser convenientemente protegidas durante as operações de limpeza e pintura.

Os elementos de fixação em aço carbono serão limpos adequadamente com escova, ar comprimido e solvente e conforme a prática usual para cada caso, protegidos com óleo, graxa ou duas demãos de verniz removível com espessura mínima de 35 micrometros.

As regiões de identificação das partes e marcas de montagem deverão ser protegidas quando da limpeza e proteção.

Deverá ser deixada sem qualquer pintura uma faixa de 100 mm, para cada lado, em todos os locais onde existir soldas de campo. Após a soldagem deverá haver uma preparação da superfície e posterior pintura.

5.5.2 Inspeção e testes

A seu critério, a FISCALIZAÇÃO fiscalizará os serviços no que diz respeito à limpeza das superfícies, preparação das tintas e aplicação de cada demão, verificando as

exigências dos fabricantes e destas especificações. Entre os testes a serem executados serão verificadas a espessura da película e a aderência da tinta.

5.5.3 Especificação da pintura das estruturas metálicas

Todos os materiais que necessitam de pintura deverão ser tratados de acordo com as recomendações específicas e de acordo com os esquemas e especificações relacionados neste item.

5.5.3.1 Pintura

Limpeza de superfície com óxido de alumínio ou granalha de aço até o grau Sa3 de acordo com a Norma SIS 05 59 00/67.

Uma demão de tinta de fundo, rica em zinco à base de resina “epóxi” conforme especificação N1277 da PETROBRAS. A película de tinta, depois de seca, deverá apresentar uma espessura de 65 (sessenta e cinco) micrometros por demão e um percentual mínimo de 92% de zinco na película seca.

Duas demãos de tinta de acabamento à base de epóxi alta espessura e resistente a abrasão conforme especificação ES-6 da CESP. A película de tinta depois de seca deverá apresentar uma espessura de 200 (duzentos) micrometros por demão. A primeira demão deverá ser na cor marrom; a segunda na cor preta.

5.5.3.2 Cuidados adicionais com as superfícies pintadas

Peças que tenham sido pintadas não deverão ser manuseadas ou trabalhadas até que a película esteja totalmente seca e dura. Antes da montagem final, todas as peças pintadas deverão ser estocadas fora do contato direto com o solo, de maneira e locação a evitar a formação de águas estagnadas. Qualquer contaminação ou

deterioração da mesma deverá ser removida, fazendo-se em seguida a repintura ou retoque com a tinta especificada.

5.5.3.3 Superfícies de contato

Se existir contato entre superfícies ferrosas e outras partes de composição química similar, por meio de rebites ou parafusos, tais superfícies não deverão ser obrigatoriamente pintadas.

Sempre que uma diferença de potencial possa se estabelecer entre superfícies metálicas de composição química diferentes, em contato por meio de rebites ou parafusos, cada uma das superfícies em contato deverá ser limpa, pré-tratada e aplicada uma demão de tinta de fundo, conforme especificado para as peças envolvidas.

Superfícies de contato metálico, formadas por parafusos de alta resistência em conexões do tipo fricção não deverão ser pintadas.

Sempre que uma superfície não metálica deva estar em contato com uma superfície metálica, por meio de rebites ou parafusos, a superfície metálica deverá ser limpa e aplicada 3 (três) demãos da tinta de fundo especificada.

5.6 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DAS DEFENSAS DE MADEIRA

As defensas a serem instaladas serão de madeira, do tipo Eucalipto Citriodora, instaladas de acordo com o projeto apresentado para as estruturas metálicas. Estão previstas vigas de seção quadrada, com dimensões e espaçamento conforme projeto.

As vigas tem seção quadrada, serradas, em madeira de eucalipto tratado em auto clave pelo processo vácuo pressão com sal hidrossolúvel CCA tipo " C " em conformidades com norma NBR 8456.

As fixações das vigas na estrutura de suporte serão por meio de abraçadeiras, devendo as vigas possuírem rebaixos para evitar o contato das embarcações com a abraçadeira. Esses detalhes deverão servir de base para a elaboração do respectivo projeto de fabricação, que deverá ser submetido à aprovação pela Fiscalização, antes da execução.

5.7 QUANTITATIVOS

5.7.1 Muro-Guia de Montante

VOLUME DE CONCRETO PRÉ MOLDADO - 30 Mpa								
ELEMENTO	QUANT.	PARTE	DIMENSÕES (m)			VOLUME m³	VOL. TOTAL m³	FL.
			H	L	e			
E1		1	2,00	2,00	0,20	0,800		ESTR-05
		2	2,00	2,30	0,20	0,920		
		3	1,05	2,00	0,20	0,420		
		4	2,60	2,30	0,20	1,196		
		ABA	0,40	2,30	0,20	0,184		
	1	TOTAL				3,520	3,52	
ELEMENTO	QUANT.	PARTE	DIMENSÕES (m)			VOLUME m³	VOL. TOTAL m³	FL.
			H	L	e			
E2		1	1,05	2,00	0,20	0,420		ESTR-05
		2	2,20	2,30	0,20	1,012		
		3	1,05	2,00	0,20	0,420		
		4	2,60	2,30	0,20	1,196		
		ABA	0,40	2,30	0,20	0,184		
	11	TOTAL				3,232	35,55	
ELEMENTO	QUANT.	PARTE	DIMENSÕES (m)			VOLUME m³	VOL. TOTAL m³	FL.
			H	L	e			
E3		1	1,05	2,00	0,20	0,420		ESTR-05
		2	2,10	2,30	0,20	0,966		
		3	2,00	2,00	0,20	0,800		
		4	2,60	2,30	0,20	1,196		
		ABA	0,40	2,30	0,20	0,184		
	1	TOTAL				3,566	3,57	
ELEMENTO	QUANT.	PARTE	DIMENSÕES (m)			VOLUME m³	VOL. TOTAL m³	FL.
			H	L	e			
E4		1	1,80	2,00	0,20	0,720		ESTR-05
		2	1,80	2,30	0,20	0,828		
		3	1,05	2,00	0,20	0,420		
		4	1,80	2,30	0,20	0,828		
	1	TOTAL				2,796	2,80	
ELEMENTO	QUANT.	PARTE	DIMENSÕES (m)			VOLUME m³	VOL. TOTAL m³	FL.
			H	L	e			
E5		1	1,05	2,00	0,20	0,420		ESTR-05
		2	1,80	2,30	0,20	0,828		
		3	1,05	2,00	0,20	0,420		
		4	1,80	2,30	0,20	0,828		
	11	TOTAL				2,496	27,46	
ELEMENTO	QUANT.	PARTE	DIMENSÕES (m)			VOLUME m³	VOL. TOTAL m³	FL.
			H	L	e			
E6		1	1,05	2,00	0,20	0,420		ESTR-05
		2	1,80	2,30	0,20	0,828		
		3	1,80	2,00	0,20	0,720		
		4	1,80	2,30	0,20	0,828		
	1	TOTAL				2,796	2,80	

ELEMENTO	QUANT.	PARTE	DIMENSÕES (m)			VOLUME m³	VOL. TOTAL m³	FL.
			H	L	e			
E7		1	1,50	2,00	0,20	0,600		ESTR-05
		ABA 1	0,38	2,00	0,15	0,113		
		2	1,20	2,30	0,20	0,552		
		ABA 2	0,38	2,00	0,15	0,113		
		3	0,85	2,00	0,20	0,340		
		ABA 3	0,38	2,00	0,15	0,113		
		4	1,50	2,30	0,20	0,690		
		ABA 4	0,38	2,00	0,15	0,113		
	1	TOTAL				2,632	2,63	

ELEMENTO	QUANT.	PARTE	DIMENSÕES (m)			VOLUME m³	VOL. TOTAL m³	FL.
			H	L	e			
E8		1	0,85	2,00	0,20	0,340		ESTR-05
		ABA 1	0,38	2,00	0,15	0,113		
		2	1,50	2,30	0,20	0,690		
		ABA 2	0,38	2,00	0,15	0,113		
		3	0,85	2,00	0,20	0,340		
		ABA 3	0,38	2,00	0,15	0,113		
		4	1,50	2,30	0,20	0,690		
		ABA 4	0,38	2,00	0,15	0,113		
	11	TOTAL				2,510	27,61	

ELEMENTO	QUANT.	PARTE	DIMENSÕES (m)			VOLUME m³	VOL. TOTAL m³	FL.
			H	L	e			
E9		1	0,85	2,00	0,20	0,340		ESTR-05
		ABA 1	0,38	2,00	0,15	0,113		
		2	1,50	2,30	0,20	0,690		
		ABA 2	0,38	2,00	0,15	0,113		
		3	1,50	2,00	0,20	0,600		
		ABA 3	0,38	2,00	0,15	0,113		
		4	1,50	2,30	0,20	0,690		
		ABA 4	0,38	2,00	0,15	0,113		
	1	TOTAL				2,770	2,77	

VOLUME TOTAL DE CONCRETO PRÉ MOLDADO - 30 Mpa	**108,70**

VOLUME DE CONCRETO DE PREENCHIMENTO - 30 Mpa

QUANT.	ELEMENTO	DIMENSÕES (m)			VOLUME m³	VOL. TOTAL m³	
		H	A	B			
FUSTE INTEIRO	E1	2,00	2,00	2,00	8,000		ESTR-02
	E4	1,70	2,00	2,00	6,800		ESTR-03
	E7	1,20	2,00	2,00	4,800		ESTR-04
13	TOTAL PREENCHIMENTO				19,600	**254,80**	

VOLUME DE CONCRETO SOBRE A PASSARELA DO MURO - 30 Mpa

QUANT.	ELEMENTO	DIMENSÕES (m)			VOLUME m³	VOL. TOTAL m³	
		H	A	L			
	PASSARELA	0,30	2,00	138,00	82,800		ESTR-01/04
1	TOTAL PASSARELA				82,800	**82,80**	

VIGAS DE CONCRETO A MONTANTE

ELEMENTO	QUANT.	PARTE	DIMENSÕES (m)			VOLUME m³	VOL. TOTAL m³	FL.
			H	B	L			
V1		ABA 1	1,85	0,20	3,60	1,332		ESTR-06
		VIGA	0,65	2,00	4,00	5,200		
		ABA 2	0,95	0,20	3,00	0,570		
	1	TOTAL				7,102	7,10	

ELEMENTO	QUANT.	PARTE	DIMENSÕES (m)			VOLUME m³	VOL. TOTAL m³	FL.
			H	B	L			
V2		ABA 1	1,85	0,20	9,70	3,589		ESTR-06
		VIGA	0,65	2,00	10,10	13,130		
		ABA 2	0,95	0,20	9,70	1,843		
	11	TOTAL				18,562	204,18	

ELEMENTO	QUANT.	PARTE	DIMENSÕES (m)			VOLUME m³	VOL. TOTAL m³	FL.
			H	B	L			
V3		VIGA	0,65	2,40	4,00	6,240		ESTR-06
	1	TOTAL				6,240	6,24	

ELEMENTO	QUANT.	PARTE	DIMENSÕES (m)			VOLUME m³	VOL. TOTAL m³	FL.
			H	B	L			
V4		VIGA	0,65	2,40	10,10	15,756		ESTR-06
	11	TOTAL				15,756	173,32	

ELEMENTO	QUANT.	PARTE	DIMENSÕES (m)			VOLUME m³	VOL. TOTAL m³	FL.
			H	B	L			
V5		VIGA	0,65	2,40	4,00	6,240		ESTR-06
	1	TOTAL				6,240	6,24	

ELEMENTO	QUANT.	PARTE	DIMENSÕES (m)			VOLUME m³	VOL. TOTAL m³	FL.
			H	B	L			
V6		VIGA	0,65	2,40	10,10	15,756		ESTR-06
	11	TOTAL				15,756	173,32	
						TOTAL GERAL	570,40	

CONCRETO PRÉ – APOIO TERRESTRE A MONTANTE

ELEMENTO	QUANT.	PARTE	DIMENSÕES (m)			VOLUME m3	VOL.TOTAL m3	FL.
			H	L	e			
E10		1	1,450	2,000	0,200	0,580		ESTR.07
		2	1,450	2,300	0,200	0,667		
		3	1,450	2,000	0,200	0,580		
		4	1,450	2,300	0,200	0,667		
	2,000	**TOTAL**				**2,494**	4,99	

ELEMENTO	QUANT.	PARTE	DIMENSÕES (m)			VOLUME m3	VOL.TOTAL m3	FL.
			H	L	e			
E11		1	0,850	2,000	0,200	0,340		ESTR.07
		2	0,850	2,300	0,200	0,391		
		3	0,850	2,000	0,200	0,340		
		4	0,850	2,300	0,200	0,391		
		ABA	0,380	7,800	0,200	0,593		
	2,000	**TOTAL**				**2,055**	4,11	
TOTAL GERAL							**9,10**	

CONCRETO DE PREENCHIMENTO DO APOIO TERRESTRE - 30 Mpa

QUANT.	ELEMENTO	DIMENSÕES (m)			VOLUME m³	VOL. TOTAL m³	FL.
		H	A	B			
FUSTE INTEIRO	E10	1,45	2,00	1,90	5,510	FUSTE INTEIRO	ESTR-07
	E11	0,55	2,00	1,90	2,090		
2	**TOTAL (2) APOIOS**				**7,600**	**15,20**	

DOLFINS A MONTANTE

ELEMENTO	IDENT.	QUANT.	DIMENSÕES (m)			VOLUME m³	FL.
			H	A	B		
BLOCOS	BL. 1	8	0,90	1,20	1,20	10,368	ESTR-08
					SUB-TOTAL BLOCOS	**10,368**	

ELEMENTO		QUANT.	DIMENSÕES (m)			VOLUME m³	
			H	A	B		
PILARES	P1	2	2,85	0,60	1,20	4,104	ESTR-08
	P2	2	2,85	0,60	1,20	4,104	
	P3	2	2,85	0,60	1,20	4,104	
	P4	2	2,85	0,60	1,20	4,104	
	PT1	2	2,85	0,30	0,80	1,368	
	PT2	2	2,85	0,30	0,80	1,368	
					SUB-TOTAL PILARES	**19,152**	

ELEMENTO	IDENT.	QUANT.	DIMENSÕES (m)			VOLUME m³	
			H	B	L		
VIGAS	VT1	2	0,60	0,60	2,00	1,440	ESTR-08
	VT2	2	0,60	0,60	2,00	1,440	
	VT3	2	0,60	0,60	2,60	1,872	
	VT4	2	0,60	0,60	2,60	1,872	
	VT5	2	0,60	0,60	2,00	1,440	
	VT6	2	0,60	0,60	2,00	1,440	
	VT7	2	0,60	0,60	2,60	1,872	
	VT8	2	0,60	0,60	2,60	1,872	
	VT9	2	0,60	0,60	2,00	1,440	
	VT10	2	0,60	0,60	2,00	1,440	
	VT11	2	0,60	0,60	2,60	1,872	
	VT12	2	0,60	0,60	2,60	1,872	
					SUB-TOTAL VIGAS	**19,872**	

ELEMENTO	IDENT.	QUANT.	DIMENSÕES (m)			VOLUME m³	
			A	B	h		
LAJE NÍVEL 431,35	L1	2	5,00	5,00	0,60	15,00	ESTR-08
					SUB-TOTAL LAJES	**15,00**	

TOTAL GERAL	**64,392**

AÇO A MONTANTE

ITEM	ELEMENTOS	QUANT.	CA-50 (kg)	FL.
ESTTRUTURA PRÉ-MOLDADA	E1	1	4.490,00	ESTR.09
	E2	11		
	E3	1		
ESTTRUTURA PRÉ-MOLDADA	E4	1	3.700,00	ESTR.10
	E5	11		
	E6	1		
ESTTRUTURA PRÉ-MOLDADA	E7	1	4.328,00	ESTR.11
	E8	11		
	E9	1		
VIGAS	V1	1	36.810,00	ESTR.12
	V2	11		
	V3	1		
	V4	11		
	V5	1		
	V6	11		
ESTTRUTURA PRÉ-MOLDADA	E10	2	624,00	ESTR.13
	E11	2		
PILARES	MURO GUIA	13	9.591,00	ESTR.14
	APOIO TERRESTRE	2		
DOLFINS	LAJE L1	2	9.116,00	ESTR.15
	VT1, VT2	4		
	VT3, VT4	4		
	VT5, VT6, VT9, VT10	8		
	VT7, VT8, VT11, VT12	8		
	PT1, PT2	4		
	P1 a P4	8		
	BLOCO B1	8		
TOTAL			68.659,00	

ESTRUTURA METALICA

PAINEL 1							
ITEM	MATERIAL	PERFIL	COMPR. UNIT. (m)	QUANT. (unid.)	COMPR. TOT. (m)	MASSA UNIT. (kg/m)	MASSA TOT. POR PAINEL (kg/m)
PERFIS HORIZ. SUPER. ESQ.	AÇO COR 500	W 310 x 97	3,90	1	3,90	97,00	378,30
PERFIS HORIZ. SUPER. CENTRAL			4,00	1	4,00	97,00	388,00
PERFIS HORIZ. SUPER. DIR.			3,85	1	3,85	97,00	372,97
PERFIS HORIZ. INTERM. ESQ.			3,90	1	3,90	97,00	378,30
PERFIS HORIZ. INTERM. CENTRAL			4,00	1	4,00	97,00	388,00
PERFIS HORIZ. INTERM. DIR.			3,85	1	3,85	97,00	372,97
PERFIS HORIZ. INF. ESQ.			3,90	1	3,90	97,00	378,30
PERFIS HORIZ. INF. CENTRAL			4,00	1	4,00	97,00	388,00
PERFIS HORIZ. INF. DIR.			3,85	1	3,85	97,00	372,97
PERFIS VERT. SUPER. ESQ.			1,70	2	3,40	97,00	329,80
PERFIS VERT. INF. ESQ.			1,70	2	3,40	97,00	329,80
PERFIS VERT. SUP. CENTRAL.			1,70	2	3,40	97,00	329,80
PERFIS VERT. INF. CENTRAL			1,70	2	3,40	97,00	329,80
PERFIS VERT. SUPER. DIR.			1,70	2	3,40	97,00	329,80
PERFIS VERT. INF. DIR.			1,70	2	3,40	97,00	329,80
PERFIS VERTICAIS PRINCIPAIS			4,05	4	16,20	97,00	1.571,40
						MASSA TOTAL POR PAINEL 1	6.968,00
						QUANTIDADE DE PAINEIS 1	1
						MASSA TOTAL DOS PAINEIS 1	**6.968,00**

PAINEL 2							
ITEM	MATERIAL	PERFIL	COMPR. UNIT. (m)	QUANT. (unid.)	COMPR. TOT. (m)	MASSA UNIT. (kg/m)	MASSA TOT. POR PAINEL (kg/m)
PERFIS HORIZ. SUPER. ESQ.	AÇO COR 500	W 310 x 97	3,85	1	3,85	97,00	372,97
PERFIS HORIZ. SUPER. CENTRAL			4,00	1	4,00	97,00	388,00
PERFIS HORIZ. SUPER. DIR.			3,85	1	3,85	97,00	372,97
PERFIS HORIZ. INTERM. ESQ.			3,85	1	3,85	97,00	372,97
PERFIS HORIZ. INTERM. CENTRAL			4,00	1	4,00	97,00	388,00
PERFIS HORIZ. INTERM. DIR.			3,85	1	3,85	97,00	372,97
PERFIS HORIZ. INF. ESQ.			3,85	1	3,85	97,00	372,97
PERFIS HORIZ. INF. CENTRAL			4,00	1	4,00	97,00	388,00
PERFIS HORIZ. INF. DIR.			3,85	1	3,85	97,00	372,97
PERFIS VERT. SUPER. ESQ.			1,70	2	3,40	97,00	329,80
PERFIS VERT. INF. ESQ.			1,70	2	3,40	97,00	329,80
PERFIS VERT. SUP. CENTRAL.			1,70	2	3,40	97,00	329,80
PERFIS VERT. INF. CENTRAL			1,70	2	3,40	97,00	329,80
PERFIS VERT. SUPER. DIR.			1,70	2	3,40	97,00	329,80
PERFIS VERT. INF. DIR.			1,70	2	3,40	97,00	329,80
PERFIS VERTICAIS PRINCIPAIS			4,05	4	16,20	97,00	1.571,40
						MASSA TOTAL POR PAINEL 2	6.951,99
						QUANTIDADE DE PAINÉIS	5
						MASSA TOTAL DOS PAINEIS 2	**34.759,95**

PAINEL 3							
ITEM	**MATERIAL**	**PERFIL**	**COMPR. UNIT. (m)**	**QUANT. (unid.)**	**COMPR. TOT. (m)**	**MASSA UNIT. (kg/m)**	**MASSA TOT. POR PAINEL (kg/m)**
PERFIS HORIZ. SUPER. ESQ.	AÇO COR 500	W 310 x 97	4,00	1	4,00	97,00	388,00
PERFIS HORIZ. SUPER. CENTRAL			4,00	1	4,00	97,00	388,00
PERFIS HORIZ. SUPER. DIR.			4,00	1	4,00	97,00	388,00
PERFIS HORIZ. INTERM. ESQ.			4,00	1	4,00	97,00	388,00
PERFIS HORIZ. INTERM. CENTRAL			4,00	1	4,00	97,00	388,00
PERFIS HORIZ. INTERM. DIR.			4,00	1	4,00	97,00	388,00
PERFIS HORIZ. INF. ESQ.			4,00	1	4,00	97,00	388,00
PERFIS HORIZ. INF. CENTRAL			4,00	1	4,00	97,00	388,00
PERFIS HORIZ. INF. DIR.			4,00	1	4,00	97,00	388,00
PERFIS VERT. SUPER. ESQ.			1,70	2	3,40	97,00	329,80
PERFIS VERT. INF. ESQ.			1,70	2	3,40	97,00	329,80
PERFIS VERT. SUP. CENTRAL.			1,70	2	3,40	97,00	329,80
PERFIS VERT. INF. CENTRAL			1,70	2	3,40	97,00	329,80
PERFIS VERT. SUPER. DIR.			1,70	2	3,40	97,00	329,80
PERFIS VERT. INF. DIR.			1,70	2	3,40	97,00	329,80
PERFIS VERTICAIS PRINCIPAIS			4,05	4	16,20	97,00	1.571,40
						MASSA TOTAL POR PAINEL 3	7.042,20
						QUANTIDADE DE PAINÉIS 3	5
						MASSA TOTAL DOS PAINEIS 3	**35.211,00**

PAINEL 4							
ITEM	**MATERIAL**	**PERFIL**	**COMPR. UNIT. (m)**	**QUANT. (unid.)**	**COMPR. TOT. (m)**	**MASSA UNIT. (kg/m)**	**MASSA TOT. POR PAINEL (kg/m)**
PERFIS HORIZ. SUPER. ESQ.	AÇO COR 500	W 310 x 97	3,85	1	3,85	97,00	372,97
PERFIS HORIZ. SUPER. CENTRAL			2,00	1	2,00	97,00	194,00
PERFIS HORIZ. SUPER. DIR.			3,85	1	3,85	97,00	372,97
PERFIS HORIZ. INTERM. ESQ.			3,85	1	3,85	97,00	372,97
PERFIS HORIZ. INTERM. CENTRAL			2,00	1	2,00	97,00	194,00
PERFIS HORIZ. INTERM. DIR.			3,85	1	3,85	97,00	372,97
PERFIS HORIZ. INF. ESQ.			3,85	1	3,85	97,00	372,97
PERFIS HORIZ. INF. CENTRAL			2,00	1	2,00	97,00	194,00
PERFIS HORIZ. INF. DIR.			3,85	1	3,85	97,00	372,97
PERFIS VERT. SUPER. ESQ.			1,70	2	3,40	97,00	329,80
PERFIS VERT. INF. ESQ.			1,70	2	3,40	97,00	329,80
PERFIS VERT. SUP. CENTRAL.			1,70	2	3,40	97,00	329,80
PERFIS VERT. INF. CENTRAL			1,70	2	3,40	97,00	329,80
PERFIS VERT. SUPER. DIR.			1,70	2	3,40	97,00	329,80
PERFIS VERT. INF. DIR.			1,70	2	3,40	97,00	329,80
PERFIS VERTICAIS PRINCIPAIS			4,05	4	16,20	97,00	1.571,40
						MASSA TOTAL POR PAINEL 4	6.369,99
						QUANTIDADE DE PAINÉIS 4	1
						MASSA TOTAL DOS PAINEIS 4	**6.369,99**

CURVA NA EXTREMIDADE							
ITEM	**MATERIAL**	**PERFIL**	**COMPR. UNIT. (m)**	**QUANT. (unid.)**	**COMPR. TOT. (m)**	**MASSA UNIT. (kg/m)**	**MASSA TOT. POR PAINEL (kg/m)**
PERFIS HORIZ. SUPER.	AÇO COR 500	W 310 x 97	4,40	1	4,40	97,00	426,80
PERFIS HORIZ. CENTRAL			4,40	1	4,40	97,00	426,80
PERFIS HORIZ. INF.			4,40	1	4,40	97,00	426,80
PERFIS VERT.			4,05	3	12,15	97,00	1.178,55
						MASSA TOTAL EXTREMIDADE	2.458,95
						QUANTIDADE EXTREMIDADE	1
						MASSA TOTAL DOS PAINEIS	**2.458,95**
PASSARELA							
ITEM	**MATERIAL**				**ÁREA TOT. (m²)**	**MASSA UNIT. (kg/m²)**	**MASSA TOT. POR PAINEL (kg/m)**
ESTRUT. MET. PASSARELA	AÇO COR 500				372,00	56,00	20.832
						MASSA SUBTOTAL PASSARELA	20.832
						LIGAÇÕES, SOLDAS 10%	2.083
						MASSA TOTAL PASSARELA	**22.915**

RESUMO - ESTRUTURA METÁLICA MONTANTE	
AÇO COR 500 MASSA SUBTOTAL MONTANTE	**108.683**
LIGAÇÕES, UNIÕES - 10%	10.868
AÇO COR 500 MASSA TOTAL MONTANTE	**119.551**

MURO GUIA EXISTENTE - REFORÇO				
DENOMINAÇÃO	QUANTIDADE	PESO (kg/ml)	PESO TOTAL	MATERIAL
W 200 x 35,90	288	35,9	10.339,20	COSACOR-500
FER. DIAM. 3/8"	570	0,56	319,20	SAE-1020
TOTAL			**10.658,40**	

SUPORTE DOS ELEMENTOS PRÉ-MOLDADOS							
ITEM	MATERIAL						MASSA TOTAL (kg)
ESTRUT. SUPORTE	ASTM-A36						0
MASSA TOTAL - DES 04 E 07							**7.530**

ACESSÓRIOS A MONTANTE

PAINEL 1

ITEM	TIPO	DIM.	COMPR. UNIT. (m)	QUANT. (unid.)	COMPR. TOT. (m)	MASSA UNIT. (kg/m)	MASSA TOT. POR PAINEL (kg/m)	QUANT. DE PNEL. 1	MASSA TOT. (kg)
DEFENSAS	SCF 500 G2	N. A.	N. A.	12	N. A.	N. A.	N. A.	1	12,00
CHUMBADOR FIXAÇÃO DEFENSAS	EXPANSIVO OU QUIMICO	Ø 1"	0,52	48	24,96	4,00	99,78	1	99,78
PARAF. FIXAÇÃO DAS DEFENSAS NOS PERFIS	ASTM A-325	Ø 1"	0,15	144	21,60	4,00	86,35	1	86,35

ITEM	TIPO	DIM.	COMPR. UNIT. (m)	QUANT. (unid.)				QUANT. DE PNEL. 1	QUANT. TOT. (UNID.)
AMARRAS LONGAS 1 EXTR. C OLHAL L=5,02 m	CRA-32 GRAU U-2	N.A.	5,02	2				1	2,00
AMARRAS CURTAS 1 EXTR. C/ OLHAL L=1,45 m	CRA-32 GRAU U-2	N.A.	1,45	4				1	4,00

ITEM	TIPO	DIM.	ÁREA UNIT. (m²)	QUANT. (unid.)	ÁREA TOTAL (m²)	MASSA UNIT. (kg/m)	MASSA TOT. POR PAINEL (kg/m)	QUANT. DE PNEL. 1	MASSA TOT. (kg)
CHAPAS DE FIXAÇÃO	ASTM A-36		1,20	8	9,60	12,00	115,20	1	115,20

ITEM	TIPO	DIM.	COMPR. UNIT. (m)	QUANT. (unid.)	COMPR. TOTAL (m²)			QUANT. DE PNEL. 1	COMPR. TOTAL (m)
MADEIRAS DAS DEFENSAS	EUCALIPTO TRATADO	20cmx20cm	12,00	12	144,00			1	144,00

PAINEL 2

ITEM	TIPO	DIM.	COMPR. UNIT. (m)	QUANT. (unid.)	COMPR. TOT. (m)	MASSA UNIT. (kg/m)	MASSA TOT. POR PAINEL (kg/m)	QUANT. DE PNEL. 2	QUANT. TOT. P/ PNEL. 2
DEFENSAS	SCF 500 G2	N. A.	N. A.	12	N. A.	N. A.	N. A.	5	60,00
CHUMBADOR FIXAÇÃO DEFENSAS	EXPANSIVO OU QUIMICO	Ø 1"	0,52	48	24,96	4,00	99,78	5	498,92
PARAF. FIXAÇÃO DAS DEFENSAS NOS PERFIS	ASTM A-325	Ø 1"	0,15	144	21,60	4,00	86,35	5	431,76

ITEM	TIPO	DIM.	COMPR. UNIT. (m)	QUANT. (unid.)				QUANT. DE PNEL. 2	QUANT. TOT. (UNID.)
AMARRAS LONGAS 1 EXTR. C OLHAL L=5,02 m	CRA-32 GRAU U-2	N.A.	5,02	2				5	10,00
AMARRAS CURTAS 1 EXTR. C/ OLHAL L=1,45 m	CRA-32 GRAU U-2	N.A.	1,45	4				5	20,00

ITEM	TIPO	DIM.	ÁREA UNIT. (m²)	QUANT. (unid.)	ÁREA TOTAL (m²)	MASSA UNIT. (kg/m)	MASSA TOT. POR PAINEL (kg/m)	QUANT. DE PNEL. 2	MASSA TOT. (kg)
CHAPAS DE FIXAÇÃO	ASTM A-36		1,20	8	9,60	12,00	115,20	5	576,00

ITEM	TIPO	DIM.	COMPR. UNIT. (m)	QUANT. (unid.)	COMPR. TOTAL (m²)			QUANT. DE PNEL. 2	COMPR. TOTAL (m)
MADEIRAS DAS DEFENSAS	EUCALIPTO TRATADO	20cmx20cm	12,00	12	144,00			5	720,00

PAINEL 3

ITEM	TIPO	DIM.	COMPR. UNIT. (m)	QUANT. (unid.)	COMPR. TOT. (m)	MASSA UNIT. (kg/m)	MASSA TOT. POR PAINEL (kg/m)	QUANT. DE PNEL. 3	MASSA TOT. (kg)
DEFENSAS	SCF 500 G2	N. A.	N. A.	12	N. A.	N. A.	N. A.	5	60,00
CHUMBADOR FIXAÇÃO DEFENSAS	EXPANSIVO OU QUIMICO	Ø 1"	0,52	48	24,96	4,00	99,78	5	498,92
PARAF. FIXAÇÃO DAS DEFENSAS NOS PERFIS	ASTM A-325	Ø 1"	0,15	144	21,60	4,00	86,35	5	431,76

ITEM	TIPO	DIM.	COMPR. UNIT. (m)	QUANT. (unid.)				QUANT. DE PNEL. 3	QUANT. TOT. (UNID.)
AMARRAS LONGAS 1 EXTR. C OLHAL L=5,02 m	CRA-32 GRAU U-2	N.A.	5,02	2				5	10,00
AMARRAS CURTAS 1 EXTR. C/ OLHAL L=1,45 m	CRA-32 GRAU U-2	N.A.	1,45	4				5	20,00

ITEM	TIPO	DIM.	ÁREA UNIT. (m²)	QUANT. (unid.)	ÁREA TOTAL (m²)	MASSA UNIT. (kg/m)	MASSA TOT. POR PAINEL (kg/m)	QUANT. DE PNEL. 3	MASSA TOT. (kg)
CHAPAS DE FIXAÇÃO	ASTM A-36		1,20	8	9,60	12,00	115,20	5	576,00

ITEM	TIPO	DIM.	COMPR. UNIT. (m)	QUANT. (unid.)	COMPR. TOTAL (m²)			QUANT. DE PNEL. 3	COMPR. TOTAL (m)
MADEIRAS DAS DEFENSAS	EUCALIPTO TRATADO	20cmx20cm	12,00	12	144,00			5	720,00

PAINEL 4

ITEM	TIPO	DIM.	COMPR. UNIT. (m)	QUANT. (unid.)	COMPR. TOT. (m)	MASSA UNIT. (kg/m)	MASSA TOT. POR PAINEL (kg/m)	QUANT. DE PNEL. 4	MASSA TOT. (kg)
DEFENSAS	SCF 500 G2	N. A.	N. A.	9	N. A.	N. A.	N. A.	1	9,00
CHUMBADOR FIXAÇÃO DEFENSAS	EXPANSIVO OU QUIMICO	Ø 1"	0,52	36	18,72	4,00	74,84	1	74,84
PARAF. FIXAÇÃO DAS DEFENSAS NOS PERFIS	ASTM A-325	Ø 1"	0,15	108	16,20	4,00	64,76	1	64,76

ITEM	TIPO	DIM.	COMPR. UNIT. (m)	QUANT. (unid.)				QUANT. DE PNEL. 4	QUANT. TOT. (UNID.)
AMARRAS LONGAS 1 EXTR. C OLHAL L=5,02 m	CRA-32 GRAU U-2	N.A.	5,02	2				1	2,00
AMARRAS CURTAS 1 EXTR. C/ OLHAL L=1,45 m	CRA-32 GRAU U-2	N.A.	1,45	2				1	2,00

ITEM	TIPO	DIM.	ÁREA UNIT. (m²)	QUANT. (unid.)	ÁREA TOTAL (m²)	MASSA UNIT. (kg/m)	MASSA TOT. POR PAINEL (kg/m)	QUANT. DE PNEL. 4	MASSA TOT. (kg)
CHAPAS DE FIXAÇÃO	ASTM A-36		1,20	4	4,80	12,00	57,60	1	57,60

ITEM	TIPO	DIM.	COMPR. UNIT. (m)	QUANT. (unid.)	COMPR. TOTAL (m)			QUANT. DE PNEL. 4	COMPR. TOTAL (m)
MADEIRAS DAS DEFENSAS	EUCALIPTO TRATADO	20cmx20cm	9,00	12	108,00			1	108,00

ITEM	TIPO	DIM.	COMPR. UNIT. (m)	QUANT. (unid.)	COMPR. TOTAL (m)				
SUBSTITUIÇÃO DAS MADEIRAS DAS DEFENSAS DO MURO GUIA EXISTENTE	EUCALIPTO TRATADO	20cmx20cm	120,00	12	1.440,00				

CURVA NA EXTREMIDADE									
ITEM	TIPO	DIM.	COMPR. UNIT. (m)	QUANT. (unid.)	COMPR. TOT. (m)	MASSA UNIT. (kg/m)	MASSA TOT. POR PAINEL (kg/m)	QUANT. DE PNEL. 4	MASSA TOT. (kg)
DEFENSAS	SCF 500 G2	N. A.	N. A.	6	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.
ITEM	TIPO	DIM.	COMPR. UNIT. (m)	QUANT. (unid.)	COMPR. TOTAL (m)			QUANT. DE PNEL. 4	COMPR. TOTAL (m)
MADEIRAS DAS DEFENSAS	EUCALIPTO TRATADO	20cmx20cm	4,05	12	48,60			1	48,60

RESUMO ACESSÓRIOS - MONTANTE									
ITEM	TIPO						MASSA TOT. (kg)	COMPR. TOTAL (m)	QUANT. TOT. (UNID.)
AÇO	ASTM A-36	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	1.399,64	N.A.	N.A.
AÇO	ASTM A-325	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	1.014,63	N.A.	N.A.
AMARRAS LONGAS 1 EXTR. C OLHAL L=5,02 m	CRA-32 GRAU U-2	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	24
AMARRAS CURTAS 1 EXTR. C/ OLHAL L=1,45 m	CRA-32 GRAU U-2	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	46
MADEIRAS DAS DEFENSAS	EUCALIPTO TRATADO	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	3.180,60	N.A.
DEFENSAS	SCF 500 G2	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	111,00

5.7.2 Muro-Guia de Jusante

ELEMENTOS MOLDADOS IN LOCO EIXOS 1 a 26 DE CONCRETO A JUSANTE

CONCRETO MOLDADO IN LOCO - EIXOS 1 A 26						
ITEM	DIMENSÕES			QUANT.	VOL. CONCR. (m³)	FL.
	B	H	L			
VIGA DE COROAMENTO	1,40	0,80	149,88	1	167,87	ESTR-02
PAREDE	0,30	4,40	149,88	1	197,84	ESTR-03
VIGA-LAJE DE APOIO (FUNDO)	3,80	1,38	86,75	1	454,57	ESTR-04
BLOCOS	2,50	1,80	3,80	25	427,50	ESTR-05
CONTRA-FORTES (MEDIDAS EQUIVALENTES)	3,83	4,40	1,00	25	421,50	ESTR-15
PAREDE 2	3,80	7,00	0,30	1	7,98	
				TOTAL	1.677,26	

VOLUME DE CONCRETO SOBRE ENROCAMENTO E PASSARELA DO MURO - 30 Mpa						
ITEM	DIMENSÕES (m)			VOLUME m³	VOL. TOTAL	
	H	A	L			
PASSARELA SOBRE O ENROCAMENTO - ENTRE EIXOS 1 A 26	0,50	2,90	149,88	217,33		ESTR-01/04
PASSARELA SOBRE MURO DE PREMOLDADO - ENTRE EIXOS 27 A 33	0,30	2,00	72,00	43,20		ESTR-08
1	TOTAL PASSARELA			260,53	260,53	

CONCRETO PRÉ + PREENCHIMENTO A JUSANTE

VOLUME DE CONCRETO PRÉ MOLDADO - 30 Mpa								
ELEMENTO	QUANT.	PARTE	DIMENSÕES (m)			VOLUME m³	VOL. TOTAL m³	FL.
			H	L	e			
E1		1	1,50	2,00	0,20	0,600		ESTR-09
		2	1,50	2,30	0,20	0,690		
		3	0,85	2,00	0,20	0,340		
		4	1,50	2,30	0,20	0,690		
		ABA	0,38	7,80	0,20	0,585		
	1	TOTAL				2,905	**2,91**	
ELEMENTO	QUANT.	PARTE	DIMENSÕES (m)			VOLUME m³	VOL. TOTAL m³	FL.
			H	L	e			
E2		1	0,85	2,00	0,20	0,340		ESTR-09
		2	1,50	2,30	0,20	0,690		
		3	0,85	2,00	0,20	0,340		
		4	1,50	2,30	0,20	0,690		
		ABA	0,38	7,80	0,20	0,585		
	5	TOTAL				2,645	**13,23**	
ELEMENTO	QUANT.	PARTE	DIMENSÕES (m)			VOLUME m³	VOL. TOTAL m³	FL.
			H	L	e			
E3		1	0,85	2,00	0,20	0,340		ESTR-09
		2	1,50	2,30	0,20	0,690		
		3	1,50	2,30	0,20	0,690		
		4	1,50	2,30	0,20	0,690		
		ABA	0,38	7,80	0,20	0,585		
	1	TOTAL				2,995	**3,00**	
ELEMENTO	QUANT.	PARTE	DIMENSÕES (m)			VOLUME m³	VOL. TOTAL m³	FL.
			H	L	e			
E4		1	2,53	2,00	0,20	1,010		ESTR-09
		2	2,63	2,30	0,20	1,208		
		3	1,98	2,00	0,20	0,790		
		4	2,63	2,30	0,20	1,210		
	1	TOTAL				4,217	**4,22**	
ELEMENTO	QUANT.	PARTE	DIMENSÕES (m)			VOLUME m³	VOL. TOTAL m³	FL.
			H	L	e			
E5		1	1,88	2,00	0,20	0,750		ESTR-09
		2	2,63	2,30	0,20	1,208		
		3	1,88	2,00	0,20	0,750		
		4	2,63	2,30	0,20	1,208		
	5	TOTAL				3,915	**19,58**	

ELEMENTO	QUANT.	PARTE	DIMENSÕES (m)			VOLUME	VOL. TOTAL	FL.
			H	L	e	m³	m³	
E6		1	1,88	2,00	0,20	0,750		ESTR-09
		2	2,63	2,30	0,20	1,208		
		3	2,53	2,00	0,20	1,010		
		4	2,63	2,30	0,20	1,208		
	1	TOTAL				4,175	**4,18**	

ELEMENTO	QUANT.	PARTE	DIMENSÕES (m)			VOLUME	VOL. TOTAL	FL.
			H	L	e	m³	m³	
E7		1	2,00	2,00	0,20	0,800		ESTR-09
		2	2,10	2,30	0,20	0,966		
		3	1,05	2,00	0,20	0,420		
		4	2,60	2,30	0,20	1,196		
		ABA 4	0,40	2,30	0,20	0,184		
	1	TOTAL				3,566	**3,57**	

ELEMENTO	QUANT.	PARTE	DIMENSÕES (m)			VOLUME	VOL. TOTAL	FL.
			H	L	e	m³	m³	
E8		1	1,88	2,00	0,20	0,750		ESTR-09
		2	2,63	2,30	0,20	1,208		
		3	1,88	2,00	0,20	0,750		
		4	2,63	2,30	0,20	1,208		
	5	TOTAL				3,915	**19,58**	

ELEMENTO	QUANT.	PARTE	DIMENSÕES (m)			VOLUME	VOL. TOTAL	FL.
			H	L	e	m³	m³	
E9		1	1,88	2,00	0,20	0,750		ESTR-09
		2	2,83	2,30	0,20	1,300		
		3	2,83	2,30	0,20	1,300		
		4	2,83	2,30	0,20	1,300		
	1	TOTAL				4,649	**4,65**	

TOTAL GERAL PRÉ-MOLDADO	**74,23**

VOLUME DE CONCRETO DE PREENCHIMENTO - 30 Mpa

QUANT.	ELEMENTO	DIMENSÕES (m)			VOLUME	VOL. TOTAL	
		H	A	B	m³	m³	
FUSTE INTEIRO	E8	2,83	2,00	1,90	10,735		ESTR-09
	E5	2,53	2,00	1,90	9,595		
	E2	1,20	2,00	1,90	4,560		
7	TOTAL				24,890	**174,23**	

VIGAS DE CONCRETO A JUSANTE

CONCRETO 30 MPa VIGAS								
ELEMENTO	QUANT.	PARTE	DIMENSÕES (m)			VOLUME m³	VOL. TOTAL m³	FL.
			H	B	L			
V101		ABA 1	0,30	0,20	9,60	0,576		ESTR-10
		VIGA	0,65	2,00	10,00	13,000		
		ABA 2	0,30	0,20	9,60	0,576		
	1	TOTAL				14,152	14,15	
ELEMENTO	QUANT.	PARTE	DIMENSÕES (m)			VOLUME m³	VOL. TOTAL m³	FL.
			H	B	L			
V102		ABA 1	0,30	0,20	9,90	0,594		ESTR-10
		VIGA	0,65	2,00	10,30	13,390		
		ABA 2	0,30	0,20	9,90	0,594		
	4	TOTAL				14,578	58,31	
ELEMENTO	QUANT.	PARTE	DIMENSÕES (m)			VOLUME m³	VOL. TOTAL m³	FL.
			H	B	L			
V103		ABA 1	0,30	0,20	9,90	0,594		ESTR-10
		VIGA	0,65	2,00	10,30	13,390		
		ABA 2	0,30	0,20	9,90	0,594		
	1	TOTAL				14,578	14,58	
ELEMENTO	QUANT.	PARTE	DIMENSÕES (m)			VOLUME m³	VOL. TOTAL m³	FL.
			H	B	L			
V104		VIGA	0,65	2,40	10,30	16,068		ESTR-10
	5	TOTAL				16,068	80,34	
ELEMENTO	QUANT.	PARTE	DIMENSÕES (m)			VOLUME m³	VOL. TOTAL m³	FL.
			H	B	L			
V105		VIGA	0,65	2,00	10,30	13,390		ESTR-10
	1	TOTAL				13,390	13,39	
ELEMENTO	QUANT.	PARTE	DIMENSÕES (m)			VOLUME m³	VOL. TOTAL m³	FL.
			H	B	L			
V106		VIGA	0,65	2,40	10,30	16,068		ESTR-10
	5	TOTAL				16,068	80,34	
ELEMENTO	QUANT.	PARTE	DIMENSÕES (m)			VOLUME m³	VOL. TOTAL m³	FL.
			H	B	L			
V107		VIGA	0,65	2,00	10,30	13,390		ESTR-10
	1	TOTAL				13,390	13,39	

TOTAL GERAL	274,50

DOLFINS A JUSANTE

CONCRETO DOLFIM							
ELEMENTO	IDENT.	QUANT.	DIMENSÕES (m)			VOLUME m³	FL.
			H	A	B		
BLOCOS	BL. 1	8	0,90	1,20	1,20	10,368	ESTR-11
					SUB-TOTAL BLOCOS	10,368	
ELEMENTO		QUANT.	DIMENSÕES (m)			VOLUME m³	FL.
			H	A	B		
PILARES	P1	2	2,85	0,60	1,20	4,104	ESTR-11
	P2	2	2,85	0,60	1,20	4,104	
	P3	2	2,85	0,60	1,20	4,104	
	P4	2	2,85	0,60	1,20	4,104	
	PT1	2	2,85	0,30	0,80	1,368	
	PT2	2	2,85	0,30	0,80	1,368	
					SUB-TOTAL PILARES	19,152	
ELEMENTO	IDENT.	QUANT.	DIMENSÕES (m)			VOLUME m³	FL.
			H	B	L		
VIGAS	VT1	2	0,60	0,60	2,00	1,440	ESTR-11
	VT2	2	0,60	0,60	2,00	1,440	
	VT3	2	0,60	0,60	2,60	1,872	
	VT4	2	0,60	0,60	2,60	1,872	
	VT5	2	0,60	0,60	2,00	1,440	
	VT6	2	0,60	0,60	2,00	1,440	
	VT7	2	0,60	0,60	2,60	1,872	
	VT8	2	0,60	0,60	2,60	1,872	
	VT9	2	0,60	0,60	2,00	1,440	
	VT10	2	0,60	0,60	2,00	1,440	
	VT11	2	0,60	0,60	2,60	1,872	
	VT12	2	0,60	0,60	2,60	1,872	
					SUB-TOTAL VIGAS	19,872	
ELEMENTO	IDENT.	QUANT.	DIMENSÕES (m)			VOLUME m³	FL.
			A	B	h		
LAJE NÍVEL 431,35	L1	2	5,00	5,00	0,60	15,000	ESTR-11
					SUB-TOTAL LAJES	15,000	

TOTAL GERAL	64,392

AÇO A JUSANTE

ITEM	ELEMENTOS	QUANT.	CA-50 (kg)	FL.
ESTRUTURA PRÉ-MOLDADA	E1	1	2.089,00	ESTR.12
	E2	5		
	E3	1		
ESTRUTURA PRÉ-MOLDADA	E4	1	2.876,00	ESTR.13
	E5	5		
	E6	1		
ESTRUTURA PRÉ-MOLDADA	E7	1	3.116,00	ESTR.14
	E8	5		
	E9	1		
MURO GUIA DE JUSANTE	DO CONTRAFORTE 1 ao 26	149,88 m	133.793,00	ESTR.15
VIGAS	V101	1	19.507,00	ESTR.16
	V102	4		
	V103	1		
	V104	5		
	V105	1		
	V106	5		
	V107	1		
PILARES	MURO GUIA	7	6.520,00	ESTR.17
DOLFINS	LAJE L1	2	11.228,00	ESTR.18
	VT1, VT2	4		
	VT3, VT4	4		
	VT5, VT6, VT9, VT10	8		
	VT7, VT8, VT11, VT12	8		
	PT1, PT2	4		
	P1 a P4	8		
	BLOCO B1	8		
TOTAL			179.129,00	

ESTRUTURA METÁLICA EIXOS 1 a 26

ESTRUTURA METÁLICA - EIXOS 1 A 26							
PAINEL 5							
ITEM	**MATERIAL**	**PERFIL**	**COMPR. UNIT. (m)**	**QUANT. (unid.)**	**COMPR. TOT. (m)**	**MASSA UNIT. (kg/m)**	**MASSA TOT. POR PAINEL (kg/m)**
PERFIS HORIZ. SUPERIOR	AÇO COR 500	W 200 x 35,9	6,50	1	6,50	35,90	233,35
PERFIS HORIZ. INFERIOR			6,50	1	6,50	35,90	233,35
PERFIS VERTICAIS			5,40	5	27,00	35,90	969,30
						MASSA TOTAL POR PAINEL 5	1.436,00
						QUANTIDADE DE PAINEIS 5	1
						MASSA TOTAL DOS PAINEIS 5	**1.436,00**

PAINEL 6							
ITEM	**MATERIAL**	**PERFIL**	**COMPR. UNIT. (m)**	**QUANT. (unid.)**	**COMPR. TOT. (m)**	**MASSA UNIT. (kg/m)**	**MASSA TOT. POR PAINEL (kg/m)**
PERFIS HORIZ. SUPERIOR	AÇO COR 500	W 200 x 35,9	6,00	1	6,00	35,90	215,40
PERFIS HORIZ. INFERIOR			6,00	1	6,00	36,90	221,40
PERFIS VERTICAIS			5,40	5	27,00	35,90	969,30
						MASSA TOTAL POR PAINEL 6	1.406,10
						QUANTIDADE DE PAINÉIS 6	23
						MASSA TOTAL DOS PAINEIS 6	**32.340,30**

PAINEL 7							
ITEM	**MATERIAL**	**PERFIL**	**COMPR. UNIT. (m)**	**QUANT. (unid.)**	**COMPR. TOT. (m)**	**MASSA UNIT. (kg/m)**	**MASSA TOT. POR PAINEL (kg/m)**
PERFIS HORIZ. SUPERIOR	AÇO COR 500	W 200 x 35,9	5,38	1	5,38	35,90	193,14
PERFIS HORIZ. INFERIOR			5,38	1	5,38	35,90	193,14
PERFIS VERTICAIS			5,40	4	21,60	35,90	775,44
						MASSA TOTAL POR PAINEL 7	1.161,72
						QUANTIDADE DE PAINÉIS 7	1
						MASSA TOTAL DOS PAINEIS 7	**1.161,72**

SUBTOTAL AÇO COR 500 JUSANTE	**34.938,02**
LIGAÇÕES 10%	3.493,80
TOTAL AÇO COSACOR 500 JUSANTE	**38.431,83**

ACESSÓRIOS

ACESSÓRIOS - EIXOS 1 A 26										
APOIO TIPO "I"										
ITEM	TIPO	DIM.	COMPR. UNIT. (m)	QUANT. (unid.)	COMPR. TOT. (m)	MASSA UNIT. (kg/m)	MASSA TOT. POR APOIO (kg/m)	QUANT. DE APOIO "I"	MASSA TOT. (kg)	FL.
CHUMBADOR FIXAÇÃO PERFIS	ASTM A-36	Ø 1"	0,90	4	3,60	4,00	14,39	4	57,57	DFNS-25
ITEM	TIPO	DIM.	ÁREA UNIT. (m²)	QUANT. (unid.)	ÁREA TOTAL (m²)	MASSA UNIT. (kg/m²)	MASSA TOT. POR APOIO (kg/m)	QUANT. DE APOIO "I"	QUANT. TOT. (kg)	FL.
CHAPAS DE FIXAÇÃO	ASTM A-36	cm x 35cm x # 1	0,19	1	0,19	99,70	19,19	4	76,77	DFNS-25
ITEM	TIPO	DIM.	VOL. UNIT. (dm³)	QUANT. P/APOIO "I" (unid.)				QUANT. DE APOIO "I"	QUANT. TOTAL (dm³)	FL.
APARELHOS DE APOIO	NEOPRENE	5,5dmx3,5dm X1,0dm	19,25	1				4	77,00	DFNS-25
APOIO TIPO "II"										
ITEM	TIPO	DIM.	COMPR. UNIT. (m)	QUANT. (unid.)	COMPR. TOT. (m)	MASSA UNIT. (kg/m)	MASSA TOT. POR APOIO (kg/m)	QUANT. DE APOIO "II"	MASSA TOT. (kg)	FL.
CHUMBADOR FIXAÇÃO PERFIS	ASTM A-36	Ø 1"	0,90	4	3,60	4,00	14,39	48	690,81	DFNS-25
ITEM	TIPO	DIM.	ÁREA UNIT. (m²)	QUANT. (unid.)	ÁREA TOTAL (m²)	MASSA UNIT. (kg/m²)	MASSA TOT. POR APOIO (kg/m)	QUANT. DE APOIO "II"	QUANT. TOT. (kg)	FL.
CHAPAS DE FIXAÇÃO	ASTM A-36	cm x 35cm x # 1	0,19	1	0,19	99,70	19,19	48	921,18	DFNS-25
ITEM	TIPO	DIM.	VOL. UNIT. (dm³)	QUANT. P/APOIO "I" (unid.)				QUANT. DE APOIO "II"	QUANT. TOTAL (dm³)	FL.
APARELHOS DE APOIO	NEOPRENE	8,6dmx3,5dm X1,0dm	30,10	1				48	1.444,80	DFNS-25
MADEIRA DAS DEFENSAS - PAINEL 5										
ITEM	TIPO	DIM.	COMPR. UNIT. (m)	QUANT. (unid.)	COMPR. TOTAL (m)			QUANT. DE PAINÉIS	COMPR. TOTAL (m)	
MADEIRAS DAS DEFENSAS	EUCALIPTO TRATADO	20cmx20cm	6,5	14	91,00			1	91,00	

MADEIRA DAS DEFENSAS - PAINEL 6									
ITEM	TIPO	DIM.	COMPR. UNIT. (m)	QUANT. (unid.)	COMPR. TOTAL (m)			QUANT. DE PAINÉIS	COMPR. TOTAL (m)
MADEIRAS DAS DEFENSAS	EUCALIPTO TRATADO	20cmx20cm	6,00	14	84,00			26	2.184,00
MADEIRA DAS DEFENSAS - PAINEL 7									
ITEM	TIPO	DIM.	COMPR. UNIT. (m)	QUANT. (unid.)	COMPR. TOTAL (m)			QUANT. DE PAINÉIS	COMPR. TOTAL (m)
MADEIRAS DAS DEFENSAS	EUCALIPTO TRATADO	20cmx20cm	5,38	14	75,32			1	75,32
RESUMO ACESSÓRIOS									
ITEM	TIPO	QUANT. TOTAL (dm^3)	QUANT. TOT. (m^3)				MASSA TOT. (kg)	COMPR. TOTAL (m)	QUANT. TOT. (UNID.)
AÇO	ASTM A-36	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	1.746,33	N.A.	N.A.
MADEIRAS DAS DEFENSAS	EUCALIPTO TRATADO	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	2.350,32	N.A.
APARELHOS DE APOIOS	NEOPRENE	1.521,80							

ESTRUTURA METÁLICA EIXOS 27 a 33

PAINEL 1							
ITEM	**MATERIAL**	**PERFIL**	**COMPR. UNIT. (m)**	**QUANT. (unid.)**	**COMPR. TOT. (m)**	**MASSA UNIT. (kg/m)**	**MASSA TOT. POR PAINEL (kg/m)**
PERFIS HORIZ. SUPER. ESQ.	AÇO COR 500	W 310 x 97	3,15	1	3,15	97,00	305,55
PERFIS HORIZ. SUPER. DIR.			3,85	1	3,85	97,00	372,97
PERFIS HORIZ. INTERM. ESQ.			3,15	1	3,15	97,00	305,55
PERFIS HORIZ. INTERM. DIR.			3,85	1	3,85	97,00	372,97
PERFIS HORIZ. INF. ESQ.			3,15	1	3,15	97,00	305,55
PERFIS HORIZ. INF. DIR.			3,85	1	3,85	97,00	372,97
PERFIS VERT. SUPER. ESQ.			2,53	1	2,53	97,00	244,93
PERFIS VERT. INF. ESQ.			2,53	1	2,53	97,00	244,93
PERFIS VERT. SUPER. DIR.			2,53	2	5,05	97,00	489,85
PERFIS VERT. INF. DIR.			2,53	2	5,05	97,00	489,85
PERFIS VERTICAIS PRINCIPAIS			6,00	3	18,00	97,00	1.746,00
						MASSA TOTAL POR PAINEL 1	5.251,10
						QUANTIDADE DE PAINEIS 1	1
						MASSA TOTAL DOS PAINEIS 1	**5.251,10**

PAINEL 2							
ITEM	**MATERIAL**	**PERFIL**	**COMPR. UNIT. (m)**	**QUANT. (unid.)**	**COMPR. TOT. (m)**	**MASSA UNIT. (kg/m)**	**MASSA TOT. POR PAINEL (kg/m)**
PERFIS HORIZ. SUPER. ESQ.	AÇO COR 500	W 310 x 97	3,85	1	3,85	97,00	372,97
PERFIS HORIZ. SUPER. CENTRAL			4,00	1	4,00	97,00	388,00
PERFIS HORIZ. SUPER. DIR.			3,85	1	3,85	97,00	372,97
PERFIS HORIZ. INTERM. ESQ.			3,85	1	3,85	97,00	372,97
PERFIS HORIZ. INTERM. CENTRAL			4,00	1	4,00	97,00	388,00
PERFIS HORIZ. INTERM. DIR.			3,85	1	3,85	97,00	372,97
PERFIS HORIZ. INF. ESQ.			3,85	1	3,85	97,00	372,97
PERFIS HORIZ. INF. CENTRAL			4,00	1	4,00	97,00	388,00
PERFIS HORIZ. INF. DIR.			3,85	1	3,85	97,00	372,97
PERFIS VERT. SUPER. ESQ.			2,53	2	5,05	97,00	489,85
PERFIS VERT. INF. ESQ.			2,53	2	5,05	97,00	489,85
PERFIS VERT. SUP. CENTRAL.			2,53	2	5,05	97,00	489,85
PERFIS VERT. INF. CENTRAL			2,53	2	5,05	97,00	489,85
PERFIS VERT. SUPER. DIR.			2,53	2	5,05	97,00	489,85
PERFIS VERT. INF. DIR.			2,53	2	5,05	97,00	489,85
PERFIS VERTICAIS PRINCIPAIS			6,00	4	24,00	97,00	2.328,00
						MASSA TOTAL POR PAINEL 2	8.668,89
						QUANTIDADE DE PAINÉIS	2
						MASSA TOTAL DOS PAINEIS 2	**17.337,78**

PAINEL 3							
ITEM	**MATERIAL**	**PERFIL**	**COMPR. UNIT. (m)**	**QUANT. (unid.)**	**COMPR. TOT. (m)**	**MASSA UNIT. (kg/m)**	**MASSA TOT. POR PAINEL (kg/m)**
PERFIS HORIZ. SUPER. ESQ.	AÇO COR 500	W 310 x 97	3,85	1	3,85	97,00	372,97
PERFIS HORIZ. SUPER. CENTRAL			4,00	1	4,00	97,00	388,00
PERFIS HORIZ. SUPER. DIR.			3,85	1	3,85	97,00	372,97
PERFIS HORIZ. INTERM. ESQ.			3,85	1	3,85	97,00	372,97
PERFIS HORIZ. INTERM. CENTRAL			4,00	1	4,00	97,00	388,00
PERFIS HORIZ. INTERM. DIR.			3,85	1	3,85	97,00	372,97
PERFIS HORIZ. INF. ESQ.			3,85	1	3,85	97,00	372,97
PERFIS HORIZ. INF. CENTRAL			4,00	1	4,00	97,00	388,00
PERFIS HORIZ. INF. DIR.			3,85	1	3,85	97,00	372,97
PERFIS VERT. SUPER. ESQ.			2,53	2	5,05	97,00	489,85
PERFIS VERT. INF. ESQ.			2,53	2	5,05	97,00	489,85
PERFIS VERT. SUP. CENTRAL.			2,53	2	5,05	97,00	489,85
PERFIS VERT. INF. CENTRAL			2,53	2	5,05	97,00	489,85
PERFIS VERT. SUPER. DIR.			2,53	2	5,05	97,00	489,85
PERFIS VERT. INF. DIR.			2,53	2	5,05	97,00	489,85
PERFIS VERTICAIS PRINCIPAIS			6,00	4	24,00	97,00	2.328,00
						MASSA TOTAL POR PAINEL 3	8.668,89
						QUANTIDADE DE PAINÉIS 3	2
						MASSA TOTAL DOS PAINEIS 3	**17.337,78**

PAINEL 4							
ITEM	**MATERIAL**	**PERFIL**	**COMPR. UNIT. (m)**	**QUANT. (unid.)**	**COMPR. TOT. (m)**	**MASSA UNIT. (kg/m)**	**MASSA TOT. POR PAINEL (kg/m)**
PERFIS HORIZ. SUPER. ESQ.	AÇO COR 500	W 310 x 97	3,85	1	3,85	97,00	372,97
PERFIS HORIZ. SUPER. DIR.			2,75	1	2,75	97,00	266,75
PERFIS HORIZ. INTERM. ESQ.			3,85	1	3,85	97,00	372,97
PERFIS HORIZ. INTERM. DIR.			2,75	1	2,75	97,00	266,75
PERFIS HORIZ. INF. ESQ.			3,85	1	3,85	97,00	372,97
PERFIS HORIZ. INF. DIR.			2,75	1	2,75	97,00	266,75
PERFIS VERT. SUPER. ESQ.			2,53	2	5,05	97,00	489,85
PERFIS VERT. INF. ESQ.			2,53	2	5,05	97,00	489,85
PERFIS VERT. SUPER. DIR.			2,53	2	5,05	97,00	489,85
PERFIS VERT. INF. DIR.			2,53	2	5,05	97,00	489,85
PERFIS VERTICAIS PRINCIPAIS			6,00	3	18,00	97,00	1.746,00
						MASSA TOTAL POR PAINEL 4	5.624,55
						QUANTIDADE DE PAINÉIS 4	2
						MASSA TOTAL DOS PAINEIS 4	**11.249,09**

PAINEL 5							
ITEM	MATERIAL	PERFIL	COMPR. UNIT. (m)	QUANT. (unid.)	COMPR. TOT. (m)	MASSA UNIT. (kg/m)	MASSA TOT. POR PAINEL (kg/m)
PERFIS HORIZ. SUPERIOR	AÇO COR 500	W 310 x 97	4,35	1	4,35	97,00	421,47
PERFIS HORIZ. INTERM.			4,35	1	4,35	97,00	421,47
PERFIS HORIZ. INF.			4,35	1	4,35	97,00	421,47
PERFIS VERT. SUPER.			2,53	2	5,05	97,00	489,85
PERFIS VERT. INF.			2,53	2	5,05	97,00	489,85
PERFIS VERTICAIS PRINCIPAIS			6,00	2	12,00	97,00	1.164,00
						MASSA TOTAL POR PAINEL 5	3.408,10
						QUANTIDADE DE PAINÉIS 4	1
						MASSA TOTAL DOS PAINEIS 5	**3.408,10**

SUBTOTAL AÇO COR 500 JUSANTE	**54.583,84**
LIGAÇÕES 10%	5.458,38
TOTAL AÇO COSACOR 500 JUSANTE	**60.042,22**

SUPORTE DOS ELEMENTOS PRÉ-MOLDADOS							
ITEM	MATERIAL						MASSA TOTAL (kg)
ESTRUT. SUPORTE	ASTM-A36						0
MASSA TOTAL - DES 08							3.514

ACESSÓRIOS

APOIO TIPO "I"

ITEM	TIPO	DIM.	COMPR. UNIT. (m)	QUANT. (unid.)	COMPR. TOT. (m)	MASSA UNIT. (kg/m)	MASSA TOT. POR APOIO (kg/m)	QUANT. DE APOIO "I"	MASSA TOT. (kg)	R.
CHUMBADOR FIXAÇÃO PERFIS	ASTM A-36	Ø 1"	0,50	4	3,60	4,00	14,39	45	647,64	DRNS-19

ITEM	TIPO	DIM.	ÁREA UNIT. (m^2)	QUANT. (unid.)	ÁREA TOTAL (m^2)	MASSA UNIT. (kg/m^2)	MASSA TOT. POR APOIO (kg/m)	QUANT. DE APOIO "I"	QUANT. TOT. (kg)	R.
CHAPAS DE FIXAÇÃO	ASTM A-36	55cm x 35cm x # 1/2"	0,19	1	0,19	99,70	19,19	45	863,61	DRNS-19

ITEM	TIPO	DIM.	VOL. UNIT. (dm^3)	QUANT. P/APOIO "I" (unid.)				QUANT. DE APOIO "I"	QUANT. TOTAL (dm^3)	R.
APARELHOS DE APOIO	NEOPRENE	3,3dmx2,2dmX1,0dm	12,10	1				48	580,80	DRNS-19

APOIO TIPO "II"

ITEM	TIPO	DIM.	COMPR. UNIT. (m)	QUANT. (unid.)	COMPR. TOT. (m)	MASSA UNIT. (kg/m)	MASSA TOT. POR APOIO (kg/m)	QUANT. DE APOIO "II"	MASSA TOT. (kg)	R.
CHUMBADOR FIXAÇÃO PERFIS	ASTM A-36	Ø 1"	0,50	4	3,60	4,00	14,39	18	259,06	DRNS-19

ITEM	TIPO	DIM.	ÁREA UNIT. (m^2)	QUANT. (unid.)	ÁREA TOTAL (m^2)	MASSA UNIT. (kg/m^2)	MASSA TOT. POR APOIO (kg/m)	QUANT. DE APOIO "II"	QUANT. TOT. (kg)	R.
CHAPAS DE FIXAÇÃO	ASTM A-36	80cm x 35cm x # 1/2"	0,19	1	0,19	99,70	19,19	18	345,44	DRNS-19

ITEM	TIPO	DIM.	VOL. UNIT. (dm^3)	QUANT. P/APOIO "I" (unid.)				QUANT. DE APOIO "II"	QUANT. TOTAL (dm^3)	R.
APARELHOS DE APOIO	NEOPRENE	3,3dmx2,2dmx1,0dm	7,26	1				4	29,04	DRNS-19

APOIO TIPO "III"

ITEM	TIPO	DIM.	COMPR. UNIT. (m)	QUANT. (unid.)				QUANT. DE APOIO "III"	QUANT. TOT. (UNID.)	FL.
AMARRAS LONGAS 1 EXTR. C OLHAL L=5,02 m	CRA-32 GRAU U-2 OSPM-72	N.A.	5,02	1				12	12,00	DFNS-19
AMARRAS CURTAS 1 EXTR. C OLHAL L=1,45 m	CRA-32 GRAU U-2 OSPM-72	N.A.	1,45	1				12	12,00	

ITEM	TIPO	DIM.	ÁREA UNIT. (m^2)	QUANT. (unid.)	ÁREA TOTAL (m^2)	MASSA UNIT. (kg/m^2)	MASSA TOT. POR APOIO (kg/m)	QUANT. DE APOIO "III"	QUANT. TOT. (kg)	FL.
CHAPAS DE FIXAÇÃO	ASTM A-36	59cm x 33cm x # 2"	0,19	1	0,19	199,39	38,82	12	465,85	DFNS-19

ITEM	TIPO	DIM.	COMPR. UNIT. (m)	QUANT. (unid.)	COMPR. TOT. (m)	MASSA UNIT. (kg/m)	MASSA TOT. POR APOIO (kg/m)	QUANT. DE APOIO "III"	MASSA TOT. (kg)	FL.
CHUMBADOR FIXAÇÃO CHAPA	ASTM A-36	Ø 3/4"	0,30	15	4,50	2,24	10,07	12	120,82	DFNS-19

APOIO TIPO "IV"

ITEM	TIPO	DIM.	COMPR. UNIT. (m)	QUANT. (unid.)				QUANT. DE APOIO "IV"	QUANT. TOT. (UNID.)	FL.
AMARRAS CURTAS 1 EXTR. C OLHAL L=1,45 m	CRA-32 GRAU U-2 OSPM-72	N.A.	1,45	1				12	12,00	DFNS-19

ITEM	TIPO	DIM.	ÁREA UNIT. (m^2)	QUANT. (unid.)	ÁREA TOTAL (m^2)	MASSA UNIT. (kg/m^2)	MASSA TOT. POR APOIO (kg/m)	QUANT. DE APOIO "IV"	QUANT. TOT. (kg)	FL.
CHAPAS DE FIXAÇÃO	ASTM A-36	33cm x 33cm x # 2"	0,11	1	0,11	199,39	21,71	12	260,56	DFNS-19

ITEM	TIPO	DIM.	COMPR. UNIT. (m)	QUANT. (unid.)	COMPR. TOT. (m)	MASSA UNIT. (kg/m)	MASSA TOT. POR APOIO (kg/m)	QUANT. DE APOIO "IV"	MASSA TOT. (kg)	FL.
CHUMBADOR FIXAÇÃO CHAPA	ASTM A-36	Ø 3/4"	0,30	9	2,70	2,24	6,04	12	72,49	DFNS-19

MADEIRA DAS DEFENSAS - PAINEL 1

ITEM	TIPO	DIM.	COMPR. UNIT. (m)	QUANT. (unid.)	COMPR. TOTAL (m)			QUANT. DE PNEL. 1	COMPR. TOTAL (m)
MADEIRAS DAS DEFENSAS	EUCALIPTO TRATADO	20cmx20cm	7,00	15	105,00			1	105,00

MADEIRA DAS DEFENSAS - PAINEL 2

ITEM	TIPO	DIM.	COMPR. UNIT. (m)	QUANT. (unid.)	COMPR. TOTAL (m)			QUANT. DE PNEL. 2	COMPR. TOTAL (m)
MADEIRAS DAS DEFENSAS	EUCALIPTO TRATADO	20cmx20cm	12,00	15	180,00			2	360,00

MADEIRA DAS DEFENSAS - PAINEL 3

ITEM	TIPO	DIM.	COMPR. UNIT. (m)	QUANT. (unid.)	COMPR. TOTAL (m)			QUANT. DE PNEL. 3	COMPR. TOTAL (m)
MADEIRAS DAS DEFENSAS	EUCALIPTO TRATADO	20cmx20cm	12,00	15	180,00			2	360,00

MADEIRA DAS DEFENSAS - PAINEL 4

ITEM	TIPO	DIM.	COMPR. UNIT. (m)	QUANT. (unid.)	COMPR. TOTAL (m)			QUANT. DE PNEL. 4	COMPR. TOTAL (m)
MADEIRAS DAS DEFENSAS	EUCALIPTO TRATADO	20cmx20cm	7,15	15	107,25			2	214,50

MADEIRA DAS DEFENSAS - PAINEL 5

ITEM	TIPO	DIM.	COMPR. UNIT. (m)	QUANT. (unid.)	COMPR. TOTAL (m)			QUANT. DE PNEL. 5	COMPR. TOTAL (m)
MADEIRAS DAS DEFENSAS	EUCALIPTO TRATADO	20cmx20cm	4,85	15	72,75			1	72,75

RESUMO ACESSÓRIOS

ITEM	TIPO	QUANT. TOTAL (dm^3)					MASSA TOT. (kg)	COMPR. TOTAL (m)	QUANT. TOT. (UNID.)
AÇO	ASTM A-36	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	3.035,47	N.A.	N.A.
AMARRAS LONGAS 1 EXTR. C/ OLHAL L=5,02 m	CRA-32 GRAU U-2	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	12,00
AMARRAS CURTAS 1 EXTR. C/ OLHAL L=1,45 m	CRA-32 GRAU U-2	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	24,00
MADEIRAS DAS DEFENSAS	EUCALIPTO TRATADO	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	1.112,25	N.A.
APARELHOS DE APOIO	NEOPRENE	1.408,05	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

6 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

6.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Todos os pré-dimensionamentos e análises técnicas do sistema elétrico apresentado neste memorial consideraram o enfoque da elaboração do projeto dos sistemas para as solicitações extremas de utilização, e que muitas vezes envolveram exigências de normas e ou regulamentos, além dos fatores de segurança, formais ou não, e que não poderão ser considerados para efeito de estimativa de utilização em regime real (demanda), sem as considerações técnicas produtivas aplicáveis a cada situação.

As condições climáticas do local de instalação são as seguintes:

Altitude acima do nível do mar:	1000 metros
Clima:	Tropical
Temperatura Ambiente:	40 ° Celsius (máxima anual)
	04 º Celsius (mínima anual)
Umidade relativa do ar:	80 %

6.2 DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES ATUAIS

6.2.1 ENTRADA DE ENERGIA

Localizada na edificação existente junto à Eclusa pela parte inferior, alimenta um transformador de potencial com capacidade de 300kVA devidamente instalado em cubículo único, protegido através de gradis metálicos. A tensão de fornecimento é trifásica em 13.800 Volts alternada onde a partir deste ponto rebaixa para a tensão de trabalho em 440 Volts interligando-se ao QGBT instalado no pavimento superior a sala do trafo.

Para a tensão de 220/127V é utilizado um transformador rebaixador de 150kVA com tensão primária de 440V. A tensão em 220V é distribuída através de um painel instalado na própria sala de painéis.

6.3 ESCOPO DE FORNECIMENTO

O presente projeto contempla a execução dos seguintes tópicos:

- ✓ Nova distribuição em Média Tensão (SEGUNDA FASE)
- ✓ Instalações de Iluminação e tomadas
- ✓ Instalações de infra estrutura entre a sala elétrica e os equipamentos em campo (motores, iluminação e tomadas)
- ✓ Aterramento geral.

6.3.1 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

O conteúdo do presente documento não deve entender-se como limitativo, devendo o trabalho ser executado de acordo com as normas técnicas atualizadas aplicáveis e com a melhor técnica de instalação aplicada a construções similares.

É de responsabilidade da Contratada a garantia das características construtivas e do desempenho dos equipamentos e materiais fornecidos, bem como dos itens adquiridos de sub-fornecedores.

6.4 SALA DE PAINÉIS EM MÉDIA TENSÃO (SEGUNDA FASE)

Deverá ser construída na lateral da sala de transformação atualmente instalada.

Sua construção obrigatoriamente será em alvenaria com reboco pintado nas áreas interna e externa na cor branca. O acesso será através de porta tipo veneziana metálica com dimensões mínimas de 800x2100mm mínimas e livres que permitam a entrada e saída de pessoas e equipamentos. Sua abertura deverá ser para fora da sala.

A iluminação interna será através de uma luminária do tipo de sobrepor com arandela em alumínio, instalada a 45º do alinhamento da parede e com acionamento através de interruptor instalado no interior da mesma sala.

Para iluminação de emergência foi prevista a instalação de uma luminária tipo autônoma, 220V com LED, que garanta iluminação no caso de interrupção de energia.

Foi prevista a instalação de uma tomada **2P+T-15A** de uso geral e serviço no interior da sala, montada em condulete metálico e instalada a 300 mm do piso.

A alimentação destes elementos será em 220V monofásicos oriundos do QFL-220V existente na sala de painéis do térreo.

No interior desta sala será instalado o cubículo de distribuição de Média Tensão.

Para comunicação deste cubículo com os demais equipamentos serão construídas novas infra-estruturas de canaletas de piso com dimensões de 300 x 400mm (L x P) com tampa em concreto reforçado, dotadas de alças para remoção e eletrodutos tipo corrugados de alta resistência e diâmetro de 4”. Essas canaletas interligam, respectivamente, a caixa de passagem localizada na área externa para os cabos de entrada e os transformadors de 300kVA atual e futuro, a ser instalado.

O aterramento desta sala deverá ser composto de uma malha perimetral em cabo de cobre nu # 25mm² fixada firmemente na parede e interligada à barra de aterramento principal no interior do cubículo a ser instalado. Desta malha partirão os aterramentos auxiliares de todas as estruturas metálicas localizadas, devendo, as interligações, serem realizadas com conectores em latão rosqueáveis com bitolas apropriadas às dos condutores envolvidos.

6.5 SALAS DE PAINÉIS E TRANSFORMADORES

6.5.1 Sala de painéis em baixa tensão

Montagem e instalação de painel QFL-220/127V, entrada inferior, conforme desenho nº BAR-PE-ELE-FRÇA-QFL-01-0.

6.5.2 Sala de transformação nova (SEGUNDA FASE)

Neste local, poderão ser instalados, em uma segunda etapa de implantação:

- um transformador com potencial de 300 kVA com refrigeração natural a ar, com índice de proteção IP-23, dotado de rodas multi direcionáveis, sensores de temperatura tipo PT-100, controlador de temperatura com contatos de alarmes e desligamentos instalado externamente.
- um painel QGBT – 440 V – 16KA, compartimentado, entrada inferior
- os novos cabos alimentadores do novo QGBT – 440V a ser instalado na sala de painéis.

O aterramento desta sala será composto de uma malha perimetral em cabo de cobre nu # 25mm² fixada firmemente na parede e interligada à barra de aterramento principal já existente. Desta malha partem os aterramentos auxiliares de todas as estruturas metálicas localizadas e as interligações são realizadas com conectores em latão rosqueáveis com bitolas apropriadas as dos condutores envolvidos.

6.6 ÁREAS EXTERNAS

As áreas externas são providas de posteamento nos muros guia destinados às iluminações locais, assim como de caixas com tomadas de serviço ao longo das construções atuais. A infraestrutura local é feita através de canaletas embutidas no

calçamento existente, onde se encontram os leitos de acomodação dos cabos elétricos e de aterramento.

O projeto prevê a ampliação da canaleta existente onde serão necessárias obras civis para sua adequação conforme mostrada em planta e a instalação de novos leitos para a acomodação dos cabos elétricos a serem instalados.

A iluminação será redistribuída através de novo posteamento, assim como as tomadas de serviço. O posteamento e tomadas existentes serão desmontados e removidos.

Serão instalados novos equipamentos, descritos a seguir, e os cabos alimentadores partirão do QGBT a ser instalado, percorrendo pela nova infraestrutura a ser construída até cada equipamento. As bitolas e identificações são especificadas em planilha de cabos que faz parte deste projeto.

O aterramento será composto de uma malha perimetral em cabo de cobre nu # 120 mm², fixada firmemente nos leitos e interligada à barra de aterramento principal já existente na sala de painéis. Desta malha partem os aterramentos auxiliares para todas as estruturas metálicas localizadas (postes, guarda-corpos, equipamentos, passarelas, atracadouros de esperas etc.) e as interligações deverão ser realizadas com cabos de cobre nu # 95 mm² e através de conectores em latão rosqueáveis com bitolas apropriadas as dos condutores envolvidos.

Desenhos de referência:
BAR – PE – ELE – ILUM – EXT – 01 – R0
BAR – PE – ELE – ILUM – EXT – 02 – R0
BAR – PE – ELE – ILUM – EXT – 03 – R0

6.6.1 Iluminação e tomadas existentes

- Remanejamento dos circuitos de iluminação e tomadas existentes (montante e jusante);
- Desmontagem dos postes e caixas de tomadas existente;
- Montagem de novos postes e caixas de tomadas na nova estrutura a ser construída (suporte metálico com gradil galvanizado a fogo com malha de 1”).

6.6.2 Iluminação e tomadas a instalar

- Instalação de 52 postes, flangeado, com luminária tipo IPTP-150 Wetzel, lâmpadas 150W/220V, vapor metálico (montante e jusante)
- Instalação de 52 luminárias à prova de tempo tipo WYN26RR 45º tipo arandela, lâmpadas PL25W/220V nos 04 pórticos (passarela, escadas, e Dolfins). (SEGUNDA FASE)
- Instalação de infra-estrutura em tubulação metálica e derivações para os circuitos descritos acima.
- Lançamento dos circuitos acima e remanejamentos dos circuitos antigos.
- Instalação de 22 caixas de tomada à prova de tempo com respectivo suporte metálico distribuídas nos muros da montante e jusante 22 peças x 220 V monofásico 32A e 22 peças x 440V trifásico 32A.
- Típicos de montagens conforme desenho n° BAR-PE-ELE-MGIA-ILUM-01-0.

6.6.3 Semáforos

- Remanejamento dos semáforos da montante e jusante, compreendendo desmontagem, desligamento, lançamento e ligação de circuitos de iluminação com posteriores montagens e instalação, nos novos muros montante e jusante.

6.6.4 Aterramento

- Remanejamento do aterramento existente, cabo 120 mm2 cobre nú com conexões através de conector (Split-Bold)
- Todas as estruturas metálicas serão aterradas (pára-peito), suportes metálicos das tomadas e infra estrutura, base dos postes e estruturas dos equipamentos (guinchos, pórticos, passarelas)
- Lançamento e interligação de novo cabo de cobre nu 120 mm2 na montante e jusante (400 m)

6.7 PAINÉIS ELÉTRICOS BT

6.7.1 Descrição e Generalidades Invólucro e Estrutura Metálica

QFL – 01 – 220V

Tensão de Alimentação: 220V - 3fases + N + PE

Frequência: 60Hz

Isolação: Comando e Potência: 450/750V

A construção deve ser sólida, formando um conjunto auto suportante que não permita deformações sob carga dos elementos nele montados; em operação ou durante o transporte.

Sempre que possível será utilizada unidades modulares padronizadas, fabricadas com chapas de aço laminadas a quente de bitola mínima 14 MSG, convenientemente reforçadas com cantoneiras de aço.

O rodapé da estrutura será em ferro “U”, dotados de furos adequadamente dimensionados e espaçados a fim de garantir perfeita ancoragem dos painéis à base.

Os chumbadores, em ferro galvanizado, serão fornecidos completos (com porcas e arruelas).

Os compartimentos formados serão independentes entre si, furos e aberturas para passagem de cabos ou barramentos terão as bordas protegidas por moldura plástica ou de borracha quando for o caso.

Para permitir maior facilidade de montagem, manutenção ou ampliação, todas as faces externas deverão ser constituídas por chapas facilmente removíveis, todos elementos de junção (parafusos, porcas e arruelas) serão galvanizados ou bicromatizados para proteção antioxidação.

Pontos de acesso freqüente terão portas com dobradiças e trincos providas de dispositivos para o trancamento e ou bloqueio por cadeado, o ângulo de abertura deve ser suficiente para fácil acesso aos componentes internos.

Observação: devem ser asseguradas uma perfeita e adequada ventilação dos componentes internos e proteção total contra contatos nas partes devidamente identificadas com etiquetas auto adesivas.

6.7.2 Acabamento e Pintura

Todo e qualquer material empregado na construção dos quadros será de qualidade superior e o acabamento será esmerado. Todos os cantos vivos devem ser arredondados e eliminados as imperfeições como respingos de solda, rebarbas etc.

A limpeza das chapas deve ser iniciada com cuidadosa decapagem e completada com jateamento de granalha de aço ou areia.
A pintura interna e externa basicamente terá:

uma demão de aplicação de primer, duas demãos de esmalte sintético e retoque final após a montagem. Os materiais empregados e o tratamento global aplicado deverão assegurar:

proteção anticorrosiva, durabilidade, boa aparência, resistência a óleos, gorduras e agentes químicos agressivos, resistência à umidade, abrasão, inalterabilidade, fino acabamento.

Todos os compartimentos independentes (cubículos, colunas e gavetas) serão identificados com plaquetas de plástico transparente, fundo preto, caracteres brancos, além disso, todos os componentes internos serão identificados com fita plástica ou abraçadeiras com anilhas, conforme nomenclatura utilizada no projeto.

- Pintura Externa - Cinza RAL 7032
- Pintura Interna - Laranja RAL 2001

Nota Importante: a identificação do equipamento ou instrumento deverá ser feita na placa de montagem do mesmo.

6.7.3 Barramentos

- **Barramento Principal**

Constituído de barras de cobre eletrolítico de alto teor de pureza, dimensionados conforme as exigências de instalação, identificados conforme especificação do projeto (L1, L2 e L3).

Os suportes utilizados serão de material isolante, não higroscópico, de classe de tensão adequada, aptos a suportar efeitos térmicos e eletrodinâmicos das máximas correntes de curto circuito previstas.

Todos os pontos de conexão, e os respectivos elementos de junção serão prateados ou estanhados de forma a garantir perfeita condutividade.

Todas conexões deverão ser firmemente aparafusadas e conectadas.

Em todas as extremidades e pontos de conexão, as barras serão identificadas conforme as especificações de projeto.

- **Barramento “PE”**

Será montado na parte inferior do painel, destacando-se do barramento principal, interligando todas as seções da estrutura, conectando partes metálicas da estrutura.

Será de cobre eletrolítico, alto teor de pureza, nas mesmas dimensões do barramento principal, identificado nas extremidades e pontos de conexão, conforme especificações no projeto.

6.7.4 Cablagem Interna

Deverão ser utilizados cabos em cobre eletrolítico, trançados, isolamento termoplástico (Noflan BWF), anti-higroscópio, não propagador de chama, classe 750 volts, bitolas mínimas:

- 1,5 mm² - circuitos eletrônicos / instrumentos
- 1,5 mm² - circuitos de comando
- 2,5 mm² - circuitos amperométricos

A padronização utilizada para a fiação elétrica no interior do painel deverá ser a seguinte:

- circuitos em 220 volts cor vermelha
- circuitos em 440 volts cor preta (potência)

Não são admitidas emendas - o comprimento dos condutores deve ser adequado de forma que não haja estiramento das articulações de parte móveis.

Todos os condutores obrigatoriamente serão identificados em ambas às extremidades com anilhas de plástico de acordo com a codificação aprovada nos diagramas elétricos. Todas as ligações serão com terminais de aperto.

Toda cablagem deverá ser reunida em calhas plásticas, com tampa removível, com as saídas através de furos nas laterais e fixação por parafusos na estrutura do painel.

Toda cablagem entre equipamento, réguas terminais, barramentos deverão ser completamente executada e testada pelo fornecedor.

Interligação entre painéis distintos, mesmo que sejam de um mesmo conjunto, serão feitas por meio de réguas terminais.

Da mesma forma, todas as entradas e saídas também serão feitas por réguas terminais.

As réguas terminais serão constituídas por bornes terminais unipolares, de material plástico, classe 600 volts, capacidade adequada, sistema de conexão por pressão, fixados por perfilados galvanizados ou bicromatizados. Serão instaladas em local de fácil acesso, facilitando os serviços de ligação, teste e manutenção.

Devem ser identificados individualmente cada borne e cada régua. Todas as réguas terão bornes de reserva com 20% do instalado no mínimo, porem nunca inferior a 2 bornes.

Não são admitidas ligações de mais de 02 fios a um mesmo borne.

Cada circuito de controle terá disjuntor individual conveniente dimensionado.

O padrão da cablagem é NEMA tipo 11 C, com a entrada e saída de todos os cabos pela face inferior do painel.

6.7.5 Materiais a serem inseridos no painel

(Quando requisitados ou mostrados em diagramas elétricos)

Fusíveis

Fornecimento completo com base tampa e acessórios, fabricação Siemens tipo:

- Diazed para comando e circuitos de potência até 25 Amperes
- NH para circuitos de potência acima de 25 Amperes

Botões de comando

Tipo redondo - guarda baixa completa com unidades de contatos pulsadores, fabricação ACE, padrão de cores conforme norma ABNT.

Disjuntor Principal.

Com alta capacidade de ruptura, mínimo 10 kA ou conforme especificado em diagramas unifilares, termomagnético, adequado para uso estabelecido.

Disjuntores tripolares e bipolares

Conforme correntes indicadas nos diagramas elétricos.

Dispositivos Residuais (DR's)

Conforme correntes indicadas nos diagramas elétricos.

Contatores e Relés

Tripolares, tensão de trabalho 220 Volts - 60 Hertz - contatos auxiliares 2NA e 2NF, ou conforme potência necessária.

Dispositivos de Proteções contra surtos

16 kA – 600/1000V

6.7.6 Documentos para aprovação

- Desenhos construtivos, vistas, cortes e barramentos.
- Esquemas elétricos detalhados do circuito de força, medição, comando e proteção.
- Linha de componentes.

- Manuais de montagem, manutenção e operação.
- Recomendação de peças sobressalentes.
- Desenhos e catálogos dos principais componentes.
- Fornecimento de 02 cópias plotadas para aprovação, acrescidas de 01 cópia reproduzível dos desenhos certificados em Mídia óptica - CD com ***Software CAD.***

6.7.7 Inspeção e Testes

Durante a fabricação deverão ser realizadas visitas de inspeção para acompanhamento e comentários.

Os testes finais de liberação incluirão inspeção visual de aparelhagem, característica construtiva, cablagem, placas de acrílico e demais componentes utilizados em específico para cada tipo de painel.

Serão efetuados testes de continuidade, operação simulada, aplicação de tensão nos circuitos de força e controle, testes de instrumentos, atuação e medição por injeção de corrente e tensão.

Será feita verificação do acabamento geral e o nível de qualidade previamente definido pelo fornecedor.

Nota importante:

- Esta especificação estabelece as normas e critérios mínimos a serem seguidos pelo fornecedor para a construção de painéis elétricos para o projeto.

- Os detalhes construtivos bem como barramentos e cabos utilizados nos circuitos de potências discriminados nos diagramas unifilares e ou trifilares, deverão ser dimensionados pelo fabricante de modo a não prejudicar padrões construtivos da empresa bem como aumento de custos oriundos de mudanças que venham a ocorrer.
- Tais dimensionamentos deverão seguir às normas vigentes ABNT, NR 10, ou IEC, respectivamente.
- Quaisquer mudanças de especificação, bem como de materiais deverão ser previamente comunicadas e aprovadas pelo projetista**.**

6.7.8 Critérios para Painéis Elétricos em Baixa Tensão

- ✓ Distribuídos pelo parque industrial:
  - **IP 54 (**Protegido totalmente contra a penetração de poeira e contra jatos de água).

Obrigatoriamente, todos os painéis elétricos deverão respeitar as seguintes determinações:

- O painel que comportará os equipamentos acima descritos deverá possuir espaçamento mínimo permitido por norma entre os equipamentos e partes vivas.

- Deverá ser previsto espaço livre para instalação de futuras seccionadoras / disjuntores – mínimo 20 % do total da área interna do painel.

- Todas as partes vivas deverão ser protegidas contra contatos diretos e acidentais com chapas de acrílicos ou materiais termocontrátil isolante.

- Todas as portas deverão possuir dispositivo de travamento e tranca através de cadeado.

- A forma construtiva do painel e seus componentes deverão seguir rigorosamente as seguintes premissas:

- O painel deverá ser do tipo metal enclosed e obedecendo as características construtivas conforme NEMA 1-A. A chaparia utilizada deverá ser em aço 14 USG, provida de vedação NEMA 12, construída em estrutura auto-suportavel de perfilados de ferro bitola 11 USG.

- As venezianas para ventilação deverão ser protegidas por telas galvanizadas, as portas de acesso terão fechadura tipo YALE.

- A superfície das chapas metálicas receberá tratamento com desengraxamento por imersão a quente, decapagem por ácido por imersão a quente, fosfatização por imersão a quente com fosfato de zinco e secagem a quente.

- A pintura será com jateamento no metal Branco fosfatização com duas demãos de primer antiferruginoso, pintura com tinta esmaltada cinza conforme ANSI-70 em estufa com camada de 7 microns.

- As chapas e perfis serão decapadas antes de receberem a tinta base e a tinta de acabamento

- Os painéis serão executados em barras de cobre eletrolítico 99,99 % de pureza, banhada com líquido de pratear.

- As ligações auxiliares deverão ser realizadas por fios ou cabos de cobre flexíveis, antichama, bitola mínima de 2,5 mm2, numeradas, identificadas e fixadas através de cobre ou latão e barras terminais numeradas.

-

Exigências mínimas junto ao painel serão as seguintes:

- Nos barramentos em cobre eletrolítico, deverão ser fixadas as cores para cada fase: R (azul escuro), S (branco), T (vermelho ou violeta) .

- O barramento “Terra” deve ser em cobre nu, com conector devidamente identificado na cor verde.

- O painel deverá possuir espaço reserva conforme mencionado anteriormente, possuir a capacidade de ruptura indicada no diagrama unifilar e possuir dimensões compatíveis com os equipamentos.

- Bases de fusíveis e ou disjuntores para comando.

6.8 CRITÉRIOS PARA MATERIAIS ELÉTRICOS GERAIS

As instalações elétricas serão executadas com os materiais apresentados nas especificações descritas a seguir:

- Eletroduto de ferro: galvanizado a fogo, interna e externamente, tipo pesado, com costura, em barras de 3 m, pontas com 1 luva por barra.

- Luvas para eletrodutos: em ferro galvanizado a fogo, BSB.

- Curva para eletroduto 90 graus: em ferro galvanizado a fogo, com costura, BSP, com 1 luva por peça.

- Eletrocalha perfurada total: galvanizada a fogo, em chapa nr. 14 USG, fornecida em peças de 3 m, nas dimensões, indicadas em projeto (com tampa em áreas sem forro e sem tampa para áreas com forro).

- Parafusos: cabeça lentilha, eletrolítico.

- Porcas: sextavadas

- Arruela: lisa.

- Junção simples para eletrocalha: galvanizada a fogo.

- Vergalhão com rosca total, diâmetro 3/8", eletrolítico em barras de 3m.

- Perfilado perfurado: galvanizado a fogo, fornecidos em peças de 6m.

- Cabo de cobre nu: têmpera mole, formação flexível.

- Cabo de cobre: têmpera mole, unipolares ou multipolares, Classe 1.000 V, com capa externa protetora de EPR Gsette com cor padrão ABNT, temperatura de trabalho 110oC em regime contínuo, para os circuitos alimentadores principais - Bitolas vide planilhas.

- Terminais de compressão para cabos: específicos para as bitolas indicadas.

- Terminais de aterramento: em latão reforçado.
- Tomadas: a prova de tempo

- Poste metálico: galvanizado a fogo flangeado conforme desenhos diâmetro 3”. Fabricação especial.

6.9 NORMAS E UNIDADES

Todos os materiais, equipamentos, construção, ensaios, condições de serviço e desempenho, assim como todo o fornecimento, deverá estar de acordo com as edições mais recentes das normas aplicáveis da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Nos pontos em que estas normas forem omissas, deverão ser atendidas as normas internacionais da:

- ✓ *International Electrical Comission (IEC),*
- ✓ *National Electrical Manufactures Association* (*NEMA),*
- ✓ *American National Standards Institute (ANSI),*
- ✓ *Institute of Electrical and Eletronics Engineers (IEEE),* em suas últimas revisões.

As unidades de medidas deverão ser as do Sistema Internacional de Unidades.

6.10 MONTAGEM

Os serviços serão executados de acordo com o andamento da obra, devendo ser empregadas somente ferramentas, equipamentos e técnicas apropriadas para cada tipo de tarefa.

Na ligação dos equipamentos, deverá haver estreito relacionamento com a coordenação, de forma a coordenar-se o exato posicionamento destes, em função de variações de LAY-OUT.

Inclui-se no escopo do contratado a montagem de todos os equipamentos de iluminação, tomadas e alimentações elétricas dos equipamentos, sejam estes de fornecimento do contratado ou da contratante

6.11 ENSAIOS E ACEITAÇÃO FORMAL DAS INSTALAÇÕES

Como procedimentos básicos, de inspeção e testes das instalações, devem ser observadas as exigências das normas; NBR 5410:04 - Instalações elétricas de baixa tensão – procedimento; NBR 14039:05 - Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV;NBR 14039 - Instalações elétricas de alta tensão, devendo o contratado dispor dos meios técnicos para tais procedimentos.

A aceitação formal e final das instalações fica condicionada a:

- Execução dos testes, ensaios e inspeções previstas neste memorial;
- Aceitação formal das companhias concessionárias;
- Fornecimento dos certificados de garantia dos equipamentos.

Fazem parte da documentação final da obra os certificados de testes de todos os equipamentos e segmentos da instalação.

Deverão ser executados os testes, ensaios e análises seguintes:

- Medição da resistência de isolação (cabos e dispositivos).
- Tensão aplicada.
- Inspeção visual de todos os dispositivos e condutores, de energia e comando.
- Medição e certificação dos sistemas de aterramento.
- Testes de continuidade e operacionais de comando.
- Calibragem geral dos reles de proteção.
- Analise dos certificados dos equipamentos fornecidos.

6.12 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

6.12.1 Iluminação

- Poste flangeado tele cônico reto simples com altura de 400mm, fabricado em chapa de aço SAE 1010/1020 galvanizado a fogo conforme norma NBR-6323/90 com luminária à prova de tempo 150W. Fixação: m flange de aço com aletas de reforço, para fixação por meio de 4 chumbadores.
  Quantidade de peças 52,00

- Luminária, corpo injetado em liga de Alumínio Silício e acabamento em pintura eletrostática na cor bege. Possui alojamento, para montagem do equipamento auxiliar, fornecido com chissi, conector e ponto de aterramento. Refletor em chapa de alumínio anodizado brilhante. Vidro temperado. Junta de cedação para total blindagem, resistente ao calor e ao envelhecimento. Possiu soquete E-27. Parafusos em aço inox. Suporte para fixação com ajuste de ângulo.
  Quantidade de peças 52,00

- luminária à prova de tempo mod. WYN-26RR 45º 100W tipo Arandela com plafonier, corpo de grade de proteção de alumínio silicio, fornecido com soquete, globo de vidro com junta vedadora de material resistente a calor e parafuso em aço inox, entradas de 3/4" BSP acabado em epoxi-poliester na cor cinza, grau de proteção IP-65. (SEGUNDA FASE)
  Quantidade de peças 50,00

- Lâmpada PL-25W 220V (SEGUNDA FASE)
  Quantidade de peças 50,00

- Lâmpada vapor metálico 220V completa c/ ignitor e reator.
  Quantidade de peças 52,00

- Tomada Bloqueio Mecânico Surelock acopladas com chave comutadora e intertravamento mecânico (impossibilitam a desconexão em posiçã "liga"). Opção de proteção elétrica adicional (disjuntor ou diazed). Matérias Primas: Partes plásticas: auto-extinguível (C.S.A. C.22.2 nº 6 U.L. 94HB-Mil spec 22096); Vedações e guarnições: SBR; Terminais: latão maciço. Temperatura de operação 0 / 120ºC trabalho contínuo 200ºC (30 minutos). Construida conforme normas NBR 7845 IEC 60309-1, IEC 60309-2, DIN 49462, DIN 49463, CEE 17-BS4343 e VDE 0623. Voltagem máxima de trabalho: 690 Volts RMS - Conforme IEC 60309-1. Campo |: 1 Tom. 2P+T = 16A = 220/250V=A3 B0 C6. Campo ||: 1 Tom. 3P+T = 32A = 380/440V=A4 B2 C6.
  Quantidade de peças 22,00

6.12.2 Fios e Cabos Elétricos

- Cabo Eprotenax Compac 105º classe de tensão 8,7/15KV, bitola 25mm²
  Quantidade de metros 90,00

- Cabo de potência isolação **0,6 / 1 kV** - **Capa na cor preta** - bitola # 4x95 mm² - quadripolar - **encordoamento classe 4**
  Quantidade de metros 230,00

- Cabo de potência isolação **0,6 / 1 kV** - **Capa na cor preta** - bitola # 4x70 mm² - quadripolar - **encordoamento classe 4**
  Quantidade de metros 600,00

- Cabo de potência isolação **0,6 / 1 kV** - **Capa na cor preta** - bitola # 4x50 mm² - quadripolar - **encordoamento classe 4**
  Quantidade de metros 350,00

- Cabo de potência isolação **0,6 / 1 kV** - **Capa na cor preta** - bitola # 4x35 mm² - quadripolar - **encordoamento classe 4**
  Quantidade de metros 335,00

- Cabo de potência isolação **0,6 / 1 kV** - **Capa na cor preta** - bitola # 4x25 mm² - quadripolar - **encordoamento classe 4**
  Quantidade de metros 360,00

- Cabo de potência isolação **0,6 / 1 kV** - **Capa na cor preta** - bitola # 4x16 mm² - quadripolar - **encordoamento classe 4**
  Quantidade de metros 1.640,00

- Cabo de potência isolação **0,6 / 1 kV** - **Capa na cor preta** - bitola # 4x10 mm² - quadripolar - **encordoamento classe 4**
  Quantidade de metros 1.135,00

- Cabo de potência isolação **0,6 / 1 kV** - **Capa na cor preta** - bitola # 4x6 mm² - quadripolar - **encordoamento classe 4**
  Quantidade de metros 560,00

- Cabo de potência isolação 0,6 / 1 kV - Capa na cor preta - bitola # 4x4 mm² - quadripolar - encordoamento classe 4
  Quantidade de metros 150,00

- Cabo de potência isolação **0,6 / 1 kV** - **Capa na cor preta** - bitola # 3x2,5 mm² - quadripolar - **encordoamento classe 4**
  Quantidade de metros 350,00

- Cabo de cobre nu, tempera mole - bitola # 120 mm²

Quantidade de metros 750,00

- Cabo de cobre nu, tempera mole - bitola # 95 mm²
  Quantidade de metros 400,00

- Cabo de cobre nu, tempera mole - bitola # 25 mm²
  Quantidade de metros 50,00

- Cabo flexível classe 0,6/1KV, anti-chama, cor azul bitola # 1,5 mm²
  Quantidade de metros 200,00

- Cabo flexível classe 0,6/1KV, anti-chama, cor verde bitola # 1,5 mm²
  Quantidade de metros 200,00

- Cabo flexível classe 0,6/1KV, anti-chama, cor cinza bitola # 1,5 mm²
  Quantidade de metros 200,00

6.12.3 Terminais, Conectores, Acessórios e Isolantes

- Conector tipo Split Bold em latão reforçado com rabicho, dotado de porca em latão, para dois cabos de 25mm²
  Quantidade de peças 20,00

- Conector tipo Split Bold em latão reforçado com rabicho, dotado de porca em latão, para dois cabos de 95mm²
  Quantidade de peças 400,00

- Conector tipo Split Bold em latão reforçado com rabicho, dotado de porca em latão, para dois cabos de 120mm²

Quantidade de peças 100,00

- Grampo para cabo de Aterramento em latão reforçado para cabo de bitola 120 mm²

  Quantidade de peças 100,00

- Terminal de Comprenção 95 mm² cobre estanhado

  Quantidade de peças 200,00

- Parafuso cabeça cilindrica auto travante ø3/8" galvanizado a fogo.

  Quantidade de peças 500,00

- Porca ø3/8" galvanizado a fogo

  Quantidade de peças 500,00

- Arruela lisa ø3/8" galvanizado a fogo

  Quantidade de peças 1.000,00

- Arruela de pressão ø3/8" galvanizado a fogo

  Quantidade de peças 500,00

- Mufla terminal singela contrátil, uso interno, completo com terminal, para cabo de cobre classe 8,7/15kV, seção nominal #95mm² - TM-20 50

  Quantidade de peças 3,00

- Mufla terminal singela contrátil, uso interno, completo com terminal, para cabo de cobre classe 8,7/15kV, seção nominal #25mm² - TM-20 50

  Quantidade de peças 12,00

6.12.4 Painéis Elétricos

- QFL-220/127V Conforme o diagrama elétrico BAR-PB-ELE-FRÇA-QFL-01-0
  Quantidade de peças 1,00

- Cubículo MT Classe 15KV conforme Memorial Descritivo (SEGUNDA FASE)
  Quantidade do Conjunto 1,00

- Pára Raio de óxido de zinco polimérico tipo PBP 12kV com acessórios de montagem, corrente de descarga 3kA, sem dispositivo de disparo automático (SEGUNDA FASE)
  Quantidade de peças 3,00

6.12.5 Leitos, Perfilados e Acessórios para Instalação

- Leito pesado, aba externa, com tampa de encaixe, galvanizada a fogo, dimensões de **400 x 100 mm** , barra de 3 metros. Galvanizado a fogo.
  Quantidade de barras 55,00

- Leito pesado, aba externa, com tampa de encaixe, galvanizada a fogo, dimensões de **600 x 100 mm** , barra de 3 metros. Galvanizado a fogo.
  Quantidade de barras 10,00

- Curva horizontal 90° com tampa de encaixe, para leito de **400 x 100 mm** , galvanizada a fogo.
  Quantidade de barras 4,00

- Curva horizontal 90° com tampa de encaixe, para leito de **600 x 100 mm** , galvanizada a fogo.
  Quantidade de barras 4,00

- Curva horizontal 90° com tampa de encaixe, para leito de **600 x 400 mm** , galvanizada a fogo.
  Quantidade de barras 4,00

- Curva vertical externa 90° Perfurada, em chapa #16 de encaixe com tampa, para leito de **400 x 100 mm**, galvanizada a fogo.
  Quantidade de peças 4,00

- Junção simples lateral 100mm, em chapa #14, galvanizada a fogo, para eletrocalha acima.
  Quantidade de peças 300,00

- Eletroduto de aço galvanizado, rosca BSP, tipo semi pesado, conforme NBR 5598 com luva em uma das extremidades, fornecido em barras de 3 metros de comprimento na dimensão - **diâmetro de 3/4"**
  Quantidade de peças 80,00

- Condulete de alumínio tipo C ø3/4" 4 rosca à prova de tempo.
  Quantidade de peças 50,00

- Idem tipo – LL e LR
  Quantidade de peças 25,00

- Idem tipo - E
  Quantidade de peças 30,00

- Abraçadeira tipo unha com base, em aluminio ø3/4"
  Quantidade de peças 300,00

SECRETARIA DE ESTADO DOS NEGÓCIOS DO TRANSPORTE
DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO

ECLUSA DE BARIRI

Elaboração de Estudos Preliminares, Projeto Básico e Executivo dos Atracadouros de Espera da Eclusa de Bariri

RELATÓRIO - ETAPA 2 - PROJETO BÁSICO

VOLUME V

ANEXOS

CPTI

Bariri – São Paulo

JANEIRO/2011

Sumário

5. Topografia e Batimetria..... 03

6. Relatório da Geotecnia..... 04

7. Anexo: CD

5. TOPOGRAFIA E BATIMETRIA

6. RELATÓRIO DA GEOTECNIA

ESTUDOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS PARA PROJETO DO MURO GUIA DE MONTANTE E JUSANTE DA ECLUSA DA BARRAGEM DE BARIRI – RIO TIETÊ

1. OBJETIVO

Este relatório apresenta os resultados dos estudos geológico-geotécnicos desenvolvidos para a elaboração do Projeto Executivo do prolongamento dos muros guias de montante e jusante da eclusa da Barragem de Bariri.

2. ESTUDOS REALIZADOS

Foram realizados os seguintes estudos para atender o objetivo deste trabalho os quais são detalhados nos tópicos seguintes:

- Levantamentos dos aspectos geológicos da área de interesse;
- Analise das informações geológico-geotécnicas existentes, relacionadas a construção do muro de montante em 1993;
- Mapeamento de detalhe da área prevista para execução dos prolongamentos dos muros guias;
- Programação, execução e análise das sondagens rotativas executadas para subsidiar a definição das fundações dos novos muros guias.

2.1 Levantamentos dos aspectos geológicos da área de interesse

2.1.1 Aspectos geológicos regionais

A área de estudo situa-se na região central do Estado de São Paulo, mais precisamente no Planalto Ocidental, estando inserida na Bacia Sedimentar do Paraná. Esta Bacia abrange cerca de 1.700.000 km2, sendo classificada como intracratônica e preenchida por rochas sedimentares e vulcânicas, que atingem uma espessura máxima conhecida de 6.000m. Sua idade varia do Paleozóico inferior até o Mesozóico.

Na região de interesse (Figura 1), aflora apenas as unidades mesozóicas, representadas pelas Formações Botucatu (JKb - arenitos) e Serra Geral (JKsg - basaltos) do Grupo São Bento e as Formações Araçatuba, Adamantina (Ka), Marília (Km) e Itaqueri, do Grupo Bauru onde predominam arenitos. Secundariamente verificam-se depósitos cenozóicos, na forma de coberturas arenosas, aluviões e cascalheiras.

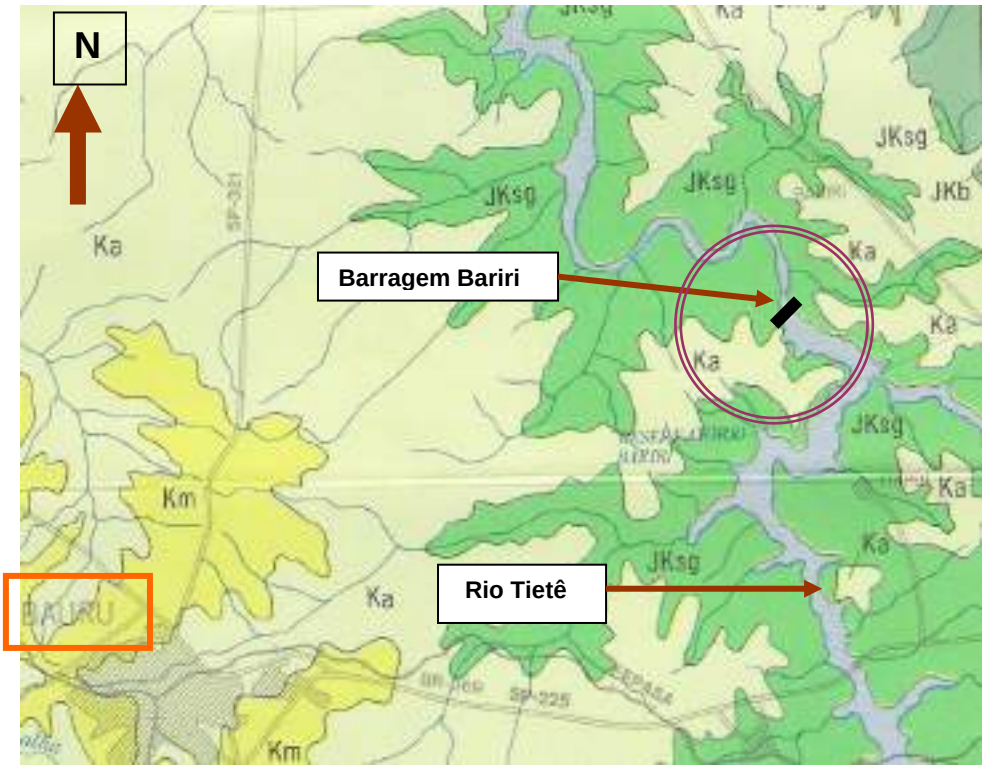


Figura 1 – Esboço geológico da região de interesse (IPT, 1981 – sem escala)

2.1.2 Aspectos Geológicos Locais

A área onde estão previstas as obras de ampliação do muro guia da eclusa de jusante e montante, localizadas na margem esquerda do Rio Tietê, estão sobre as rochas vulcânicas da Formação Serra Geral e são constituídas pelos basaltos na forma de vários derrames sub-horizontais.
Estes basaltos são formados por diferentes tipos litológicos, em função de sua posição em cada um dos derrames, conforme definidos a seguir:

- Basalto compacto, cinza a preto, afanítico - está posicionando na parte central de cada derrame. Neste tipo ocorre estrutura colunar, evidenciado pelo diaclasamento, que pode ser vertical ou inclinado.
- Basalto vesicular-amigdaloidal - ocorre na parte superior dos derrames e equivale a uma zona de degaisificação causada pelo resfriamento rápido das lavas basálticas. Apresenta cor preta quando não alterado ou arroxeada quando alterado. As vesículas e amigdalas constituem geodos, principalmente de quartzo e/ou calcedônia.
- Brecha basáltica arenosa - Intercalados entre os derrames basálticos ocorrem associados os arenitos, siltitos e argilitos, decorrente da continuidade da atividade eólica durante a fase de extravasamento do magma. Os arenitos são em geral castanho claros a avermelhados, granulação fina a média, grãos arredondados a sub-arredondados, apresentando-se estratificados.

A espessura de solo sobre o maciço rochoso na calha do Rio Tietê, na área de interesse, é pouco espessa, ocorrendo sob este solo, pequeno horizonte de rocha alterada para em seguida atingir o maciço rochoso são, de qualquer um dos tipos litológicos acima mencionados.

2.2 Analise das informações geológico-geotécnicas existentes, relacionadas a construção do muro de montante em 1993;

Em 1990 foram executadas 8 sondagens rotativas nos pontos dos pilares de sustentação do muro guia para definir as suas cotas de fundação das estacas do muro guia. Apenas 3 dos pilares não tiveram sondagens para reconhecimento das condições de sua fundação. Tal investigação foi extremamente importante face à irregularidade existentes do topo da rocha sã ao longo do eixo desse muro guia. As sondagens executadas nos apoios do muro guia de montante, em 1990, atravessaram 3 derrames com espessuras muito diferente.
O critério adotado para análise dessas sondagens permitiram definir a seguinte classificação geológica das rochas basálticas:

- brecha basáltica arenosa,
- basalto vesículo-amigdaloidal e
- basalto compacto.

Também foram definidos os seguintes parâmetros geotécnicos:

- grau de alteração e
- grau de fraturamento.

Das conjunções destes parâmetros resultaram em 6 classes de maciços rochosos (I, II, III. III*, IV e V), conforme Quadro 1.

Quadro 1 – Classificação geológica-geotécnica e geomecânica do maciço rochoso

<table>
<tr><th rowspan="3">Classificação geológica</th><th colspan="3">Classificação geotécnica</th><th rowspan="3">Classificação geomecânica</th></tr>
<tr><th rowspan="2">Grau de alteração</th><th colspan="2">Grau de fraturamento</th></tr>
<tr><th>condição</th><th>Nº de peças</th></tr>
<tr><td rowspan="6">Brecha basáltica arenosa (BBA)

Basalto vesículo-amigdaloidal (BVA)

Basalto compacto (BC)</td><td>Extremamente alterada (A4)</td><td colspan="2">Irregular (fragmentada)</td><td>V</td></tr>
<tr><td>Muito alterada (A3)</td><td rowspan="2">Extremamente fraturada (EF)</td><td rowspan="2">>20</td><td>IV</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Medianamente alterada (A2) a praticamente sã (A1)</td><td>III*</td></tr>
<tr><td>Muito fraturada (MtF)</td><td>11 a 19</td><td>III</td></tr>
<tr><td>Pouco a medianamente fraturada (PF a MdF)</td><td>2 a 10</td><td>II</td></tr>
<tr><td>Não fraturada (NF)</td><td><1</td><td>I</td></tr>
</table>

Para as classes I, II, III e III*, a rocha foi classificada como praticamente sã e medianamente alterada com variados graus de fraturamento, enquanto para a classe IV a rocha foi definida como muito alterada e extremamente fraturada e para classe V, extremamente alterada e fragmentada.

Estas classes de maciços foram associadas a parâmetros geomecânicos para a definição das fundações no maciço rochoso, conforme Quadro 2. Neste Quadro são destacados os pesos específicos para cada tipo litológico e os parâmetros geomecânicos para as seguintes classes de maciço agrupadas em I / II; II / III ; III / III* e IV / V.

Quadro 2 – Parâmetros geomecânicos do maciço rochoso utilizados no projeto de fundação em 1993

LITOLOGIA	γ	E_v		E_h		ν	C		ϕ		$\bar{\sigma}_h$	$\bar{\sigma}_v$
		mín.	máx.	mín.	máx.		mín.	máx.	mín	máx.		
	t/m³	t/m²	t/m²	t/m²	t/m²	–	t/m²	t/m²	°	°	t/m²	t/m²
BASALTO COMPACTO	2,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
BASALTO VESICULAR	2,6	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
BRECHA ARENOSA	2,4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ROCHA CLASSE I / II	–	$1,5 \times 10^6$	$2,0 \times 10^6$	$1,0 \times 10^6$	$1,5 \times 10^6$	0,25	≥100	–	≥45	–	300	500
ROCHA CLASSE II / III	–	$0,7 \times 10^6$	$1,0 \times 10^6$	$0,5 \times 10^6$	$0,7 \times 10^6$	0,25	40	60	35	40	200	300
ROCHA CLASSE III / III*	–	$0,3 \times 10^6$	$0,7 \times 10^6$	$0,1 \times 10^6$	$0,3 \times 10^6$	0,25	10	20	25	35		–
ROCHA CLASSE IV / V	–	$0,05 \times 10^6$	$0,1 \times 10^6$	$0,05 \times 10^6$	$0,1 \times 10^6$	0,30	–	≤10	25	28		–
CONTATO CONCRETO-ROCHA	–	–	–	–	–	–	100		45			–

A análise detalhada das 8 sondagens executadas em 1990 permitiram apresentar o Quadro 3 onde constam as características definidas para o topo rochoso e o topo rochoso são, este último utilizado para a previsão das cotas de fundação dos pilares de sustentação do muro guia de montante. Também foram definidas as espessuras do bota-fora lançado no local por ocasião das escavações da eclusa que estão localizados sobre o maciço rochoso. Estes bota-foras foram caracterizados como um material não consolidado com espessuras de até 6m e constituídos por blocos de rocha sã envoltos por argila ou simplesmente blocos de rocha sã. A Figura 2 apresenta a Seção Geomecânica Longitudinal do Muro Guia de Montante de 25/06/90 (Fonte: Prancha 2.2 – Desenho SOI-BRI-308-0003 – CESP)

Quadro 3 – Características das sondagens executadas para o muro guia de montante em 1990 (a ordem das sondagens segue o alinhamento no campo a partir do início do muro junto a eclusa)

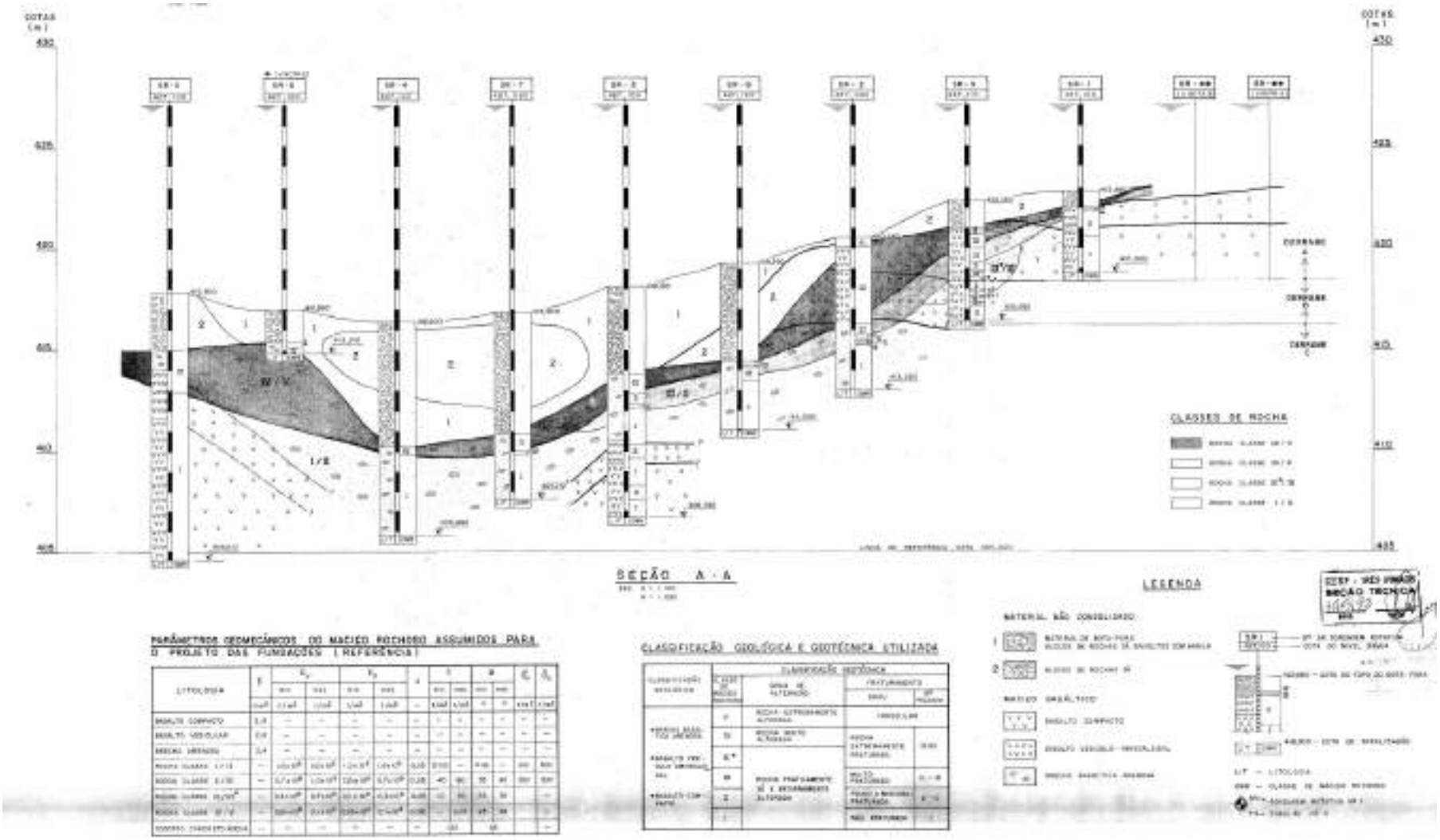
Nº da sondagem rotativa		SR 01	SR 09	SR 02	SR 08	SR 03	SR 07	SR 04	SR 05
Altura da lâmina d'água (m)		4,24	4,78	6,50	7,90	9,00	10,18	10,70	9,30
Espessura do botafora (m)		0,81	1,30	0,42	5,18	4,25	6,00	6,19	2,71
Topo rochoso	**Cota (m)**	422,00	421,00	420,00	414,00	413,50	410,20	410,00	415,00
	Litologia	BVA	BC	BC	BBA	BBA	BBA	BBA	BBA
	Geotecnia	A2/A3 – MtF	A2/A3 – MtF	A3/A4 – MtF	A2 – MtF	A3 /A4 – MtF	A3 / A2 - MtF	A3/A4 – MtF	A3/A4 – MtF
	Classe de maciço	**III**	**IV**	**IV**	**II**	**IV**	**IV**	**IV**	**IV**
Topo rochoso são	**Cota (m)**	421,60	420,00	415,40	413,55	412,10	410,00	409,80	413,00
	Litologia	BVA	BC	BBA	BBA	BBA	BBA	BBA	BC
	Geotecnia	A1 – MtF	A1 - MdF	A1 – PF	A1 – PF	A1 – MtF	A1 – PF	A1 – PF	A1 – PF
	Classe de maciço	**II / I**	**II / III**	**I**	**I**	**I / II**	**I**	**I**	**I**

Litologia **:** **BBA** - Brecha basáltica arenosa **BVA** - Basalto vesículo-amigdaloidal **BC** - Basalto compacto

Grau de Alteração: **A1 - P**raticamente sã **A2 -** Medianamente alterada **A3 -** Muito alterada **A4 -** Extremamente alterada

Grau de Fraturamento: **PF** - pouco fraturado **MdF** – medianamente fraturado **MtF** – muito fraturado

Figura 2 - Seção Geomecânica Longitudinal do Muro Guia de Montante de 25/06/90 (Prancha 2.2 – Desenho SOI-BRI-308-0003 – CESP)



2.3 Mapeamento de detalhe das áreas de implantação do prolongamento dos Muros Guias de Montante e Jusante.

2.3.1 Mapeamento de detalhe da área do muro de montante

O muro de montante existente (Foto 1) está sobre um horizonte de bota-fora formado por blocos de rochas sã envoltos por argila ou simplesmente blocos de rocha sã que atingem espessuras de até 6,19m (SR 04), conforme pode ser observado no Quadro 3 e Figura 2. A Foto 2 mostra o tipo de material de bota-fora encontrado na margem do lago próximo ao muro de montante, resultando da deposição do material de escavação proveniente da barragem.



Foto 1 – Vista do muro de montante existente. A direita parte do lago sobre o bota-fora.



Foto 2 – Detalhe do bota-fora mencionado aflorando na margem do lago.

A área onde será construído o prolongamento do muro de montante (Foto 3) atravessará parte do bota-fora, porém com espessura menor conforme pode-se notar no perfil da Figura 2 e nas novas sondagens realizadas. A parte final do prolongamento do muro deverá atingir o talude de basalto.

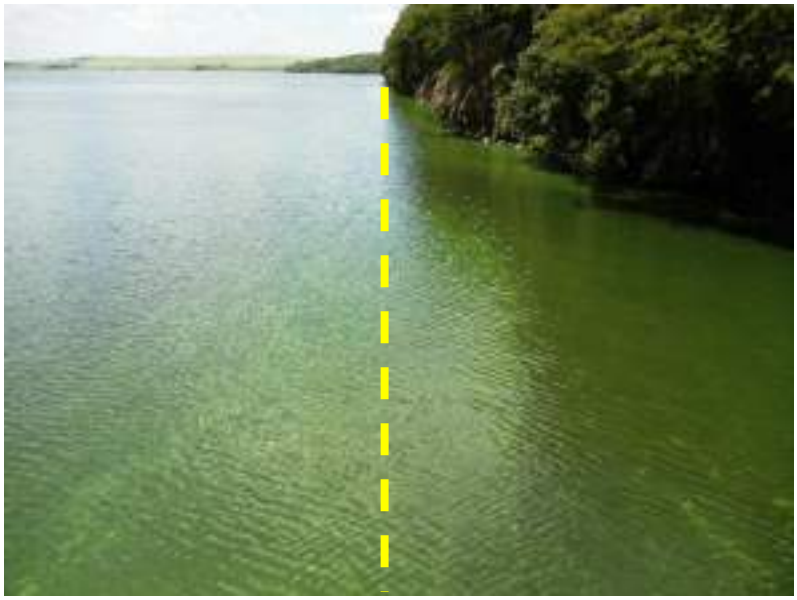


Foto 3 – Alinhamento do prolongamento do muro de montante que atingirá até o talude ao fundo constituído por basalto.

Entre as áreas dos muros de jusante e montante, na margem esquerda e próxima ao alinhamento do eixo da barragem observa-se no talude da via de acesso da eclusa a exposição de horizontes rochosos alterado do basalto compacto, sobre o horizonte de basalto são, conforme Foto 4.



Foto 4 – Perfil de alteração do basalto compacto mostrando o horizonte alterado constituído pela junta falha e abaixo o topo do maciço rochoso são (horizonte são).

2.3.2 Mapeamento de detalhe da área do muro de jusante

A área de jusante da eclusa já tem um pequeno muro no lado esquerdo, que foi construído junto ao talude de rocha existente no local (Fotos 5 e 6). O muro previsto para ser executado nesta fase será continuidade deste, já existente, e se estenderá por 220m. A eclusa neste lado de jusante foi escavada em basalto são em parte de sua extensão, principalmente no trecho em que será executada a continuidade do muro.



Foto 5 – Vista do muro de jusante existente, situado sob a ponte de concreto. Notar a eclusa, em grande parte escavada em basalto praticamente são. O novo muro será construído após a ponte, no lado esquerdo da eclusa.



Foto 6 – Vista frontal do muro de jusante existente. A sua direita o talude em basalto onde será implantada a continuidade do novo muro.

A parte inicial esquerda do talude da eclusa, conforme mostrado na Foto 5, é constituído na sua parte superior pelo basalto vesiculo-amigdaloidal e basalto compacto alterados e logo abaixo pelo basalto compacto medianamente a praticamente são, comportando-se de forma adequada em taludes com forte inclinação (Foto 7)



Foto 7 – Vista do talude em basalto muito alterado (parte superior) e medianamente alterado a praticamente são (parte inferior) apresentando boa condição de estabilidade.



Foto 8 – Detalhe no talude de acesso a usina, onde ocorre o basalto vesículo amigdaloidal medianamente alterado.

O talude esquerdo do canal da eclusa foi escavado com taludes sub-verticais por se tratar de basalto vesículo amigdaloidal (Foto 8) e compacto em boas condições geotécnicas, conforme mostrado nas Fotos 5, 9 e 10. Novas sondagens estão sendo executadas para definição das condições para fundação dos pilares de sustentação do muro de jusante a ser construído.



Foto 9 – Vista geral do talude em basalto compacto e vesículo amigdaloidal praticamente são, situados na parte inferior do lado esquerdo da eclusa.



Foto 10 – Detalhe do talude em basalto compacto e vesículo amigdaloidal praticamente são, situados na parte inferior do lado esquerdo da eclusa.

2.4 Investigação de subsuperfície nos pontos de apoio do prolongamento do Muro Guia de Montante.

Após a definição da estrutura de apoio dos muros de jusante e montante foi programada uma campanha de sondagens rotativas onde foi prevista uma sondagem para cada apoio de modo a subsidiar a definição das suas cotas de fundação. No Quadro 4 é apresentado um resumos das investigações realizadas. Pelo fato as sondagens estarem em execução são apresentados apenas os resultados obtidos até o presente momento de finalização deste relatório.

Quadro 4 – Resultados preliminares de investigação para o muro de montante

Nº da SR	Profundidade atingida	Topo do maciço rochoso praticamente são
01	19,20	14,20
02		
03	15,65	10,65
04		
05	11,50	6,50
06		
07	10,80	6,50
08		
09	12,10	7,10
10		
11	12,00	7,00
12		
13	8,95	3,95
14		
15	22,80	17,10

A execução das sondagens seguiu as orientações estabelecidas no Manual de Sondagens da ABGE – Associação Brasileira de Geologia de Engenharia (Boletim 3 - 4ª edição - São Paulo/1999) e a classificação utilizada para descrição dos testemunhos de sondagem foi a mesma daquela apresentada anteriormente neste relatório (item 2.2). Os resultados serão apresentados posteriormente através do perfil longitudinal de muro de montante e de muro de jusante, pois os perfis individuais das sondagens não foram elaborados na sua forma definitiva.

As amostras das sondagens SR 01; SR-03; SR 05; SR 07; SR 09; SR 11; SR 13 e SR 15, já executadas, foram analisadas preliminarmente conforme descrição sucinta a seguir, utilizando a profundidade, % de recuperação das amostras, descrição geológico-geotécnica e classificação geomecânica do maciço. Em textura cinza os materiais considerados como maciço rochoso praticamente são, onde predomina a classe de maciço II.

SR 01			
Prof	**% Rec**	**Descrição**	**Classe maciço**
0 – 9.90	-	Lamina dágua	-
9,90 – 11,20	-	Botafora	-
11,20 – 14,20	19	Fragmentos de rocha com Ø < 3cm	-
14,20 – 15,70	90	BC (com poucas amigdalas), cinza escuro, praticamente são, sem fraturas.	**I**
15,70 – 17,20	89	BC (com poucas amÍgdalas), cinza escuro, praticamente são, pouco a medianamente fraturado (com fraturas verticais e sub-horizontais).	**II**
17,20 – 19,20	72	BC (com poucas amigdalas), cinza escuro, praticamente são, pouco a medianamente fraturado (com fraturas subhorizontais). Com fragmentos até 5cm entre 17,60 e 17,80.	**II**


SR-01

SR 03			
Prof	**% Rec**	**Descrição**	**Classe maciço**
0 – 5,15	-	Lamina dágua	-
6,80 – 8,10	-	Solo	-
8,10 – 9,40	49	Fragmentos de rocha muito alterada com Ø < 3cm	-
9,40 – 10,90	53	Até 10,65m, fragmentos de rocha muito alterada Após 10,65, basalto praticamente são, com poucas fraturas alteradas.	**III**
10,90 – 12,40	99	BC cinza escuro, praticamente são, pouco fraturado.	**II**
12,40 – 12,55	90	BC cinza escuro, praticamente são, pouco fraturado.	**II**
12,55 – 12,80	90	BVA cinza escuro, praticamente são, pouco fraturado	**II**
12,80 – 13,10	90	BBA avermelhada, praticamente sã, pouco fraturada	**II**
13,10 – 13,90	89	BVA cinza escuro, praticamente são, pouco fraturado	**II**
13,90 – 15,65	89	BVA cinza escuro, praticamente são, pouco a medianamente fraturado	**II**

Nota: Os BVA (basalto vesículo amigdaloidal) apresentam amigdalas com preenchimentos de cor verde.


MURO DE MONTANTE
ECLUSA BARIRI
SR-03

SR 05			
Prof	**% Rec**	**Descrição**	**Classe maciço**
0 – 3,74	-	Lamina dágua	-
3,74 – 3,90	-	Solo	-
3,90 – 4,10		Fragmentos de rocha muito alterada com Ø < 3cm (Botafora ?)	-
4,10 – 5,00	81	BVA cinza escuro, medianamente alterado, muito fraturado (recuperação em fragmentos de 5 cm)	**III**
5,00 – 6,30	64	BVA cinza escuro, medianamente alterado, muito fraturado (recuperação em fragmentos de 5 cm)	**III**
6,30 – 6,50	64	BBA avermelhada, medianamente alterada, pouco fraturada	**III**
6,50 – 8,25	86	BC cinza escuro, praticamente são, pouco fraturado. (BBA avermelhada, praticamente sã, pouco fraturada entre 6,50 e 6,60 e entre 6,95 e 7,10)	**II**
8,25 – 10,00	94	BC cinza escuro, praticamente são, pouco fraturado.	**II**
10,00 – 11,50	100	BC cinza escuro, praticamente são, pouco fraturado.	**II**


MURO DE MONTANTE
ECLUSA BARIRI
SR-05

SR 07			
Prof	**% Rec**	**Descrição**	**Classe maciço**
0 – 2,43	-	Lamina dágua	-
3,80 – 4,50	-	Sem recuperação	-
4,50 – 5,00		BBA avermelhada, medianamente alterada.	-
5,00 – 5,40	60	BBA avermelhada, medianamente alterada, muito fraturada	**III**
5,40 – 6,50	60	BVA cinza escuro, muito alterado, muito fraturado.	**III**
6,50 – 7,20	89	BVA cinza escuro, medianamente alterado, pouco fraturado.	**II**
7,20 – 8,80	89	BC cinza escuro, medianamente a pouco alterado, pouco fraturado.	**II**
8,80 – 10,80	93	BC cinza escuro, praticamente são, pouco fraturado.	**II**


MURO DE MONTANTE
ESCLUSA BARRIS
SR-07

SR 09			
Prof	**% Rec**	**Descrição**	**Classe maciço**
0 – 3,35	-	Lamina dágua	-
3,35 – 5,10	-	Solo	-
5,10 – 5,40		Fragmentos	-
5,40 – 7,10	-	BVA cinza escuro, muito alterado (de 5,40 a 5,90 e de 6,80 a 7,10 - fragmentos) e medianamente alterado (de 5,90 a 6,80), muito fraturado.	**IV**
7,10 – 8,60	95	BC cinza escuro, praticamente são, pouco fraturado	**II**
8,60 – 10,10	93	BC cinza escuro, praticamente são, pouco fraturado	**II**
10,10 – 12,10	99	BC cinza escuro, praticamente são, pouco fraturado	**II**


MURO DE MONTANTE
SK-09

SR 11			
Prof	**% Rec**	**Descrição**	**Classe maciço**
0 – 2,70	-	Lamina dágua	-
2,70 – 5,50	-	Solo	-
5,50 – 7,00	39	Fragmentos de BC e BBA	-
7,00 – 8,50	95	BVA cinza escuro, praticamente são, pouco fraturado (apresenta pouca amigdalas).	**II**
8,50 – 9,20	98	BVA cinza escuro, praticamente são, pouco fraturado (apresenta pouca amigdalas).	**II**
9,20 – 10,50	98	BC cinza escuro, praticamente são, pouco fraturado	**II**
10,50 – 11,00	100	BC cinza escuro, praticamente são, pouco fraturado	**II**
11,00 – 12,00	100	BVA cinza escuro, praticamente são, pouco fraturado (apresenta pouca amigdalas).	**II**



SR 13			
Prof	**% Rec**	**Descrição**	**Classe maciço**
0 – 1,85	-	Lamina dágua	-
1,85 – 3,95	-	Solo	-
3,95 – 4,95	100	BVA cinza escuro, praticamente são, pouco fraturado	**II**
4,95 – 5,95	93	BC cinza escuro, praticamente são, pouco fraturado (passagem alterada em 4,95 – 5,00)	**II**
5,95 – 7,45	97	BC cinza escuro, praticamente são, pouco fraturado	**II**
7,45 – 8,95	100	BC cinza escuro, praticamente são, pouco fraturado	**II**


SR-13

SR 15			
Prof	**% Rec**	**Descrição**	**Classe maciço**
0 – 13,55	-	Lamina dágua	-
13,55 – 17,10	-	Solo	-
17,10 – 17,80	84	BC cinza escuro, praticamente são, muito fraturado (recuperação muito fragmentada)	**III**
17,80 – 19,30	92	BC cinza escuro, praticamente são, muito fraturado (recuperação muito fragmentada)	**III**
19,30 – 21,00	92	BC cinza escuro, praticamente são, muito fraturado (recuperação muito fragmentada)	**III**
21,00 – 22,80	94	BC cinza escuro, praticamente são, muito fraturado (recuperação muito fragmentada)	**III**

Nota : De 17,80 a 22,80 a rocha foi recuperada muito fragmentada apesar de estar em boas condições de sanidade. Supõe-se que tenha ocorrida algum problema durante a perfuração.



As sondagens rotativas mista foram perfuradas pela equipe da Sonda Solo. A classificação e descrição dos serviços são através de análise tátil-visual que foi feita pelo Geólogo Rubens Pereira Dias – CREA 506161169.

Nas páginas a seguir apresentamos todos os detalhes dos serviços prestados.

No Anexo deste relatório, apresentamos os boletins dos serviços de sondagem rotativa mista com as descrições devidas.

1.SERVIÇOS EXECUTADOS/ DESENHOS ANEXOS:

1.2 Foram realizados 20 (vinte) furos de sondagem rotativa mista ØBW, parte montante foram executados os furos (SMM.01, SMM.02, SMM.03, SMM.04, SMM.05, SMM.06, SMM.07, SMM.08, SMM.09, SMM.10, SMM.11, SMM.12, SMM.13, SMM.14 e SMM.15), na parte da jusante são os furos (SMJ.01, SMJ.02, SMJ.04, SMJ.12 e SMJ.19), totalizando 102,97m (Cento e dois metros e noventa e sete centímetros) em lâmina d'água – 32,53m (Trinta e dois metros e cinqüenta e três centímetros) em solo e 145,90m (Cento e quarenta e cinco metros e noventa centímetros) em rocha.

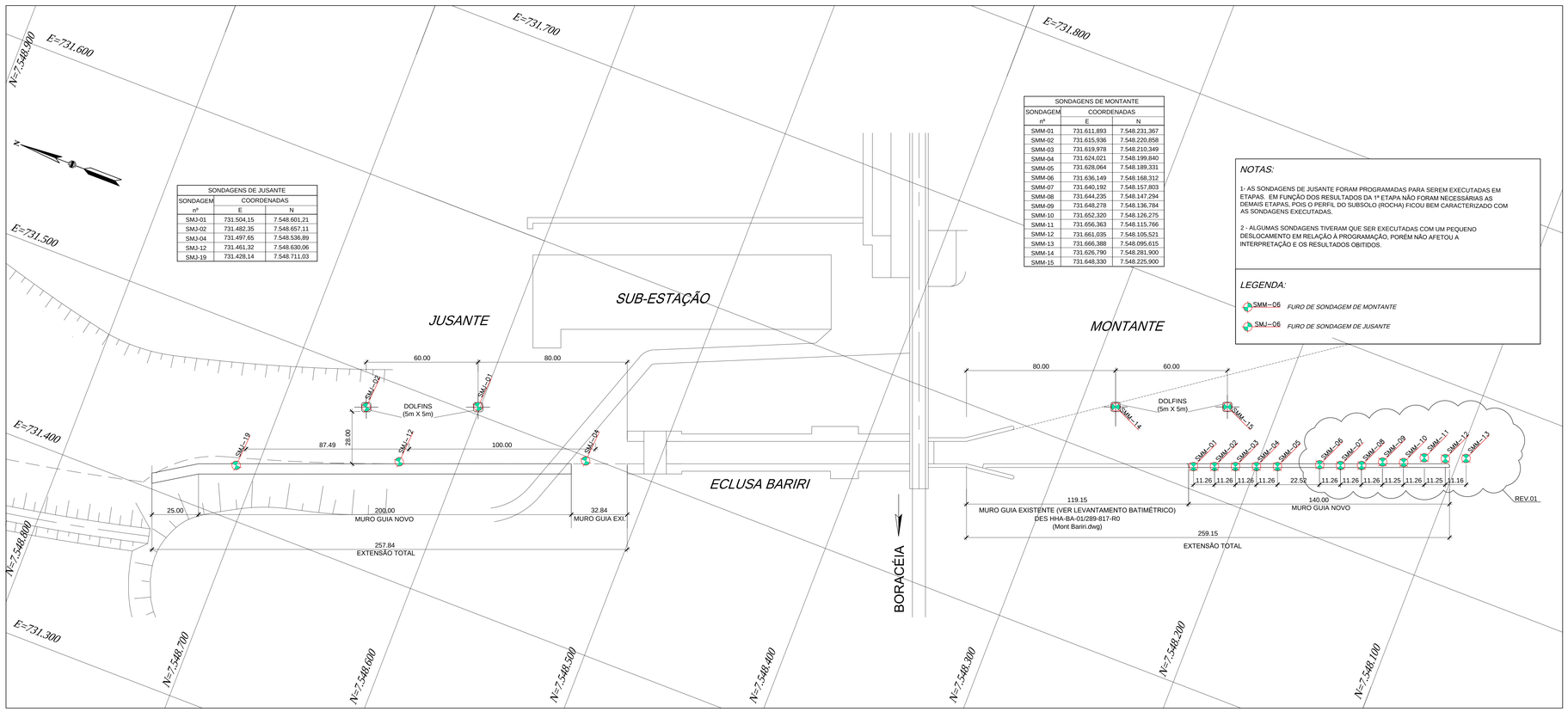
1.3 Apresentando no Anexo, os perfis individuais dos furos de sondagem rotativa mista;

1.4 Perfis prováveis individuais transversais, do subsolo, passando pelas diversas camadas com a indicação dos seguintes elementos, anotando-se a resistência oferecida pelo material amostrado;

1.5 Paralisações dos furos;

Eng.ª Fernanda de A. do Nascimento

CREA-SP: 5062557780/D



SONDAGENS DE JUSANTE		
SONDAGEM	COORDENADAS	
nº	E	N
SMJ-01	731.504,15	7.548.601,21
SMJ-02	731.482,35	7.548.657,11
SMJ-04	731.497,65	7.548.536,89
SMJ-12	731.461,32	7.548.630,06
SMJ-19	731.428,14	7.548.711,03

SONDAGENS DE MONTANTE		
SONDAGEM	COORDENADAS	
nº	E	N
SMM-01	731.611,893	7.548.231,367
SMM-02	731.615,936	7.548.220,858
SMM-03	731.619,978	7.548.210,349
SMM-04	731.624,021	7.548.199,840
SMM-05	731.628,064	7.548.189,331
SMM-06	731.636,149	7.548.168,312
SMM-07	731.640,192	7.548.157,803
SMM-08	731.644,235	7.548.147,294
SMM-09	731.648,278	7.548.136,784
SMM-10	731.652,320	7.548.126,275
SMM-11	731.656,363	7.548.115,766
SMM-12	731.661,035	7.548.105,521
SMM-13	731.666,388	7.548.095,615
SMM-14	731.626,790	7.548.281,900
SMM-15	731.648,330	7.548.225,900

NOTAS:

1- AS SONDAGENS DE JUSANTE FORAM PROGRAMADAS PARA SEREM EXECUTADAS EM ETAPAS . EM FUNÇÃO DOS RESULTADOS DA 1ª ETAPA NÃO FORAM NECESSÁRIAS AS DEMAIS ETAPAS, POIS O PERFIL DO SUBSOLO (ROCHA) FICOU BEM CARACTERIZADO COM AS SONDAGENS EXECUTADAS.

2 - ALGUMAS SONDAGENS TIVERAM QUE SER EXECUTADAS COM UM PEQUENO DESLOCAMENTO EM RELAÇÃO À PROGRAMAÇÃO, PORÉM NÃO AFETOU A INTERPRETAÇÃO E OS RESULTADOS OBITIDOS.

LEGENDA:

SMM–06 *FURO DE SONDAGEM DE MONTANTE*

SMJ–06 *FURO DE SONDAGEM DE JUSANTE*

Rev.	Data	Loc.	Revisão	Aprov. vistor	Verif.	Aprov.	Data
01	09.01.2012	ADJ.	ALTERADAS AS LOCAÇÕES DAS SONDAGENS SMM-06 A SMM-13				

NOTAS:

DES REFERÊNCIA:

COOPERATIVA DE SERVIÇOS E PESQUISAS TECNOLÓGICAS E INDUSTRIAIS

Desenho	C. R. M.	Data 09.01.2012
Projeto	IVAN STEINMEYER	Data 09.01.2012
Aprovado	J. G. LIMA JR.	Data 09.01.2012
Aprovado		Data

SECRETARIA DE ESTADO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO

Visto	Órgão	Data
Verificado	Órgão	Data
Aprovado	Órgão	Data
Aprovado	Órgão	Data

NOME OBRA

ECLUSA DE BARIRI
ATRACADOUROS DE ESPERA

PROJETO EXECUTIVO

OBRAS CIVIS E FLUVIAIS
LOCAÇÃO DAS SONDAGENS

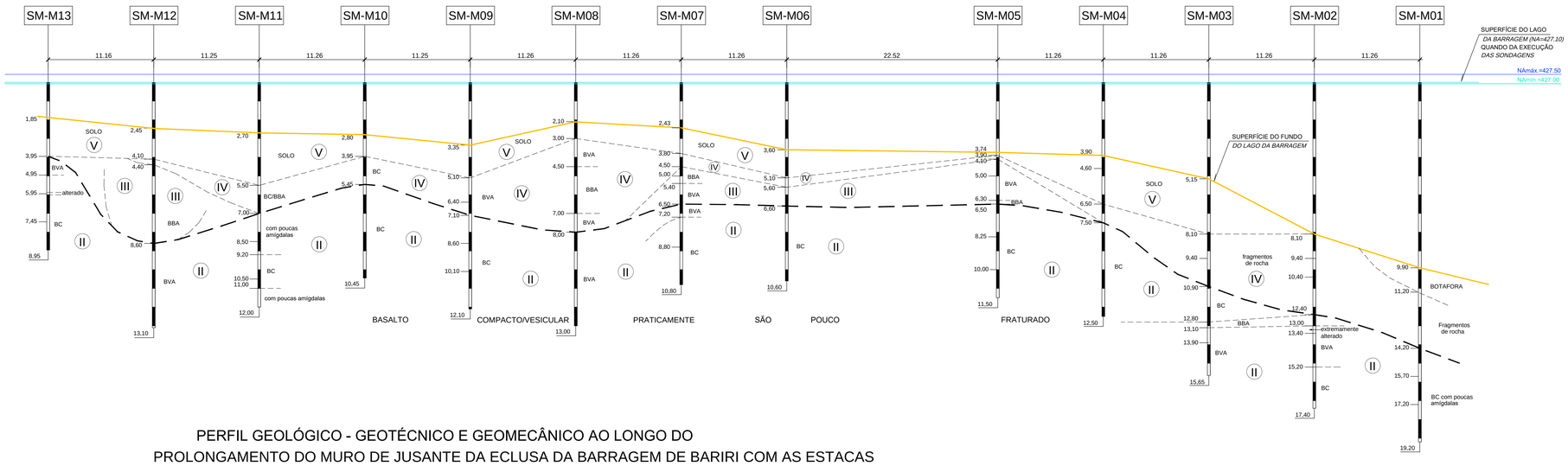
Escala	1/1000	Revisão	R1
Substitui	Substituido	Data de Emissão	09.01.2012

Código PROJETISTA OBRA | FASE | ASSUNTO | SUBASS. | SET | FOLHA | REVISÃO
BAR–PE–CIV–LOC–SOND–01–R1

Código DH

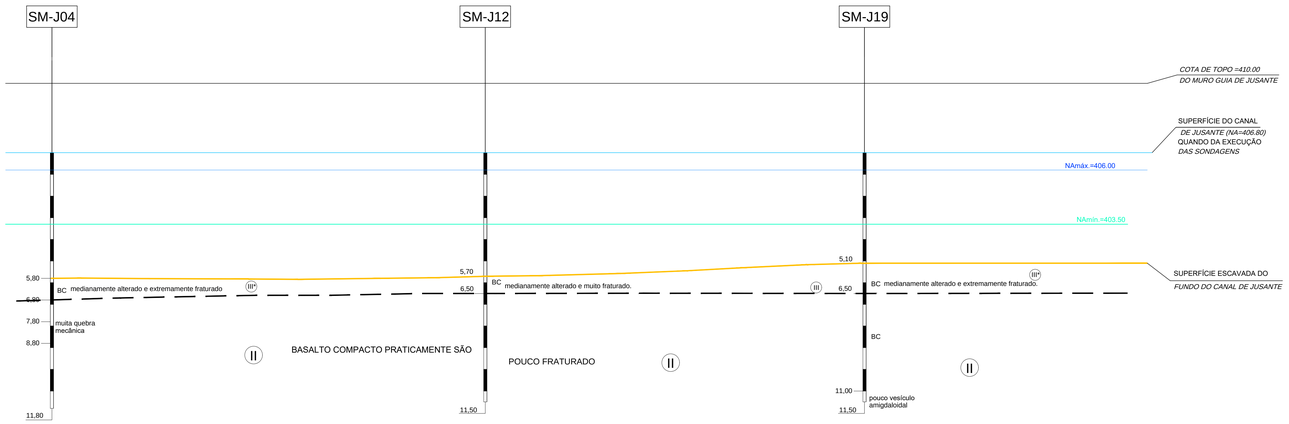
PERFIL GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO E GEOMECÂNICO AO LONGO DO PROLONGAMENTO DO MURO DE MONTANTE DA ECLUSA DA BARRAGEM DE BARIRI

ESCALA VERTICAL 1:100
ESCALA HORIZONTAL 1:200



PERFIL GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO E GEOMECÂNICO AO LONGO DO PROLONGAMENTO DO MURO DE JUSANTE DA ECLUSA DA BARRAGEM DE BARIRI COM AS ESTACAS

ESCALA VERTICAL 1:100
ESCALA HORIZONTAL 1:500



LEGENDA:

- CLASSIFICAÇÃO GEOMECÂNICA
  - *TOPO ROCHOSO PRATICAMENTE SÃO, POUCO FRATURADO*
  - II MACIÇO CLASSE II
  - IV MACIÇO CLASSE IV
  - V MACIÇO CLASSE V
- CLASSIFICAÇÃO GEOLÓGICO - GEOTÉCNICA
  - *CONTATOS ENTRE UNIDADES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS*
  - *BC* — *BASALTO COMPACTO*
  - *BVA* — BASALTO VESÍCULAR AMIGDALOIDAL
  - *BBA* — *BRECHA BASALTICA ARENOSA*
  - SM-M03 — *SONDAGEM MISTA DO MURO DE MONTANTE 03*
  - SM-J02 — *SONDAGEM MISTA DO MURO DE JUSANTE 02*
  - 2,70 — *PROFUNDIDADE DO HORIZONTE*
  - 12,10 — *PROFUNDIDADE DO FURO DA SONDAGEM*

REV. 1

Rev.	Data	Loc.	Revisão	Aprov. visto	Verif.	Aprov.	Data
01	15.09.2011	NG.	REVISADA A LICENCA				
02	09.01.2012	NG.	ACRESCENTADAS AS INDICAÇÕES DE DOS NIVEIS MÁXIMO E MÍNIMO				

NOTAS:

1 - MEDIDAS EM METRO.

DES REFERÊNCIA:

- LOCAÇÃO DE SONDAGENS- BAR-PE-OC-AG-A0-001.
- MAPA GEOLÓGICO - BAR-PE-GEO-MAPE-GEO-01.

COOPERATIVA DE SERVIÇOS E PESQUISAS TECNOLÓGICAS E INDUSTRIAIS

Desenho	C. R. M.	Data 09.01.2012
Projeto	IVAN STEINMEYER	Data 09.01.2012
Aprovado	J. G. LIMA JR.	Data 09.01.2012
Aprovado		Data

SECRETARIA DE ESTADO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO

Visto	Órgão	Data
Verificado	Órgão	Data
Aprovado	Órgão	Data
Aprovado	Órgão	Data

NOME OBRA

ECLUSA DE BARIRI
ATRACADOUROS DE ESPERA

PROJETO EXECUTIVO

OBRAS CIVIS E FLUVIAIS
PERFIL GEOLÓGICO–GEOTÉCNICO
E GEOMECÂNICO – MUROS DE MONTANTE E DE JUSANTE

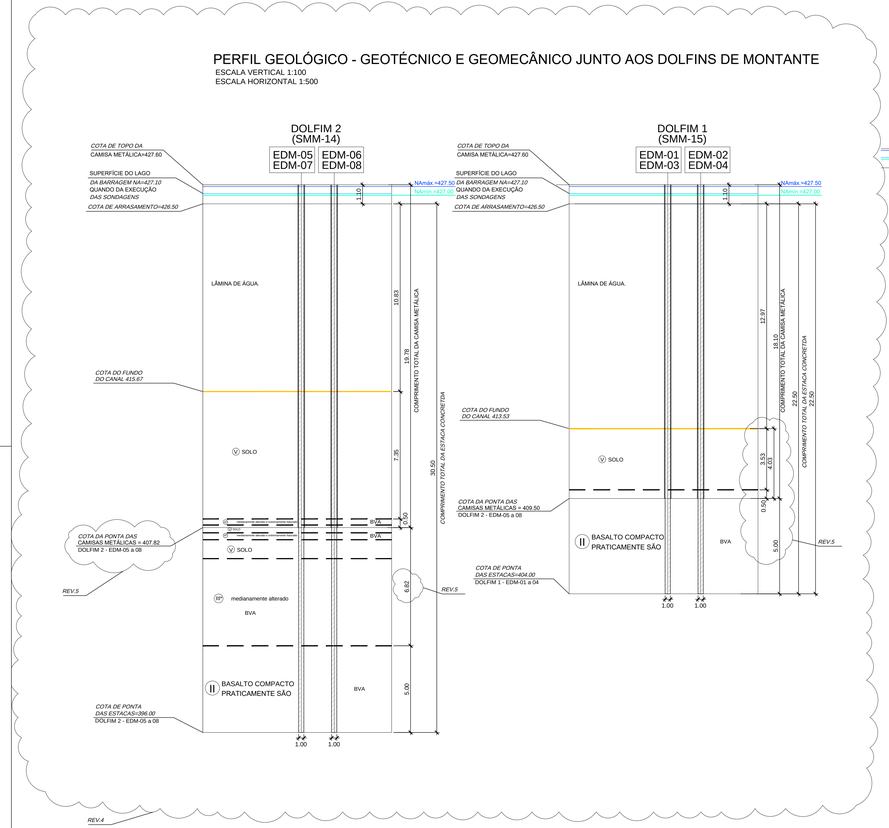
Escala	INDICADA	Revisão	R2
Substitui	|	Substituido |	Data de Emissão 09.01.2012

Código PROJETISTA OBRA FASE ASSUNTO SUBPROJ. SET FOLHA REVISÃO
BAR–PE–GEO–PERF–GEO–01–R2

Código DH

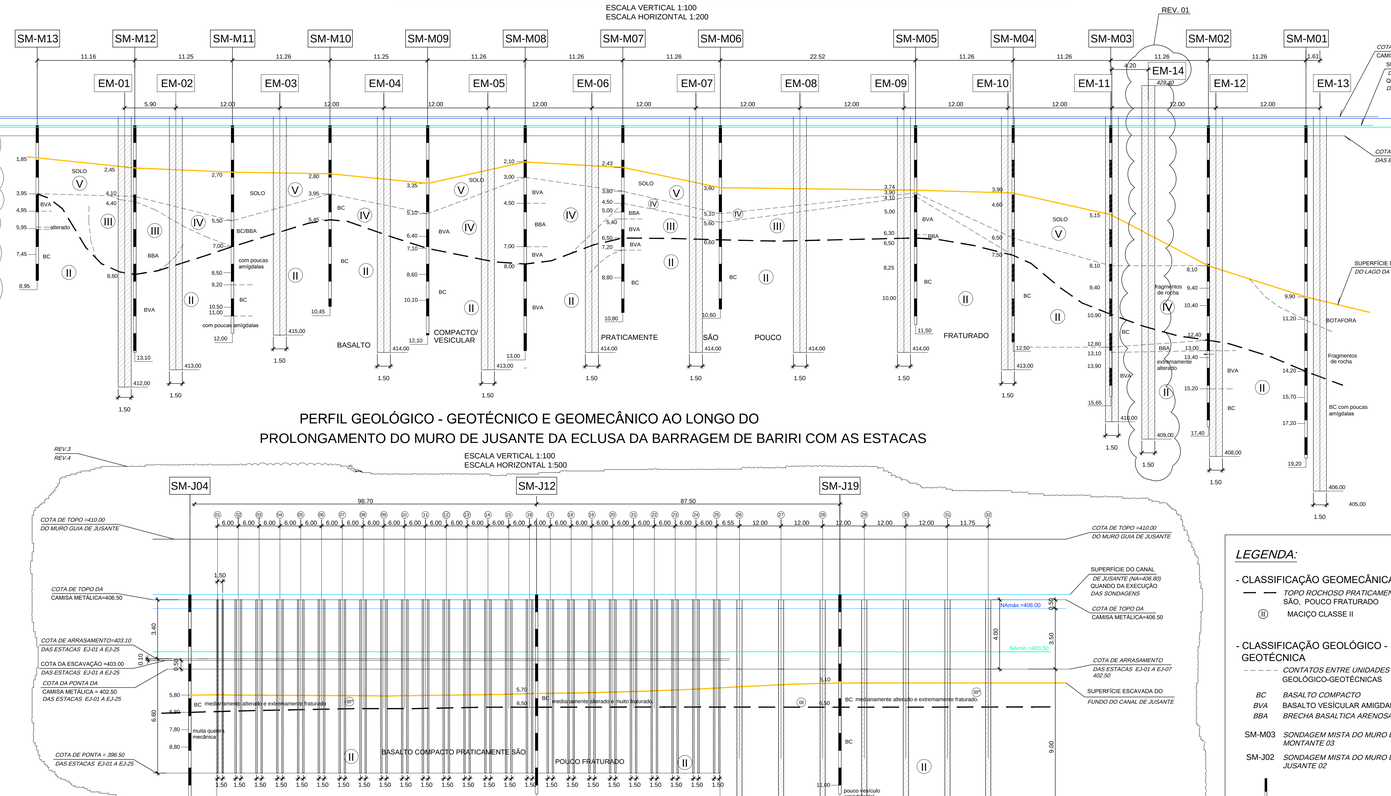
PERFIL GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO E GEOMECÂNICO JUNTO AOS DOLFINS DE MONTANTE

ESCALA VERTICAL 1:100
ESCALA HORIZONTAL 1:500



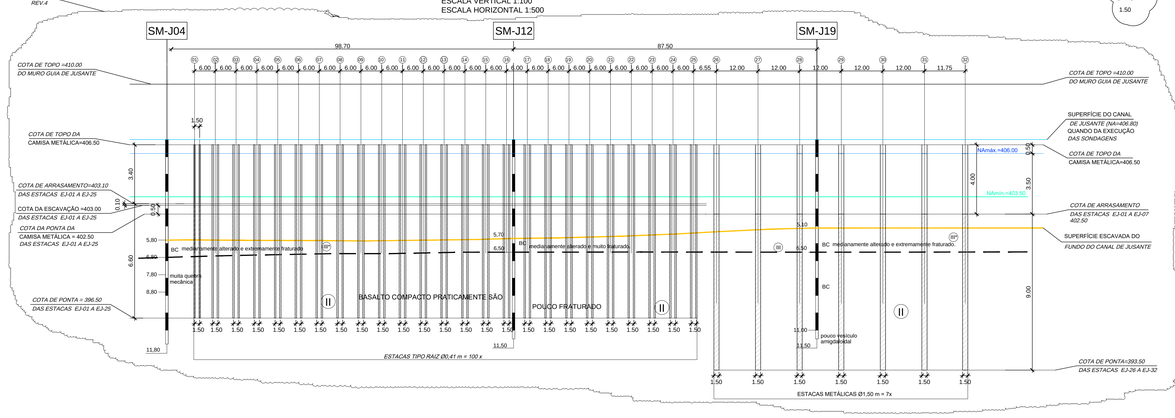
PERFIL GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO E GEOMECÂNICO AO LONGO DO PROLONGAMENTO DO MURO DE MONTANTE DA ECLUSA DA BARRAGEM DE BARIRI COM AS ESTACAS

ESCALA VERTICAL 1:100
ESCALA HORIZONTAL 1:200



PERFIL GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO E GEOMECÂNICO AO LONGO DO PROLONGAMENTO DO MURO DE JUSANTE DA ECLUSA DA BARRAGEM DE BARIRI COM AS ESTACAS

ESCALA VERTICAL 1:100
ESCALA HORIZONTAL 1:500



LEGENDA:

- CLASSIFICAÇÃO GEOMECÂNICA
  - *TOPO ROCHOSO PRATICAMENTE SÃO, POUCO FRATURADO*
  - (II) MACIÇO CLASSE II
- CLASSIFICAÇÃO GEOLÓGICO - GEOTÉCNICA
  - *CONTATOS ENTRE UNIDADES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS*
  - *BC* — *BASALTO COMPACTO*
  - *BVA* — BASALTO VESICULAR AMIGDALOIDAL
  - *BBA* — *BRECHA BASALTICA ARENOSA*
  - SM-M03 — *SONDAGEM MISTA DO MURO DE MONTANTE 03*
  - SM-J02 — *SONDAGEM MISTA DO MURO DE JUSANTE 02*
  - 2,70 — *PROFUNDIDADE DO HORIZONTE*
  - 12,10 — *PROFUNDIDADE DO FURO DA SONDAGEM*

Rev.	Data	Loc.	Revisão	Aprov.	Verif.	Aprov.	Data
01	13.06.2013	MG	ACRESCENTADA A ESTACA EM-14.				
02	06.01.2014	MG	ALTERADOS OS NÍVEIS D'ÁGUA				
03	13.03.2014	MG	SUBSTITUIDAS AS ESTACAS INDICADAS AO LADO POR ESTACAS DE 1,50 DE DIÂMETRO, EXCETO A 1 E 32 QUE SERÃO DE 1,00 DE DIÂMETRO				
04	13.04.2014	MG	ALTERADA PARA 406,50 A COTA DO TOPO DA CAMISA METÁLICA DAS ESTACAS EJ-26 A EJ-32 QUE SE ENCONTRAM EM FORRO DO SOLIDO DE MONTANTE				
05	13.05.2014	MG	CORRIGIDA, PARA INICIADO, AT. ENROCETO DO ESTACAS DOS SOLIDO DE MONTANTE				

NOTAS:

1 - MEDIDAS EM METRO.

DES REFERÊNCIA:

- LOCAÇÃO DE SONDAGENS- BAR-PE-OC-ALG-AG-007.
- MAPA GEOLÓGICO - BAR-PE-GEO-MAPE-GEO-01.

COOPERATIVA DE SERVIÇOS E PESQUISAS TECNOLÓGICAS E INDUSTRIAIS

Desenho	C. R. M.	Data 13.05.2013
Projeto	IVAN STEINMEYER	Data 13.05.2013
Aprovado	J. G. LIMA JR.	Data 13.05.2013
Aprovado		Data

SECRETARIA DE ESTADO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO

Visto	Órgão	Data
Verificado	Órgão	Data
Aprovado	Órgão	Data
Aprovado	Órgão	Data

NOME OBRA

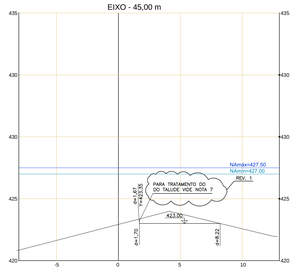
ECLUSA DE BARIRI
ATRACADOUROS DE ESPERA

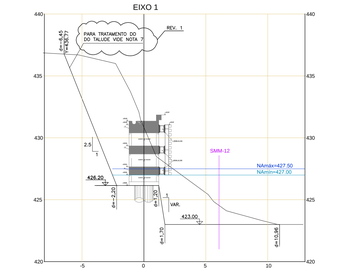
PROJETO EXECUTIVO

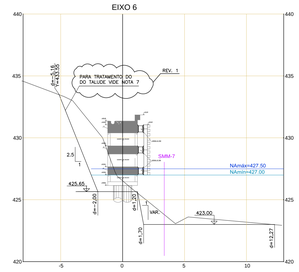
OBRAS CIVIS E FLUVIAIS
PERFIL GEOLÓGICO–GEOTÉCNICO
E GEOMECÂNICO – MUROS DE MONTANTE E DE JUSANTE – COM AS ESTACAS

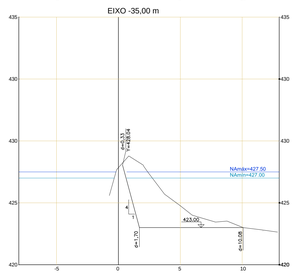
Escala	INDICADA	Revisão	R5
Substitui	| Substituído	Data de Emissão	13.05.2013
Código PROJETISTA	BAR--PE--GE--PEMT--GEO--02--R5		
Código DH			

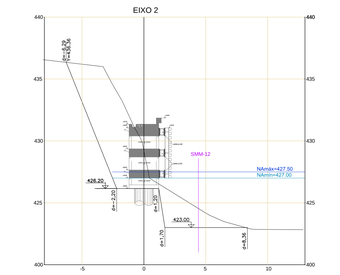
SEÇÕES DE ESCAVAÇÃO PARA IMPLANTAR O MURO GUIA DE MONTANTE

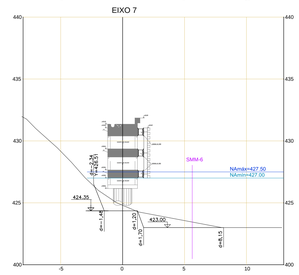


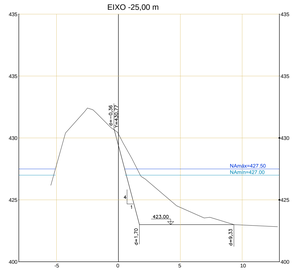


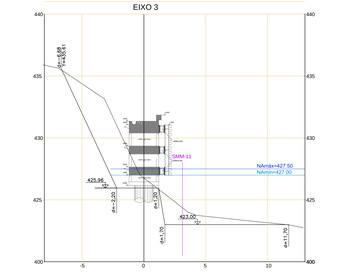


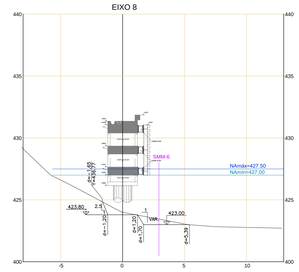


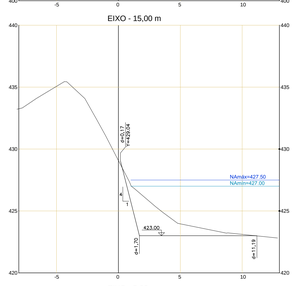


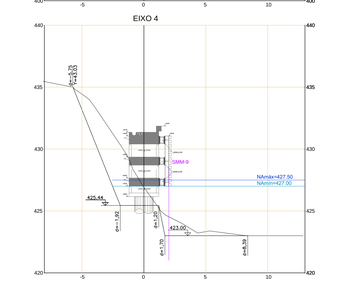


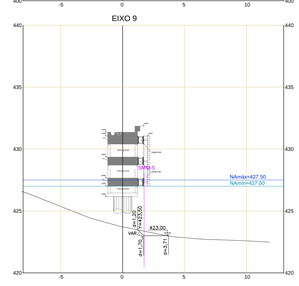


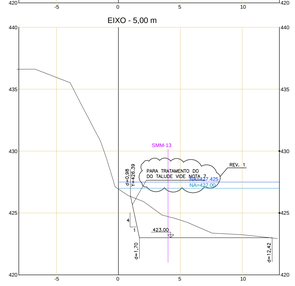


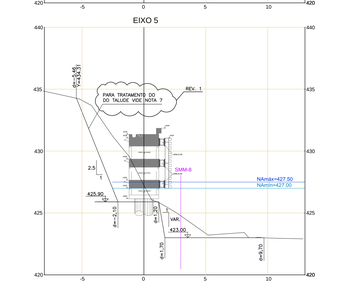




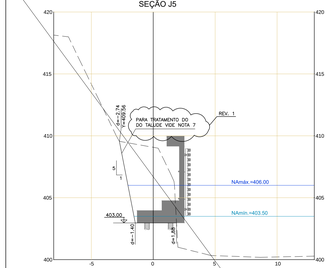


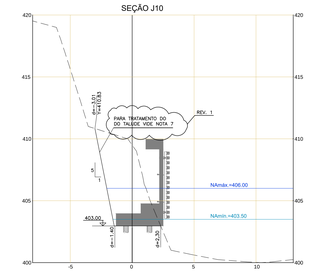


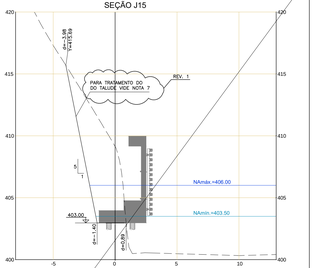


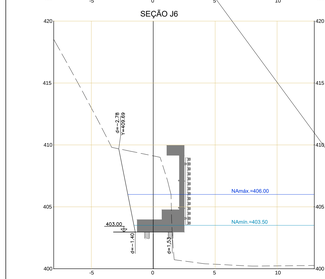


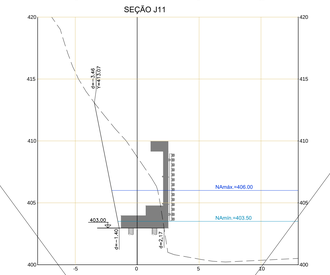
SEÇÕES DE ESCAVAÇÃO PARA IMPLANTAR O MURO GUIA DE JUSANTE

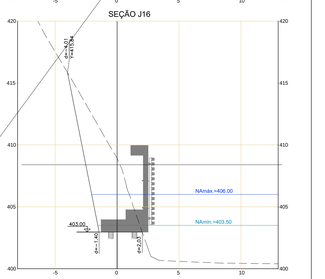


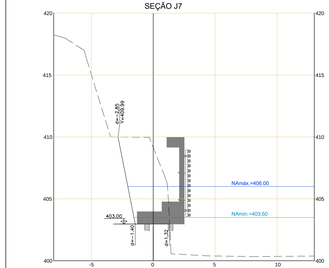


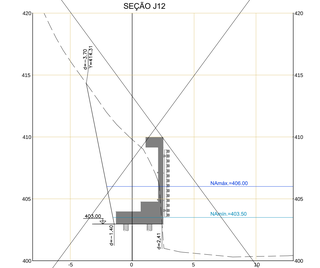


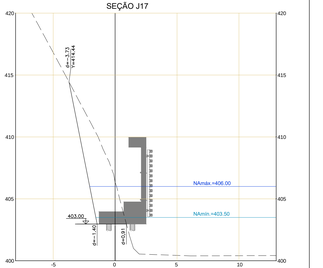


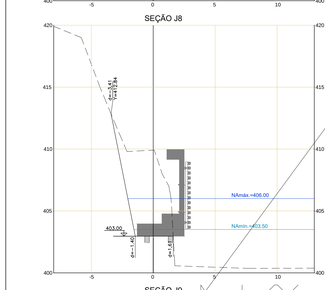


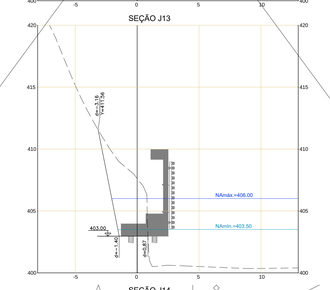


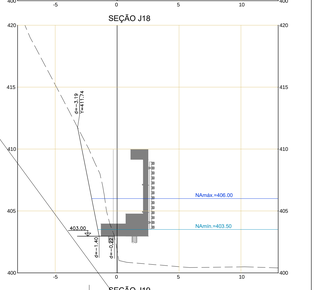


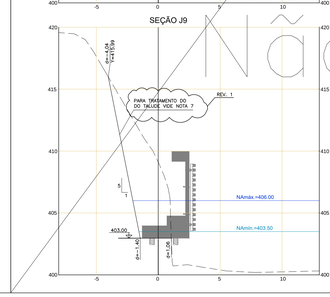


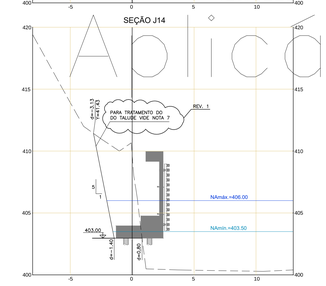


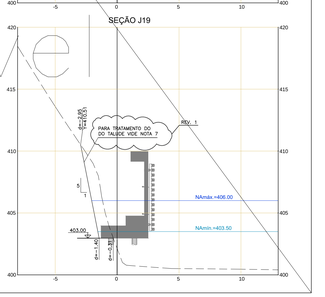












Rev.	Data	Loc.	Revisão	Aprovado	Verif.	Aprov.	Data
01	12.09.2011	IND.	ACRESCENTADA NOTA 7 REFERENTE AO TRATAMENTO DO TALUDE.				
02	09.01.2012	IND.	ACRESCENTADAS AS INDICAÇÕES DOS NÍVEIS MÁXIMO E MÍNIMO DE ÁGUA.				
03	15.05.2012	IND.	INSERIDA NOVA SEÇÃO DO MURO DE JUSANTE.				

LEGENDA:

- PERFIL DO TERRENO EXISTENTE
- GREIDE DE ESCAVAÇÃO
- 423.00 — INDICAÇÃO DA COTA DA ESCAVAÇÃO
- d=2,01 — INDICAÇÃO DA DISTÂNCIA EM RELAÇÃO AO EIXO DA ESTACA
- Y=433.55 — INDICAÇÃO DA COTA DO OFF-SET DE CORTE
- 2.5 / 1 — INDICAÇÃO DA INCLINAÇÃO DO TALUDE

NOTAS:

1 - MEDIDAS EM METRO.

2 - AS ESCAVAÇÕES PARA IMPLANTAR OS MUROS GUIA DE MONTANTE E DE JUSANTE PODERÃO SER AJUSTADAS NA OBRA QUANDO DE SUAS EXECUÇÕES, COM O AVAL DA FISCALIZAÇÃO.

3 - O ESPAÇO MÍNIMO ENTRE O TALUDE DE CORTE E A BASE DO ELEMENTO PRÉ-MOLDADO É-7 É DE 1,50 m PARA PERMITIR A MONTAGEM DA ESTRUTURA DO MURO GUIA DE MONTANTE.

4 - A NUMERAÇÃO DAS SEÇÕES DE MONTANTE, EIXO 1 A 9, REPRESENTA OS EIXOS DO PROJETO ESTRUTURAL. OS DE NUMERAÇÃO EIXO -5,00 m A -45,00 m SÃO SEÇÕES NA APROXIMAÇÃO DO MURO GUIA COM DISTÂNCIAS A PARTIR DO EIXO 1.

5 - A NUMERAÇÃO DAS SEÇÕES DE JUSANTE REPRESENTA AS SEÇÕES DO LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO E BATIMÉTRICO.

6 - OS EIXOS DAS SEÇÕES SÃO OS EIXOS DAS ESTACAS DE CADA MURO GUIA.

7 - OS TALUDES ESCAVADOS DEVERÃO SER TRATADOS CONFORME ORIENTAÇÕES A SEGUIR:
- Para taludes de corte em solo aplicar revestimento vegetal em grama por hidrossemeadura, ou em placas;
- Para taludes de corte em rocha bater "choco" para retirar os blocos de rocha soltos que possam cair durante a operação da eclusa.

REV. 1

DESENHOS DE REFERÊNCIA:

- DES-HHA-BA-01/289-R17-RO - VER LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO DE MONTANTE.
- LOCAÇÃO DE SONDAGENS - BAR-PE-OC-AG-AO-001.
- MAPA GEOLÓGICO - BAR-PE-GEO-MAPE-GEO-01.
- PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO E GEOMECÂNICO - BAR-PE-GEO-PERF-GEO-01.
- MURO GUIA DE MONTANTE- IMPLANTAÇÃO - BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-01.
- MURO GUIA DE MONTANTE- ESTRUTURA - FORMAS - PARTE 1 - BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-02.
- MURO GUIA DE MONTANTE- ESTRUTURA - FORMAS - PARTE 2 - BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-03.
- MURO GUIA DE MONTANTE- ESTRUTURA - CORTES - BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-04.
- MURO GUIA DE JUSANTE- IMPLANTAÇÃO - BAR-PE-CIV-MGMJ-ESTR-01.
- MURO GUIA DE JUSANTE- ESTRUTURA - FORMAS - PARTE 1 - BAR-PE-CIV-MGMJ-ESTR-02.
- MURO GUIA DE JUSANTE- ESTRUTURA - FORMAS - PARTE 2 - BAR-PE-CIV-MGMJ-ESTR-03.
- MURO GUIA DE JUSANTE- ESTRUTURA - FORMAS - PARTE 3 - BAR-PE-CIV-MGMJ-ESTR-04.
- MURO GUIA DE JUSANTE- ESTRUTURA - FORMAS - PARTE 4 - CORTES - BAR-PE-CIV-MGMJ-ESTR-05.
- MURO GUIA DE JUSANTE- ESTRUTURA - FORMAS - PARTE 5 - BAR-PE-CIV-MGMJ-ESTR-06.
- MURO GUIA DE JUSANTE- ESTRUTURA - FORMAS - PARTE 6 - BAR-PE-CIV-MGMJ-ESTR-07.
- MURO GUIA DE JUSANTE- ESTRUTURA - CORTES - BAR-PE-CIV-MGMJ-ESTR-08.

COOPERATIVA DE SERVIÇOS E PESQUISAS TECNOLÓGICAS E INDUSTRIAIS

Desenho	C. R. M.	Data 15.05.2012
Projeto	IVAN STEINMEYER	Data 15.05.2012
Aprovado	J. G. LIMA JR.	Data 15.05.2012
Aprovado		Data

SECRETARIA DE ESTADO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO

Visto	Órgão	Data
Verificado	Órgão	Data
Aprovado	Órgão	Data
Aprovado	Órgão	Data

NOME OBRA

ECLUSA DE BARIRI
ATRACADOUROS DE ESPERA

PROJETO EXECUTIVO

MUROS GUIA DE MONTANTE E JUSANTE
SEÇÕES DE ESCAVAÇÃO

Escala	1/200	Revisão	R2
Substitui |	| Substituido |	| Data de Emissão	15.02.2012

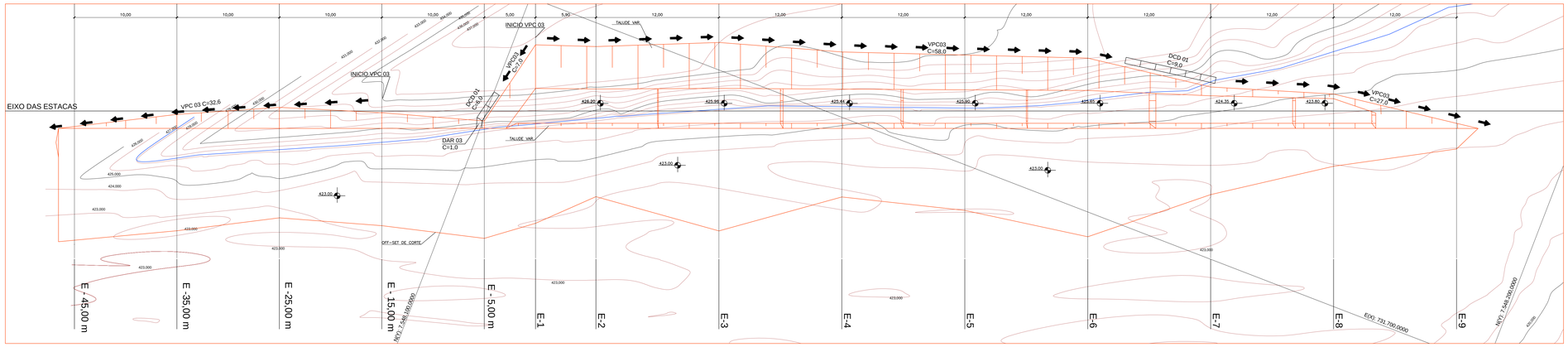
Código PROJETISTA: OBRA FASE ASSUNTO SUBPASS DET FOLHA REVISÃO
BAR–PE–GEO–STRV–ESCV–01–R3

Código DH

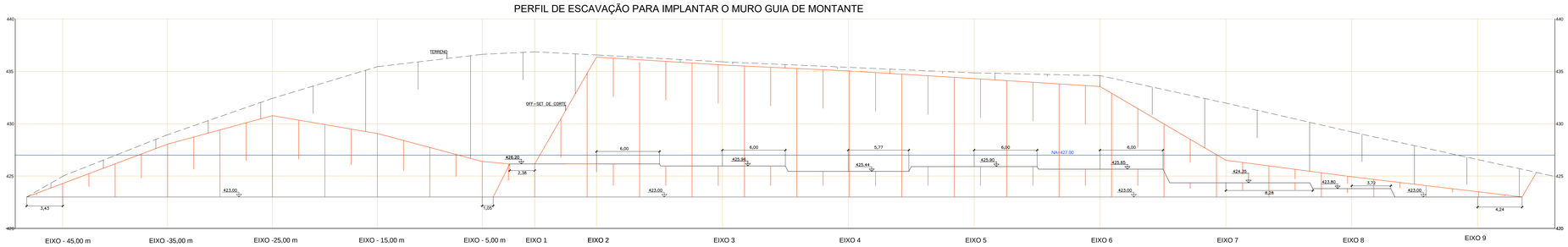
Não Aplicável

Rev.	Data	Loc.	Revisão	Aprovado	Verif.	Aprov.	Data

CROQUI DE POSICIONAMENTO DE DRENAGEM DA MONTANTE



PERFIL DE ESCAVAÇÃO PARA IMPLANTAR O MURO GUIA DE MONTANTE



LEGENDA:

- PERFIL DO TERRENO EXISTENTE
- GREIDE DE ESCAVAÇÃO
- 423,00 — INDICAÇÃO DA COTA DA ESCAVAÇÃO EM PERFIL
- 424,35 — INDICAÇÃO DA COTA DA ESCAVAÇÃO EM PLANTA
- INDICAÇÃO DO SENTIDO DE ESCOAMENTO DA VCP3.
- DCD 01 C=9,0 — DESCIDA DE CONCRETO EM DEGRAUS, COMPRIMENTO DE 9,00 m.

NOTAS:

1 - MEDIDAS EM METRO.

2 - AS OBRAS DE ARTE CORRENTE FORAM UTILIZADAS CONFORME INSTRUÇÃO DO ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM DA PUBLICAÇÃO IPR-723.

COOPERATIVA DE SERVIÇOS E PESQUISAS TECNOLÓGICAS E INDUSTRIAIS

Desenho	C. R. M.	Data 03.04.2013
Projeto	IVAN STEINMEYER	Data 03.04.2013
Aprovado	J. G. LIMA JR.	Data 03.04.2013
Aprovado		Data

SECRETARIA DE ESTADO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO

Visto	Órgão	Data
Verificado	Órgão	Data
Aprovado	Órgão	Data
Aprovado	Órgão	Data

NOME OBRA

ECLUSA DE BARIRI
ATRACADOUROS DE ESPERA

PROJETO EXECUTIVO

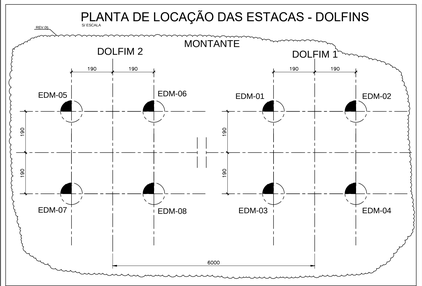
OBRAS CIVIS E FLUVIAIS
PLANTA DE DRENAGEM DE PROTEÇÃO DOS TALUDES DE CORTE DE MONTANTE

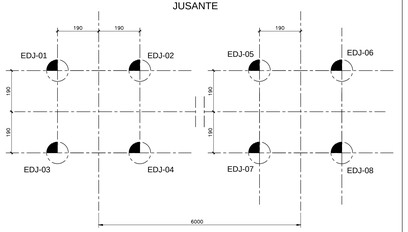
Escala	1/200	Revisão	R0
Substitui		Substituido	Data de Emissão 03.04.2013

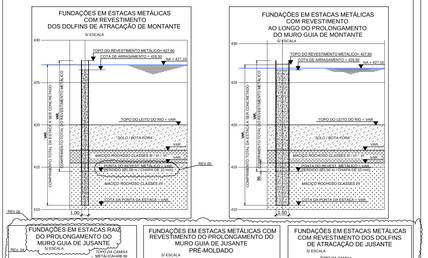
Código PROJETISTA: BAR–PE–GEO–PLTA–DREN–01–R0
(OBRA · FASE · ASSUNTO · SUBPASTA · DCT · FOLHA · REVISÃO)

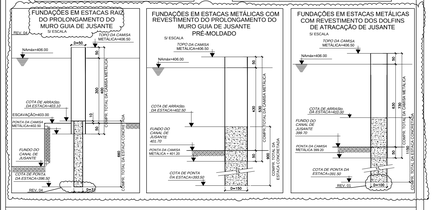
Código DH

PLANTA DE LOCAÇÃO DAS ESTACAS - DOLFINS









PROJETO EXECUTIVO - ESTACAS DO MURO GUIA DE MONTANTE

ESTACA nº	DIÂMETRO (m)	COTA DE ARRAS. m	COTA DE PONTA m	HTOTAL ESTACA m
EM-1	1,50	426,50	412,00	14,50
EM-2	1,50	426,50	413,00	13,50
EM-3	1,50	426,50	415,00	11,50
EM-4	1,50	426,50	414,00	12,50
EM-5	1,50	426,50	413,00	13,50
EM-6	1,50	426,50	414,00	12,50
EM-7	1,50	426,50	414,00	12,50
EM-8	1,50	426,50	414,00	12,50
EM-9	1,50	426,50	414,00	12,50
EM-10	1,50	426,50	413,00	13,50
EM-11	1,50	426,50	410,00	16,50
EM-12	1,50	426,50	408,00	18,50
EM-13	1,50	426,50	406,00	20,50
EM-14	1,50	429,40	409,00	20,40
EM-15	1,50	429,40	407,00	22,40

REV. 02

PROJETO EXECUTIVO - ESTACAS DO DOLFINS DE MONTANTE

ESTACA nº	DIÂMETRO (m)	COTA DE ARRAS. m	COTA DE PONTA m	HTOTAL ESTACA m
DOLFIM 2 EDM-05 a 08	1,00	426,50	396,00	30,50
DOLFIM 1 EDM-01 a 04	1,00	426,50	404,00	22,50

REV. 05

PROJETO EXECUTIVO - ESTACAS DO MURO GUIA DE JUSANTE

ESTACA nº	DIÂMETRO (m)	COTA DE ARRAS. m	COTA DE PONTA m	HTOTAL ESTACA m
EJM-01 a 100	1,50 (ROCHA=0,5)	403,10	396,50	6,60
EJ-01 a 07	1,50	402,50	393,50	9,00

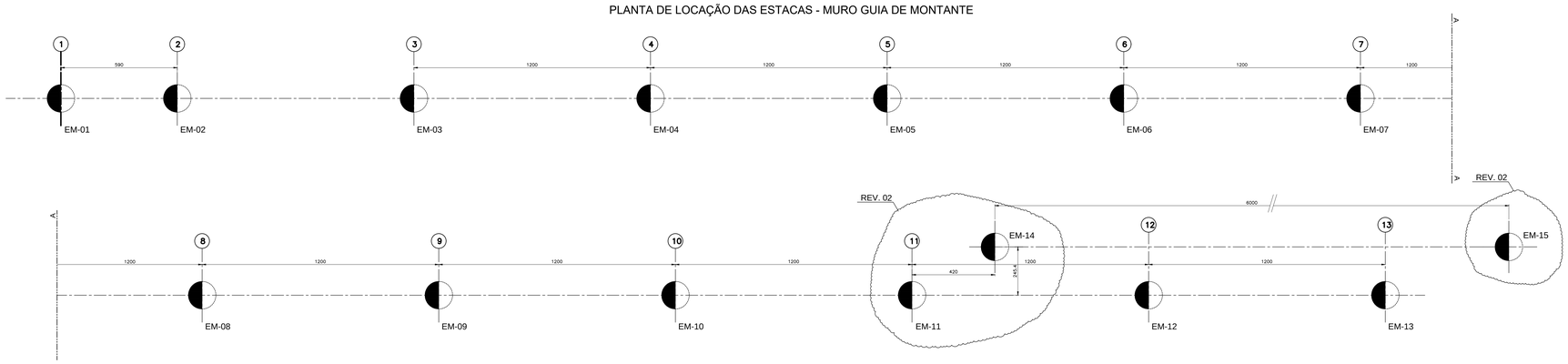
REV. 03

PROJETO EXECUTIVO - ESTACAS DO DOLFINS DE JUSANTE

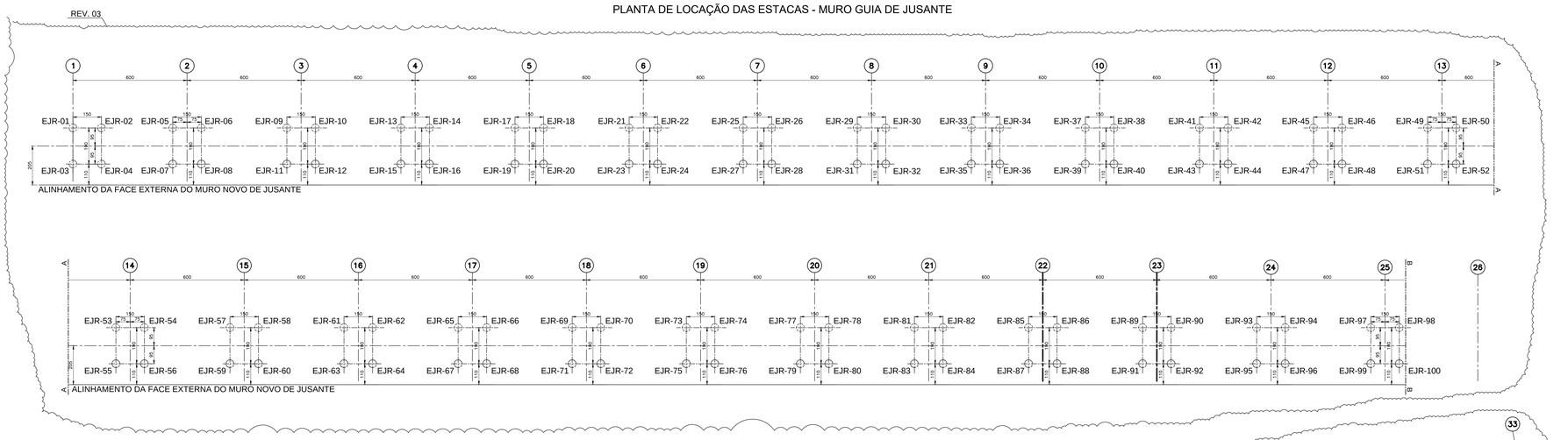
ESTACA nº	DIÂMETRO (m)	COTA DE ARRAS. m	COTA DE PONTA m	HTOTAL ESTACA m
EDJ-01 a 08	1,00	403,00	391,50	11,50

REV. 05

PLANTA DE LOCAÇÃO DAS ESTACAS - MURO GUIA DE MONTANTE



PLANTA DE LOCAÇÃO DAS ESTACAS - MURO GUIA DE JUSANTE



Rev.	Data	Loc	Revisão	Aprovado	Verif.	Aprov.	Data
01	01.08.2013	NG	ALTERADOS DETALHES DAS ESTACAS COM DIÂMETROS DE 1,40 m E DE 1,20 m E A LOCAÇÃO DAS ESTACAS EJ-26 A EJ-32.				
02	12.09.2013	NG	ACRESCENTADAS AS ESTACAS EM-14 E 15.				
03	23.03.2014	NG	TROCA DE ESTACAS METÁLICAS Ø1,40 m POR ESTACAS TIPO RAIZ Ø1,41 m NA MURO GUIA DE JUSANTE NOS EIXOS 1 A 25				
04	19.05.2014	NG	ALTERADO TÍTULO DO DETALHE DAS ESTACAS TIPO RAIZ ACRESCENTADA NOTA 8.				
05	23.04.2015	NG	ALTERADO DETALHE DAS ESTACAS EJ-01 A EJ-07 (A REPRESENTAÇÃO DAS ESTACAS ESTAVA INCORRETAMENTE E O PONTA DAS ESTACAS NÃO SOLIDAS AO CORPO NA TABELA DE PONTA E DO COMPRIMENTO DAS ESTACAS DOS DOLFINS DE MONTANTE E JUSANTE NÃO ESTAVAM ALINHADOS E INVERTIDO AS POSIÇÕES DOS EIXOS DE MONTANTE)				
06	13.05.2015	NG	CORRIGIDAS AS COTAS DE PONTA E DO COMPRIMENTO DAS ESTACAS DOS DOLFINS DE MONTANTE NA TABELA				

LEGENDA:



REV. 03

NOTAS:

1 - MEDIDAS EM CENTÍMETRO, SALVO ONDE INDICADO.
2 - ESTACAS METÁLICAS TUBADAS COM DIÂMETROS Ø1,50 m e TIPO RAIZ Ø1,41 m PARA OS MUROS GUIA E Ø1,00 m PARA OS DOLFINS.
3 - AS ESTACAS METÁLICAS DEVERÃO SER EXECUTADAS POR CRAVAÇÃO DE (E REVESTIMENTO METÁLICO E ESCAVAÇÃO MECANIZADA NO SEU INTERIOR COM EQUIPAMENTOS DE TORQUE ELEVADO, TIPO WIRTH, OU SIMILAR, COM TÉCNICA DE CIRCULAÇÃO REVERSA E AR-COMPRIMIDO.
4 - O CONCRETO DE PREENCHIMENTO DAS ESTACAS (CONCRETAGEM SUBMERSO), DEVERÁ TER CONSUMO MÍNIMO DE CIMENTO DE 400 kg/m3 E ABATIMENTO NO "SLUMP-TEST" DE 17 A 23 cm.
5 - OS EQUIPAMENTOS DE EXECUÇÃO DAS ESTACAS DEVERÃO SER INSTALADOS SOBRE FLUTUANTES, OU PLATAFORMAS PROVISÓRIAS.
6 - A CAMISA METÁLICA, QUANDO DA EXECUÇÃO DOS PILARES DO MURO, DEVERÃO CORTADAS NA COTA DE ARRASAMENTO DA ESTACA.
7 - AS ESTACAS DEVERÃO SER LOCADAS NA OBRA COM BASE NOS PROJETOS ESTRUTURAIS DOS MUROS GUIAS E DOS DOLFINS.
8 - AS ESTACAS TIPO RAIZ TEM DIÂMETRO NOMINAL DE 410 mm, PORÉM NA ROCHA

REV. 04
REV. 05

DES REFERÊNCIA:

- DES HHA/BA-01/288-817-R0 - VER LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO DE MONTANTE.
- LOCAÇÃO DE SONDAGENS - BAR-PE-DO-LAO-AUG-001.
- MAPA GEOLÓGICO - BAR-PE-GEO-MAPE-GEO-01
- PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO E GEOMECÂNICO - BAR-PE-GEO-PERF-GEO-01.
- MURO GUIA DE MONTANTE- IMPLANTAÇÃO - BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-01.
- MURO GUIA DE MONTANTE- ESTRUTURA - FORMAS - PARTE 1 - BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-02.
- MURO GUIA DE MONTANTE- ESTRUTURA - FORMAS - PARTE 2 - BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-03.
- MURO GUIA DE JUSANTE- IMPLANTAÇÃO - BAR-PE-CIV-MGMJ-ESTR-01.
- MURO GUIA DE JUSANTE- ESTRUTURA - FORMAS - PARTE 1 - BAR-PE-CIV-MGMJ-ESTR-02.
- MURO GUIA DE JUSANTE- ESTRUTURA - FORMAS - PARTE 2 - BAR-PE-CIV-MGMJ-ESTR-03.
- MURO GUIA DE JUSANTE- ESTRUTURA - FORMAS - PARTE 3 - BAR-PE-CIV-MGMJ-ESTR-04.
- MURO GUIA DE JUSANTE- ESTRUTURA - FORMAS - PARTE 4 - CORTES - BAR-PE-CIV-MGMJ-ESTR-05.
- MURO GUIA DE JUSANTE- ESTRUTURA - FORMAS - PARTE 5 - BAR-PE-CIV-MGMJ-ESTR-06.
- MURO GUIA DE JUSANTE- ESTRUTURA - FORMAS - PARTE 6 - BAR-PE-CIV-MGMJ-ESTR-07.
- MURO GUIA DE JUSANTE- ESTRUTURA - CORTES - BAR-PE-CIV-MGMJ-ESTR-08.

COOPERATIVA DE SERVIÇOS E PESQUISAS TECNOLÓGICAS E INDUSTRIAIS

Desenho	C. R. M.	Data 13.05.2013
Projeto	IVAN STEINMEYER	Data 13.05.2013
Aprovado	J. G. LIMA JR.	Data 13.05.2013
Aprovado		Data

SECRETARIA DE ESTADO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO

Visto	Órgão	Data
Verificado	Órgão	Data
Aprovado	Órgão	Data
Aprovado	Órgão	Data

NOME OBRA

ECLUSA DE BARIRI
ATRACADOUROS DE ESPERA

PROJETO EXECUTIVO

MUROS GUIA E DOLFINS DE MONTANTE E JUSANTE
FUNDAÇÕES – LOCAÇÃO DAS ESTACAS

Escala 1/100 Revisão R6

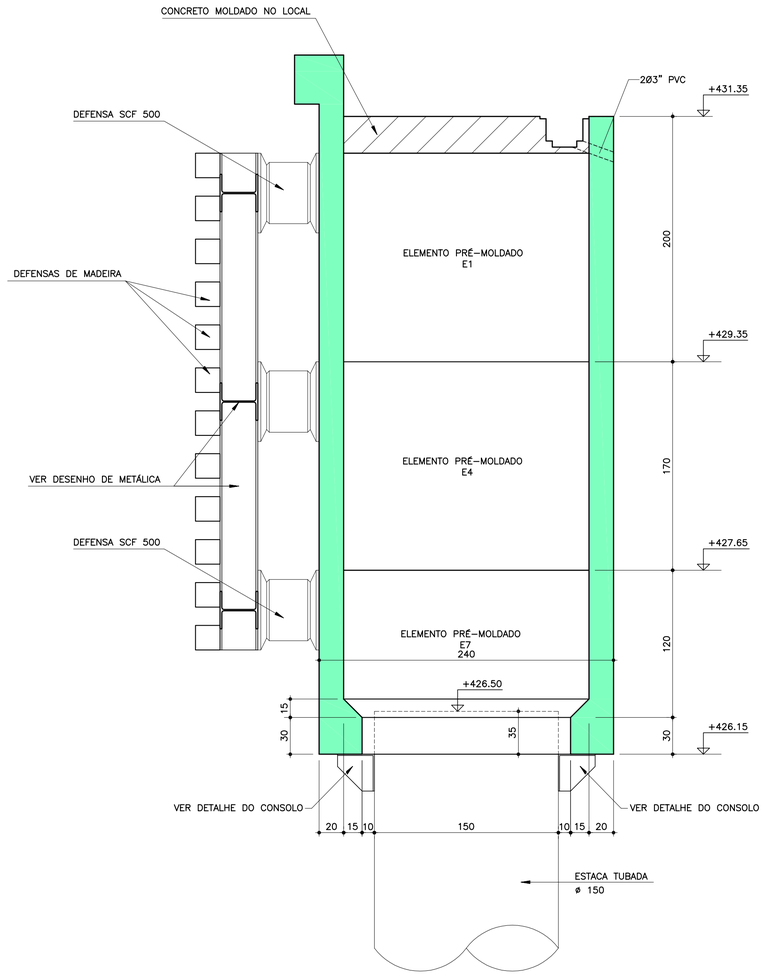
Substitui | | Substituido | | Data de Emissão 03.04.2013

Código PROJETISTA OBRA FASE ASSUNTO SUBPASS DET FOLHA REVISÃO
BAR–PE–CIV–MGIA–FUND–01–R6

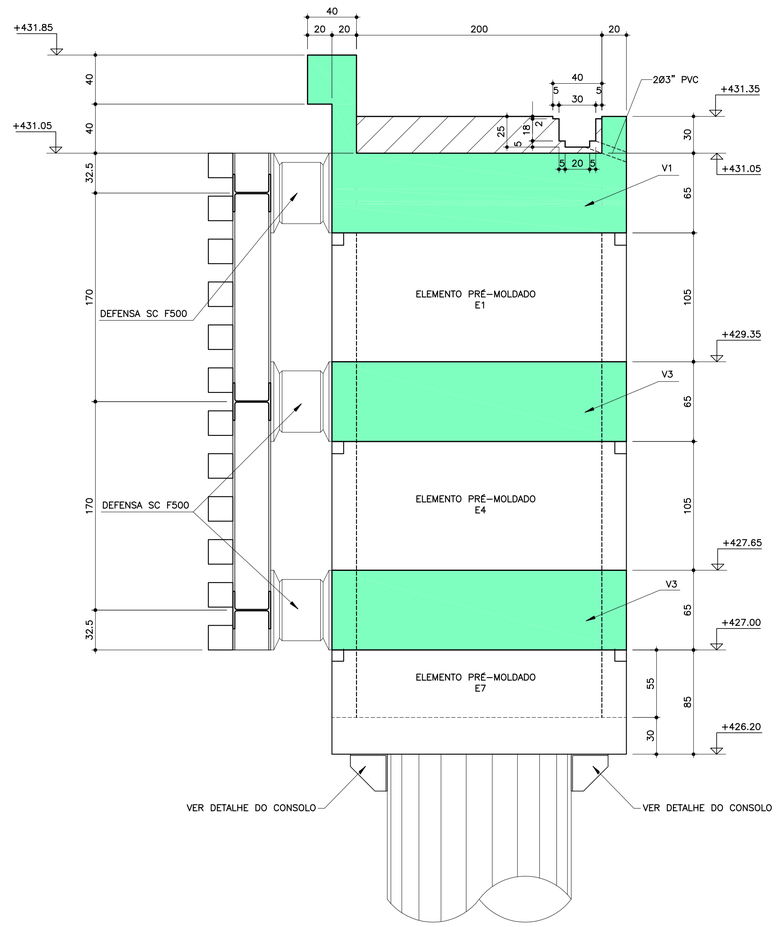
Código DH

Rev.	Data	Loc.	Revisão	Aprovado	Verif.	Apro.	Data
1	09/11		DRENOS				
2	04/13		CONSOLO				

CORTE A – A
Esc.1:25

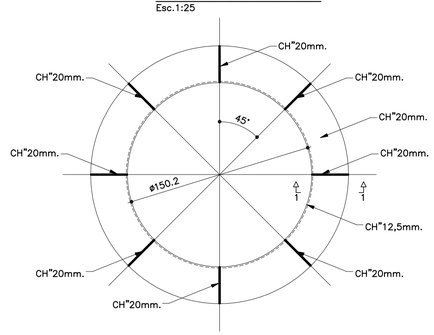


CORTE B – B
Esc.1:25

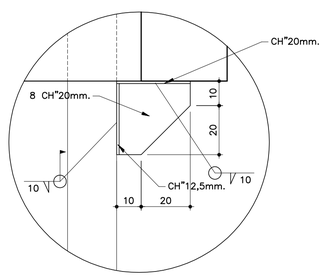


CONSOLO DE APOIO PROVISÓRIO DOS ELEMENTOS PRÉ–MOLDADOS NA CAMISA DA ESTACA
Esc.1:25

PLANTA DA ESTACA
Esc.1:25



CORTE 1 – 1
Esc.1:25



LISTA DE MATERIAIS

ITEM	DENOMINAÇÃO	QUANT.	ÁREA (m²)	PESO Kg/m².	PESO TOTAL	MATERIAL	OBSV.
1	CH.12,50	1	1,42	98,30 Kg/m²	139,6	ASTM–A36	
2	CH.20,0	1	2,3	157,60 Kg/m²	362,5	ASTM–A36	
PESO TOTAL PARA 1 ESTACAS					502,0		
PESO TOTAL PARA 13 ESTACAS					6526,0		

NOTAS :
1 – MEDIDAS EM CENTÍMETRO, NÍVEIS EM METRO
2 – CONCRETO ESTRUTURAL: fck ≥30MPa.
MÓDULO DE DEFORMAÇÃO SECANTE: Ecs ≥26,1GPa.
CONSUMO MÍNIMO DE CIMENTO:320kg/m3
FATOR MÁXIMO ÁGUA/CIMENTO: a/c =0,55
DIMENSÃO MÁXIMA DO AGREGADO (VIGAS,PILARES,LAJES):19,0mm(Brita1)
DIMENSÃO MÁX. AGREGADO (ESTACA TUBADA): 25,0mm(Brita 2)
3 – CONFIRMAR MEDIDAS NO LOCAL.

COOPERATIVA DE SERVIÇOS E PESQUISAS TECNOLÓGICAS E INDUSTRIAIS

Desenho	SALEM RIBEIRO	Data 18/04/2011
Projeto	FERNANDO MIHALIK	Data 18/04/2011
Aprovado	J. G. LIMA JR.	Data 18/04/2011
Aprovado		Data

SECRETARIA DE ESTADO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO

Visto	Órgão	Data
Verificado	Órgão	Data
Aprovado	Órgão	Data
Aprovado	Órgão	Data

NOME OBRA

ECLUSA DE BARIRI
ATRACADOUROS DE ESPERA

PROJETO EXECUTIVO

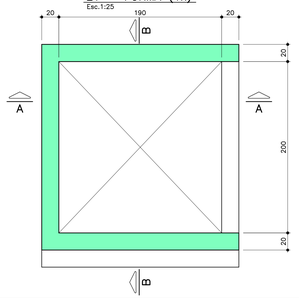
MURO GUIA DE MONTANTE
ESTRUTURA – CORTES

Escala	1/25	Revisão	R2
Substitui	Substituido	Data de Emissão	09.09.2011

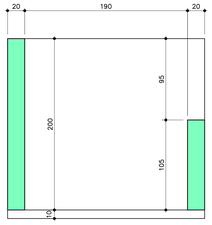
Código PROJETISTA (OBRA FASE ASSUNTO SUBASS DET FOLHA REVISÃO) BAR–PE–CIV–MGMT–ESTR–04–R2

Código DH

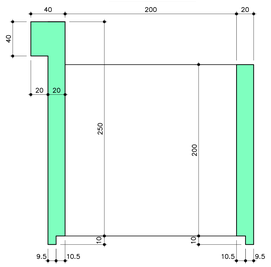
E1 – FORMA (1x)
Esc.1:25



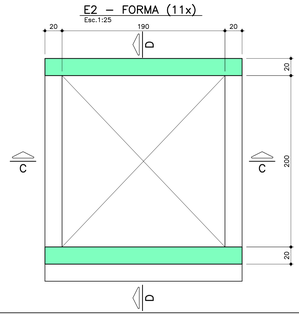
CORTE A – A



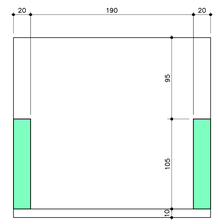
CORTE B – B



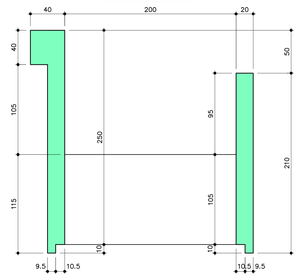
E2 – FORMA (11x)
Esc.1:25



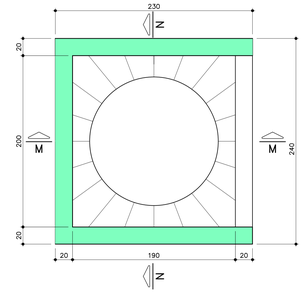
CORTE C – C



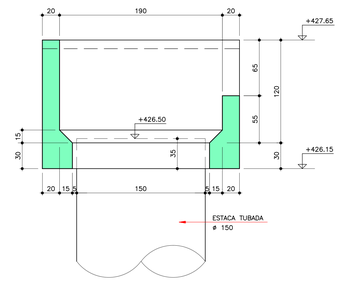
CORTE D – D



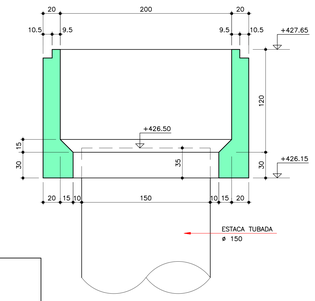
E7 – FORMAS (1x)
Esc.1:25



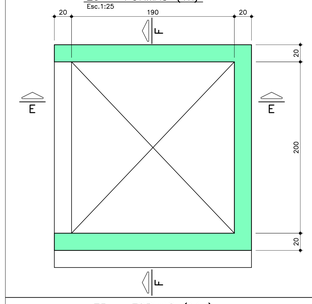
CORTE M – M



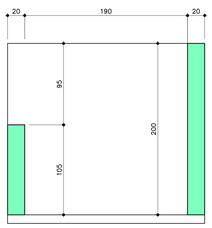
CORTE N – N



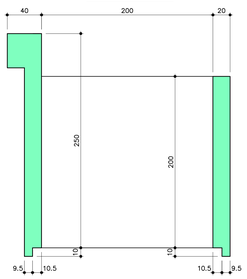
E3 – FORMAS (1x)
Esc.1:25



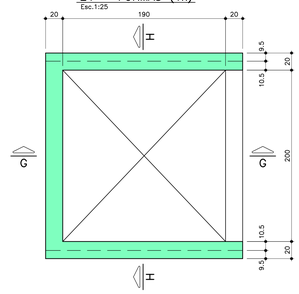
CORTE E – E



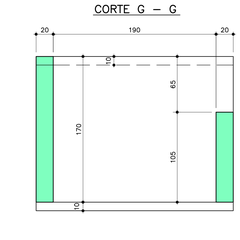
CORTE F – F



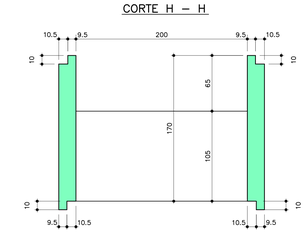
E4 – FORMAS (1x)
Esc.1:25



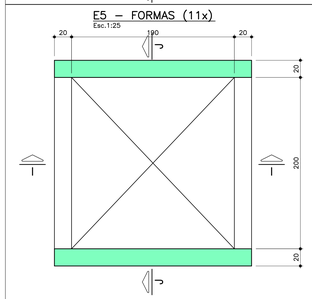
CORTE G – G



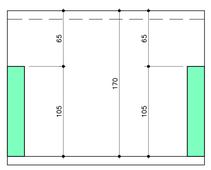
CORTE H – H



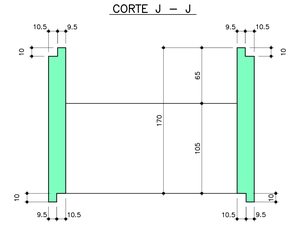
E5 – FORMAS (11x)
Esc.1:25



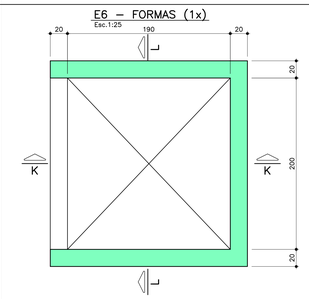
CORTE I – I



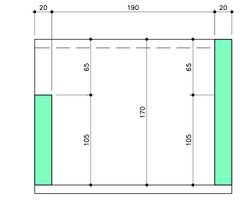
CORTE J – J



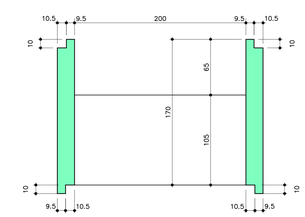
E6 – FORMAS (1x)
Esc.1:25



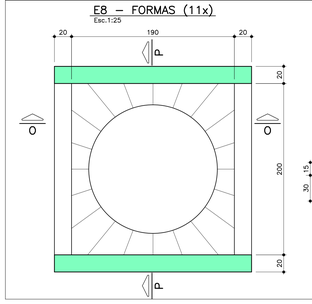
CORTE K –K



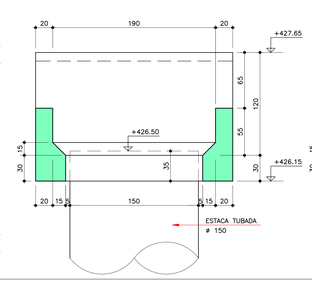
CORTE L – L



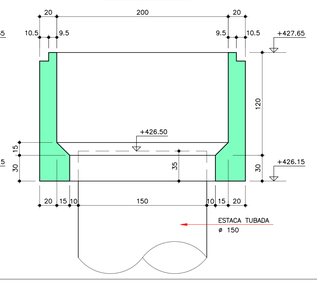
E8 – FORMAS (11x)
Esc.1:25



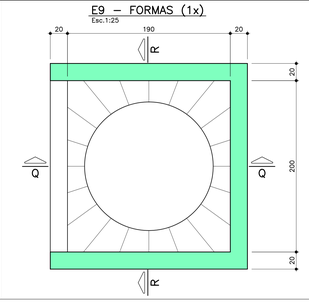
CORTE O – O



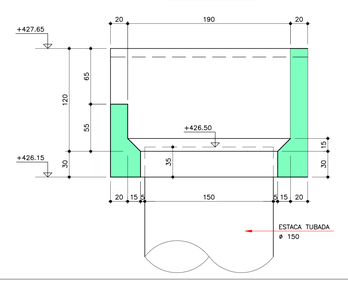
CORTE P – P



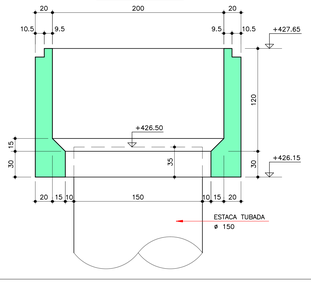
E9 – FORMAS (1x)
Esc.1:25



CORTE Q – Q



CORTE R – R



Rev.	Data	Loc.	Revisão	Aprovado	Verif.	Aprov.	Data
1	07/11		REVISÃO GERAL				

NOTAS :
1 – MEDIDAS EM CENTIMETRO, NÍVEIS EM METRO
2 – CONCRETO ESTRUTURAL: fck ≥30MPa.
MÓDULO DE DEFORMAÇÃO SECANTE: Ecs ≥26,1GPa.
CONSUMO MÍNIMO DE CIMENTO:320kg/m3
FATOR MÁXIMO AGUA/CIMENTO: a/c =0,55
DIMENSÃO MÁXIMA DO AGREGADO (VIGAS,PILARES,LAJES):19,0mm(Brita1)
DIMENSÃO MÁX. AGREGADO (ESTACA TUBADA):25,0mm(Brita 2)
3 – CONFIRMAR MEDIDAS NO LOCAL.
4 – PREVER INSERTIS PARA FIXAÇÃO DAS AMARRAS
VER DESENHOS BAR–PE–CIV–MGMT–DFNS–16 A 20.

COOPERATIVA DE SERVIÇOS E PESQUISAS TECNOLÓGICAS E INDUSTRIAIS

Desenho	JESUS ALBANO	Data 18/04/2011
Projeto	FERNANDO MIHALIK	Data 18/04/2011
Aprovado	J. G. LIMA Jr.	Data 18/04/2011
Aprovado		Data

SECRETARIA DE ESTADO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO

Visto	Órgão	Data
Verificado	Órgão	Data
Aprovado	Órgão	Data
Aprovado	Órgão	Data

NOME OBRA

ECLUSA DE BARIRI
ATRACADOUROS DE ESPERA

PROJETO EXECUTIVO

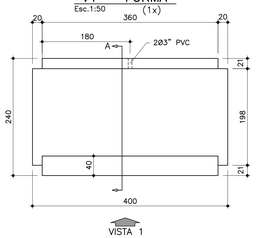
MUROS GUIA DE MONTANTE
ESTRUTURA PRÉ–MOLDADA E1 A E9 – FORMAS

Escala	1/25	Revisão	R1
Substituí |	Substituído |	Data de Emissão	18.04.2011

Código PROJETISTA OBRA | FASE | ASSUNTO | SUBASSUNTO | DISC | FOLHA | REVISÃO
BAR–PE–CIV–MGMT–ESTR–05–R1

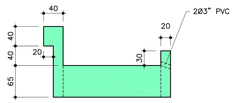
Código DH

V1 – FORMA
Esc.1:50 (1x)

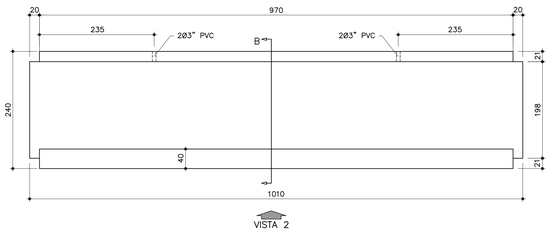


VISTA 1

CORTE A
Esc.1:50

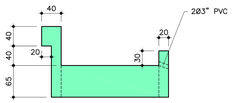


V2 – FORMA
Esc.1:50 (11x)

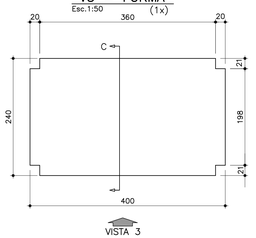


VISTA 2

CORTE B
Esc.1:50



V3 – FORMA
Esc.1:50 (1x)

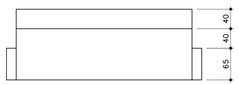


VISTA 3

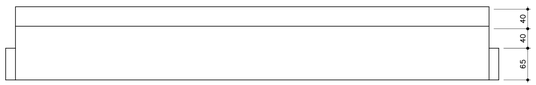
CORTE C
Esc.1:50



VISTA 1
Esc.1:50



VISTA 2
Esc.1:50



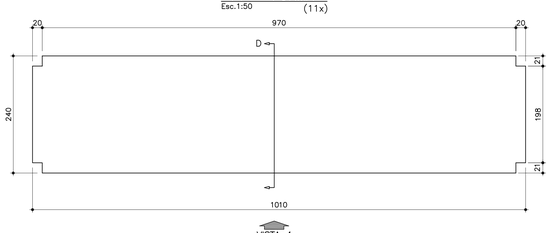
VISTA 3
Esc.1:50



Rev.	Data	Loc.	Revisão	Aprovado	Verif.	Apro.	Data
1	07/11		REVISÃO GERAL				
2	09/11		DRENOS				

NOTAS :
1 – MEDIDAS EM CENTIMETROS, NÍVEIS EM METROS
2 – CONCRETO ESTRUTURAL: fck ≥30MPa;
MÓDULO DE DEFORMAÇÃO SECANTE: Ecs ≥26,1GPa.
CONSUMO MINIMO DE CIMENTO:320kg/m3
FATOR MÁXIMO ÁGUA/CIMENTO: a/c =0,55
DIMENSÃO MÁXIMA DO AGREGADO (VIGAS,PILARES,LAJES):19,0mm(Brita1)
DIMENSÃO MÁX. AGREGADO (ESTACA TUBADA):25,0mm(Brita 2)
3 – CONFIRMAR MEDIDAS NO LOCAL.

V4 – FORMA
Esc.1:50 (11x)

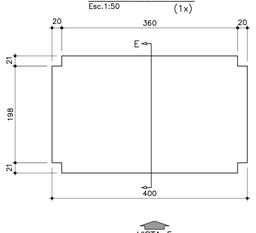


VISTA 4

CORTE D
Esc.1:50



V5 – FORMA
Esc.1:50 (1x)

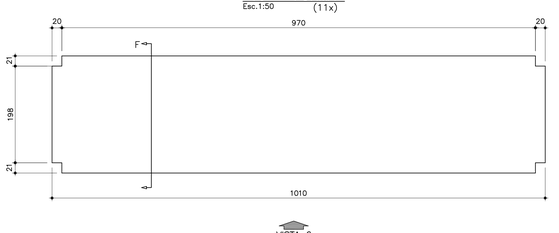


VISTA 5

CORTE E
Esc.1:50



V6 – FORMA
Esc.1:50 (11x)



VISTA 6

CORTE F
Esc.1:50



VISTA 4
Esc.1:50



VISTA 5
Esc.1:50



VISTA 6
Esc.1:50



COOPERATIVA DE SERVIÇOS E PESQUISAS TECNOLÓGICAS E INDUSTRIAIS

Desenho	SALEM RIBEIRO	Data 18/04/2011
Projeto	FERNANDO MIHALIK	Data 18/04/2011
Aprovado	J. G. LIMA Jr.	Data 18/04/2011
Aprovado		Data

SECRETARIA DE ESTADO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO HIDROVÁRIO

Visto	Órgão	Data
Verificado	Órgão	Data
Aprovado	Órgão	Data
Aprovado	Órgão	Data

NOME OBRA

ECLUSA DE BARIRI
ATRACADOUROS DE ESPERA

PROJETO EXECUTIVO

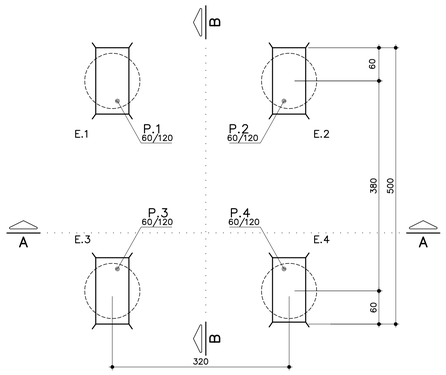
MURO GUIA DE MONTANTE
VIGAS – FORMAS

Escala	1/50	Revisão	R2
Substitui	Substituído	Data de Emissão	09.09.2011

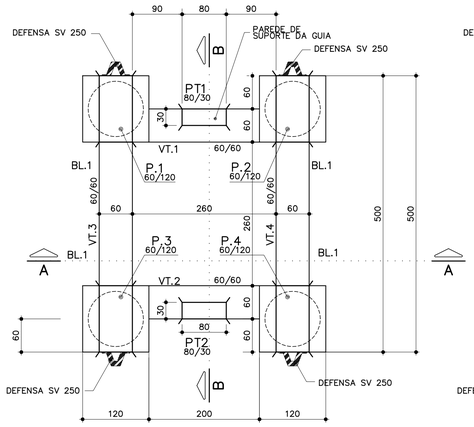
Código PROJETISTA OBRA | FASE | AQUIVO SUBFASE | DET | FOLHA | REVISÃO
BAR-PE-CIV-MGMT-ESTR-06-R2

Código DH

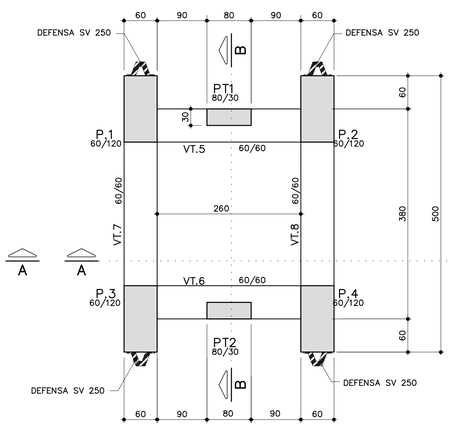
PLANTA DE LOCAÇÃO DE ESTACAS E PILARES NÍVEL 426,50
Esc.1:50



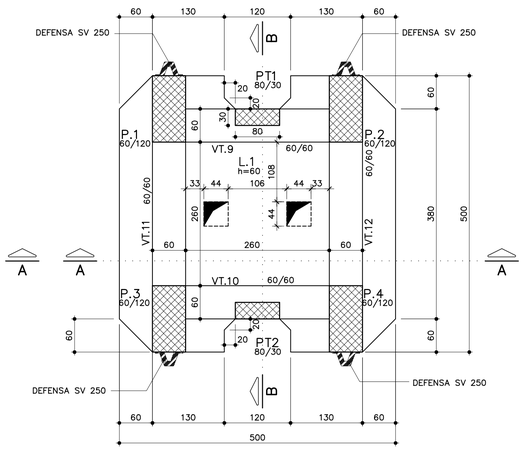
PLANTA – NÍVEL 427,30
Esc.1:50



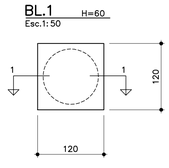
PLANTA – NÍVEL 429,32
Esc.1:50



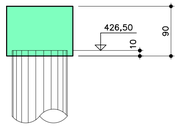
PLANTA – NÍVEL 431,35
Esc.1:50



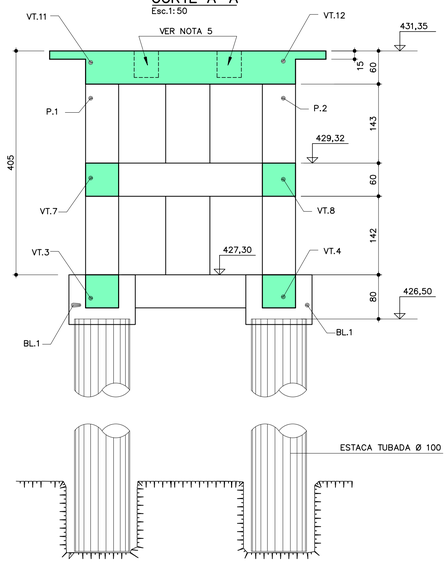
BL.1 H=60
Esc.1:50



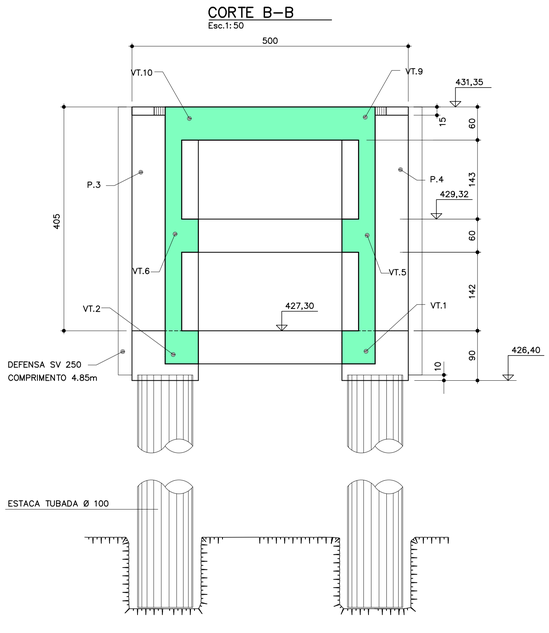
CORTE 1 – 1



CORTE A–A
Esc.1:50



CORTE B–B
Esc.1:50



Rev.	Data	Loc.	Revisão	Aprovado	Verif.	Apro.	Data
1	07/11		REVISÃO GERAL				
2	09/11		REVISÃO NICHOS NOTAS, COTAS DEFENSAS.				

LEGENDA PARA PILARES

- PILAR QUE NASCE
- PILAR QUE SEGUE
- PILAR QUE MORRE

NOTAS :

1 – MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METROS
2 – CONCRETO ESTRUTURAL: fck ≥30MPa.
MÓDULO DE DEFORMAÇÃO SECANTE: Ecs ≥26,1GPa.
CONSUMO MÍNIMO DE CIMENTO: 320kg/m3
FATOR MÁXIMO ÁGUA/CIMENTO: a/c =0,55
DIMENSÃO MÁXIMA DO AGREGADO (VIGAS): 19,0mm(Brita 1)
DIMENSÃO MÁX. AGREGADO (LAJES,PILARES): 25,0mm(Brita 2)
3 – CONFIRMAR MEDIDAS NO LOCAL.
4 – AS DEFENSAS DEVERÃO SER FIXADAS NO CONCRETO COM CHUMBADORES QUÍMICOS ø1" CONFORME ESPECIFICAÇÃO DO FABRICANTE.
5 – NICHO PARA FIXAÇÃO FUTURA DO PÓRTICO (A SER INSTALADO NA 2ª FASE DE EXECUÇÃO).PREENCHER COM CONCRETO MAGRO, E REMOVER PARA A INSTALAÇÃO DO PÓRTICO, PREENCHENDO COM GRAUTE.

COOPERATIVA DE SERVIÇOS E PESQUISAS TECNOLÓGICAS E INDUSTRIAIS

Desenho	PIERRE SOUZA	Data 18/04/2011
Projeto	FERNANDO MIHALIK	Data 18/04/2011
Aprovado	J. G. LIMA JR.	Data 18/04/2011
Aprovado		Data

SECRETARIA DE ESTADO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO

Visto	Órgão	Data
Verificado	Órgão	Data
Aprovado	Órgão	Data
Aprovado	Órgão	Data

NOME OBRA

ECLUSA DE BARIRI
ATRACADOUROS DE ESPERA

PROJETO EXECUTIVO

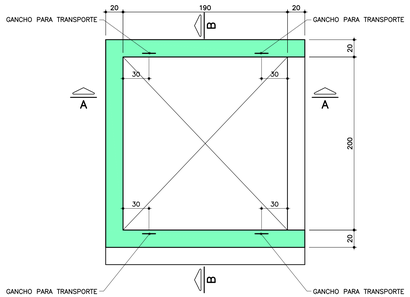
DOLFIM – MONTANTE (2X)
FORMAS

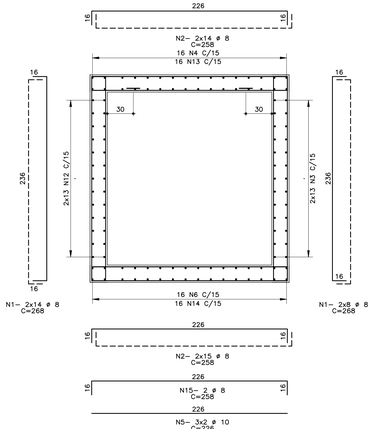
Escala	1/50	Revisão	R2
Substitui	Substituido	Data de Emissão	09.09.2011

Código PROJETISTA (OBRA FASE ASSUNTO SUBASS DET FOLHA REVISÃO): BAR–PE–CIV–DFMT–ESTR–08–R2

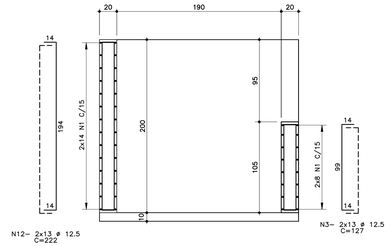
Código DH

E1 – ARMAÇÃO (1x)
Esc.1:25

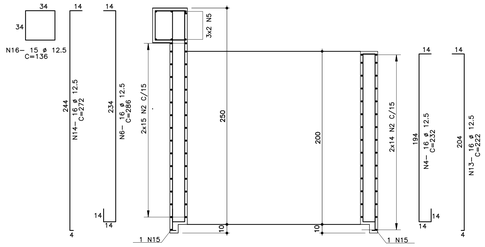




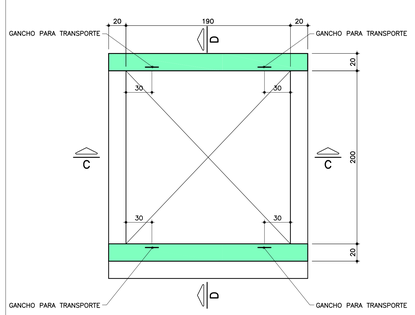
CORTE A – A

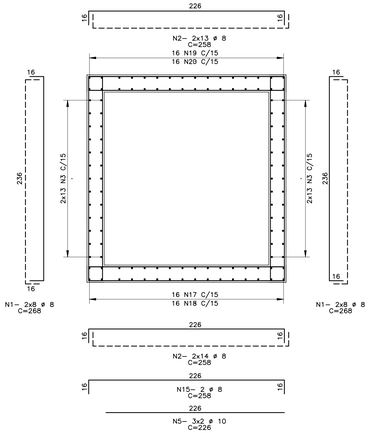


CORTE B – B

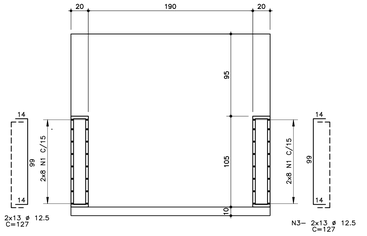


E2 – ARMAÇÃO (11x)
Esc.1:25

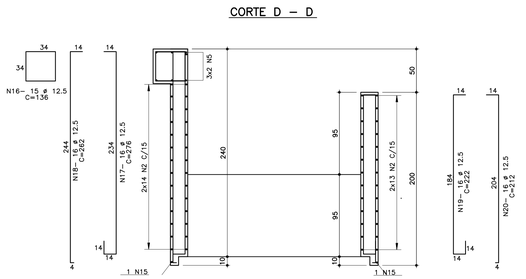




CORTE C – C



CORTE D – D



LISTA DOS FERROS

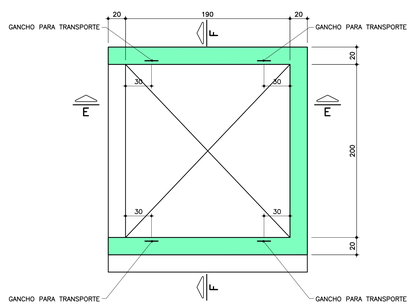
N	Ø (mm)	Q	COMPRIMENTOS UNIT.(cm)	COMPRIMENTOS TOTAL(cm)
1	8	396	268	106128
2	8	652	258	168216
3	12.5	598	127	75946
4	12.5	32	232	7424
5	10	72	226	16272
6	12.5	32	286	9152
7	8	54	268	14472
8	8	58	258	14964
9	12.5	26	127	3302
10	12.5	26	222	5772
11	10	6	226	1356
12	12.5	26	222	5772
13	12.5	32	222	7104
14	12.5	32	272	8704
15	8	26	258	6708
16	12.5	195	136	26520
17	12.5	176	276	48576
18	12.5	176	262	46112
19	12.5	176	222	39072
20	12.5	176	212	37312
21	12.5	52	131	6812

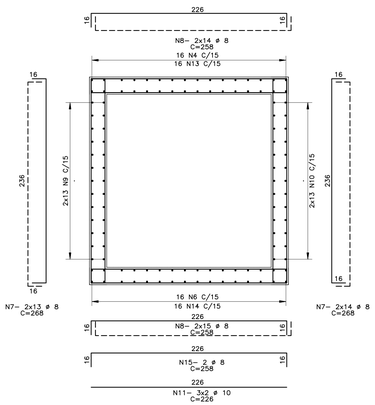
RESUMO CA–50

Ø (mm)	COMPR.(m)	PESO (kg)
8	3104.88	1226
10	176.28	109
12.5	3275.80	3155
TOTAL:		4490

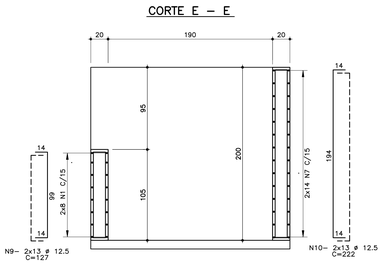
NOTAS :
1 – MEDIDAS EM CENTIMETRO, NÍVEIS EM METRO
2 – CONCRETO ESTRUTURAL: fck ≥30MPa.
MÓDULO DE DEFORMAÇÃO SECANTE: Ecs ≥26,1GPa.
CONSUMO MÍNIMO DE CIMENTO:320kg/m3
FATOR MÁXIMO ÁGUA/CIMENTO: a/c =0,55
DIMENSÃO MÁXIMA DO AGREGADO (VIGAS,PILARES,LAJES):19,0mm(Brita1)
DIMENSÃO MÁX. AGREGADO (ESTACA TUBADA) 25,0mm(Brita 2)
3 – CONFIRMAR MEDIDAS NO LOCAL.
4 – COBRIMENTO 3cm.

E3 – ARMAÇÃO (1x)
Esc.1:25

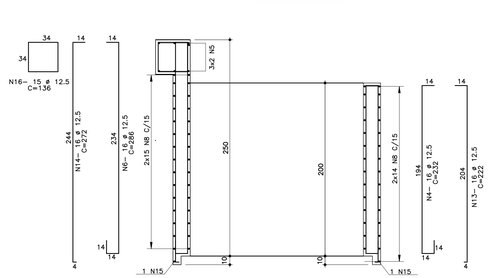




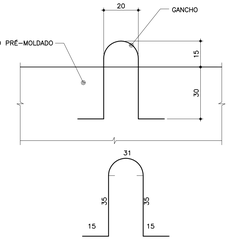
CORTE E – E



CORTE F – F



DETALHE TÍPICO
GANCHO PARA TRANSPORTE (13x)
Esc.1:50



Rev.	Data	Loc.	Revisão	Aprovado	Verif.	Aprov.	Data

COOPERATIVA DE SERVIÇOS E PESQUISAS TECNOLÓGICAS E INDUSTRIAIS

Desenho	PIERRE SOUZA	Data 18/04/2011
Projeto	FERNANDO MIHALIK	Data 18/04/2011
Aprovado	J. G. LIMA Jr.	Data 18/04/2011
Aprovado		Data

SECRETARIA DE ESTADO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO

Visto	Órgão	Data
Verificado	Órgão	Data
Aprovado	Órgão	Data
Aprovado	Órgão	Data

NOME OBRA

ECLUSA DE BARIRI
ATRACADOUROS DE ESPERA

PROJETO EXECUTIVO

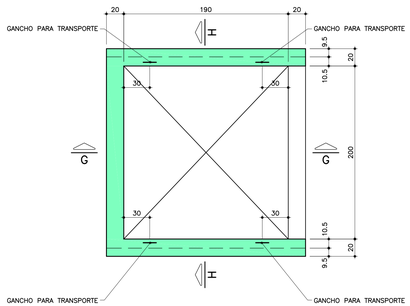
MUROS GUIA DE MONTANTE
ESTRUTURA PRÉ–MOLDADA E1,E2,E3 – ARMAÇÃO

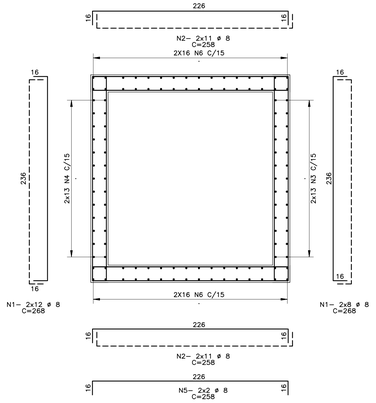
Escala	1/25	Revisão	R0
Substitui		Substituido	Data de Emissão 18.04.2011

Código PROJETISTA (ABRA – TAZ ESQUEMA NUMERO DO FOLHA REVISÃO): BAR–PE–CIV–MOMT–ESTR–09–R0

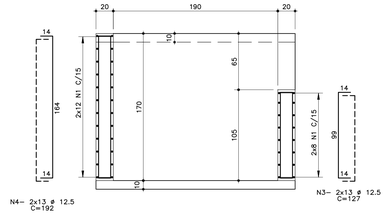
Código DH

E4 – ARMAÇÃO (1x)
Esc.1:25

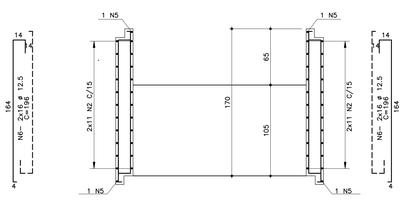




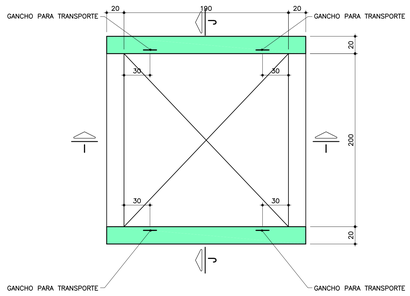
CORTE G – G

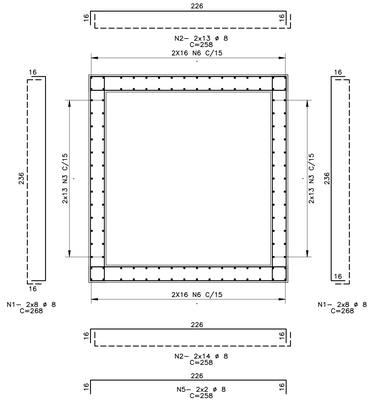


CORTE H – H

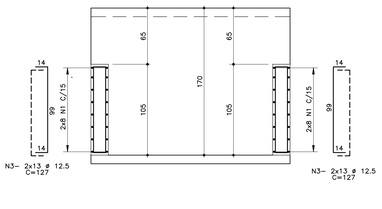


E5 – ARMAÇÃO (11x)
Esc.1:25

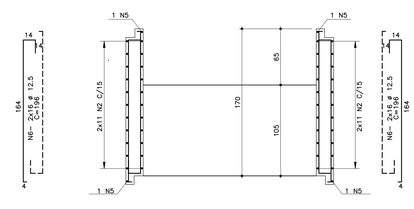




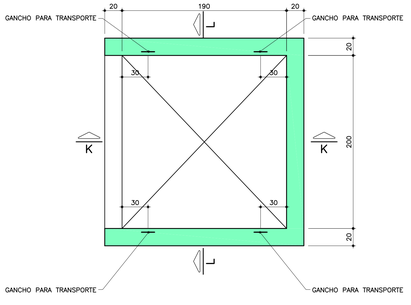
CORTE I – I

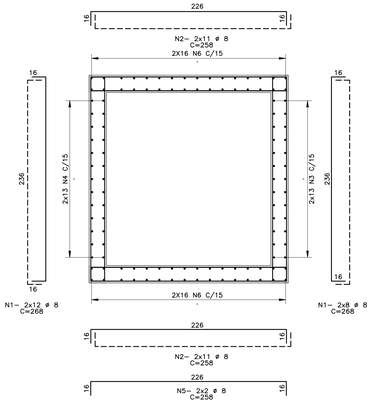


CORTE J – J

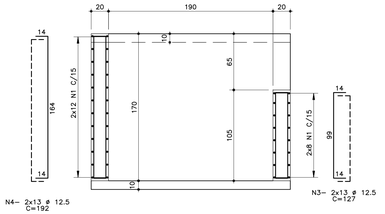


E6 – ARMAÇÃO (1x)
Esc.1:25

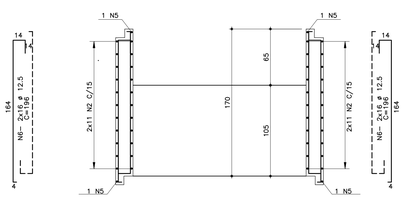




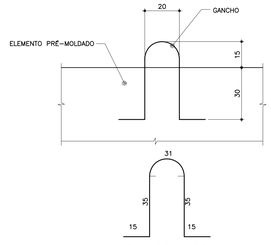
CORTE K – K



CORTE L – L



DETALHE TÍPICO
GANCHO PARA TRANSPORTE (13x)
Esc.1:50



Rev.	Data	Loc.	Revisão	Aprovado	Verif.	Aprov.	Data

LISTA DOS FERROS

N	Ø (mm)	Q	COMPRIMENTOS UNIT.(cm)	COMPRIMENTOS TOTAL(cm)
1	8	432	268	115776
2	8	682	258	175956
3	12.5	624	127	79248
4	12.5	52	192	9984
5	8	52	258	13416
6	12.5	832	196	163072
7	12.5	52	131	6812

RESUMO CA–50

Ø (mm)	COMPR.(m)	PESO (kg)
8	3051.48	1205
12.5	2591.16	2495
TOTAL:		3700

NOTAS :
1 – MEDIDAS EM CENTIMETRO, NÍVEIS EM METRO
2 – CONCRETO ESTRUTURAL: fck ≥30MPa.
MÓDULO DE DEFORMAÇÃO SECANTE: Ecs ≥26,1GPa.
CONSUMO MÍNIMO DE CIMENTO:320kg/m3
FATOR MÁXIMO ÁGUA/CIMENTO: a/c =0,55
DIMENSÃO MÁXIMA DO AGREGADO (VIGAS,PILARES,LAJES):19,0mm(Brita1)
DIMENSÃO MÁX. AGREGADO (ESTACA TUBADA):25,0mm(Brita 2)
3 – CONFIRMAR MEDIDAS NO LOCAL.
4 – COBRIMENTO 3cm.

COOPERATIVA DE SERVIÇOS E PESQUISAS TECNOLÓGICAS E INDUSTRIAIS

Desenho	PIERRE SOUZA	Data	18/04/2011
Projeto	FERNANDO MIHALIK	Data	18/04/2011
Aprovado	J. G. LIMA Jr.	Data	18/04/2011
Aprovado		Data	

SECRETARIA DE ESTADO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO

Visto	Órgão	Data	
Verificado	Órgão	Data	
Aprovado	Órgão	Data	
Aprovado	Órgão	Data	

NOME OBRA

ECLUSA DE BARIRI
ATRACADOUROS DE ESPERA

PROJETO EXECUTIVO

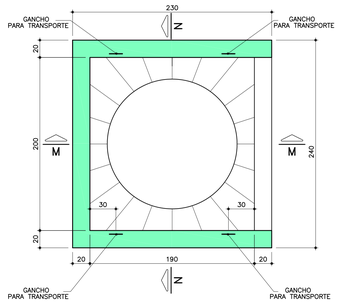
MUROS GUIA DE MONTANTE
ESTRUTURA PRÉ–MOLDADA E4,E5,E6 – ARMAÇÃO

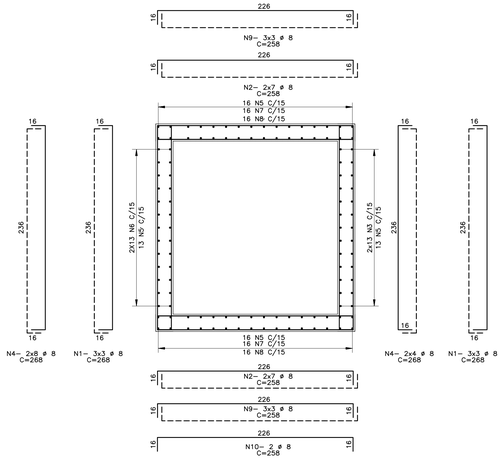
Escala	1/25	Revisão	R0
Substitui	| Substituído	Data de Emissão	18.04.2011

Código PROJETISTA OBRA – FASE – AGUARD. SUPRIMIDO – DOC – FOLHA – REVISÃO
BAR–PE–CIV–MOMT–ESTR–10–R0

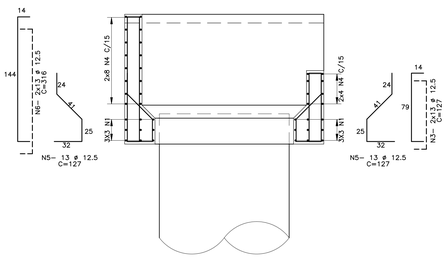
Código DH

E7 – ARMAÇÃO (1x)
Esc.1:25

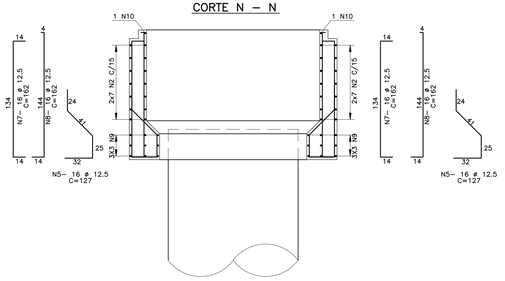




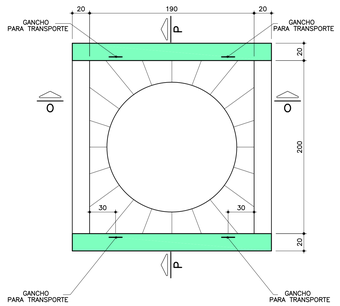
CORTE M – M

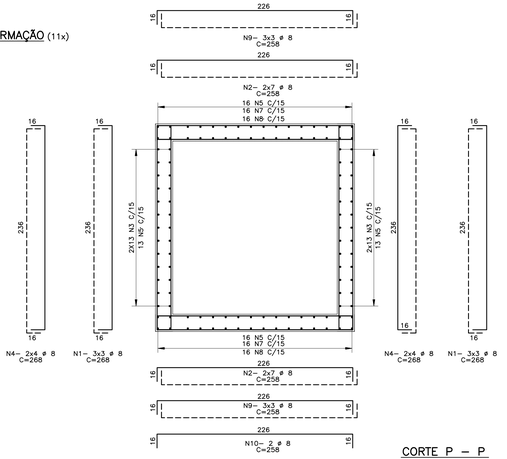


CORTE N – N

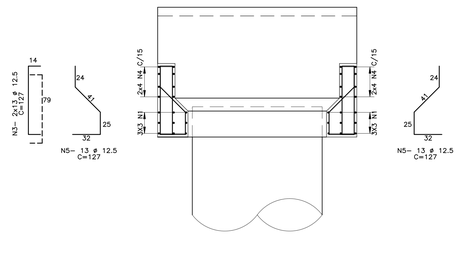


E8 – ARMAÇÃO (11x)
Esc.1:25

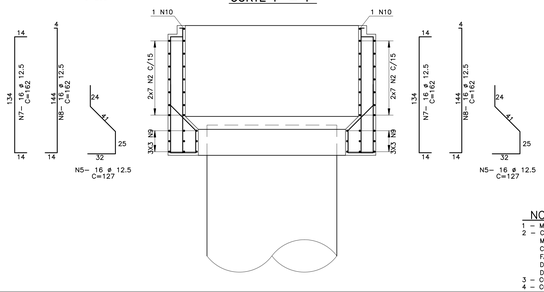




CORTE O – O



CORTE P – P



NOTAS :
1 – MEDIDAS EM CENTIMETRO, NÍVEIS EM METRO
2 – CONCRETO ESTRUTURAL: fck ≥30MPa.
MÓDULO DE DEFORMAÇÃO SECANTE: Ecs ≥26,1GPa.
CONSUMO MÍNIMO DE CIMENTO:320kg/m3
FATOR MÁXIMO ÁGUA/CIMENTO: a/c =0,55
DIMENSÃO MÁXIMA DO AGREGADO (VIGAS,PILARES,LAJES):19,0mm(Brita1)
DIMENSÃO MÁX. AGREGADO (ESTACA TUBADA):25,0mm(Brita 2)
3 – CONFIRMAR MEDIDAS NO LOCAL.
4 – COBRIMENTO 3cm.

Rev.	Data	Loc.	Revisão	Aprovado	Verif.	Apro.	Data

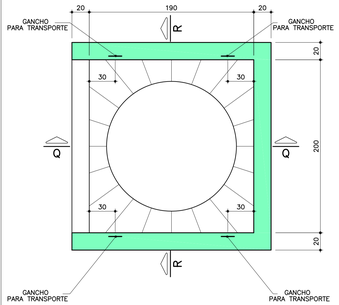
LISTA DOS FERROS

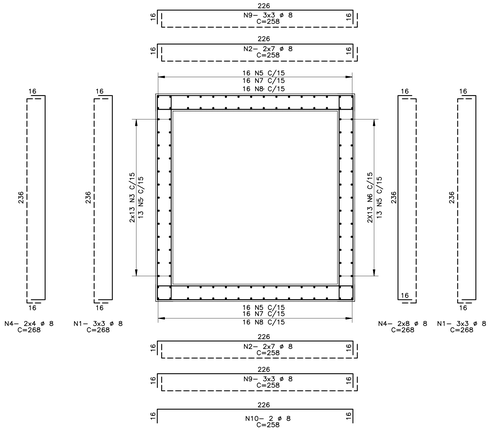
N	Ø (mm)	Q	COMPRIMENTOS UNIT.(cm)	TOTAL(cm)
1	8	234	268	62712
2	8	364	258	93912
3	12.5	624	127	79248
4	8	224	268	60032
5	12.5	754	127	95758
6	12.5	52	316	16432
7	12.5	416	162	67392
8	12.5	416	162	67392
9	8	234	258	60372
10	8	26	258	6708
11	12.5	52	131	6812

RESUMO CA–50

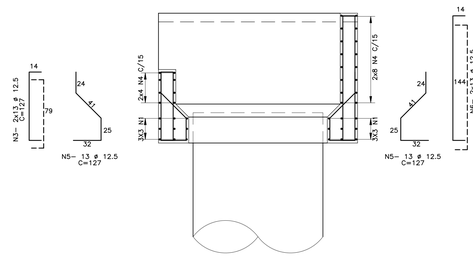
Ø (mm)	COMPR.(m)	PESO (kg)
8	2837.36	1121
12.5	3330.34	3207
TOTAL:		4328

E9 – ARMAÇÃO (1x)
Esc.1:25

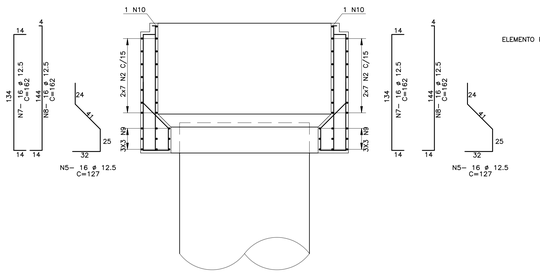




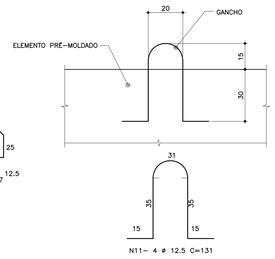
CORTE Q – Q



CORTE R – R



DETALHE TÍPICO GANCHO PARA TRANSPORTE (13x)
Esc.1:50



COOPERATIVA DE SERVIÇOS E PESQUISAS TECNOLÓGICAS E INDUSTRIAIS

Desenho	PIERRE SOUZA	Data 18/04/2011
Projeto	FERNANDO MIHALIK	Data 18/04/2011
Aprovado	J. G. LIMA Jr.	Data 18/04/2011
Aprovado		Data

SECRETARIA DE ESTADO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO

Visto	Órgão	Data
Verificado	Órgão	Data
Aprovado	Órgão	Data
Aprovado	Órgão	Data

NOME OBRA

ECLUSA DE BARIRI
ATRACADOUROS DE ESPERA

PROJETO EXECUTIVO

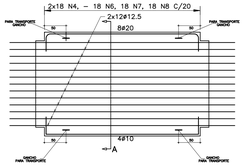
MUROS GUIA DE MONTANTE
ESTRUTURA PRÉ–MOLDADA E7,E8,E9 – ARMAÇÃO

Escala	1/25	Revisão	R0
Substitui	Substituído	Data de Emissão	18.04.2011

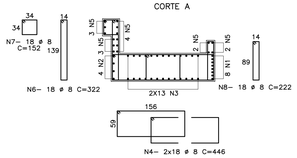
Código PROJETISTA: EMPR. | FASE | ASSUNTO | NÚMERO | SEC | FOLHA | REVISÃO
BAR–PE–CIV–MOMT–ESTR–11–R0

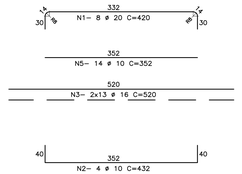
Código DH

V1 – ARMAÇÃO
Esc.1:50 (1x)

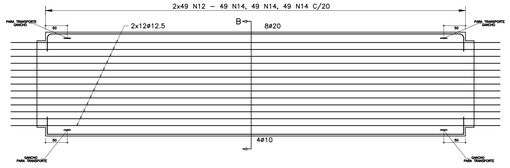


CORTE A

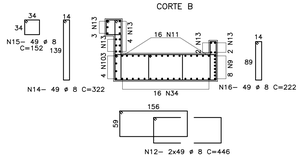


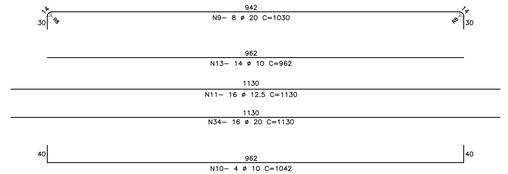


V2 – ARMAÇÃO
Esc.1:50 (11x)

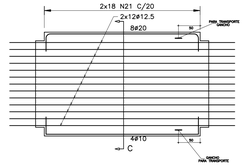


CORTE B

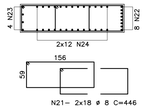


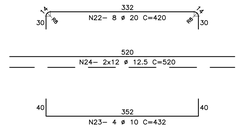


V3 – ARMAÇÃO
Esc.1:50 (1x)

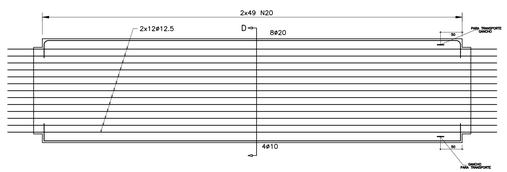


CORTE C

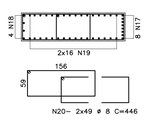


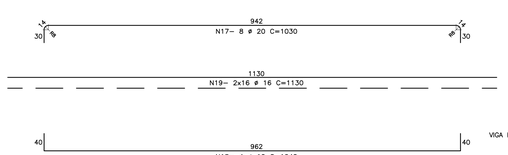


V4 – ARMAÇÃO
Esc.1:50 (11x)

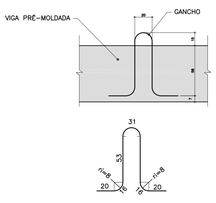


CORTE D

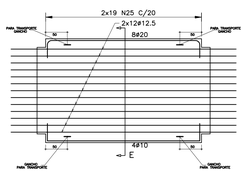




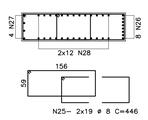
DETALHE TÍPICO GANCHO PARA TRANSPORTE (36x)
Esc.1:25

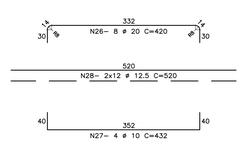


V5 – ARMAÇÃO
Esc.1:50 (1x)

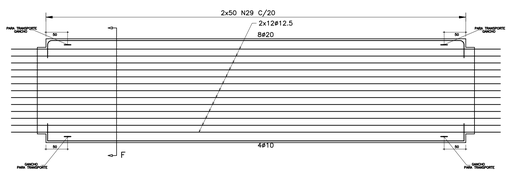


CORTE E

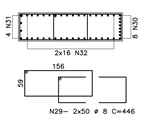


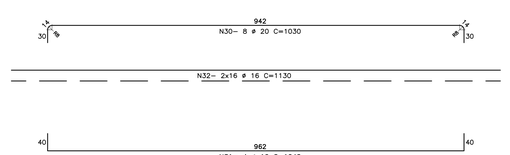


V6 – ARMAÇÃO
Esc.1:50 (11x)



CORTE F





LISTA DOS FERROS

N	ø (mm)	Q	COMPRIMENTOS UNIT.(cm)	TOTAL(cm)
1	20	8	420	3360
2	10	4	432	1728
3	16	26	520	13520
4	8	36	446	16056
5	10	14	352	4928
6	8	18	322	5796
7	8	18	152	2736
8	8	18	222	3996
9	20	88	1030	90640
10	10	44	1042	45848
11	12.5	176	1130	198880
12	8	1078	446	480788
13	10	154	962	148148
14	8	539	322	173558
15	8	539	152	81928
16	8	539	222	119658
17	20	88	1030	90640
18	10	44	1042	45848
19	16	352	1130	397760
20	8	1078	446	480788
21	8	36	446	16056
22	20	8	420	3360
23	10	4	432	1728
24	12.5	24	520	12480
25	8	38	446	16948
26	20	8	420	3360
27	10	4	432	1728
28	12.5	24	520	12480
29	8	1100	446	490600
30	20	88	1030	90640
31	10	44	1042	45848
32	16	352	1130	397760
33	20	144	209	30096
34	20	176	1130	198880

RESUMO CA–50

ø (mm)	COMPR.(m)	PESO (kg)
8	18889.08	7461
10	2958.04	1825
12.5	2238.40	2156
16	8090.40	12767
20	5109.76	12601
TOTAL:		36810

NOTAS :
1 – MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METROS
2 – CONCRETO ESTRUTURAL: fck ≥30MPa;
MÓDULO DE DEFORMAÇÃO SECANTE: Ecs ≥26,1GPa.
CONSUMO MÍNIMO DE CIMENTO:320kg/m3
FATOR MÁXIMO ÁGUA/CIMENTO: a/c =0,55
DIMENSÃO MÁXIMA DO AGREGADO (VIGAS,PILARES,LAJES):19,0mm(Brita1)
DIMENSÃO MÁX. AGREGADO (ESTACA TUBADA):25,0mm(Brita 2)
3 – CONFIRMAR MEDIDAS NO LOCAL.
4 – COBRIMENTO DA ARMADURA 4cm.

Rev.	Data	Loc.	Revisão	Aprovado	Verif.	Aprov.	Data

COOPERATIVA DE SERVIÇOS E PESQUISAS TECNOLÓGICAS E INDUSTRIAIS

Desenho	PIERRE SOUZA	Data 18/04/2011
Projeto	FERNANDO MIHALIK	Data 18/04/2011
Aprovado	J. G. LIMA Jr.	Data 18/04/2011
Aprovado		Data

SECRETARIA DE ESTADO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO

Visto	Órgão	Data
Verificado	Órgão	Data
Aprovado	Órgão	Data
Aprovado	Órgão	Data

NOME OBRA

ECLUSA DE BARIRI
ATRACADOUROS DE ESPERA

PROJETO EXECUTIVO

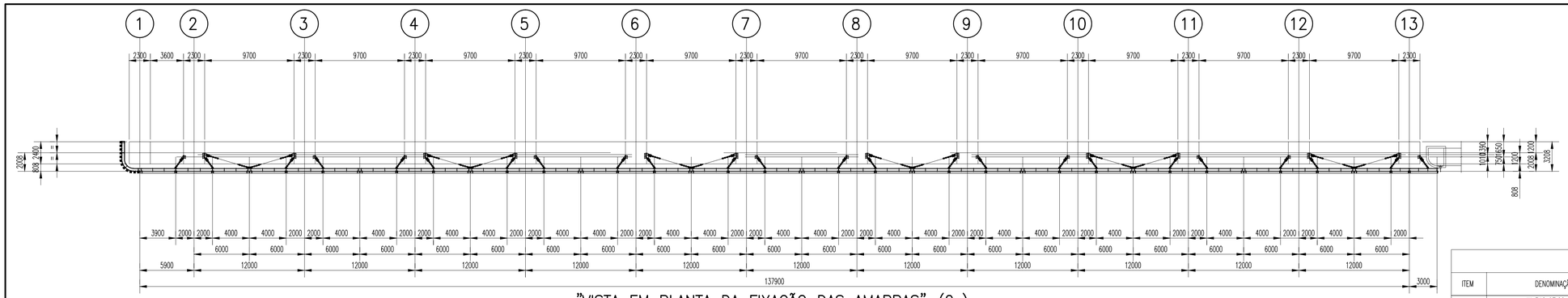
MURO GUIA DE MONTANTE
VIGAS – ARMAÇÃO

Escala 1/50 Revisão R0

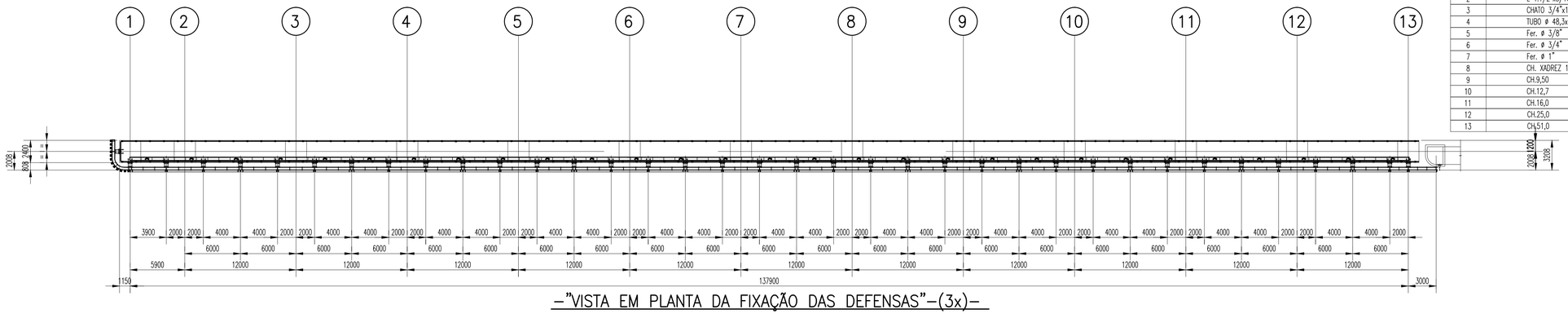
Substituí | | Substituído | | Data de Emissão 18.04.2011

Código PROJETISTA OBRA FASE AQUATO SUBFASE DET FOLHA REVISÃO
BAR–PE–CIV–MGMT–ESTR–12–R0

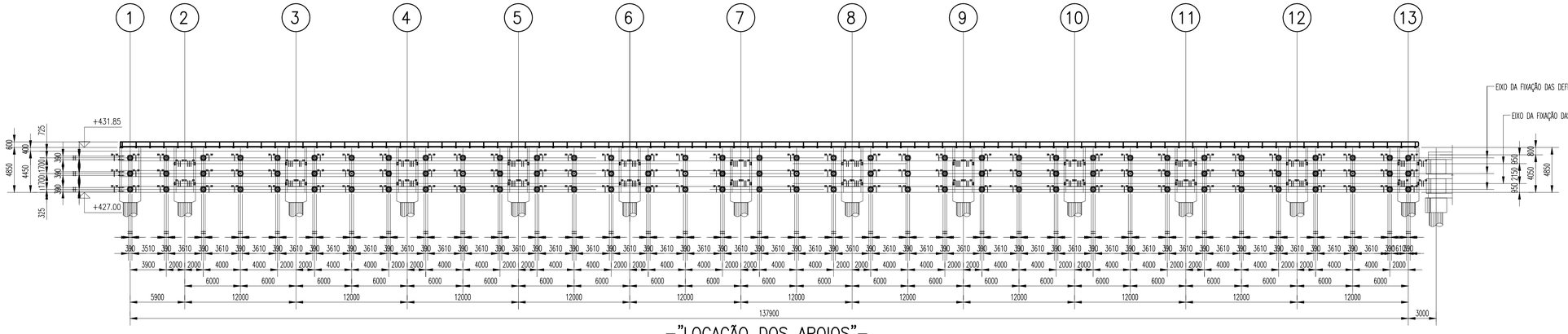
Código DH



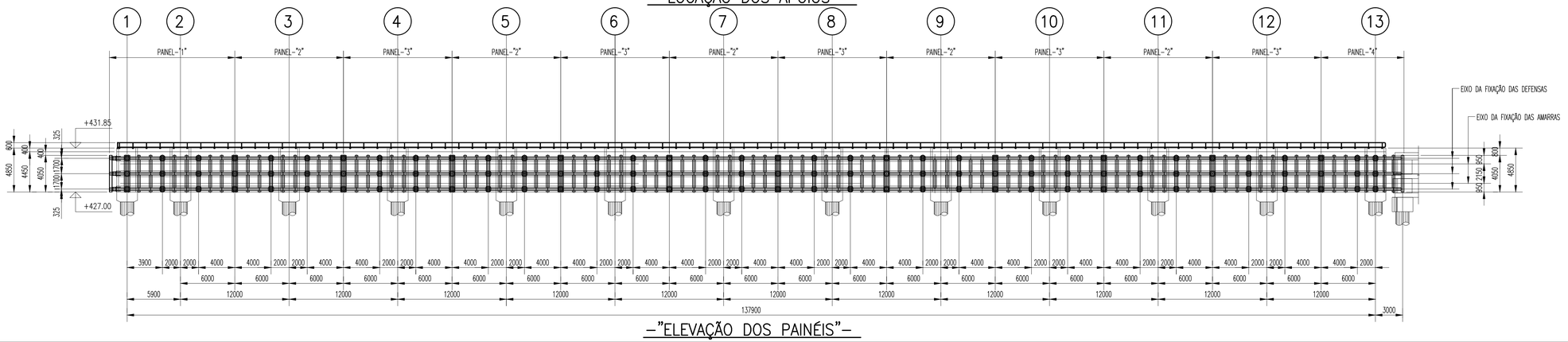
–"VISTA EM PLANTA DA FIXAÇÃO DAS AMARRAS"–(2x)–



–"VISTA EM PLANTA DA FIXAÇÃO DAS DEFENSAS"–(3x)–



–"LOCAÇÃO DOS APOIOS"–



–"ELEVAÇÃO DOS PAINÉIS"–

Rev.	Data	Loc.	Revisão	Aprovado	Verif.	Apro.	Data
1	07/11		REVISÃO GERAL				
2	09/11		REVISÃO GERAL				

LISTA DE MATERIAIS

ITEM	DENOMINAÇÃO	QUANT.	PESO Kg/ml. PESO Kg/m².	PESO TOTAL	MATERIAL	OBSV.
1	W 310x97,00	876,0	97,00 Kg/ml	84972,0	COSACOR-500	
2	L 1.1/2"x3/16"	300,0	2,68 Kg/ml	804,00	ASTM-A36	
3	CHATO 3/4"x1/4"	300,0	0,95 Kg/ml	285,00	SAE-1020	
4	TUBO ø 48,3xch.3,04	726,0	3,40 Kg/ml	2468,0	ASTM-A120	
5	Fer. ø 3/8"	700,0	0,56 Kg/ml	392,00	SAE-1020	
6	Fer. ø 3/4"	150,0	2,24 Kg/ml	336,00	SAE-1020	
7	Fer. ø 1"	216,0	3,97 Kg/ml	858,00	ASTM-A36	
8	CH. XADREZ 1/4"	54,00	50,20 Kg/m²	2711,0	USIPISO	
9	CH.9,50	58,56	74,70 Kg/m²	4375,0	ASTM-A36	
10	CH.12,7	34,16	99,60 Kg/m²	3402,0	ASTM-A36	
11	CH.16,0	58,56	124,5 Kg/m²	7291,0	ASTM-A36	
12	CH.25,0	7,32	199,2 Kg/m²	1458,0	ASTM-A36	
13	CH.51,0	12,20	398,4 Kg/m²	4860,0	ASTM-A36	
			PESO TOTAL	114212,0		

NOTAS:

1 – MEDIDAS EM MILÍMETRO, NÍVEIS EM METRO E DIMENSÕES DAS PEÇAS EM MILÍMETRO
2 – TIPO DE AÇO:
PERFIS LAMINADOS; PADRÃO AÇOMINAS: AÇO COR 500
CHAPAS DE BASE: ASTM A-36
CHUMBADORES: EXPANSIVOS OU QUÍMICOS
SOLDAS: ELETRODOS E-70xx, CONFORME AWS
PARAFUSOS PARA LIGAÇÕES PRINCIPAIS: A-325
PARAFUSOS PARA LIGAÇÕES SECUNDÁRIAS: A-307
3 – VERIFICAR MEDIDAS NA OBRA
4 – PINTURA
4.1 – JATO (PREPARO DA SUPERFÍCIE):
A PREPARAÇÃO SUPERFICIAL DA ESTRUTURA METÁLICA DEVERÁ SER INICIADA PELA LIMPEZA SUPERFICIAL ATRAVÉS DE JATEAMENTO ABRASIVO PADRÃO Sa 2 1/2 (ISO 8501-1:1998) OU SSPC-SP6. SE OCORRER OXIDAÇÃO ENTRE O JATEAMENTO E A APLICAÇÃO DO PRIMER, A SUPERFÍCIE DEVE SER REJATEADA ATÉ SATISFAZER O PADRÃO VISUAL ESPECIFICADO. DEFEITOS SUPERFICIAIS REVELADOS PELO PROCESSO DE JATEAMETO DEVEM SER ESMERILHADOS, PREENCHIDOS, OU TRATADOS DE MANEIRA APROPRIADA.
4.2 – BASE:
APLICAÇÃO DE PRIMER EPOXI POLIAMIDA BI-COMPONENTE, DE ALTO SÓLIDOS, COMPATÍVEL COM A TINTA DE ACABAMENTO UTILIZADA. A ESPESSURA DE PELÍCULA SECA A SER UTILIZADA DEVERÁ SER DE 120 MICROMETROS. A APLICAÇÃO DEVE SEGUIR AS INSTRUÇÕES DO FABRICANTE DE CADA PRIMER. A PREPARAÇÃO SUPERFICIAL E A APLICAÇÃO DO PRIMER DEVEM SER PREFERENCIALMENTE EXECUTADAS PELO FABRICANTE DAS ESTRUTURAS DAS ESTRUTURAS METÁLICAS, EM SUA FÁBRICA. A ESPESSURA FINAL DO PRIMER MAIS VEÍCULO PRINCIPAL DEVERÁ SER DE 240 MICROMETROS.
4.3 – ACABAMENTO:
APLICAÇÃO DE TINTA BASE EPOXI POLIAMIDA BI-COMPONENTE ALTO SÓLIDOS, COM ESPESSURA DE 120 MICROMETROS.
5 – SOLDAS DE FILETE SERÃO VERIFICADAS POR LÍQUIDO PENETRANTE. PARA UMA AMOSTRAGEM DE 10% DAS LIGAÇÕES A REJEIÇÃO TERÁ DE SER NULA. PARA AMOSTRAGEM MAIOR AS REPROVAÇÕES NÃO PODERÃO SER POR TRINCA OU FALTA DE FUSÃO. AS POROSIDADES E INCLUSÕES DEVERÃO SER ESTUDADAS CASO A CASO.

COOPERATIVA DE SERVIÇOS E PESQUISAS TECNOLÓGICAS E INDUSTRIAIS

Desenho	J. RAIMUNDO	Data	18/04/2011
Projeto	FERNANDO MIHALIK	Data	18/04/2011
Aprovado	J. G. LIMA JR.	Data	18/04/2011
Aprovado		Data	

SECRETARIA DE ESTADO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO

Visto	Órgão	Data	
Verificado	Órgão	Data	
Aprovado	Órgão	Data	
Aprovado	Órgão	Data	

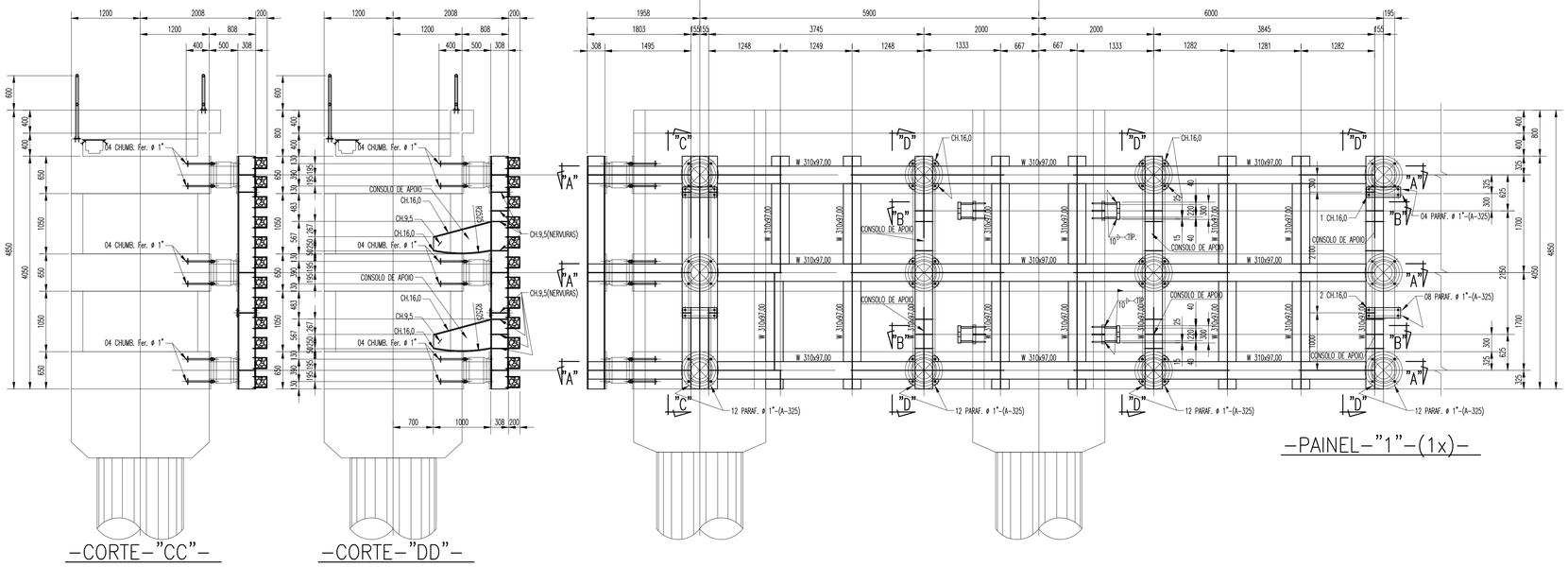
NOME OBRA

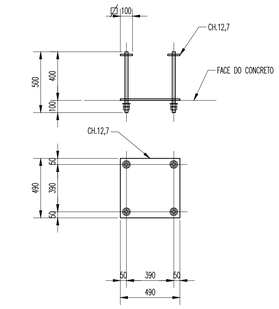
ECLUSA DE BARIRI
ATRACADOUROS DE ESPERA

PROJETO EXECUTIVO

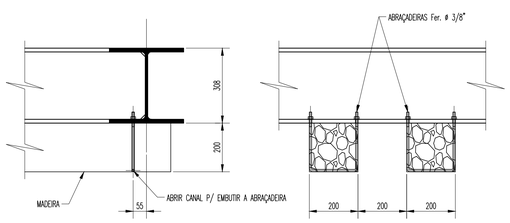
MURO GUIA DE MONTANTE
DEFENSA
ESTRUTURA METÁLICA – CONJUNTO

Escala	1:250	Revisão	R1
Substitui	|	Substituido	Data de Emissão 18.04.2011
Código PROJETISTA	BAR-PE-CIV-MGMT-DFNS-16-R2		
Código DH			

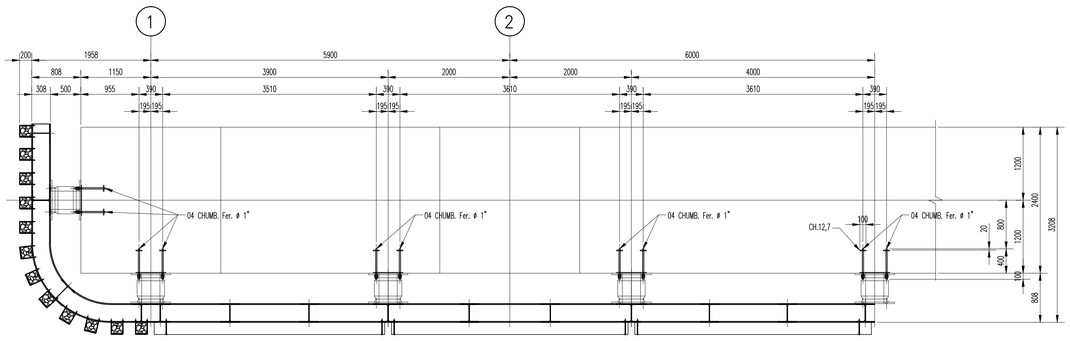




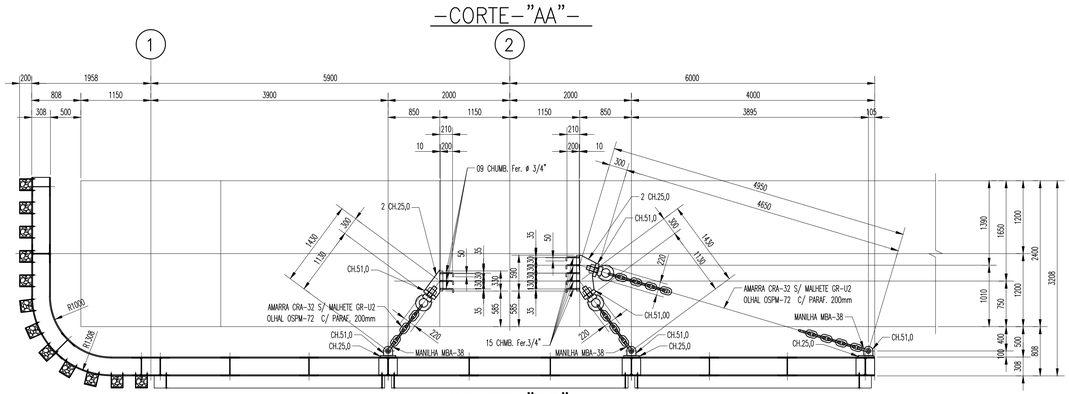
-"108"-APOIOS TIPO-"I"-
(ESC. 1:20)



-"DETALHE DE FIXAÇÃO DAS MADEIRAS"-
(ESC. 1:10)



-CORTE-"AA"-



-CORTE-"BB"-

Rev.	Data	Loc.	Revisão	Aprovado	Verif.	Aprov.	Data
1	07/11		REVISÃO GERAL				
2	09/11		REVISÃO GERAL				
3	04/13		INDICAÇÕES DO CONSOLO				

NOTAS:

1 – MEDIDAS EM MILÍMETRO, NÍVEIS EM METRO E DIMENSÕES DAS PEÇAS EM MILÍMETRO
2 – TIPO DE AÇO:
PERFIS LAMINADOS; PADRÃO AÇOMINAS: AÇO COR 500
CHAPAS DE BASE: ASTM A-36
CHUMBADORES: EXPANSIVOS OU QUÍMICOS
SOLDAS: ELETRODOS E-70xx, CONFORME AWS
PARAFUSOS PARA LIGAÇÕES PRINCIPAIS: A-325
PARAFUSOS PARA LIGAÇÕES SECUNDÁRIAS: A-307
3 – VERIFICAR MEDIDAS NA OBRA
4 – PINTURA
4.1 – JATO (PREPARO DA SUPERFÍCIE):
A PREPARAÇÃO SUPERFICIAL DA ESTRUTURA METÁLICA DEVERÁ SER INICIADA PELA LIMPEZA SUPERFICIAL ATRAVÉS DE JATEAMENTO ABRASIVO PADRÃO Sa 2 1/2 (ISO 8501-1:1998) OU SSPC-SP6. SE OCORRER OXIDAÇÃO ENTRE O JATEAMENTO E A APLICAÇÃO DO PRIMER, A SUPERFÍCIE DEVE SER REJATEADA ATÉ SATISFAZER O PADRÃO VISUAL ESPECIFICADO. DEFEITOS SUPERFICIAIS REVELADOS PELO PROCESSO DE JATEAMETO DEVEM SER ESMERILHADOS, PREENCHIDOS, OU TRATADOS DE MANEIRA APROPRIADA.
4.2 – BASE:
APLICAÇÃO DE PRIMER EPOXI POLIAMIDA BI-COMPONENTE, DE ALTO SÓLIDOS, COMPATÍVEL COM A TINTA DE ACABAMENTO UTILIZADA. A ESPESSURA DE PELÍCULA SECA A SER UTILIZADA DEVERÁ SER DE 120 MICROMETROS. A APLICAÇÃO DEVE SEGUIR AS INSTRUÇÕES DO FABRICANTE DE CADA PRIMER. A PREPARAÇÃO SUPERFICIAL E A APLICAÇÃO DO PRIMEIR DEVEM SER PREFERENCIALMENTE EXCUTADAS PELO FABRICANTE DAS ESTRUTURAS DAS ESTRUTURAS METÁLICAS, EM SUA FÁBRICA. A ESPESSURA FINAL DO PRIMER MAIS VEÍCULO PRINCIPAL DEVERÁ SER DE 240 MICROMETROS.
4.3 – ACABAMENTO:
APLICAÇÃO DE TINTA BASE EPOXI POLIAMIDA BI-COMPONENTE ALTO SÓLIDOS, COM ESPESSURA DE 120 MICROMETROS.
5 – SOLDAS DE FILETE SERÃO VERIFICADAS POR LÍQUIDO PENETRANTE. PARA UMA AMOSTRAGEM DE 10% DAS LIGAÇÕES A REJEIÇÃO TERÁ DE SER NULA. PARA AMOSTRAGEM MAIOR AS REPROVAÇÕES NÃO PODERÃO SER POR TRINCA OU FALTA DE FUSÃO. AS POROSIDADES E INCLUSÕES DEVERÃO SER ESTUDADAS CASO A CASO.

COOPERATIVA DE SERVIÇOS E PESQUISAS TECNOLÓGICAS E INDUSTRIAIS

Desenho	J. RAIMUNDO	Data 18/04/2011
Projeto	FERNANDO MIHALIK	Data 18/04/2011
Aprovado	J. G. LIMA JR.	Data 18/04/2011
Aprovado		Data

SECRETARIA DE ESTADO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO

Visto	Órgão	Data
Verificado	Órgão	Data
Aprovado	Órgão	Data
Aprovado	Órgão	Data

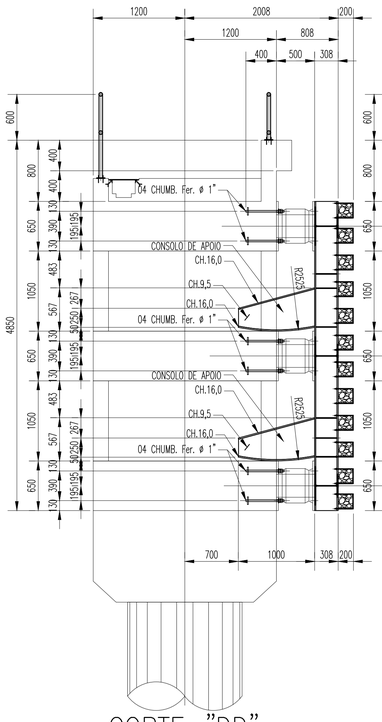
NOME OBRA

ECLUSA DE BARIRI
ATRACADOUROS DE ESPERA

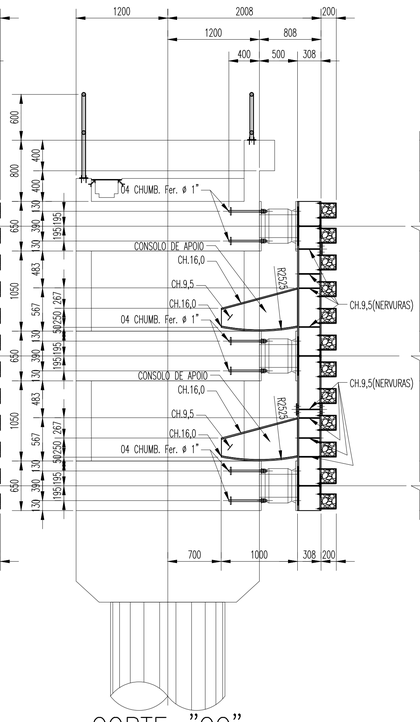
PROJETO EXECUTIVO

MURO GUIA DE MONTANTE
DEFENSA
ESTRUTURA METÁLICA – PAÍNEL TÍPICO PARTE-1

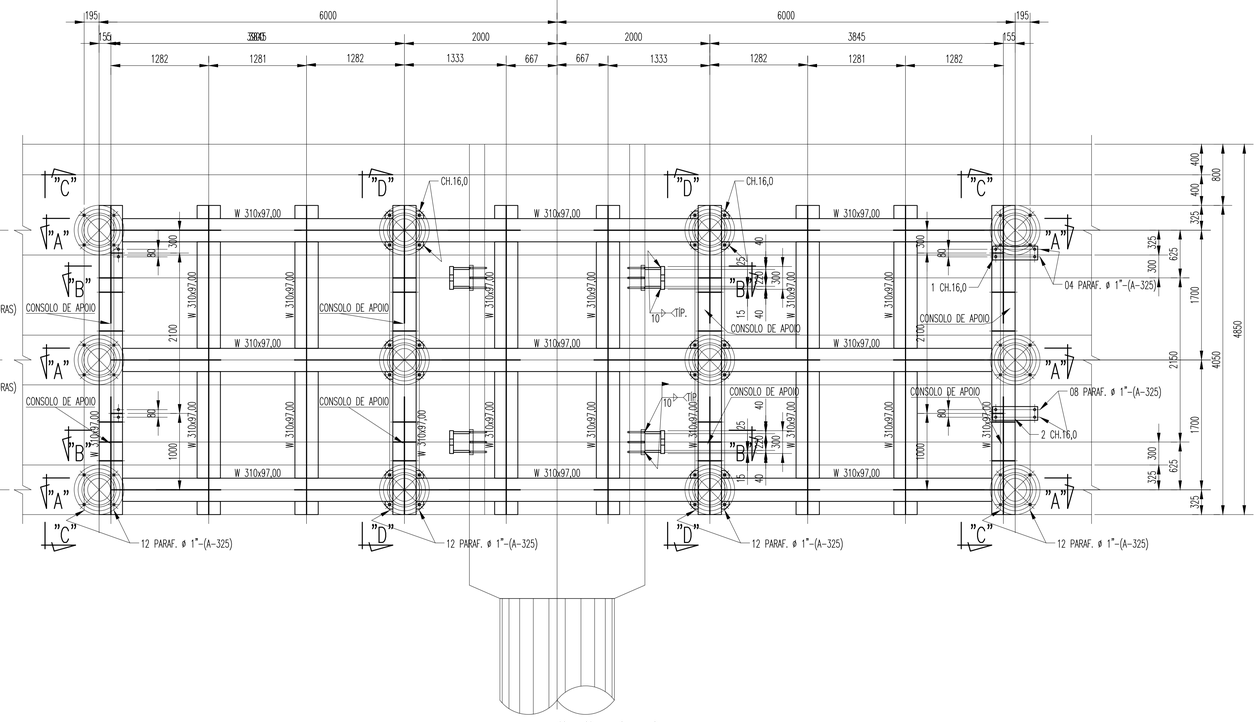
Escala 1:40	Revisão R3
Substitui |	Substituido | Data de Emissão 18.04.2011
Código PROJETISTA OBRA FASE ASSUNTO SUBASS DET FOLHA REVISÃO	BAR-PE-CIV-MGMT-DFNS-17-R3
Código DH	



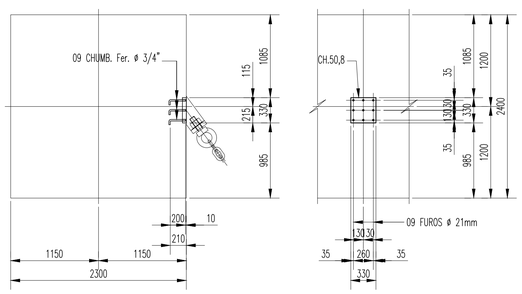
–CORTE–"DD"–



–CORTE–"CC"–

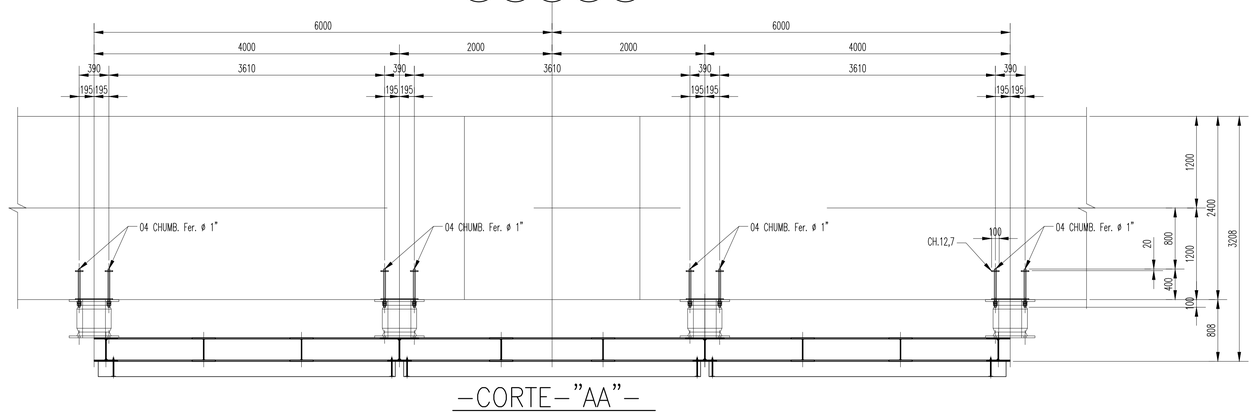


–PAINEL–"2"–(5x)–

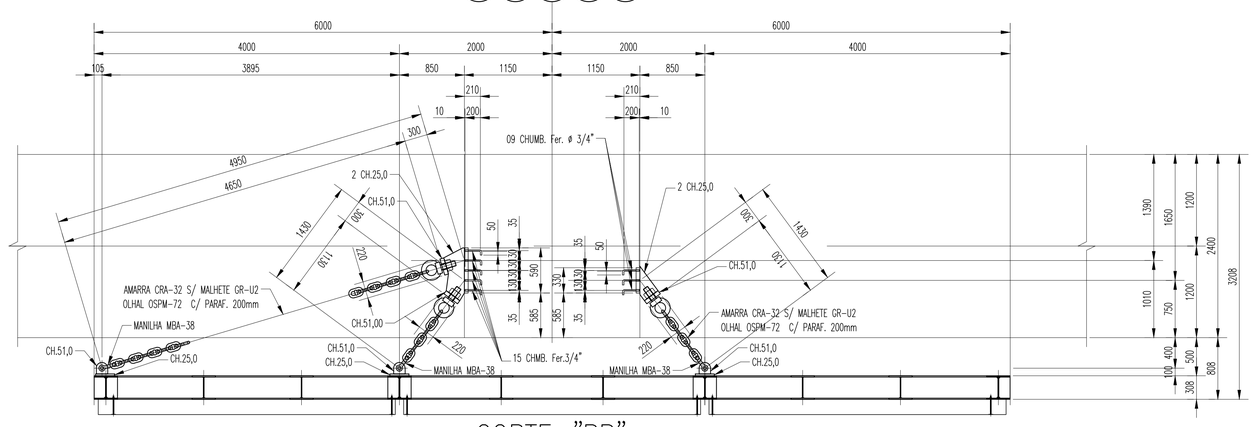


–"24"–APOIOS TIPO–"II"–

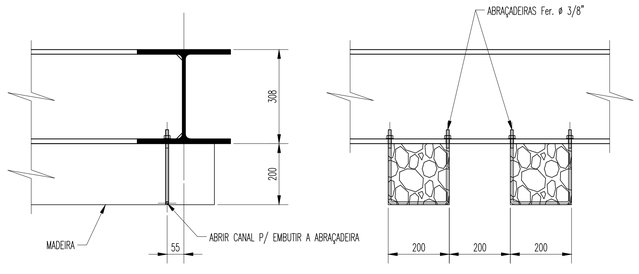
(ESC. 1:40)



–CORTE–"AA"–



–CORTE–"BB"–



–"DETALHE DE FIXAÇÃO DAS MADEIRAS"–

(ESC. 1:10)

Rev.	Data	Loc.	Revisão	Aprovado	Verif.	Aprov.	Data
1	07/11		~~REVISÃO GERAL~~				
2	09/11		~~REVISÃO GERAL~~				
3	04/13		INDICAÇÕES DO CONSOLO				

NOTAS:

1 – MEDIDAS EM MILÍMETRO, NÍVEIS EM METRO E DIMENSÕES DAS PEÇAS EM MILÍMETRO
2 – TIPO DE AÇO:
PERFIS LAMINADOS; PADRÃO AÇOMINAS: AÇO COR 500
CHAPAS DE BASE: ASTM A–36
CHUMBADORES: EXPANSIVOS OU QUÍMICOS
SOLDAS: ELETRODOS E–70xx, CONFORME AWS
PARAFUSOS PARA LIGAÇÕES PRINCIPAIS: A–325
PARAFUSOS PARA LIGAÇÕES SECUNDÁRIAS: A–307
3 – VERIFICAR MEDIDAS NA OBRA
4 – PINTURA
4.1 – JATO (PREPARO DA SUPERFÍCIE):
A PREPARAÇÃO SUPERFICIAL DA ESTRUTURA METÁLICA DEVERÁ SER INICIADA PELA LIMPEZA SUPERFICIAL ATRAVÉS DE JATEAMENTO ABRASIVO PADRÃO Sa 2 1/2 (ISO 8501–1:1998) OU SSPC–SP6. SE OCORRER OXIDAÇÃO ENTRE O JATEAMENTO E A APLICAÇÃO DO PRIMER, A SUPERFÍCIE DEVE SER REJATEADA ATÉ SATISFAZER O PADRÃO VISUAL ESPECIFICADO. DEFEITOS SUPERFICIAIS REVELADOS PELO PROCESSO DE JATEAMETO DEVEM SER ESMERILHADOS, PREENCHIDOS, OU TRATADOS DE MANEIRA APROPRIADA.
4.2 – BASE:
APLICAÇÃO DE PRIMER EPOXI POLIAMIDA BI–COMPONENTE, DE ALTO SÓLIDOS, COMPATÍVEL COM A TINTA DE ACABAMENTO UTILIZADA. A ESPESSURA DE PELÍCULA SECA A SER UTILIZADA DEVERÁ SER DE 120 MICROMETROS. A APLICAÇÃO DEVE SEGUIR AS INSTRUÇÕES DO FABRICANTE DE CADA PRIMER. A PREPARAÇÃO SUPERFICIAL E A APLICAÇÃO DO PRIMER DEVEM SER PREFERENCIALMENTE EXECUTADAS PELO FABRICANTE DAS ESTRUTURAS DAS ESTRUTURAS METÁLICAS, EM SUA FÁBRICA. A ESPESSURA FINAL DO PRIMER MAIS VEÍCULO PRINCIPAL DEVERÁ SER DE 240 MICROMETROS.
4.3 – ACABAMENTO:
APLICAÇÃO DE TINTA BASE EPOXI POLIAMIDA BI–COMPONENTE ALTO SÓLIDOS, COM ESPESSURA DE 120 MICROMETROS.
5 – SOLDAS DE FILETE SERÃO VERIFICADAS POR LÍQUIDO PENETRANTE. PARA UMA AMOSTRAGEM DE 10% DAS LIGAÇÕES A REJEIÇÃO TERÁ DE SER NULA. PARA AMOSTRAGEM MAIOR AS REPROVAÇÕES NÃO PODERÃO SER POR TRINCA OU FALTA DE FUSÃO. AS POROSIDADES E INCLUSÕES DEVERÃO SER ESTUDADAS CASO A CASO.

COOPERATIVA DE SERVIÇOS E PESQUISAS TECNOLÓGICAS E INDUSTRIAIS

Desenho	J. RAIMUNDO	Data 18/04/2011
Projeto	FERNANDO MIHALIK	Data 18/04/2011
Aprovado	J. G. LIMA JR.	Data 18/04/2011
Aprovado		Data

SECRETARIA DE ESTADO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO

Visto	Órgão	Data
Verificado	Órgão	Data
Aprovado	Órgão	Data
Aprovado	Órgão	Data

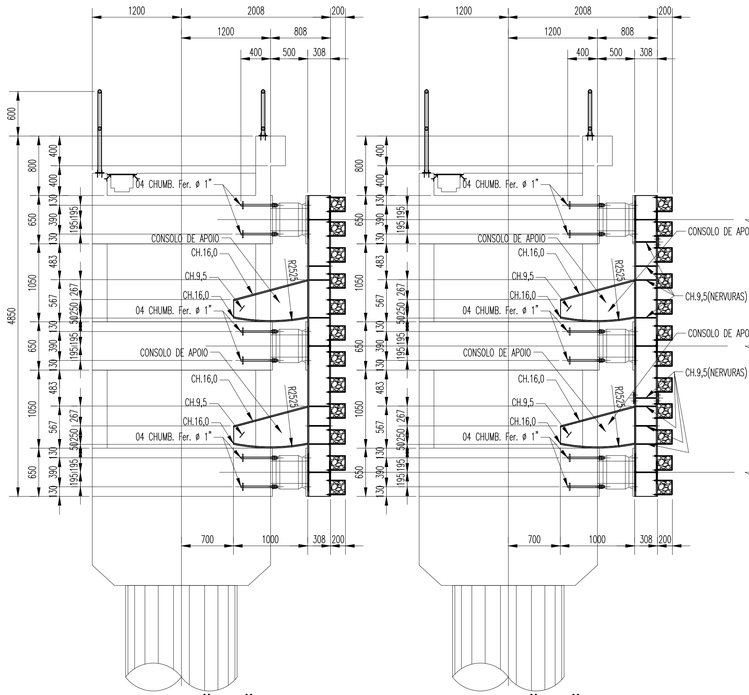
NOME OBRA

ECLUSA DE BARIRI
ATRACADOUROS DE ESPERA

PROJETO EXECUTIVO

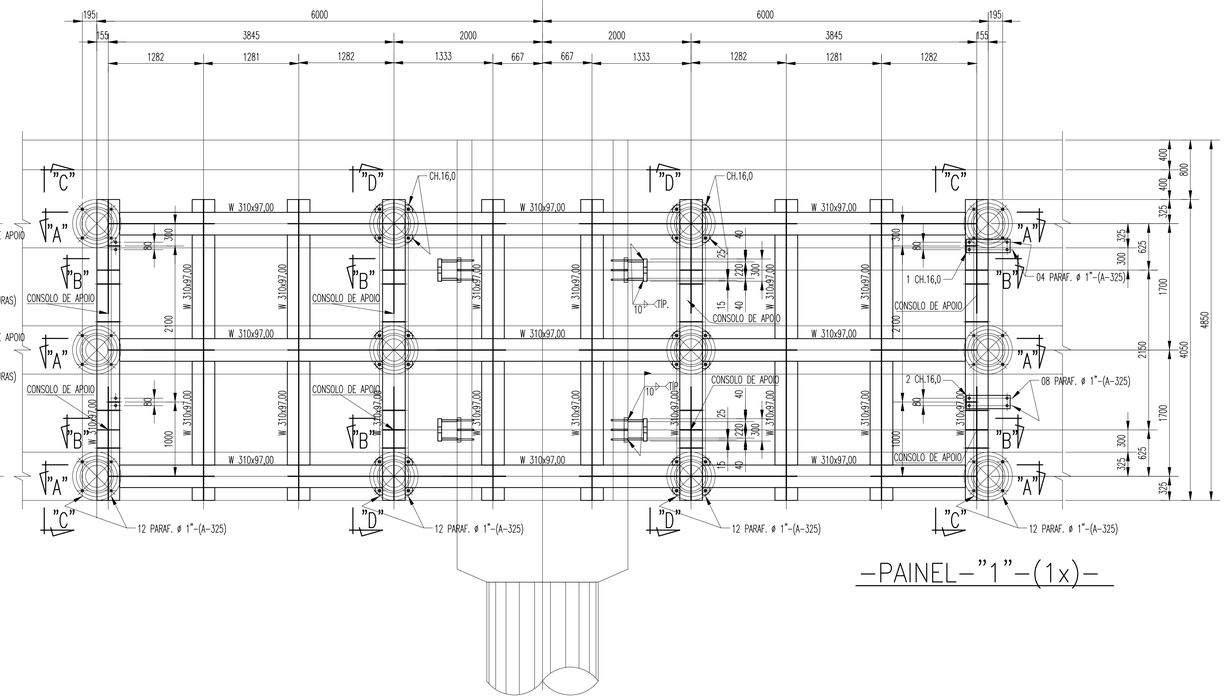
MURO GUIA DE MONTANTE
DEFENSA
ESTRUTURA METÁLICA – PAÍNEL TÍPICO PARTE–2

Escala 1:40	Revisão R3
Substitui | | Substituido |	Data de Emissão 18.04.2011
Código PROJETISTA	OBRA FASE ASSUNTO SUBASS DET FOLHA REVISÃO BAR–PE–CIV–MGMT–DFNS–18–R3
Código DH	



–CORTE–"DD"–

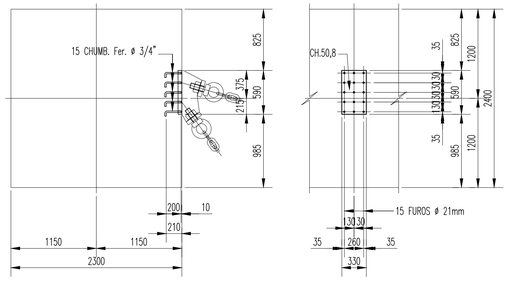
–CORTE–"CC"–



–PAINEL–"3"–(5x)–

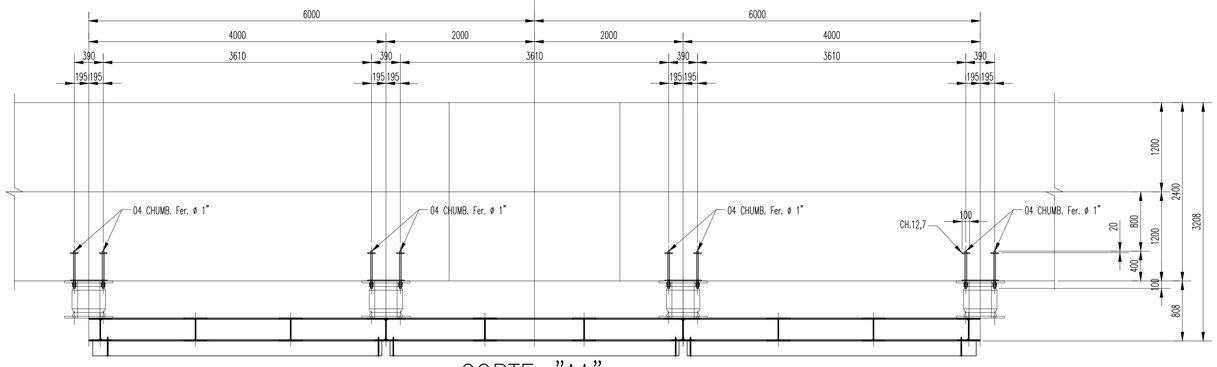
4 6 8 10 12

–PAINEL–"1"–(1x)–



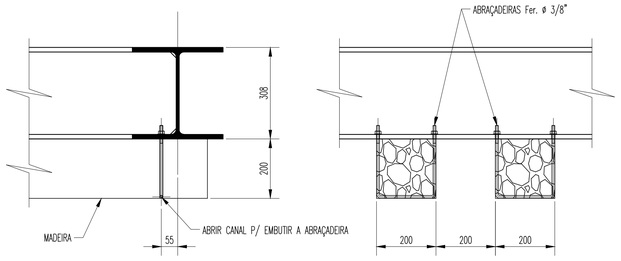
–"24"–APOIOS TIPO–"III"–

(ESC. 1:40)



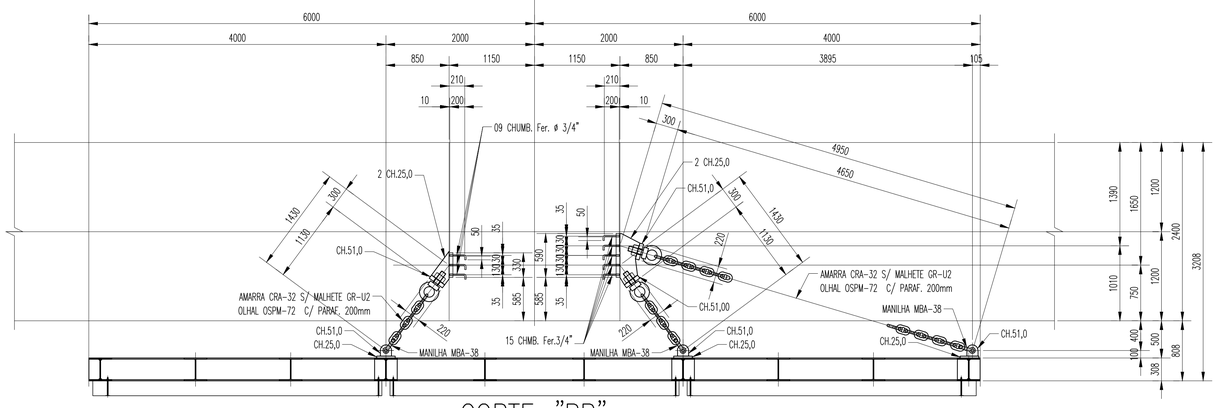
–CORTE–"AA"–

4 6 8 10 12



–"DETALHE DE FIXAÇÃO DAS MADEIRAS"–

(ESC. 1:10)



–CORTE–"BB"–

Rev.	Data	Loc.	Revisão	Aprovado	Verif.	Apro.	Data
1	07/11		REVISÃO GERAL				
2	09/11		REVISÃO GERAL				
3	04/13		INDICAÇÕES DO CONSOLO				

NOTAS:

1 – MEDIDAS EM MILÍMETRO, NÍVEIS EM METRO E DIMENSÕES DAS PEÇAS EM MILÍMETRO
2 – TIPO DE AÇO:
PERFIS LAMINADOS; PADRÃO AÇOMINAS: AÇO COR 500
CHAPAS DE BASE: ASTM A–36
CHUMBADORES: EXPANSIVOS OU QUÍMICOS
SOLDAS: ELETRODOS E–70xx, CONFORME AWS
PARAFUSOS PARA LIGAÇÕES PRINCIPAIS: A–325
PARAFUSOS PARA LIGAÇÕES SECUNDÁRIAS: A–307
3 – VERIFICAR MEDIDAS NA OBRA
4 – PINTURA
4.1 – JATO (PREPARO DA SUPERFÍCIE):
A PREPARAÇÃO SUPERFICIAL DA ESTRUTURA METÁLICA DEVERÁ SER INICIADA PELA LIMPEZA SUPERFICIAL ATRAVÉS DE JATEAMENTO ABRASIVO PADRÃO Sa 2 1/2 (ISO 8501–1:1998) OU SSPC–SP6. SE OCORRER OXIDAÇÃO ENTRE O JATEAMENTO E A APLICAÇÃO DO PRIMER, A SUPERFÍCIE DEVE SER REJATEADA ATÉ SATISFAZER O PADRÃO VISUAL ESPECIFICADO. DEFEITOS SUPERFICIAIS REVELADOS PELO PROCESSO DE JATEAMETO DEVEM SER ESMERILHADOS, PREENCHIDOS, OU TRATADOS DE MANEIRA APROPRIADA.
4.2 – BASE:
APLICAÇÃO DE PRIMER EPOXI POLIAMIDA BI–COMPONENTE, DE ALTO SÓLIDOS, COMPATÍVEL COM A TINTA DE ACABAMENTO UTILIZADA. A ESPESSURA DE PELÍCULA SECA A SER UTILIZADA DEVERÁ SER DE 120 MICROMETROS. A APLICAÇÃO DEVE SEGUIR AS INSTRUÇÕES DO FABRICANTE DE CADA PRIMER. A PREPARAÇÃO SUPERFICIAL E A APLICAÇÃO DO PRIMER DEVEM SER PREFERENCIALMENTE EXECUTADAS PELO FABRICANTE DAS ESTRUTURAS DAS ESTRUTURAS METÁLICAS, EM SUA FÁBRICA. A ESPESSURA FINAL DO PRIMER MAIS VEÍCULO PRINCIPAL DEVERÁ SER DE 240 MICROMETROS.
4.3 – ACABAMENTO:
APLICAÇÃO DE TINTA BASE EPOXI POLIAMIDA BI–COMPONENTE ALTO SÓLIDOS, COM ESPESSURA DE 120 MICROMETROS.
5 – SOLDAS DE FILETE SERÃO VERIFICADAS POR LÍQUIDO PENETRANTE. PARA UMA AMOSTRAGEM DE 10% DAS LIGAÇÕES A REJEIÇÃO TERÁ DE SER NULA. PARA AMOSTRAGEM MAIOR AS REPROVAÇÕES NÃO PODERÃO SER POR TRINCA OU FALTA DE FUSÃO. AS POROSIDADES E INCLUSÕES DEVERÃO SER ESTUDADAS CASO A CASO.

COOPERATIVA DE SERVIÇOS E PESQUISAS TECNOLÓGICAS E INDUSTRIAIS

Desenho	J. RAIMUNDO	Data 18/04/2011
Projeto	FERNANDO MIHALIK	Data 18/04/2011
Aprovado	J. G. LIMA JR.	Data 18/04/2011
Aprovado		Data

SECRETARIA DE ESTADO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO

Visto	Órgão	Data
Verificado	Órgão	Data
Aprovado	Órgão	Data
Aprovado	Órgão	Data

NOME OBRA

ECLUSA DE BARIRI
ATRACADOUROS DE ESPERA

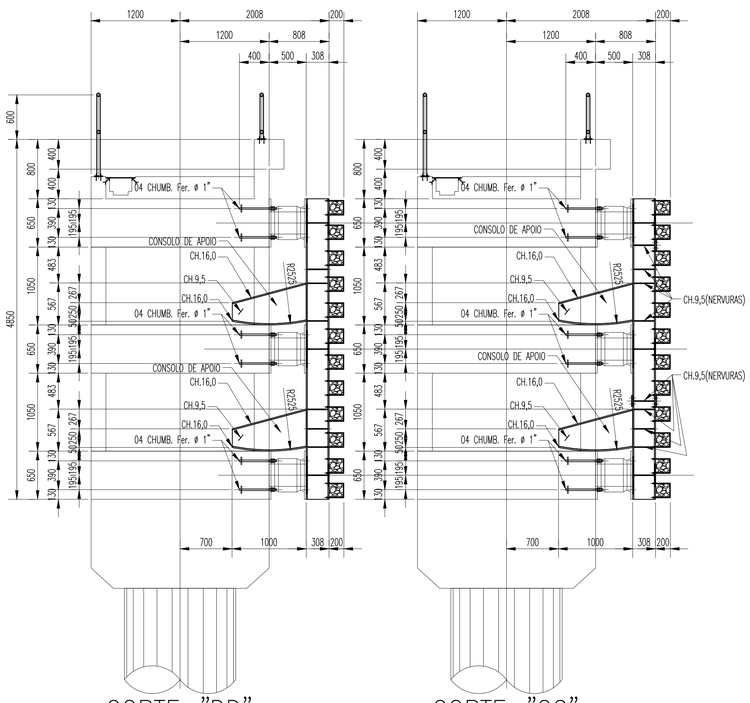
PROJETO EXECUTIVO

MURO GUIA DE MONTANTE
DEFENSA
ESTRUTURA METÁLICA – PAINEL TÍPICO PARTE–3

Escala	1:40	Revisão	R3
Substitui		Substituido	Data de Emissão 18.04.2011

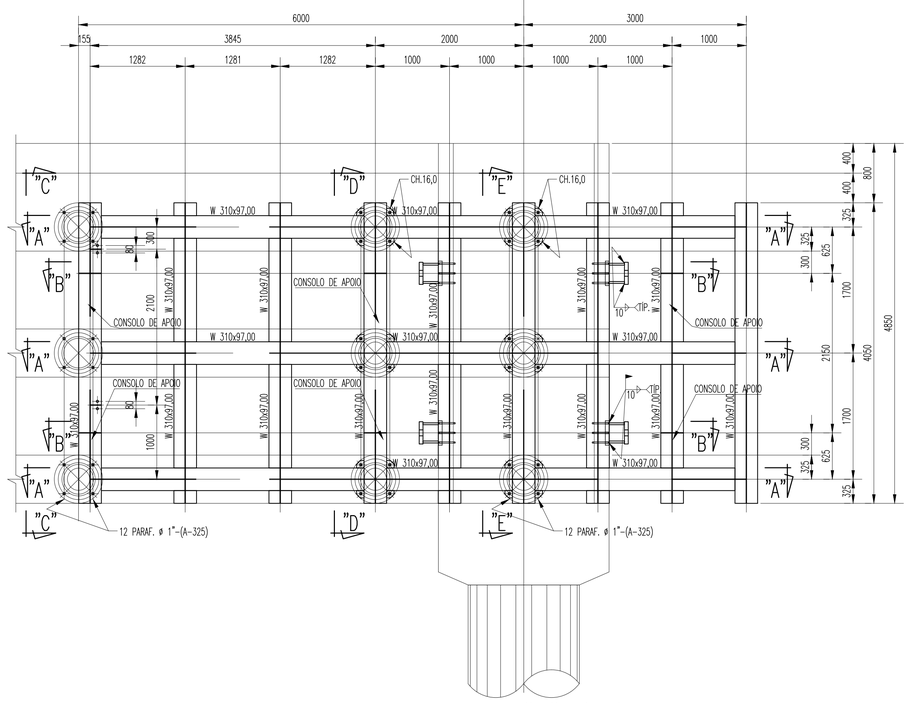
Código PROJETISTA OBRA FASE ASSUNTO SUBASS DET FOLHA REVISÃO BAR–PE–CIV–MGMT–DFNS–19–R3

Código DH

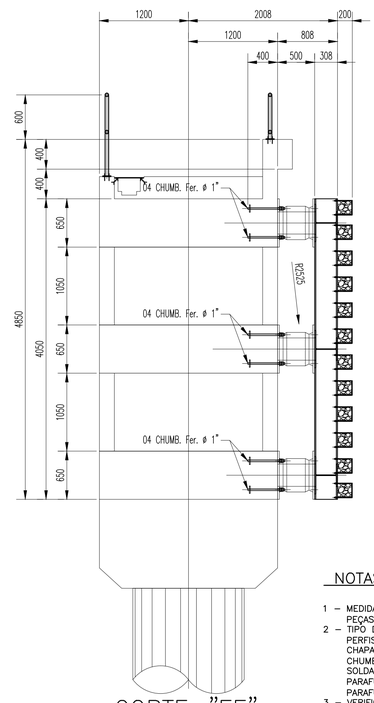


-CORTE-"DD"-

-CORTE-"CC"-



-PAINEL-"4"-(1x)-

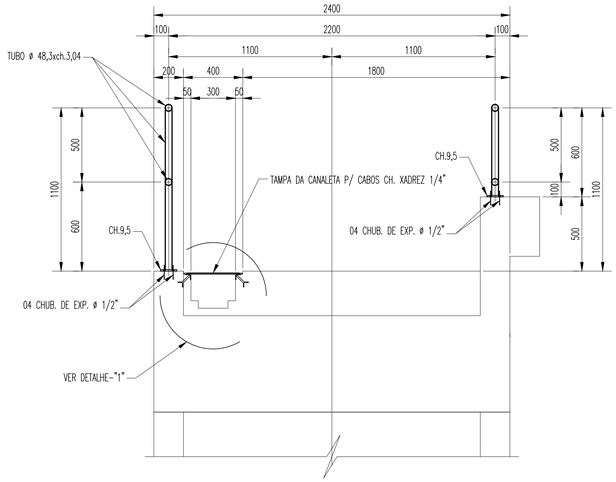


-CORTE-"EE"-

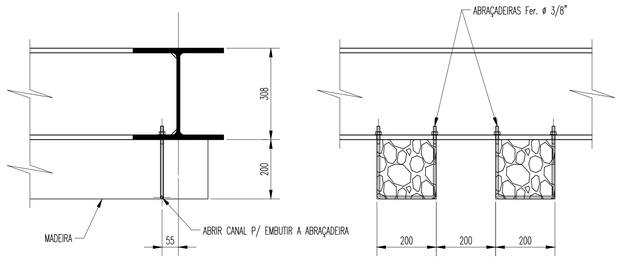
Rev.	Data	Loc.	Revisão	Aprovado	Verif.	Apro.	Data
1	07/11		REVISÃO GERAL				
2	09/11		REVISÃO GERAL				
3	04/13		INDICAÇÕES DO CONSOLO				

NOTAS:

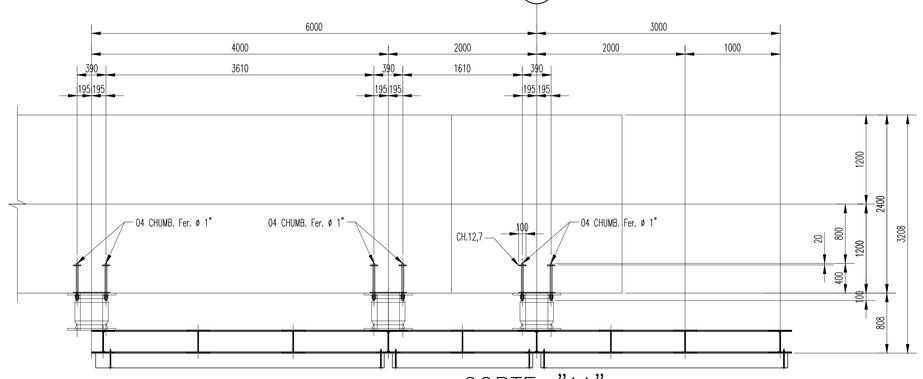
1 – MEDIDAS EM MILÍMETRO, NÍVEIS EM METRO E DIMENSÕES DAS PEÇAS EM MILÍMETRO
2 – TIPO DE AÇO:
PERFIS LAMINADOS; PADRÃO AÇOMINAS: AÇO COR 500
CHAPAS DE BASE: ASTM A-36
CHUMBADORES: EXPANSIVOS OU QUÍMICOS
SOLDAS: ELETRODOS E-70xx, CONFORME AWS
PARAFUSOS PARA LIGAÇÕES PRINCIPAIS: A-325
PARAFUSOS PARA LIGAÇÕES SECUNDÁRIAS: A-307
3 – VERIFICAR MEDIDAS NA OBRA
4 – PINTURA
4.1 – JATO (PREPARO DA SUPERFÍCIE):
A PREPARAÇÃO SUPERFICIAL DA ESTRUTURA METÁLICA DEVERÁ SER INICIADA PELA LIMPEZA SUPERFICIAL ATRAVÉS DE JATEAMENTO ABRASIVO PADRÃO Sa 2 1/2 (ISO 8501-1:1998) OU SSPC-SP6. SE OCORRER OXIDAÇÃO ENTRE O JATEAMENTO E A APLICAÇÃO DO PRIMER, A SUPERFÍCIE DEVE SER REJATEADA ATÉ SATISFAZER O PADRÃO VISUAL ESPECIFICADO. DEFEITOS SUPERFICIAIS REVELADOS PELO PROCESSO DE JATEAMETO DEVEM SER ESMERILHADOS, PREENCHIDOS, OU TRATADOS DE MANEIRA APROPRIADA.
4.2 – BASE:
APLICAÇÃO DE PRIMER EPOXI POLIAMIDA BI-COMPONENTE, DE ALTO SÓLIDOS, COMPATÍVEL COM A TINTA DE ACABAMENTO UTILIZADA. A ESPESSURA DE PELÍCULA SECA A SER UTILIZADA DEVERÁ SER DE 120 MICROMETROS. A APLICAÇÃO DEVE SEGUIR AS INSTRUÇÕES DO FABRICANTE DE CADA PRIMER. A PREPARAÇÃO SUPERFICIAL E A APLICAÇÃO DO PRIMER DEVEM SER PREFERENCIALMENTE EXECUTADAS PELO FABRICANTE DAS ESTRUTURAS DAS ESTRUTURAS METÁLICAS, EM SUA FÁBRICA. A ESPESSURA FINAL DO PRIMER MAIS VEÍCULO PRINCIPAL DEVERÁ SER DE 240 MICROMETROS.
4.3 – ACABAMENTO:
APLICAÇÃO DE TINTA BASE EPOXI POLIAMIDA BI-COMPONENTE ALTO SÓLIDOS, COM ESPESSURA DE 120 MICROMETROS.
5 – SOLDAS DE FILETE SERÃO VERIFICADAS POR LÍQUIDO PENETRANTE. PARA UMA AMOSTRAGEM DE 10% DAS LIGAÇÕES A REJEIÇÃO TERÁ DE SER NULA. PARA AMOSTRAGEM MAIOR AS REPROVAÇÕES NÃO PODERÃO SER POR TRINCA OU FALTA DE FUSÃO. AS POROSIDADES E INCLUSÕES DEVERÃO SER ESTUDADAS CASO A CASO.



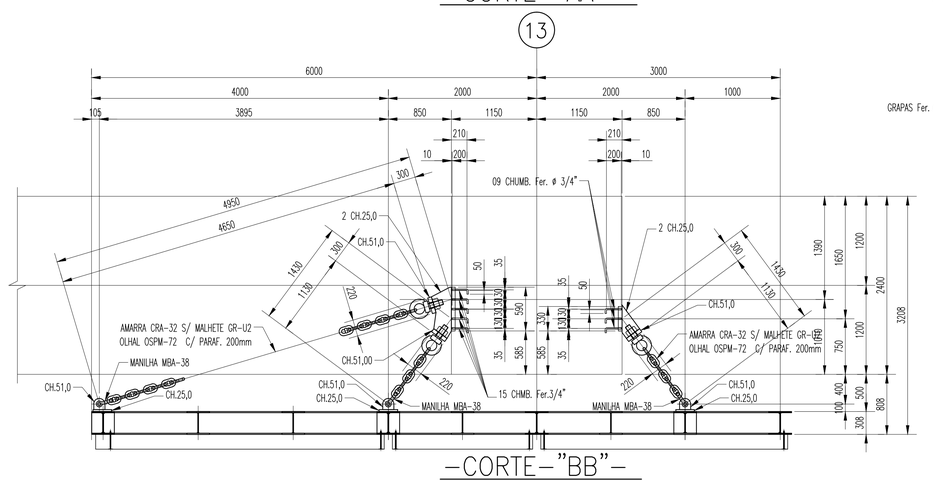
-"CORTE TÍPICO P/ GUARDA CORPOS"-
(ESC. 1:20)



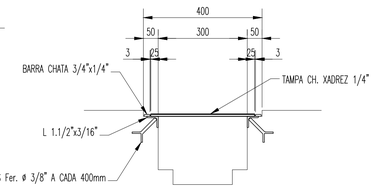
-"DETALHE DE FIXAÇÃO DAS MADEIRAS"-
(ESC. 1:10)



-CORTE-"AA"-



-CORTE-"BB"-



-DETALHE-"1"-
(ESC. 1:10)

COOPERATIVA DE SERVIÇOS E PESQUISAS TECNOLÓGICAS E INDUSTRIAIS

Desenho	J. RAIMUNDO	Data 18/04/2011
Projeto	FERNANDO MIHALIK	Data 18/04/2011
Aprovado	J. G. LIMA JR.	Data 18/04/2011
Aprovado		Data

SECRETARIA DE ESTADO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO

Visto	Órgão	Data
Verificado	Órgão	Data
Aprovado	Órgão	Data
Aprovado	Órgão	Data

NOME OBRA

ECLUSA DE BARIRI
ATRACADOUROS DE ESPERA

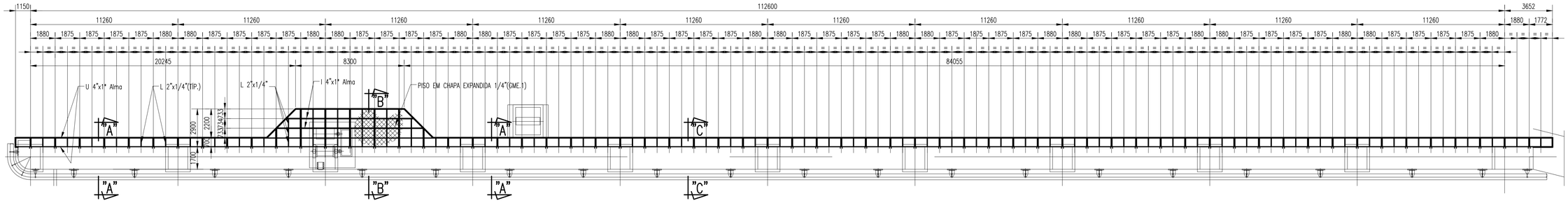
PROJETO EXECUTIVO

MURO GUIA DE MONTANTE
DEFENSA
ESTRUTURA METÁLICA – PAINEL TÍPICO PARTE-4

Escala	1:40	Revisão	R3
Substitui		Substituido	Data de Emissão 18.04.2011

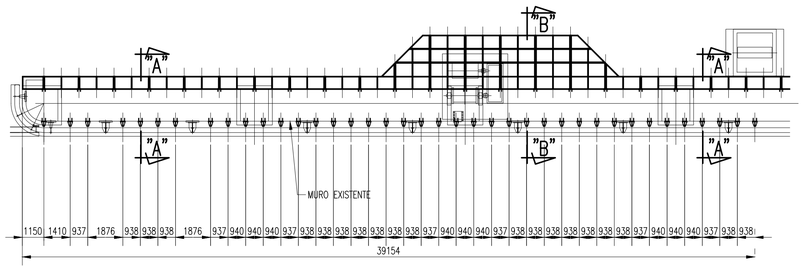
Código PROJETISTA: OBRA FASE ASSUNTO SUBASS DET FOLHA REVISÃO
BAR-PE-CIV-MGMT-DFNS-20-R3

Código DH



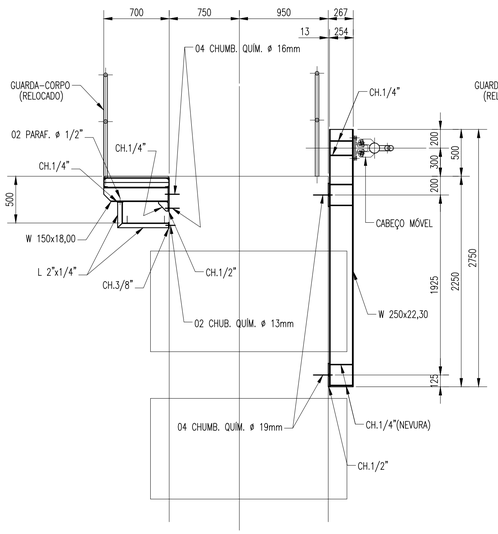
–"VISTA EM PLANTA DA PASSARELA"–

(ESC.1:150)



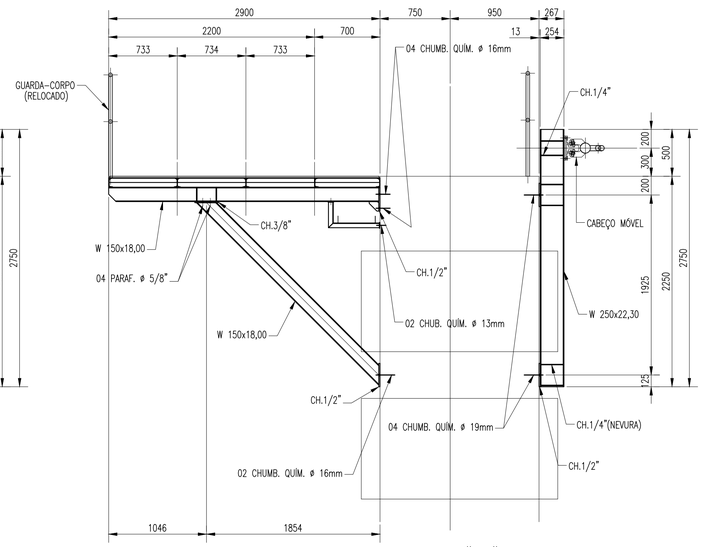
–"VISTA EM PLANTA DOS SUPORTES PARA CABEÇOS"–

(ESC.1:150)



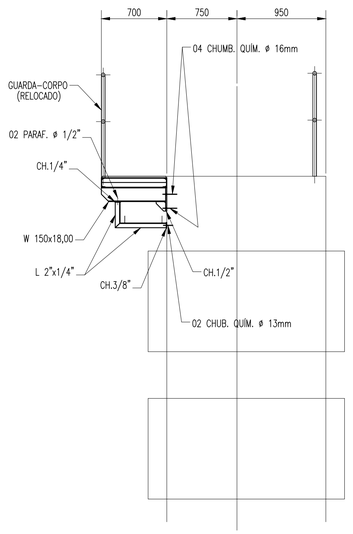
–CORTE–"AA"–

(ESC.1:30)



–CORTE–"BB"–

(ESC.1:30)



–CORTE–"CC"–

(ESC.1:30)

NOTAS:

1 – MEDIDAS EM MILÍMETRO, NÍVEIS EM METRO E DIMENSÕES DAS PEÇAS EM MILÍMETRO
2 – TIPO DE AÇO:
PERFIS LAMINADOS; PADRÃO AÇOMINAS: AÇO COR 500
CHAPAS DE BASE: ASTM A–36
CHUMBADORES: EXPANSIVOS OU QUÍMICOS
SOLDAS: ELETRODOS E–70xx, CONFORME AWS
PARAFUSOS PARA LIGAÇÕES PRINCIPAIS: A–325
PARAFUSOS PARA LIGAÇÕES SECUNDÁRIAS: A–307
3 – VERIFICAR MEDIDAS NA OBRA
4 – PINTURA DA ESTRUTURA METÁLICA
4.1 – PREPARO DA SUPERFÍCIE:
LIMPEZA SUPERFICIAL ATRAVÉS DE JATEAMENTO ABRASIVO PADRÃO Sa 3, DE ACORDO COM SIS 05 59 00/67, ISO 8501–1:Sa3 OU SSPC–SP5.
SE OCORRER OXIDAÇÃO ENTRE O JATEAMENTO E A APLICAÇÃO DO PRIMER, A SUPERFÍCIE DEVE SER REJATEADA ATÉ SATISFAZER O PADRÃO VISUAL ESPECIFICADO. DEFEITOS SUPERFICIAIS REVELADOS PELO PROCESSO DE JATEAMETO DEVEM SER ESMERILHADOS, PREENCHIDOS, OU TRATADOS DE MANEIRA APROPRIADA.
4.2 – BASE:
APLICAÇÃO DE UMA DEMÃO DE PRIMER EPOXI POLIAMIDA BI–COM–PONENTE, DE ALTO SÓLIDOS, RICA EM ZINCO, COMPATÍVEL COM A TINTA DE ACABAMENTO, CONF. ESPECIFICAÇÃO N1277–PETROBRÁS. A ESPESSURA DE PELÍCULA SECA DEVERÁ SER DE 65 MICROMETROS. A APLICAÇÃO DEVE SEGUIR AS INSTRUÇÕES DO FABRICANTE DE CADA PRIMER. A PREPARAÇÃO SUPERFICIAL E A APLICAÇÃO DO PRIMER DEVEM SER PREFERENCIALMENTE EXECUTADAS PELO FABRICANTE DAS ESTRUTURAS DAS ESTRUTURAS METÁLICAS, EM SUA FÁBRICA.
4.3 – ACABAMENTO:
DUAS DEMÃOS DE TINTA À BASE DE EPOXI ALTA ESPESSURA, COM ALCATRÃO DE HULHA RESISTENTE A ABRASÃO CONF. ESPECIFICAÇÃO ES6 DA CESP. ESPESSURA DE 200 MICROMETROS POR DEMÃO.
5 – SOLDAS DE FILETE SERÃO VERIFICADAS POR LÍQUIDO PENETRANTE. PARA UMA AMOSTRAGEM DE 10% DAS LIGAÇÕES A REJEIÇÃO TERÁ DE SER NULA. PARA AMOSTRAGEM MAIOR AS REPROVAÇÕES NÃO PODERÃO SER POR TRINCA OU FALTA DE FUSÃO. AS POROSIDADES E INCLUSÕES DEVERÃO SER ESTUDADAS CASO A CASO.
6 – DEFENSAS DE MADEIRA SERRADA: EUCALIPTO CITRIODORA TRATADO QUIMICAMENTE (CCA BASE OXIDA, NORMA NBR 8456).

COOPERATIVA DE SERVIÇOS E PESQUISAS TECNOLÓGICAS E INDUSTRIAIS

Desenho	J. RAIMUNDO	*Data* 18/04/2011
Projeto	FERNANDO MIHALIK	*Data* 18/04/2011
Aprovado	J. G. LIMA JR.	*Data* 18/04/2011
Aprovado		*Data*

SECRETARIA DE ESTADO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO

Visto	*Órgão*	*Data*
Verificado	*Órgão*	*Data*
Aprovado	*Órgão*	*Data*
Aprovado	*Órgão*	*Data*

NOME OBRA

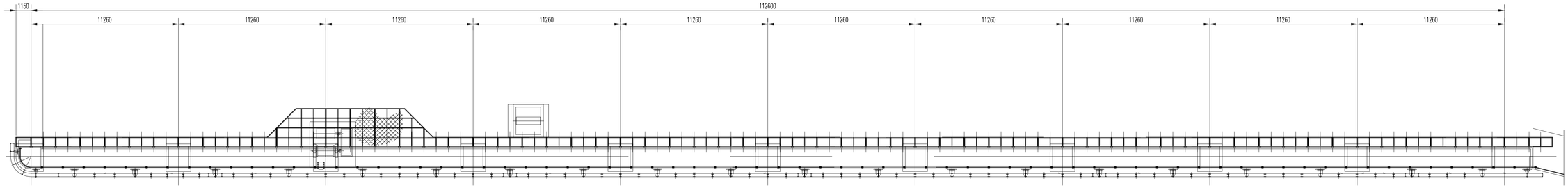
PASSARELAS E SUPORTES – ESTRUTURA METÁLICA

Escala INDICADA *Revisão* RO

Substitui | | *Substituido* | | *Data de Emissão* 18.04.2011

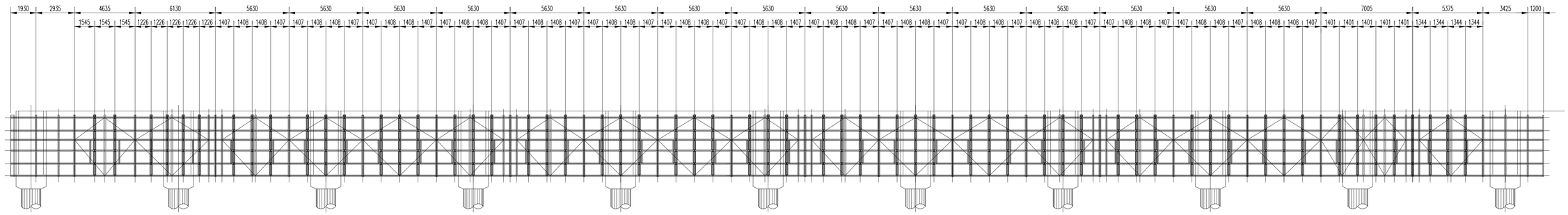
Código PROJETISTA OBRA FASE ASSUNTO DISCIPL. DET FOLHA REVISÃO
BAR–PE–CIV–MGMT–PASS–23–RO

Código DH



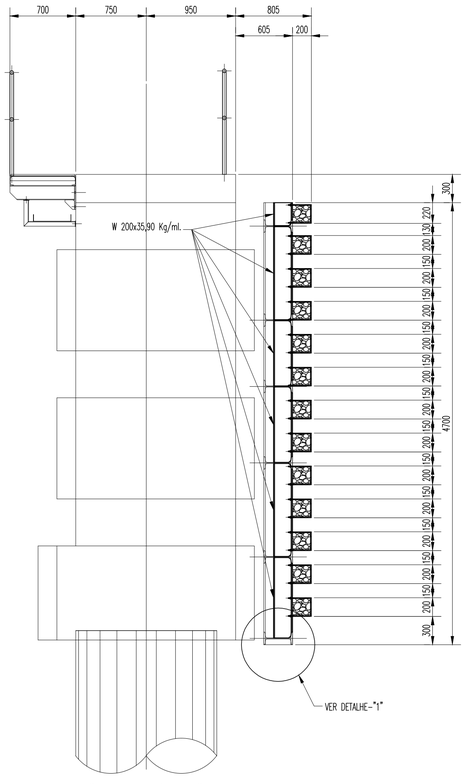
–"VISTA EM PLANTA DO REFORÇO DO MURO EXISTENTE"–

(ESC.1:150)



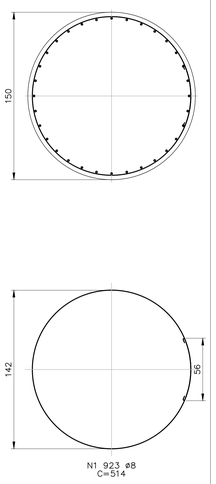
–"ELEVAÇÃO DO REFORÇO DO MURO EXISTENTE"–

(ESC.1:150)

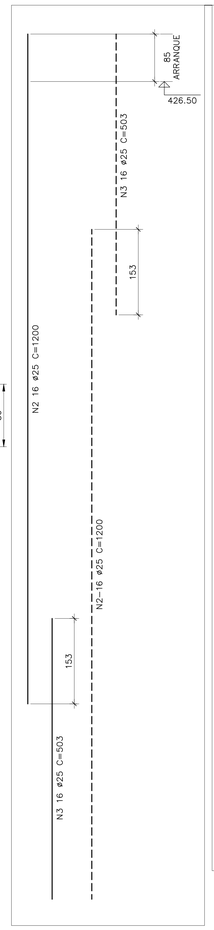

700
750
950
805
605
200
W 200x35,90 Kg/ml.
300
220
200
150
200
150
200
150

Rev.	Data	Loc.	Revisão	Aprovado	Verif.	Apro.	Data
1	09/11		EMENDAS				
2	04/13		EM 14 – EM15				

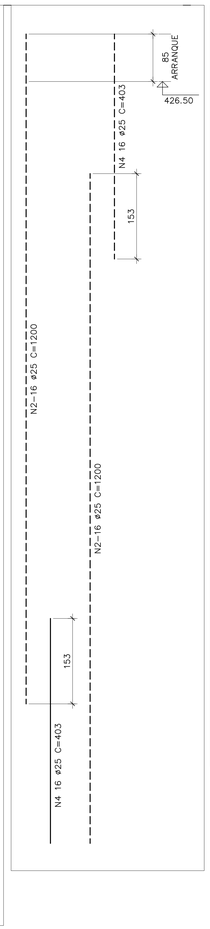
SEÇÃO TRANSVERSAL
Esc.1:25



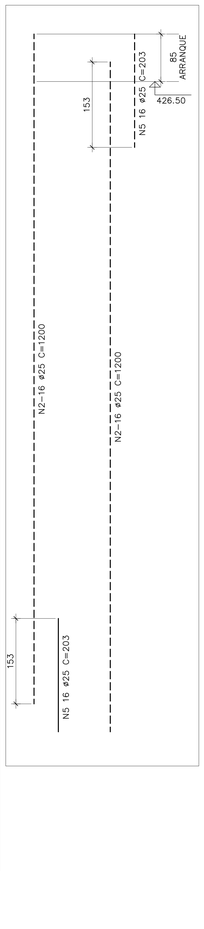
EM–01
Esc.1:50



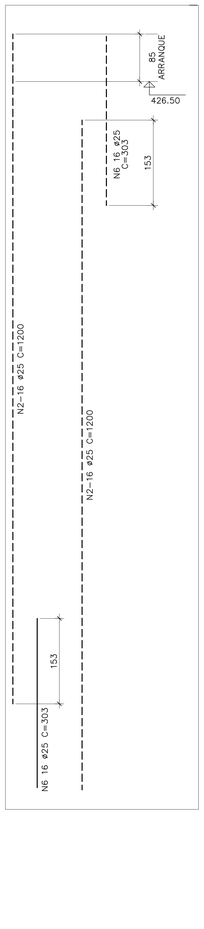
EM–02–05–10 (3X)
Esc.1:50



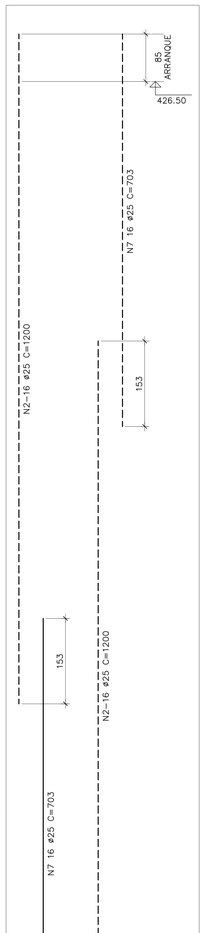
EM–03
Esc.1:50



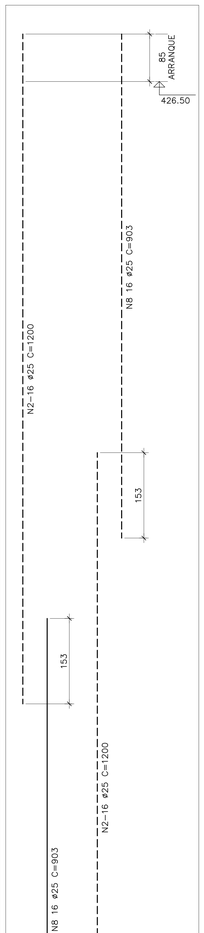
EM–04–06–07–08–09 (5X)
Esc.1:50



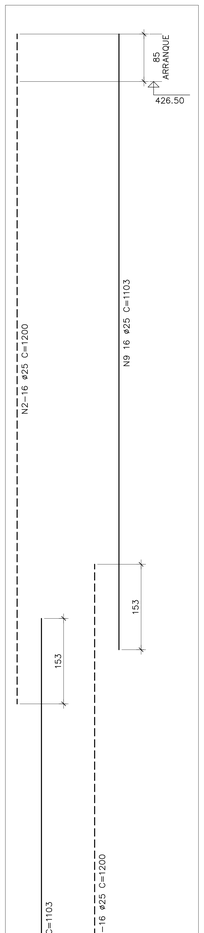
EM–11
Esc.1:50



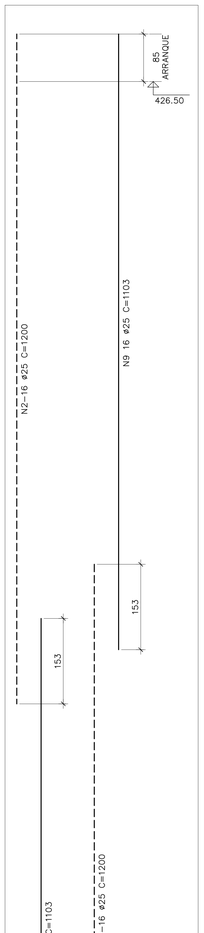
EM–12
Esc.1:50



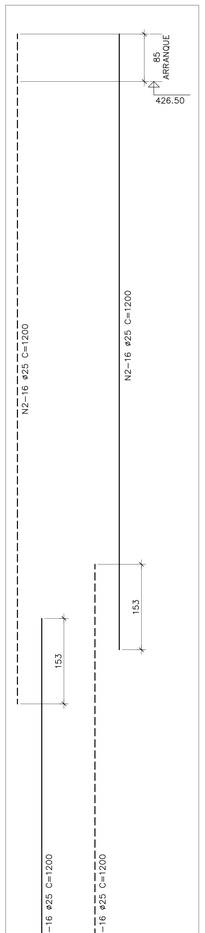
EM–13
Esc.1:50



EM–14
Esc.1:50



EM–15
Esc.1:50



LISTA DE BARRAS

N°	Ø (mm)	QTD.	COMPRIMENTO UNIT.(cm)	COMPRIMENTO TOTAL(cm)
1	8	923	514	474422
2	25	512	1200	614400
3	25	32	503	16096
4	25	96	403	38688
5	25	32	203	6496
6	25	160	303	48480
7	25	32	703	22496
8	25	32	903	28896
9	25	64	1103	70592

RESUMO CA–50

Ø (mm)	COMPR.(m)	PESO (kg)
8	4744	1874
25	8461	32602
TOTAL:		34476

NOTAS :
1 – MEDIDAS EM METRO, NÍVEIS EM METRO
2 – CONFIRMAR MEDIDAS NO LOCAL.
3 – COBRIMENTO 4cm.

COOPERATIVA DE SERVIÇOS E PESQUISAS TECNOLÓGICAS E INDUSTRIAIS

Desenho	SALEM RIBEIRO	Data 18/04/2011
Projeto	FERNANDO MIHALIK	Data 18/04/2011
Aprovado	J. G. LIMA JR.	Data 18/04/2011
Aprovado		Data

SECRETARIA DE ESTADO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO

Visto	Órgão	Data
Verificado	Órgão	Data
Aprovado	Órgão	Data
Aprovado	Órgão	Data

NOME OBRA

ECLUSA DE BARIRI
ATRACADOUROS DE ESPERA

PROJETO EXECUTIVO

MURO GUIA DE MONTANTE
ARMAÇÃO DAS ESTACAS

Escala 1/50	Revisão R2
Substitui | | Substituido |	Data de Emissão 09.09.2011
Código PROJETISTA EMP. DISC. GRUPO SUBG. SEQ. SUBSEQ. REVISÃO	BAR–PE–CIV–MGMT–ESTR–22–R2
Código DH	

Relatório n° 001

INTERESSADO

CONSÓRCIO HIDROVIA CE

LOCAL

NUCLEO SRMT – BARIRI - SP

RELATÓRIO N° 001 – ESTUDO DOS SOLOS PARA PAVIMENTAÇÃO		
Emissão:	Páginas:	PERÍODO DOS SERVIÇOS
31/07/2025	1	JULHO / 2025

OBRA: DE CONSTRUÇÃO DO MURO GUIA A MONTANTE DA ECLUSA DE BARIRI, LOCALIZADA NA RODOVIA CESAR AUGUSTO SGAVIOLI, 261 - SP NO SRMT.

Contratante: CONSÓRCIO HIDROVIA CE.

Construtora: -

Controle Tecnológico: VG CONSULTORIA E CONTROLE TÉCNOLOGICO

RESPONSÁVEIS CONTROLE TECNOLÓGICO:

GABRIEL SOUSA MATOS: RESPONSÁVEL TÉCNICO – CREA SP Nº: 5071214605
VALMIR MATOS SALES: RESPONSÁVEL TÉCNICO

RESPONSÁVEIS PELA OBRA (CONTRATANTE)

HUMBERTO SOUSA: ENGENHEIRO

Documentos de Referência:
Normas e Especificações.

NBR 5739 - Concreto – Ensaios de compressão de corpos de prova cilíndricos
NBR 7680 - — Extração, preparo, ensaio e análise
de testemunhos de estruturas de concreto

Sumário

Introdução **4**

Anexo Dos Ensaios **5**

Fotografia Das Coletas **6**

Fotografia dos Ensaios no Laboratório **7**

Conclusão **9**

Assinatura de Responsabilidade Técnica (ART) **10**

Introdução

O presente relatório tem como objetivo apresentar os resultados dos ensaios de resistência à compressão do concreto, realizados em corpos de prova extraídos dos elementos estruturais concretados na obra de: Construção do Muro guia a montante da eclusa de Bariri, localizada na rodovia Cesar Augusto Sgavioli, 261 – SP – no SRMT.

Todas as diretrizes contidas nas normas NBR 7680 e NBR 5739 foram rigorosamente seguidas durante o preparo e a execução dos ensaios de compressão do concreto.

Anexo Dos Ensaios

CONCRETO - EXTRAÇÃO, PREPARO, ENSAIO E ANÁLISE DE TESTEMUNHOS DE ESTRUTURAS DE CONCRETO: RESISTÊNCIA Á COMPRESSÃO AXIAL - NBR 7680

Interessado:	CONSÓRCIO HIDROVIA CE	**PERÍODO DOS ENSAIOS**
Obra:	DE CONSTRUÇÃO DO MURO GUIA A MONTANTE DA ECLUSA DE BARIRI, LOCALIZADA NA RODOVIA CESAR AUGUSTO SGAVIOLI, 261 - SP NO SRMT.	
Serviços:	EXTRAÇÃO DE TESTEMUNHOS DE CONCRETO DE CIMENTO PORTLAND	**28/07/2025 á 31/07/2025**
Local:	NUCLEO SRMT – BARIRI - SP	

IDENTIFICAÇÃO CP N°	FURO	PEÇA EXTRAÍDA	ALTURA DO CP H (mm)	DIÂMETRO CP D (mm)	RELAÇÃO H/D	K1	K2	K3	K4	CARGA NA PRENSSA (ton)	fck de Projeto (Mpa)	fct,ext,ínicial (Mpa)	fct,ext (Mpa)	OBSERVAÇÕES
1	1	V6-1	150,59	75,00	2,01	0	0,09	0,05	0,00	14,000	30	**31,1**	**35,4**	NA
1	2	V6-1	150,88	75,00	2,01	0	0,09	0,05	0,00	14,020	30	**31,1**	**35,5**	NA
2	3	V6-2	150,00	75,00	2,00	0	0,09	0,05	0,00	17,120	30	**38,0**	**43,3**	NA
2	4	V6-2	150,00	75,00	2,00	0	0,09	0,05	0,00	16,800	30	**37,3**	**42,5**	NA
5	5	V6-3	150,15	75,00	2,00	0	0,09	0,05	0,00	17,860	30	**39,6**	**45,2**	NA
5	6	V6-3	150,23	75,00	2,00	0	0,09	0,05	0,00	17,850	30	**39,6**	**45,2**	NA
6	7	V6-4	150,15	75,00	2,00	0	0,09	0,05	0,00	19,900	30	**44,2**	**50,4**	NA
6	8	V6-4	150,16	75,00	2,00	0	0,09	0,05	0,00	18,850	30	**41,8**	**47,7**	NA
12	9	V6-5	150,14	75,00	2,00	0	0,09	0,05	0,00	18,410	30	**40,9**	**46,6**	NA
12	10	V6-5	150,15	75,00	2,00	0	0,09	0,05	0,00	18,220	30	**40,4**	**46,1**	NA
13	11	V6-6	150,13	75,00	2,00	0	0,09	0,05	0,00	21,070	30	**46,8**	**53,3**	NA
13	12	V6-6	150,14	75,00	2,00	0	0,09	0,05	0,00	20,300	30	**45,1**	**51,4**	NA
15	13	V3-1	150,30	75,00	2,00	0	0,09	0,05	0,00	20,450	30	**45,4**	**51,8**	NA
15	14	V3-1	150,40	75,00	2,01	0	0,09	0,05	0,00	18,990	30	**42,2**	**48,1**	NA
16	15	V3-2	150,13	75,00	2,00	0	0,09	0,05	0,00	17,350	30	**38,5**	**43,9**	NA
16	16	V3-2	150,14	75,00	2,00	0	0,09	0,05	0,00	17,440	30	**38,7**	**44,1**	NA
7	17	E2-1	150,14	75,00	2,00	0	0,09	0,05	0,00	13,550	30	**30,1**	**34,3**	NA
8	18	E2-2	151,30	75,00	2,02	0	0,09	0,05	0,00	22,130	30	**49,1**	**56,0**	NA
9	19	E2-3	150,14	75,00	2,00	0	0,09	0,05	0,00	16,880	30	**37,5**	**42,7**	NA
10	20	E5-1	150,70	75,00	2,01	0	0,09	0,05	0,00	22,210	30	**49,3**	**56,2**	NA
11	21	E2-4	150,30	75,00	2,00	0	0,09	0,05	0,00	26,740	30	**59,4**	**67,7**	NA
14	22	E7-1	150,22	75,00	2,00	0	0,09	0,05	0,00	16,750	30	**37,2**	**42,4**	NA
17	23	E5-3	150,44	75,00	2,01	0	0,09	0,05	0,00	13,020	30	**28,9**	**32,9**	NA
18	24	E5-2	150,03	75,00	2,00	0	0,09	0,05	0,00	17,670	30	**39,2**	**44,7**	NA
19	25	E6-1	150,22	75,00	2,00	0	0,09	0,05	0,00	23,050	30	**51,2**	**58,3**	NA
20	26	E5-4	150,25	75,00	2,00	0	0,09	0,05	0,00	24,610	30	**54,6**	**62,3**	NA
21	27	E	150,44	75,00	2,01	0	0,09	0,05	0,00	24,660	30	**54,7**	**62,4**	NA

QUANTIDADE DE AMOSTRAS ENSAIADAS NA VIGAS "V"
16
QUANTIDADE DE AMOSTRAS ENSAIADAS NO ELEMENTOS "E"
11
FCK DE PROJETO
30,0 Mpa
MÉDIA DE RESISTÊNCIA Á COMPRESSÃO CPS EXTRAÍDOS NAS VIGAS "V'
40,0 Mpa
MÉDIA DE RESISTÊNCIA Á COMPRESSÃO CPS EXTRAÍDOS NOS ELEMENTOS "E"
44,7 Mpa

ASSINATURA DOS RESPONSÁVEIS

Responsável Técnico

Gabriel Sousa Matos
CREA Nº: 5071214605

ART:

VG CONSULTORIA E CONTROLE TECNOLOGICO LTDA:48700714000139

Assinado de forma digital por VG CONSULTORIA E CONTROLE TECNOLOGICO LTDA:48700714000139
Dados: 2025.08.05 15:51:19 -03'00'

Responsável Técnico

Valmir Matos Sales
CREA VG: 2477741

Fotografia Das Coletas













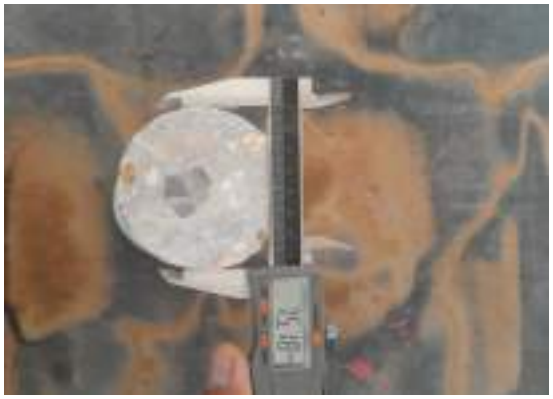
Fotografia dos Ensaios no Laboratório



RETIFICA DOS CPS



RETIFICA DOS CPS



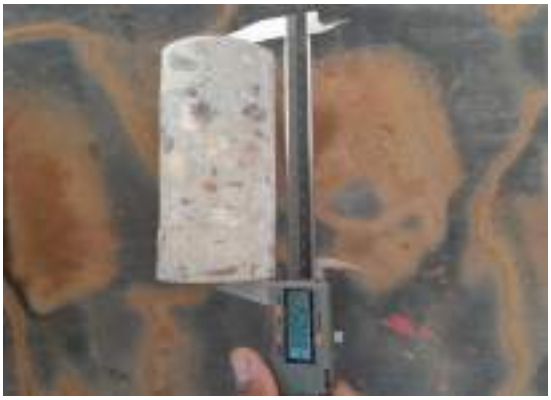
MEDIDAS DOS CPS



MEDIDAS DOS CPS



MEDIDAS DOS CPS



MEDIDAS DOS CPS



Ensaio de compressão axial



Ensaio de compressão axial



Ensaio de compressão axial



Ensaio de compressão axial



Ensaio de compressão axial



Ensaio de compressão axial

Conclusão

Com base nos ensaios de compressão realizados em corpos de prova extraídos das vigas pré-moldadas de concreto, constatou-se que todos os resultados obtidos apresentaram resistência característica superior ao valor de fck previsto (30 Mpa) no projeto estrutural.

Dessa forma, conclui-se que:

- Que o concreto das vigas avaliadas atendem plenamente aos requisitos de resistência especificados em projeto;
- Os elementos apresentam qualidade adequada do concreto utilizado, indicando conformidade com os padrões técnicos exigidos pelas normas vigentes (como a ABNT NBR 6118 e a ABNT NBR 5739);
- Não se identificaram indícios de comprometimento estrutural relacionado à resistência do material;

Portanto, as vigas inspecionadas são consideradas aptas para sua função estrutural em relação ao concreto, não sendo necessária qualquer intervenção corretiva com base nos ensaios realizados.

VG CONSULTORIA E CONTROLE TECNOLOGICO LTDA:48700714000139

Assinado de forma digital por VG CONSULTORIA E CONTROLE TECNOLOGICO LTDA:48700714000139
Dados: 2025.08.05 15:52:11 -03'00'

Assinatura de Responsabilidade Técnica (ART)

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
2620251328889

1. Responsável Técnico

GABRIEL SOUSA MATOS
Título Profissional: **Tecnólogo em Construção Civil - Edificações**
RNP: **2621640524**
Registro: **5071214605-SP**
Empresa Contratada: **VG CONSULTORIA E CONTROLE TECNOLÓGICO LTDA**
Registro: **2477741-SP**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CONSÓRCIO HIDROVIA CE**
CPF/CNPJ: **34.324.132/0001-90**
Endereço: **Rua Fradique Coutinho**
N°: **202**
Complemento:
Bairro: **Pinheiros**
Cidade: **São Paulo**
UF: **SP**
CEP: **05416-000**
Contrato:
Celebrado em: **01/08/2025**
Vinculada à Art n°:
Valor: R$ **31440,00**
Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**
Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rodovia Barragem de Bariri**
N°:
Complemento: **RODOVIA CESAR AUGUSTO SGAVIOLI, 261 - SP NO SRMT**
Bairro:
Cidade: **Boracéia**
UF: **SAO PAULO**
CEP:
Data de Início: **27/07/2025**
Previsão de Término: **31/07/2025**
Coordenadas Geográficas: **-22.15379889495163 ; -48.75345037925374**
Finalidade: **Infraestrutura**
Código:

4. Atividade Técnica

			Quantidade	Unidade
Condução de Serviço Técnico 1	**Análise**	**de ensaio físico para controle tecnológico**	**25,00000**	**blocos**

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

A presente ART tem como objetivo apresentar os resultados dos ensaios de resistência à compressão do concreto, realizados em corpos de prova extraídos dos elementos estruturais concretados na obra de: Construção do Muro guia a montante da eclusa de Bariri, localizada na rodovia Cesar Augusto Sgavioli, 261 SP □ no SRMT.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

Nenhuma

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

ITAPIPOCA 04 de AGOSTO de 2025

Local data

GABRIEL SOUSA MATOS - CPF: 380.715.148-61

CONSÓRCIO HIDROVIA CE - CPF/CNPJ: 34.324.132/0001-90

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo Nosso Número.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br
Tel: 0800 017 18 11
E-mail: acessar link Fale Conosco do site acima

CREA-SP

Valor ART R$ 271,47 Registrada em: 01/08/2025 Valor Pago R$ 271,47 Nosso Número: 2620251328889 Versão do sistema

Impresso em: 04/08/2025 12:46:13

Autenticação da ART
2620251328889

Digitalizado com CamScanner

RELATÓRIO TÉCNICO
131.239-205/13

DH-Departamento Hidroviário
09 de janeiro de 2013

EAS – Estudo Ambiental Simplificado das obras de melhoria da transposição da eclusa de Bariri: atracadouros de espera – Informação complementar (Processo nº 208/2012).

CLIENTE

DH-Departamento Hidroviário
Documento 01303-A-BAR-07-MA-RT-002-R00

UNIDADES RESPONSÁVEIS

Centro de Tecnologias Ambientais e Energéticas
CETAE
Laboratório de Recursos Hídricos e Avaliação Geoambiental
Labgeo

Centro de Tecnologia de Recursos Florestais
CT-Floresta
Seção de Sustentabilidade de Recursos Florestais
SSRF

Resumo

Este Relatório apresenta respostas à solicitação formulada pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb), para dar continuidade à análise do Relatório IPT 129.393-205 “EAS – Estudo Ambiental Simplificado das obras de melhoria da transposição da eclusa de Bariri: atracadouros de espera”, no âmbito do processo de licenciamento ambiental (Licença Prévia - LP) para execução das obras de ampliação dos muros-guia existentes e de instalação de dolfins, a montante e a jusante da eclusa de Bariri, visando a melhoria da capacidade anual de transporte nesse trecho da Hidrovia Tietê-Paraná.

Palavras chave: estudo ambiental; obras de atracadouro hidroviário.

Sumário

1 INTRODUÇÃO 1
2 OBJETIVOS 1
3 RESPOSTAS AOS REQUISITOS DA CETESB 2
3.1 Requisito 1 - Instrumentos Particulares de Promessa de Cessão de Acesso e Uso de Área 2
3.2 Requisito 2 - Justificativa das alternativas dos canteiros de obra 3
3.3 Requisito 3 - Supressão de Vegetação em APP 7
3.4 Requisito 4 - Balanço de Massa 12
3.5 Requisito 5 - Custos 13
3.6 Requisito 6 - Interferências em Serviços de Infraestrutura 13
3.6.1 Abastecimento de água 13
3.6.2 Fornecimento de energia elétrica 14
3.6.3 Tráfego de veículos 15
3.6.4 Navegação hidroviária 15
3.7 Requisito 7 - Diagnóstico Arqueológico 16
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS 22
EQUIPE TÉCNICA 23
BIBLIOGRAFIA 24
Anexo A - Instrumento Particular de Promessa de Cessão de Acesso e Uso de Área – Canteiro 1 25
Anexo B - Instrumento Particular de Promessa de Cessão de Acesso e Uso de Área – Canteiro 2 32

Relatório Técnico nº 131.239-205

Natureza do trabalho: EAS – Estudo Ambiental Simplificado das obras de melhoria da transposição da eclusa de Bariri: atracadouros de espera – Informação complementar (Processo nº 208/2012).

Cliente: DH – Departamento Hidroviário

1 INTRODUÇÃO

Este Relatório, elaborado pelo IPT em parceria com o DH - Departamento Hidroviário, da Secretaria Estadual de Logística e Transportes, apresenta respostas à solicitação formulada pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb), por meio de correspondência eletrônica enviada em 03.10.2012, para dar continuidade à análise do Relatório IPT 129.393-205 "EAS – Estudo Ambiental Simplificado das obras de melhoria da transposição da eclusa de Bariri: atracadouros de espera", no âmbito do processo de licenciamento ambiental (Licença Prévia - LP) para execução das obras de ampliação dos muros-guia existentes e de instalação de dolfins, a montante e a jusante da eclusa de Bariri.

2 OBJETIVOS

O objetivo geral deste Relatório é fornecer informações para a continuidade do processo de licenciamento ambiental do empreendimento em questão.

Os objetivos específicos são:

- Esclarecer as áreas para as quais foram firmados os Instrumentos Particulares de Promessa de Cessão de Acesso e Uso de Área, celebrados entre AES Tietê e Departamento Hidroviário (canteiro 1, canteiro 2 e/ou canteiro 3) - Requisito 1;
- Apresentar justificativa da alternativa selecionada para a implantação do canteiro de obra (canteiros 1 e 2 ou canteiro 3) - Requisito 2;

- Para a área do canteiro selecionada, incluindo acesso e rampa, e para as áreas afetadas para o prolongamento dos muros-guia, apresentar quadro com a quantificação da vegetação que se pretende suprimir, contemplando as respectivas fitofisionomia e estágio sucessional e especificando se está localizada dentro ou fora da área de Preservação Permanente (APP) - Requisito 3;
- Apresentar estimativa de balanço de massas referente aos volumes de corte e aterro e à necessidade de utilização da área para empréstimo de solo e/ou depósito de material excedente - Requisito 4;
- Apresentar estimativa de mão de obra e custo total do empreendimento - Requisitos 5;
- Esclarecer se haverá interferências em serviços de infraestrutura, como fornecimento de água, energia elétrica e/ou navegação e, se aplicável, apresentar medidas mitigadoras - Requisito 6; e
- Apresentar diagnóstico arqueológico da área proposta para o empreendimento, em atendimento à Resolução SMA 34/03, elaborado por profissional habilitado. Caso seja constatado indício, informações e evidências da existência de sítio arqueológico ou pré-histórico, apresentar manifestação do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN - Requisito 7.

3 RESPOSTAS AOS REQUISITOS DA CETESB

As respostas aos requisitos da Cetesb são apresentadas nos subitens a seguir.

3.1 Requisito 1 - Instrumentos Particulares de Promessa de Cessão de Acesso e Uso de Área

Esclarecer as áreas para as quais foram firmados os Instrumentos Particulares de Promessa de Cessão de Acesso e Uso de Área, celebrados entre AES Tietê e Departamento Hidroviário (canteiro 1, canteiro 2 e/ou canteiro 3)

As áreas dos canteiros 1 e 2 pertencem à AES Tietê, tendo sido firmados dois Instrumentos Particulares de Promessa de Cessão de Acesso e Uso de Área, apresentados no **Anexo A** (Canteiro 1) e **Anexo B** (Canteiro 2).

A área do canteiro 3 pertence ao Departamento Hidroviário, que é o próprio empreendedor das obras em questão, não havendo, assim, necessidade de autorização, uma vez que há uma única parte envolvida.

3.2 Requisito 2 - Justificativa das alternativas dos canteiros de obra

Apresentar justificativa da alternativa selecionada para a implantação do canteiro de obras (canteiros 1 e 2 ou canteiro 3)

No entorno da área das obras encontram-se disponíveis três áreas para instalação de canteiros (**Figura 3.2-1**), cujas características e avaliação são apresentadas no **Quadro 3.2-1**.

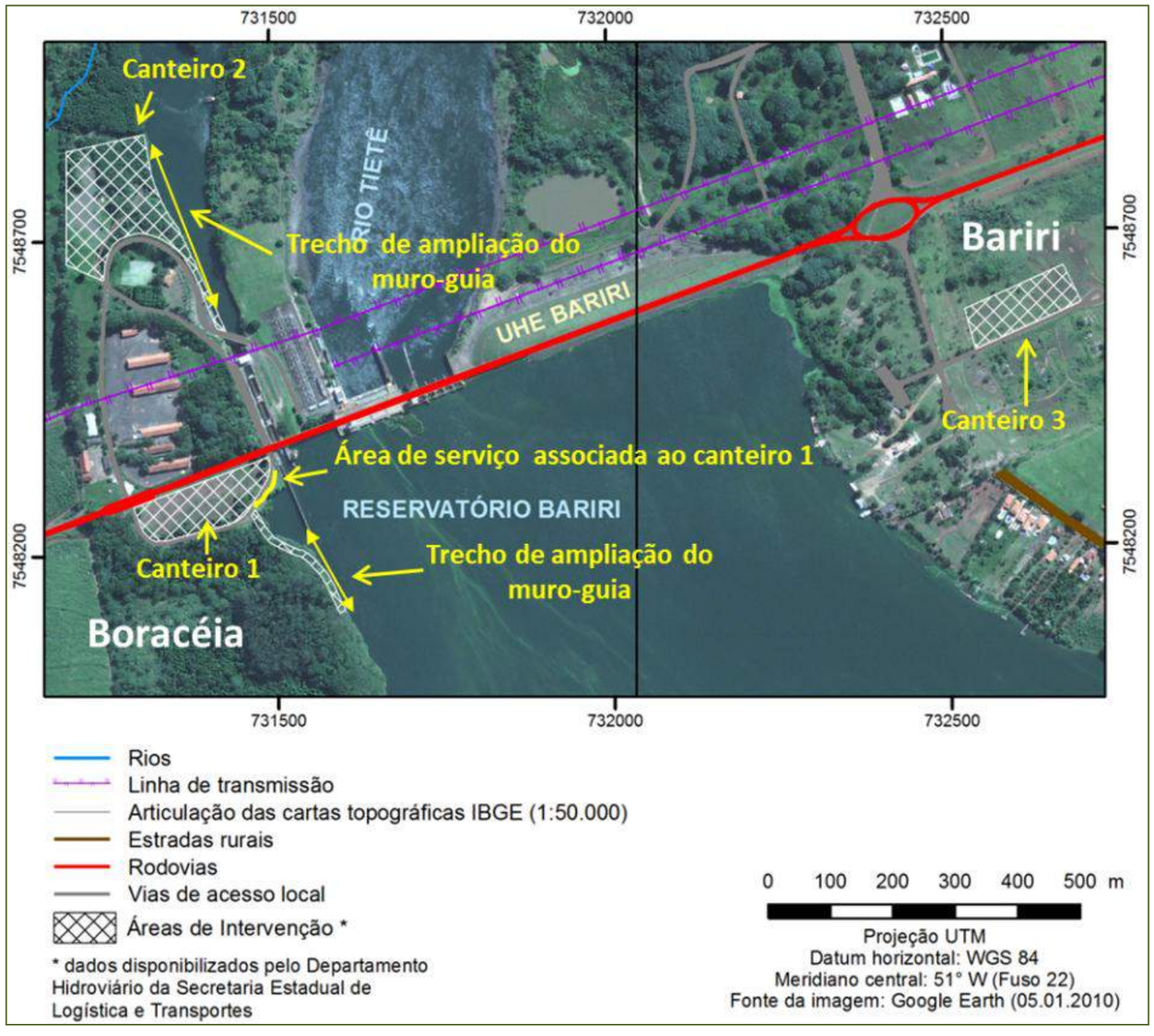


Figura 3.2-1 – Localização das intervenções. Fonte: DH.

Principais quesitos para avaliação de alternativas locacionais		Dados dos canteiros de obra			Avaliação das áreas disponíveis em relação aos quesitos considerados		
		Canteiro 1	Canteiro 2	Canteiro 3	Canteiro 1	Canteiro 2	Canteiro 3
Área (m^2)		12.864	9.918	18.244	A área não é suficiente para incluir as estruturas e materiais necessários para as obras situadas a montante e a jusante da eclusa, havendo necessidade de um segundo canteiro.	A área não é suficiente para incluir as estruturas e materiais necessários para as obras situadas a montante e a jusante da eclusa, havendo necessidade de um segundo canteiro.	A área é suficiente para conter as estruturas e materiais necessários para as obras situadas a montante e a jusante da eclusa.
Localização em relação à área da obra situada a montante da eclusa		Esse canteiro situa-se a pouco mais de 100 m da área da obra a montante da eclusa.	Esse canteiro situa-se a quase 300 m da área da obra a montante da eclusa.	Esse canteiro situa-se a mais de 1.000 m da área da obra a montante da eclusa.	A área situa-se a pequena distância do local da obra a montante da eclusa.	A área situa-se a média distância do local da obra a montante da eclusa.	A área encontra-se a grande distância do local da obra a montante da eclusa.
Localização em relação à área da obra situada a jusante da eclusa		Esse canteiro situa-se a quase 300 m da área da obra a jusante da eclusa.	Esse canteiro situa-se a quase 150 m da área da obra a jusante da eclusa.	Esse canteiro situa-se a mais de 1.000 m da área da obra a jusante da eclusa.	A área situa-se a média distância do local da obra a jusante da eclusa.	A área situa-se a pequena distância do local da obra a jusante da eclusa.	A área encontra-se a grande distância do local da obra a jusante da eclusa.
Interferência na navegação hidroviária, por deslocamentos a partir do canteiro, para servir as obras a montante da eclusa		Não, pois os deslocamentos na hidrovia se restringem à proximidade da obra.	Sim, pois o acesso pode ser feito pela hidrovia, utilizando-se a eclusa.	Sim, pois o acesso pode ser pela hidrovia, cruzando a rota de navegação.	Não há interferência significativa na navegação hidroviária, pois não é cruzada a rota de navegação, nem utilizada a eclusa.	Há grande interferência, pois pode ser utilizada a eclusa.	Há grande interferência, pois pode ser cruzada a rota de navegação.
Interferência na navegação hidroviária, por deslocamentos a partir do canteiro, para servir as obras a jusante da eclusa		Sim, pois o acesso pode ser feito pela hidrovia, utilizando-se a eclusa.	Não, pois os deslocamentos na hidrovia se restringem à proximidade da obra.	Sim, pois o acesso pode ser pela hidrovia, cruzando a rota de navegação e utilizando-se a eclusa.	Há grande interferência, pois pode ser utilizada a eclusa.	Não há interferência significativa na navegação hidroviária, pois não é cruzada a rota de navegação, nem utilizada a eclusa.	Há grande interferência, pois pode ser cruzada a rota de navegação e utilizada a eclusa.
Interferência na rodovia Braz Fortunato, por deslocamentos a partir do canteiro, para servir as obras a montante da eclusa		Não, pois não há necessidade de utilização rotineira da rodovia Braz Fortunato, por equipamentos de grande porte.	Não, pois não há necessidade de utilização rotineira da rodovia Braz Fortunato, por equipamentos de grande porte, pois pode ser utilizada a estrada de serviço existente.	Sim, pois o deslocamento de equipamentos de grande porte pode ser realizado pela rodovia Braz Fortunato.	Não há interferência significativa na rodovia Braz Fortunato, pois não ocorrerá sua utilização rotineira para deslocamento de equipamentos de grande porte.	Não há interferência significativa na rodovia Braz Fortunato, pois não ocorrerá sua utilização rotineira para deslocamento de equipamentos de grande porte.	Há grande interferência, pois qualquer deslocamento por terra deve, necessariamente, ser realizado pela rodovia Braz Fortunato.
Interferência na rodovia Braz Fortunato, por deslocamentos a partir do canteiro, para servir as obras a jusante da eclusa		Não, pois não há necessidade de utilização rotineira da rodovia Braz Fortunato, por equipamentos de grande porte, pois pode ser utilizada a estrada de serviço existente.	Não, pois não há necessidade de utilização rotineira da rodovia Braz Fortunato, por equipamentos de grande porte.	Sim, pois qualquer deslocamento por terra a partir desse canteiro deve ser realizado, necessariamente, pela rodovia Braz Fortunato.	Não há interferência significativa na rodovia Braz Fortunato, pois não ocorrerá sua utilização rotineira para deslocamento de equipamentos de grande porte.	Não há interferência significativa na rodovia Braz Fortunato, pois não ocorrerá sua utilização rotineira para deslocamento de equipamentos de grande porte.	Há grande interferência, pois qualquer deslocamento por terra deve, necessariamente, ser realizado pela rodovia Braz Fortunato.
Necessidade de remoção de vegetação na área dos canteiros de obra	Herbácea	Sim, pois nos locais onde se pretende instalar estruturas do canteiro há vegetação herbácea.	Sim, pois nos locais onde se pretende instalar estruturas do canteiro há vegetação herbácea.	Sim, pois nos locais onde se pretende instalar estruturas do canteiro há vegetação herbácea.	É necessária a remoção de vegetação herbácea na área do canteiro.	É necessária a remoção de vegetação herbácea na área do canteiro.	É necessária a remoção de vegetação herbácea na área do canteiro.
	Arbórea nativa	Não, pois na área onde se pretende instalar as estruturas de alvenaria do canteiro não há vegetação arbórea nativa.	Não, pois na área onde se pretende instalar as estruturas de alvenaria do canteiro não há vegetação arbórea nativa.	Não, pois na área onde se pretende instalar as estruturas de alvenaria do canteiro não há vegetação arbórea nativa.	Não há necessidade de remoção de indivíduos arbóreos nativos na área do canteiro.	Não há necessidade de remoção de indivíduos arbóreos nativos na área do canteiro.	Não há necessidade de remoção de indivíduos arbóreos nativos na área do canteiro.
	Arbórea exótica	Não, pois na área onde se pretende instalar as estruturas de alvenaria do canteiro não há vegetação arbórea exótica.	Não, pois na área onde se pretende instalar as estruturas de alvenaria do canteiro não há vegetação arbórea exótica.	Não, pois na área onde se pretende instalar as estruturas de alvenaria do canteiro não há vegetação arbórea exótica.	Não há necessidade de remoção de indivíduos arbóreos exóticos na área do canteiro.	Não há necessidade de remoção de indivíduos arbóreos exóticos na área do canteiro.	Não há necessidade de remoção de indivíduos arbóreos exóticos na área do canteiro.

Aspecto favorável para instalação de canteiros de obra

Aspecto medianamente favorável para instalação de canteiros de obra

Aspecto desfavorável para instalação de canteiros de obra

Quadro 3.2-1 - Características das áreas disponíveis para instalação de canteiros de obra e avaliação de utilização (continua).

Principais quesitos para avaliação de alternativas locacionais		Dados dos canteiros de obra			Avaliação das áreas disponíveis em relação aos quesitos considerados		
		1	2	3	1	2	3
Necessidade de remoção de vegetação na área das estradas de serviço	Herbácea	Para acesso à estrada de serviço existente é necessária a remoção da grama plantada no local.	Não, pois embora exista vegetação herbácea sobre a antiga estrada de serviço, não há necessidade de sua remoção.	Não, pois embora exista vegetação herbácea sobre a antiga estrada de serviço, não há necessidade de sua remoção.	É necessária a remoção de vegetação herbácea na área onde será construído acesso à estrada de serviço existente.	Não é necessária a remoção da vegetação herbácea na estrada de serviço.	Não é necessária a remoção da vegetação herbácea na estrada de serviço.
	Arbórea nativa	Para acesso à estrada de serviço existente pode ser necessária a remoção de cerca de três árvores frutíferas plantadas no local.	Não é necessária a remoção de vegetação arbórea nativa.	Não é necessária a remoção de vegetação arbórea nativa.	Apesar da necessidade de remoção de espécies arbóreas nativas, serão apenas três exemplares (unidades) de médio porte de árvores frutíferas plantadas no local.	Não é necessária a remoção da vegetação arbórea nativa na estrada de serviço.	Não é necessária a remoção da vegetação arbórea nativa na estrada de serviço.
	Arbórea exótica	Não é necessária a remoção de vegetação arbórea exótica.	Não é necessária a remoção de vegetação arbórea exótica.	Não é necessária a remoção de vegetação arbórea exótica.	Não é necessária a remoção da vegetação arbórea exótica na estrada de serviço.	Não é necessária a remoção da vegetação arbórea exótica na estrada de serviço.	Não é necessária a remoção da vegetação arbórea exótica na estrada de serviço.
Necessidade de remoção de vegetação na área da rampa de acesso ao reservatório	Herbácea	Para construção de rampa de acesso é necessária a remoção de vegetação herbácea presente na área de serviço.	Não, pois no local onde se pretende instalar a rampa de acesso ao reservatório não há vegetação herbácea.	Não, pois já existe uma rampa de acesso ao reservatório.	É necessária a remoção de vegetação herbácea na área onde será construída a rampa de acesso.	Não é necessária a remoção da vegetação herbácea na rampa de acesso ao reservatório.	Não é necessária a remoção de vegetação, pois já há no local rampa de acesso ao reservatório.
	Arbórea nativa	Sim, pois no local onde se pretende instalar a rampa de acesso ao reservatório há presença de três exemplares de oiti.	Não, pois no local onde se pretende instalar a rampa de acesso ao reservatório não há vegetação arbórea nativa significativa.	Não, pois já existe uma rampa de acesso ao reservatório.	Apesar da necessidade de remoção de espécies arbóreas nativas, serão apenas três exemplares (unidades) de médio porte de oiti plantadas no local.	Não é necessária a remoção da vegetação arbórea nativa na rampa de acesso ao reservatório.	Não é necessária a remoção da vegetação, pois já há no local rampa de acesso ao reservatório.
	Arbórea exótica	Não, pois no local onde se pretende instalar a rampa de acesso ao reservatório não há vegetação arbórea exótica.	Sim, pois no local onde se pretende instalar a rampa de acesso ao reservatório predominam leucenas.	Não, pois já existe uma rampa de acesso ao reservatório.	Não é necessária a remoção da vegetação arbórea nativa na rampa de acesso ao reservatório.	É necessária a remoção de vegetação arbórea exótica na área onde será construída a rampa de acesso ao reservatório.	Não é necessária a remoção da vegetação, pois já há no local rampa de acesso ao reservatório.

Aspecto favorável para instalação de canteiros de obra

Aspecto medianamente favorável para instalação de canteiros de obra

Aspecto desfavorável para instalação de canteiros de obra

Quadro 3.2-1 - Características das áreas disponíveis para instalação de canteiro de obra e avaliação de utilização (final).

Analisando-se os dados do **Quadro 3.2-1** verifica-se que:

- Operacionalmente, é viável a utilização do canteiro 1, para apoio à obra a montante da eclusa, e do canteiro 2, para apoio à obra a jusante da eclusa;
- Tanto a utilização do canteiro 1 quanto do canteiro 2 implica em remoção de vegetação arbórea apenas no local de instalação da rampa de acesso ao reservatório. No caso do canteiro 1, trata-se de vegetação nativa (angico) e, no caso do canteiro 2, exótica (leucena);
- A utilização do canteiro 1 implica a remoção de cerca de três árvores frutíferas plantadas no local, para instalação do acesso do canteiro à estrada de serviço;
- O canteiro 3 tem como vantagem já possuir uma rampa de acesso ao reservatório, mas tem como desvantagens: (1) a maior distância; (2) a necessidade de realizar, de forma rotineira, travessias transversais à rota hidroviária; e (3) a necessidade de utilizar a eclusa para acessar a obra a jusante. Como alternativa ao deslocamento no reservatório pode-se utilizar, também de forma rotineira, a rodovia. Assim, além da possibilidade de interferência nas atividades de navegação na hidrovia ou no fluxo de veículos na rodovia, a utilização do canteiro 3 implica maior gasto de combustíveis, maior quantidade de emissões gasosas e maior risco de ocorrerem acidentes com óleos e graxas provenientes de vazamentos em motores.

Portanto, optou-se pela instalação dos canteiros 1 e 2 para dar suporte ao empreendimento, realizando-se, após a conclusão das obras, a devida recomposição da cobertura vegetal nas áreas das rampas.

3.3 Requisito 3 - Supressão de Vegetação em APP

Para a área do canteiro selecionada, incluindo acesso e rampa, e para as áreas afetadas para o prolongamento dos muros-guia, apresentar quadro com a quantificação da vegetação que se pretende suprimir, contemplando as respectivas fitofisionomia, estágio sucessional e especificando se dentro ou fora da área de Preservação Permanente (APP)

Com relação às Áreas de Preservação Permanente (APPs) e às particularidades encontradas na área de estudo, a Lei nº 12.651 de 25.05.2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, alterada pela Medida Provisória nº 571 de 25.05.2012, apresenta a seguinte redação:

> *"Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por: (...)*
>
> *"II - Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas;" (...)*
>
> *"Art. 62. Para os reservatórios artificiais de água destinados a geração de energia ou abastecimento público que foram registrados ou tiveram seus contratos de concessão ou autorização assinados anteriormente à Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, a faixa da Área de Preservação Permanente será a distância entre o nível máximo operativo normal e a cota máxima maximorum."*

Sendo assim, a APP foi delimitada, a partir das cotas referentes ao nível máximo operativo normal e a cota máxima maximorum, informadas pelo DH, respectivamente, de 427,5 m e 428,5 m, para a montante da barragem de Bariri e, respectivamente, de 404 m e 405 m, para a jusante. Para garantir a precisão do cálculo da APP, as cotas que apresentaram casas decimais (427,5 m e 428,5 m) foram arredondadas, uma vez que as plantas disponíveis não apresentavam informação suficiente para definir com exatidão as cotas intermediárias. Dessa forma, a APP considerada está superestimada em relação ao exigido pela legislação ambiental vigente, conforme exposto no **Quadro 3.3-1**. As **Figuras 3.3-1** e **3.3-2** apresentam as áreas de intervenção do empreendimento, dentro e fora de APP.

Quadro 3.3-1- Cotas do nível d´água de operação dos reservatórios de Bariri e Ibitinga.

Reservatório	Cotas de operação		Cotas consideradas para delimitação da APP	
	Máx. normal	Máx. maximorum	Máx. normal	Máx. maximorum
Bariri (montante)	427,5 m	428,5 m	427 m	429 m
Ibitinga (jusante)	404 m	405 m	404 m	405 m



Figura 3.3-1 – Áreas de intervenção do empreendimento, a montante da eclusa, no interior e em área externa à APP.



Figura 3.3-2 – Áreas de intervenção do empreendimento, a jusante da eclusa, no interior e em área externa à APP.

Haverá supressão da vegetação na fase de instalação tanto na área dos canteiros de obra, onde se pretende remover a vegetação para permitir a construção das edificações (escritórios, alojamentos, oficinas, etc.), quanto na área das rampas de acesso associadas aos canteiros 1 e 2. Também ocorrerá supressão de vegetação na fase de desenvolvimento da obra, durante a preparação das margens para a ampliação dos muros-guia em que, além da remoção da vegetação herbácea rasteira e leucenas (*Leucaenaleucocephala*), a jusante, haverá remoção de adensamento de angicos (*Anadenantheramacrocarpa*) a montante da eclusa.

A compilação das informações referentes à caracterização da cobertura vegetal nas áreas a serem afetadas pela obra, contendo a descrição de fitofisionomia, estágio

sucessional e quantificação da vegetação passível de ser suprimida, está apresentada no **Quadro 3.3-2**. A descrição detalhada da cobertura vegetal encontra-se no capítulo 7.2 – Meio Biótico, do EAS (Relatório Técnico nº 129.393-205).

Quadro 3.3-2. Fitofisionomia, quantificação e estágio sucessional da vegetação a ser suprimida.

Classificação da área	Denominação da área	Área passível de supressão(1)	Fitofisionomia	Estágio sucessional
Área de interferência fora de APP	Canteiro de obra 1 (montante)	12.864 m²	Campo antrópico com exemplares arbóreos isolados	Não se aplica
	Canteiro de obra 2 (jusante)	13.261 m²	Campo antrópico com exemplares arbóreos isolados e adensamento de leucena (*Leucaenaleucocephala)*	Não se aplica
	Área de serviço do canteiro 1	1.156 m²	Campo antrópico com exemplares arbóreos isolados	Não se aplica
	Muro-guia (montante)	3.300 m² (2)	Adensamento de exemplares arbóreos de angico (*Anadenanthera* sp.)	Estágio inicial de regeneração
	Muro-guia (jusante)	2.400 m² (2)	Predomínio de vegetação herbácea (gramíneas) e exemplares arbóreos isolados	Estágio pioneiro de regeneração
Área de interferência dentro de APP	Rampa de acesso do canteiro 2 (jusante)	15 m² (3)	Campo antrópico com exemplares arbóreos isolados e adensamento de leucena (*Leucaenaleucocephala)*	Não se aplica
	Área de serviço e rampa do canteiro 1	381 m²	Campo antrópico com exemplares arbóreos isolados	Não se aplica
	Muro-guia (montante)	131 m² (2)	Adensamento de exemplares arbóreos de angico (*Anadenanthera* sp.)	Estágio inicial de regeneração
	Muro-guia (jusante)	54 m² (2)	Predomínio de vegetação herbácea (gramíneas) e exemplares arbóreos isolados	Estágio pioneiro de regeneração

(1) Área estimada a partir de informações disponibilizadas pelo Departamento Hidroviário da Secretaria de Estado dos Transportes.

(2) O tamanho exato da área dependerá da localização do prolongamento do muro a ser detalhado no Projeto Executivo da obra.

(3) A rampa de acesso será construída em área de talude de corte.

Ressalta-se que a classificação do estágio sucessional da vegetação observada foi realizada com base na Resolução CONAMA nº01/94, que apresenta as características que definem estágios de regeneração da vegetação secundária da Mata Atlântica.

Os principais impactos negativos decorrentes da supressão da vegetação, considerados pouco significativos por incidirem em pequenos fragmentos e indivíduos isolados, são: redução de cobertura vegetal; interferência em APP; fragmentação de hábitats; perturbação e afugentamento da fauna terrestre, tanto pela remoção da cobertura vegetal de porte arbóreo quanto pelo ruído gerado; e redução da biota terrestre.

Para mitigar esses impactos pretende-se remover a cobertura vegetal de forma restrita, suprimindo estritamente a vegetação necessária para as atividades da obra, que deverá ocorrer no sentido unidirecional, iniciando pela borda mais antropizada, para permitir o deslocamento da fauna. Além disso, deverá ser emitido ruído com nível e duração suficientes para afugentar os animais silvestres do local durante a remoção da cobertura vegetal.

3.4 Requisito 4 - Balanço de Massa

Apresentar estimativa de balanço de massas referente aos volumes de corte e aterro e à necessidade de utilização da área para empréstimo de solo e/ou depósito de material excedente

Para a instalação dos canteiros de obra serão utilizados tratores para nivelar o terreno, apenas para permitir a instalação das edificações provisórias de madeira ou de contêineres para os escritórios, pátio de pré-moldados, e para rampa de acesso e pistas de serviço, estima-se a movimentação de cerca de 1.240 m^3 de solo que serão utilizados nos próprios canteiros.

Para a preparação dos locais para ampliação/construção dos muros-guia será necessário o corte da rocha na margem do reservatório e do canal, tanto a montante como a jusante da eclusa, num total de 1.630 m^3. Nos trechos onde a rocha é mais alterada serão utilizados tratores e nos trechos de rocha sã, explosivos. Os 2.770 m^3

de material desmontado, considerando um empolamento médio de 1,7, será depositado no próprio pé do talude submerso ou defronte à área prevista para rampa do canteiro 1.

3.5 Requisito 5 - Custos

Apresentar estimativa de mão de obra e custo total do empreendimento

Para a implantação deste empreendimento está estimada a contratação de 40 trabalhadores, em média, como mão de obra direta durante todo o período de obra.

O custo total previsto é de R$ 42.356.696,90 (quarenta e dois milhões, trezentos e cinquenta e seis mil, seiscentos e noventa e seis reais e noventa centavos).

3.6 Requisito 6 - Interferências em Serviços de Infraestrutura

Esclarecer se haverá interferências em serviços de infraestrutura, como fornecimento de água, energia elétrica e/ou navegação e, se aplicável, apresentar medidas mitigadoras.

A execução das obras não interferirá significativamente nos serviços de infraestrutura, conforme apresentado nos itens a seguir.

3.6.1 Abastecimento de água

É necessária a utilização de água para fabricação das peças pré-moldadas e para funcionamento dos escritórios e alojamento (sanitários, cozinha e lavagem das edificações). A água de uso doméstico será captada na rede de água local e a industrial será captada diretamente no reservatório de Bariri.

Estima-se o consumo aproximado de 960 m^3 (250 litros/m^3 de concreto) de água para fabricação das peças pré-moldadas e do concreto, e para o consumo humano estima-se cerca de 100 L/dia de água, por pessoa, no canteiro.

O principal impacto negativo é a pequena redução do volume de água disponível para outros usos e usuários e como medida mitigadora pretende-se realizar o Programa de Uso Racional da Água, que deverá envolver as seguintes ações:

- Instalar torneiras, chuveiros e vasos sanitários que possibilitam o baixo consumo de água;
- Instalar cartazes alertando para a necessidade de realizar o consumo racional da água;
- Realizar, periodicamente, palestra de conscientização do uso racional da água; e
- Realizar vistoria periódica, particularmente no local de fabricação das peças pré-moldadas, para verificar a ocorrência de vazamentos e/ou desperdício de água.

3.6.2 Fornecimento de energia elétrica

É necessário o consumo de energia para fabricação das peças pré-moldadas e para funcionamento dos escritórios e alojamento (uso doméstico). Serão instalados postes para sustentação da rede de energia elétrica e iluminação, sendo, para tanto, realizadas escavações localizadas.

O principal impacto negativo é o aumento do consumo de energia elétrica na região, que é pouco significativo, e pretende-se realizar como medida mitigadora o Programa de Consumo Responsável de Energia, que deverá envolver as seguintes ações:

- Utilizar lâmpadas frias;
- Instalar cartazes alertando para a necessidade de consumir energia de forma responsável;
- Realizar, periodicamente, palestra de conscientização do uso responsável de energia; e
- Realizar vistoria periódica, particularmente no local de fabricação das peças pré-moldadas, para verificar a ocorrência de consumo irregular de energia.

3.6.3 Tráfego de veículos

Durante as obras tende a ocorrer o aumento do fluxo de veículos na rodovia Braz Fortunato, a partir do tráfego associado a diversas operações que implicam o deslocamento de veículos e equipamentos.

O principal impacto negativo é a eventual ocorrência de atropelamento de pessoas e de animais silvestres e como medida mitigadora pretende-se realizar o Programa de Prevenção de Acidentes de Trânsito, que deverá envolver as seguintes ações:

- Instalar placas sinalizando pontos de travessia de pedestres e de animais silvestres;
- Realizar palestra de conscientização para que os motoristas trafeguem com velocidade compatível com cada via de acesso;
- Manter atualizados os procedimentos de atuação em caso de acidentes com ferimentos em pessoas; e
- Em caso de acidentes que causem ferimentos em animais silvestres, realizar o encaminhamento para centro de reabilitação de animais silvestres competente para tal atendimento.

A adoção dos canteiros 1 e 2 para apoio às obras a montante e a jusante, respectivamente, será de grande eficácia na redução dos impactos de interferência no tráfego da rodovia Braz Fortunato.

3.6.4 Navegação hidroviária

Na execução das obras de implantação do atracadouro de espera da eclusa de Bariri deverá ser garantida a continuidade do tráfego hidroviário, que não será interrompido. Apesar de as intervenções situarem-se próximas à eclusa, ou eventualmente no local do empreendimento, elas serão temporárias e realizadas de acordo com programação a ser estabelecida com o usuário.

Durante as intervenções a área de trabalho será sinalizada com bóias cegas amarelas delimitando o local. Além disso, será emitido comunicado (aviso aos navegantes) e realizado o monitoramento da transposição de embarcações na eclusa.

Assim como para o tráfego rodoviário, a utilização dos canteiros 1 e 2, a montante e a jusante da eclusa, viabilizará a redução de eclusagens para transporte de materiais e equipamentos permitindo o apoio direto às frentes de obra, reduzindo assim a interferência no tráfego hidroviário.

3.7 Requisito 7–Diagnóstico Arqueológico

> Apresentar diagnóstico arqueológico da área proposta para o empreendimento, em atendimento à Resolução SMA 34/03, elaborado por profissional habilitado. Caso seja constatado indício, informações e evidências da existência de sítio arqueológico ou pré-histórico, apresentar manifestação do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN

O empreendimento a ser implantado não terá intervenções que necessitem de escavações em solo profundo. Além disso, as áreas para implantação de canteiros já foram utilizadas como área de apoio para a construção da Usina Hidroelétrica de Bariri, estando antropizadas, conforme apresentado nas **Figuras 3.7-1** a **3.7-5**.

Desta forma, em decorrência das intervenções antrópicas pretéritas nos locais da obra e nas áreas de apoio, a possibilidade de terem preservados vestígios da ocupação original foi reduzida significativamente, não havendo perspectiva da existência de indícios, informações e evidências de patrimônio arqueológico ou pré-histórico.



Figura 3.7-1 – Construção da Usina Hidroelétrica de Bariri (Boracéia). Fonte: DH.

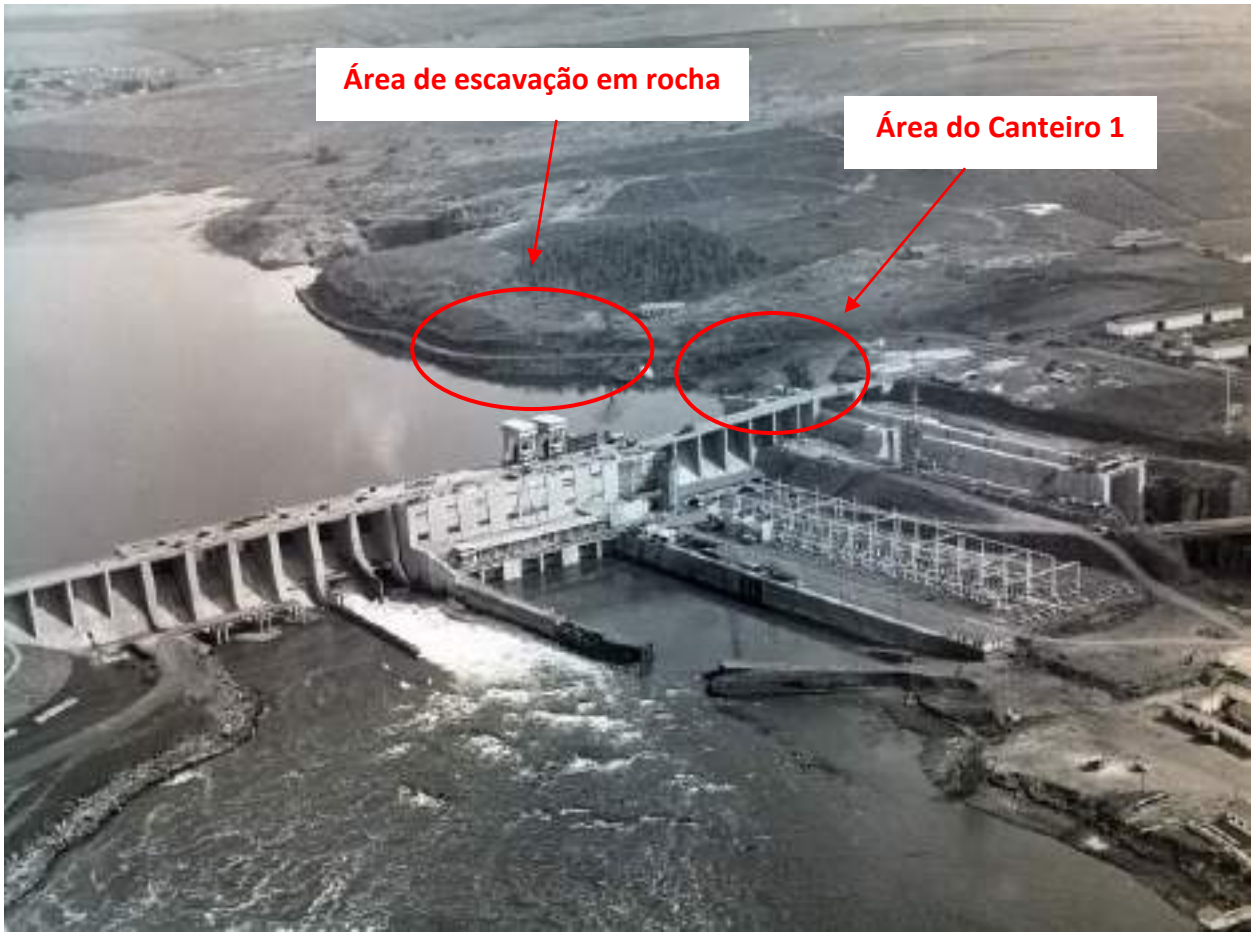


Figura 3.7-2 – Construção da Usina Hidroelétrica de Bariri, com a indicação da área do canteiro 1 e da área onde ocorrerá escavação em rocha para o prolongamento do muro-guia de montante. Fonte: DH.



Figura 3.7-3 – Construção da Usina Hidroelétrica de Bariri, com a indicação da área do canteiro 1 e das áreas onde será realizada escavação em rocha para o prolongamento do muro-guia de montante e de jusante. Fonte: DH.



Figura 3.7-4 – Usina Hidroelétrica de Bariri, com a indicação da área onde ocorrerá escavação em rocha para o prolongamento do muro-guia de montante. Fonte: DH.

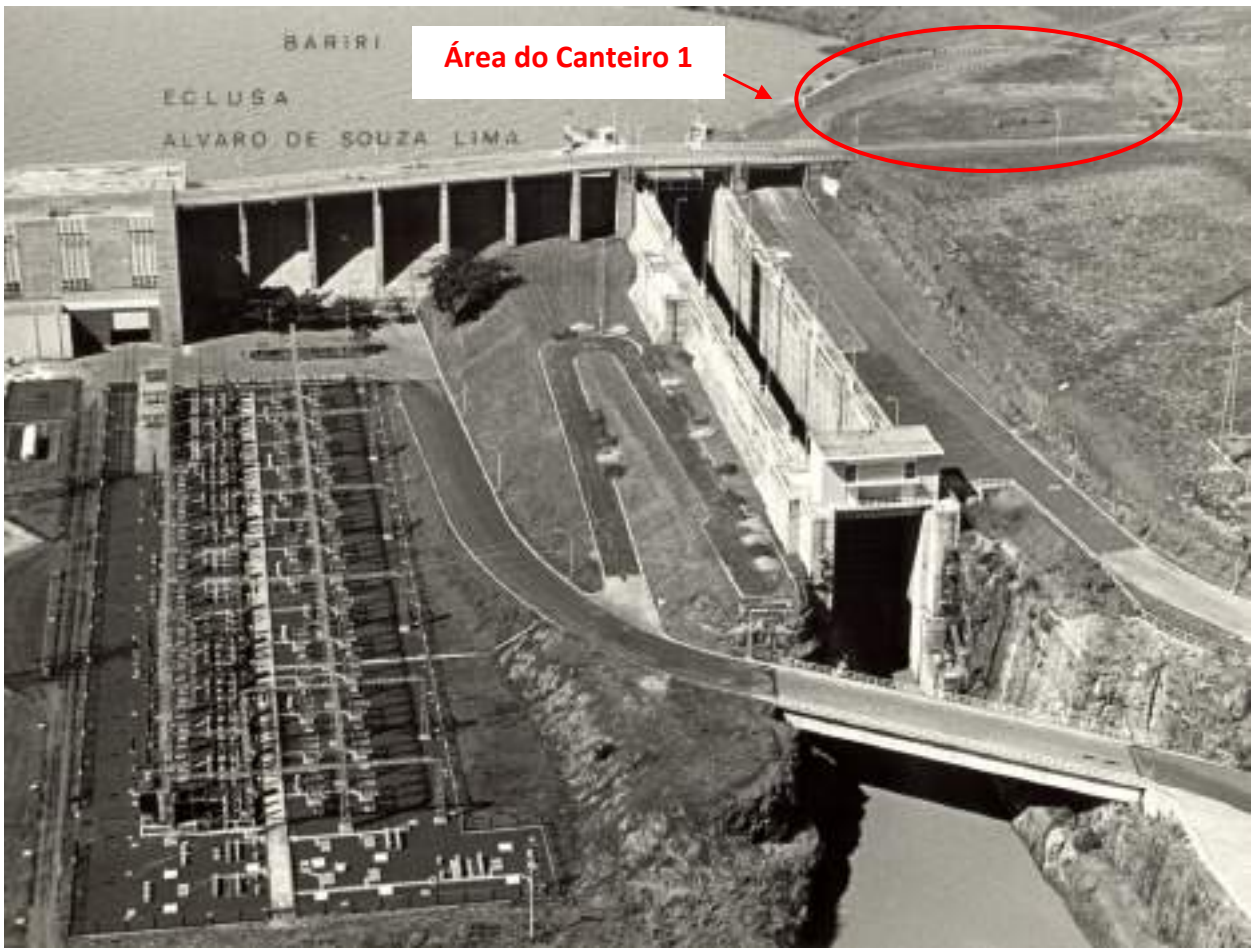


Figura 3.7-5 – Eclusa de Bariri, com a indicação da área do canteiro 1. Fonte: DH.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As informações apresentadas neste Relatório complementam e sintetizam informações mais detalhadas disponíveis no EAS (Relatório IPT nº 129.393-205).

São Paulo, 09 de janeiro de 2013.

CENTRO DE TECNOLOGIAS AMBIENTAIS E ENERGÉTICAS
Laboratório de Recursos Hídricos e Avaliação Geoambiental

Geólº Dr. José Luiz Albuquerque Filho
Chefe
CREA SP 0600998502 – RE 6093

CENTRO DE TECNOLOGIAS AMBIENTAIS E ENERGÉTICAS
Laboratório de Recursos Hídricos e Avaliação Geoambiental

Geól.ª Esp. Tania de Oliveira Braga
Responsável técnica
CREA SP 0600827959 – RE 04808

CENTRO DE TECNOLOGIA DE RECURSOS FLORESTAIS

Ecóloga Ma Ligia Ferrari Torella di Romagnano
Diretora
RE 8320.4

CENTRO DE TECNOLOGIAS AMBIENTAIS E ENERGÉTICAS

Geólº Me Antônio Gimenez Filho
Diretor do Centro
CREA SP 060069308 – RE 4765

EQUIPE TÉCNICA

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo

Cetae – Centro de Tecnologias Ambientais e Energéticas

Ana Candida Melo Cavani Monteiro – *matemática (cartografia digital)*

André Luiz Ferreira –*geógrafo*

Guilherme de Paula Santos Cortez –*gestor ambiental*

Omar Yazbek Bitar – *geólogo*

Sérgio Gouveia de Azevedo –*geólogo*

Tania de Oliveira Braga –*geóloga*

Álvaro Camargo Kopezynski – *técnico*

CT-Floresta – Centro de Tecnologia de Recursos Florestais

Ana Paula de Souza Silva – *engenheira florestal*

Mariana Hortelani Carneseca Longo – *bióloga*

Janayne Gagliano – estagiária de biologia

Sandra Rodrigues da Costa – *secretária*

CT-Naval – Centro de Engenharia Naval e Oceânica

Luiz Henrique do Amaral – *técnico*

DH - Departamento Hidroviário

Marcelo Poci Bandeira –*engenheiro agrônomo*

Marco Antonio de Araújo – *engenheiro civil*

Guilherme Tadeu Stetter – *estagiário de engenharia ambiental*

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12htm>. Acesso em: 19 de setembro de 2012.

IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. EAS – **Estudo Ambiental Simplificado das obras de melhoria da transposição da eclusa de Bariri: atracadouros de espera**. São Paulo (IPT. Relatório Técnico 129.393-205). 2012.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Resolução Conama no 001, de 31 de janeiro de 1994. Define vegetação primária e secundária nos estágios pioneiro, inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, a fim de orientar os procedimentos de licenciamento de exploração da vegetação nativa em São Paulo. **Diário Oficial da União**, Brasília, 17 de junho de 1994. Disponível em: <http://www.mma.gov.br>. Acesso em: 31 ago. 2011.

ANEXO A

INSTRUMENTO PARTICULAR DE PROMESSA DE CESSÃO DE ACESSO E USO DE ÁREA – CANTEIRO 1

AES Tietê
Uma Empresa AES Brasil

INSTRUMENTO PARTICULAR DE PROMESSA DE CESSÃO DE ACESSO E USO DE ÁREA CELEBRADO ENTRE AES TIETÊ S.A E DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO

Por meio deste instrumento particular, de um lado a **AES TIETÊ S.A.**, concessionária de uso de bem público para geração de energia elétrica, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 02.998.609/0001-27, Inscrição Estadual nº 115.206.640.110, com sede na Capital do Estado de São Paulo, na Rua Lourenço Marques, nº 158, Vila Olímpia, CEP 04547-100, neste ato representada de acordo com seu Estatuto Social (doravante designada "**AES TIETÊ**") e, de outro lado, **DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO**, órgão da Secretária dos Transportes do Governo do Estado de São Paulo, com sede na Avenida do Estado, nº 777 – 1º andar, ala B, Bom Retiro, São Paulo/SP, CEP.: 01107-000, neste ato representado por Marco Antonio de Araujo, Diretor Técnico do Núcleo Técnico Regional do Alto e Médio Tietê – DH/NAMT, doravante designada como "DH, e ainda

CONSIDERANDO que a **AES TIETÊ**, nos termos do Contrato de Concessão de Uso de Bem Público Para Geração de Energia Elétrica n.º 92/99 – ANEEL – TIETÊ ("Contrato de Concessão"), detém a cessão para exploração de energia elétrica da central geradora hidrelétrica de Bariri;

CONSIDERANDO as disposições contidas na Cláusula Sexta do Contrato de Concessão, no que se refere aos encargos da **AES TIETÊ**, especialmente os de realizar a gestão dos reservatórios e das respectivas áreas de proteção sob sua concessão, bem como de ceder direito de uso das áreas marginais aos reservatórios;

CONSIDERANDO as disposições da legislação específica aplicável;

CONSIDERANDO que a **PROMITENTE USUÁRIA** consultou e tem pleno conhecimento dos termos e requerimentos estabelecidos no Termo de Referência disponibilizado pela **AES TIETÊ** (o "Termo de Referência");

CONSIDERANDO que, segundo a Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Código Florestal, com as alterações introduzidas pela Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, consideram-se de preservação permanente as áreas de florestas e demais formas de vegetação natural situadas ao redor dos reservatórios d'água artificiais, sendo que só poderá haver intervenções ou supressão de vegetação nestas áreas nos casos de utilidade pública ou interesse social, ou para a realização de ações consideradas eventuais e de baixo impacto ambiental, sempre mediante a prévia autorização do órgão ambiental competente;

CONSIDERANDO que a Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006, que dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em área de preservação permanente, expressamente incluiu, em seu artigo 2º, inciso I, alínea "b", nas hipóteses de intervenção ou supressão de vegetação eventual e de baixo impacto ambiental em área de preservação permanente, a implantação de instalações necessárias à realização das Atividades; e

CONSIDERANDO, por fim, que a **PROMITENTE USUÁRIA** deseja realizar as atividades descritas no Anexo I ao presente Contrato (as "Atividades") no reservatório de Bariri, utilizando para suporte a tais atividades, as áreas marginais ao referido reservatório, áreas estas denominadas de APP.

JURÍDICO AES TIETÊ

Têm entre si, justo e contratado, celebrar o presente Instrumento Particular de Promessa de Cessão de Acesso a e Uso de Área (o "Instrumento"), que será regido pelos seguintes termos e condições:

1. Sujeito ao cumprimento, pela **PROMITENTE USUÁRIA**, das condições estabelecidas na Cláusula 2 abaixo, a **AES TIETÊ**, neste ato, promete conceder à **PROMITENTE USUÁRIA**, e a **PROMITENTE USUÁRIA** promete receber da **AES TIETÊ**, direito de acesso a e uso temporário da área de *1,70*ha, referente a parte do imóvel do qual a **AES TIETÊ** é senhora e legítima possuidora, situado no município de Boracéia, propriedade, IBT-E-237, Matrícula 12.349, Lv 3M, fls. 287, Matrícula IBT-E-238 10.021 - LV 3J-FLS. 68, Matrícula IBT-E-239 10.350, Lv 03 J, FLS. 186, Matrícula IBT-E-240 do 2º Cartório de Registro de Imóveis de Jau/SP, P01 coordenadas E = 731.556.2699 N = 7.548.358,7055, P02 coordenadas E= 731.554,4646, N= 7..548.321,9464, P03 coordenadas E= 731.525,7600, N= 7.548.272,1000, P04 coordenadas E= 731.544,3997, N= 7.548.239,6142, P05 coordenadas E = 731.659,2610 N = 7.548.108,9743 P09 coordenadas E= 731.650,3437, N= 7..548.104,6229, P07 coordenadas E= 731.626,7500, N= 7.548.157,6706, P08 coordenadas E= 731.601,0853, N= 7.548.189,2502, P09 coordenadas E = 731.547,0135 N = 7.548.219,3983, P10 coordenadas E= 731.519,3170, N= 7..548.263,1248, P11 coordenadas E= 731.495,9689, N= 7.548.247,5437, P12 coordenadas E= 731.399,4981, N= 7.548.220,8845, P13 coordenadas E = 731.373,4736 N = 7.548.221,8869, P14 coordenadas E= 731.341,9437, N= 7..548.275,0190, Reservatório de Bariri, Estado de São Paulo ("Área"), exclusivamente para finalidade das Atividades que a **PROMITENTE USUÁRIA** deseja conduzir na Área.

1.1. A **PROMITENTE USUÁRIA** desde já reconhece que a assinatura do presente Instrumento não lhe dá direito de acesso, nem direito de usar a Área, direitos esses que estão condicionados ao cumprimento do disposto na Cláusula 2 abaixo, que inclui, mas não se limita à assinatura do Instrumento Particular de Contrato de Cessão de Uso de Área e às demais disposições deste Instrumento. Caso seja necessária a realização de estudos preliminares e medições da Área, para o fim exclusivo de obtenção das licenças, autorizações ou permissões necessárias, conforme definido abaixo, a **PROMITENTE USUÁRIA** deverá solicitar autorização prévia à **AES TIETÊ**, e não poderá adentrar à Área ou dar início aos estudos e medições sem referida autorização, por escrito.

2. A cessão, pela **AES TIETÊ** à **PROMITENTE USUÁRIA**, do direito de acesso e uso da Área indicada na Cláusula 1 acima, fica condicionada ao cumprimento das seguintes condições pela **PROMITENTE USUÁRIA**:

(i) obtenção, em até 180 (cento e oitenta dias) dias contados da data de assinatura deste Instrumento, de todas as licenças, autorizações e permissões necessárias para o exercício das Atividades na Área, conforme indicações constantes no Termo de Referência disponibilizado pela **AES TIETÊ** e na legislação vigente; e

(ii) celebração do Instrumento Particular de Contrato de Cessão de Uso de Área com a **AES TIETÊ**, mediante a apresentação à **AES TIETÊ** de todos os documentos mencionados no item (i) acima, e o cumprimento das condições neles previstas.

3. A **PROMITENTE USUÁRIA**, desde já, declara que consultou e analisou o Termo de Referência e que tem conhecimento de quais são os documentos necessários para cumprir o disposto na Cláusula 2(i). A **PROMITENTE USUÁRIA** também, desde já, reconhece que documentos adicionais poderão vir a ser necessários em função da legislação vigente e respectivas alterações e que, neste sentido, a condição estabelecida na Cláusula 2(i) acima deverá estar plenamente cumprida com as complementações que se fizerem necessárias, e que poderão ser exigidas pela **AES TIETÊ** na data de celebração do contrato indicado na Cláusula 2(ii) acima.

JURÍDICO AES TIETÊ

4. A **PROMITENTE USUÁRIA,** desde já, compromete-se a observar a legislação vigente e aplicável às suas Atividades no cumprimento desse Instrumento.

5. O presente Instrumento entra em vigor na data de sua assinatura e permanecerá em vigor pelo prazo estabelecido na condição prevista na Cláusula 2(i) acima, exceto se antes extinto, por qualquer motivo, de acordo com o quanto disposto neste Instrumento.

5.1. Qualquer dilação de qualquer prazo estabelecido neste Instrumento somente será válida se acordada por escrito em aditivo ao presente Instrumento, devidamente assinado pela **AES TIETÊ** e a **PROMITENTE USUÁRIA**.

6. O não cumprimento de quaisquer obrigações deste Instrumento sujeita a **PROMITENTE USUÁRIA** ao pagamento de uma multa, não compensatória, de R$ 50.000,00 (cinqüenta mil reais), por infração cometida, sem prejuízo da indenização cabível nos termos da Cláusula 8.1.

7. O presente Instrumento poderá ser resilido de pleno direito por qualquer uma das partes, a qualquer tempo, mediante aviso escrito enviado por uma parte à outra com 30 (trinta) dias de antecedência, sendo que, nessa hipótese, nenhum valor ou indenização será devido em decorrência de tal resilição, exceto os valores devidos nos termos da Cláusula 6 acima e àqueles referentes a eventual responsabilidade da **PROMITENTE USUÁRIA**, conforme previsto na Cláusula 8.1 abaixo.

8. O presente Instrumento ficará rescindido de pleno direito, independentemente de qualquer aviso ou notificação, judicial ou extrajudicial, e sem que qualquer valor seja devido de uma parte a outra em decorrência de tal rescisão, exceto os valores devidos nos termos da Cláusula 6 acima e àqueles referentes a eventual responsabilidade da **PROMITENTE USUÁRIA**, conforme previsto na Cláusula 8.1 abaixo, se qualquer uma das condições deste Instrumento for inadimplida.

8.1. A **PROMITENTE USUÁRIA** será integralmente responsável por, e deverá indenizar a **AES TIETÊ** de, todos e quaisquer ônus, despesas, custos, prejuízos, perdas e danos diretos ou indiretos, patrimoniais ou não, incluindo lucros cessantes, sofridos pela **AES TIETÊ** em razão de qualquer violação pela **PROMITENTE USUÁRIA** de disposição da legislação vigente e/ou ao presente Instrumento.

8.2. A **PROMITENTE USUÁRIA,** desde já, reconhece que a **AES TIETÊ** notificará as autoridades competentes (inclusive as ambientais) em caso de violação de qualquer legislação vigente e/ou ao presente Instrumento, quando cabível.

9. A **PROMITENTE USUÁRIA** e seus administradores, empregados e representantes concordam em atender as condições estabelecidas no *Termo Contratual de Compliance* anexado ao presente Instrumento.

10. A **PROMITENTE USUÁRIA** não utilizará trabalho infantil, nem trabalho de adolescentes, fora das situações permitidas na legislação trabalhista em vigor ou na Lei n.° 8.069, de 13 de julho de 1990 - Estatuto da Criança e do Adolescente, sendo que qualquer violação da legislação supra mencionada sujeitará a **PROMITENTE USUÁRIA** às sanções previstas neste Instrumento e à imediata comunicação dos documentos e fatos apurados às autoridades policiais e ao Ministério Público, quando houver indícios de infração penal.

JURÍDICO AES TIETÊ

11. Caso a **PROMITENTE USUÁRIA** venha a tomar conhecimento de qualquer violação às Cláusulas 9 e 10 supra mencionadas, a **PROMITENTE USUÁRIA** deverá prontamente informar à **AES TIETÊ** sobre as referidas violações.

12. A tolerância das partes com relação ao não cumprimento, por outra parte, de quaisquer obrigações previstas neste Contrato: (i) não operará ou será interpretada como renúncia a qualquer outro direito ou faculdade, seja ela similar ou de natureza diversa; nem (ii) terá efeito de renúncia, a menos que efetuada por escrito e devidamente assinada por um representante da respectiva parte, assim como a tolerância ou concessão de prazo ou de quaisquer outras condições que uma parte fizer à outra não operará como renúncia ao cumprimento da respectiva obrigação, novação ou alteração dos termos e condições aqui acordados.

13. A **PROMITENTE USUÁRIA** não poderá, sem a prévia autorização por escrito da **AES TIETÊ**, ceder ou transferir a quaisquer terceiros os direitos ou obrigações previstos neste Instrumento, no todo ou em parte.

14 O presente Instrumento obriga as partes e seus sucessores, em caráter irrevogável e irretratável em todos os seus termos, Cláusulas e condições.

15. Todos os avisos e comunicações enviados no âmbito deste Instrumento deverão ser feitos por escrito, por meio de carta com aviso de recebimento com cópia por e-mail, para os endereços abaixo indicados e aos cuidados dos ocupantes dos seguintes cargos:

Se para a **AES TIETÊ**:

1. Gerente de Meio Ambiente (cargo atualmente ocupado por Sonia Hermsdorff)
sonia.hermsdorff@aes.com
Rua Lourenço Marques, 158 – 7° andar
São Paulo / SP – CEP: 04547-100

E

2. Especialista Ambiental da área de Meio Ambiente (cargo atualmente ocupado por Gisele Teruel Scavassa)
(gisele.scavassa@aes.com)
Av. Nações Unidas, 17-17, 11° Andar, Salas 1011 a 1014 - Centro Empresarial das Américas
Bauru / SP. – CEP: 17013-905

Se para a **PROMITENTE USUÁRIA**:

1. Diretor Técnico do Núcleo Técnico Regional do Alto e Médio Tietê – DH/NAMT (Cargo atualmente ocupado pelo Sr. Marco Antonio de Araujo)
maaraujo@sp.gov.br
Rodovia Bariri – Boracéia (SP 261), Km 12
Bariri/SP, CEP: 17.250-000
Telefone: (14) 3662-1540 / 1578
Fax: (14) 3662-1540 / 1578

15.1. Qualquer alteração dos dados acima, exceto em relação ao nome do atual ocupante dos cargos indicados, deverá ser, previamente e por escrito, comunicada à outra parte, com antecedência mínima de 5

JURÍDICO AES TIETÊ

(cinco) dias. Em caso de inobservância do quanto disposto neste parágrafo, as comunicações enviadas conforme os dados acima citados serão consideradas válidas e tempestivamente entregues.

15.2. Sempre que este Instrumento exigir ou permitir qualquer consentimento, aprovação, notificação ou solicitação de uma parte à outra parte, o consentimento, aprovação, notificação ou solicitação será considerado entregue e recebido: (i) na data da entrega, se entregue pessoalmente ou por telegrama; (ii) ao final do primeiro dia útil seguinte ao da transmissão (com confirmação de recebimento) se transmitida por telefax; (iii) ao final do segundo dia útil após o envio, se enviada por serviço de courier; e (iv) ao final do quinto dia útil após o envio, se enviada por correio comum, postagem pré-paga, certificada ou registrada, em qualquer caso, desde que enviada para as pessoas e endereços indicados na presente Cláusula.

16. Fica eleito o Foro da Comarca do imóvel onde está localizada a Área, com renúncia expressa de qualquer outro, por mais privilegiado que seja, para dirimir questões relativas a este Instrumento.

17. Fazem parte deste Instrumento os seguintes anexos, naquilo em que não colidirem com as Cláusulas deste Instrumento, que prevalecerão sempre.

Anexo I – Atividades;
Anexo II – Termo Contratual de Compliance;
Anexo III – Requerimento formal do interessado;
Anexo IV – Decreto nº 44.265 de 17 de setembro de 1999 – Instituição do Departamento Hidroviário;
Anexo V – Decreto nº 45.087 de 31 de julho de 2000 – Reorganização do Departamento Hidroviário;
Anexo VI – Qualificação do Requerente e Representante legal (CNPJ; CPF e RG);
Anexo VII - Comprovante de Residência do representante legal;
Anexo VIII – Decreto de 28.11.2011 - publicado no Diário Oficial de 20 de julho de 2011 (Ato de nomeação);
Anexo IX – Descrição do Empreendimento;
Anexo X – Memorial Descritivo;
Anexo XI – Levantamento Planialtimétrico;
Anexo XII – Descrição da Atividade e Cronograma de realização

Bauru, 26 de abril de 2012.

Pela **AES TIETÊ S.A.**

Halo T. C. Freitas
Diretor de Operação e Manutenção
AES Tietê S/A.

Antonio Carlos Garcia
Gerente de Operação
AES TIETÊ S.A.

Pela **PROMITENTE USUÁRIA**

Testemunhas:

Nome: Gisele Teruel Scavassa
RG: 18.921.962
CPF: 118.974.328-01

Nome:
RG:
CPF:

JURÍDICO AES TIETÊ

Anexo I

Atividades

1. Para os fins deste Instrumento, "Atividades" significa as seguintes atividades:

i) Obras de construção do atracadouro de espera da Eclusa de Bariri;

ii) Instalação dos canteiros de obras que atenda a toda demanda funcional;

iii) Instalação de sanitários químico;

iv) Implantação de um cais de atracação de embarcação com pista de acesso, para servir de apoio às embarcações de trabalho, possibilitando a carga e descarga de materiais da obra.

ANEXO B

INSTRUMENTO PARTICULAR DE PROMESSA DE CESSÃO DE ACESSO E USO DE ÁREA – CANTEIRO 2

AES Tietê
Uma Empresa AES Brasil

INSTRUMENTO PARTICULAR DE PROMESSA DE CESSÃO DE ACESSO E USO DE ÁREA CELEBRADO ENTRE AES TIETÊ S.A E DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO

Por meio deste instrumento particular, de um lado a **AES TIETÊ S.A.**, concessionária de uso de bem público para geração de energia elétrica, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 02.998.609/0001-27, Inscrição Estadual nº 115.206.640.110, com sede na Capital do Estado de São Paulo, na Rua Lourenço Marques, nº 158, Vila Olímpia, CEP 04547-100, neste ato representada de acordo com seu Estatuto Social (doravante designada "**AES TIETÊ**") e, de outro lado, DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO, órgão da Secretária dos Transportes do Governo do Estado de São Paulo, com sede na Avenida do Estado, nº 777 – 1º andar, ala B, Bom Retiro, São Paulo/SP, CEP.: 01107-000, neste ato representado por Marco Antonio de Araujo, Diretor Técnico do Núcleo Técnico Regional do Alto e Médio Tietê – DH/NAMT, doravante designada como "DH, e ainda

CONSIDERANDO que a **AES TIETÊ**, nos termos do Contrato de Concessão de Uso de Bem Público Para Geração de Energia Elétrica n.º 92/99 – ANEEL – TIETÊ ("Contrato de Concessão"), detém a cessão para exploração de energia elétrica da central geradora hidrelétrica de Ibitinga;

CONSIDERANDO as disposições contidas na Cláusula Sexta do Contrato de Concessão, no que se refere aos encargos da **AES TIETÊ**, especialmente os de realizar a gestão dos reservatórios e das respectivas áreas de proteção sob sua concessão, bem como de ceder direito de uso das áreas marginais aos reservatórios;

CONSIDERANDO as disposições da legislação específica aplicável;

CONSIDERANDO que a **PROMITENTE USUÁRIA** consultou e tem pleno conhecimento dos termos e requerimentos estabelecidos no Termo de Referência disponibilizado pela **AES TIETÊ** (o "Termo de Referência");

CONSIDERANDO que, segundo a Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Código Florestal, com as alterações introduzidas pela Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, consideram-se de preservação permanente as áreas de florestas e demais formas de vegetação natural situadas ao redor dos reservatórios d'água artificiais, sendo que só poderá haver intervenções ou supressão de vegetação nestas áreas nos casos de utilidade pública ou interesse social, ou para a realização de ações consideradas eventuais e de baixo impacto ambiental, sempre mediante a prévia autorização do órgão ambiental competente;

CONSIDERANDO que a Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006, que dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em área de preservação permanente, expressamente incluiu, em seu artigo 2º, inciso I, alínea "b" nas hipóteses de intervenção ou supressão de vegetação eventual e de baixo impacto ambiental em área de preservação permanente, a implantação de instalações necessárias à realização das Atividades; e

CONSIDERANDO, por fim, que a **PROMITENTE USUÁRIA** deseja realizar as atividades descritas no Anexo I ao presente Contrato (as "Atividades") no reservatório de Ibitinga, utilizando para suporte a tais Atividades, as áreas marginais ao referido reservatório, áreas estas denominadas de APP.

JURÍDICO AES TIETÊ

Têm entre si, justo e contratado, celebrar o presente Instrumento Particular de Promessa de Cessão de Acesso a e Uso de Área (o "Instrumento"), que será regido pelos seguintes termos e condições:

1. Sujeito ao cumprimento, pela **PROMITENTE USUÁRIA**, das condições estabelecidas na Cláusula 2 abaixo, a **AES TIETÊ**, neste ato, promete conceder à **PROMITENTE USUÁRIA**, e a **PROMITENTE USUÁRIA** promete receber da **AES TIETÊ**, direito de acesso a e uso temporário da área de 2,60ha, referente a parte do imóvel do qual a **AES TIETÊ** é senhora e legítima possuidora, situado no município de Boracéia, propriedade, IBT-E-237, Matrícula 12.349, Lv 3M, fls. 287, Matrícula IBT-E-238 10.021 - LV 3J-FLS. 68, Matrícula IBT-E-239 10.350, Lv 03 J, FLS. 186, Matrícula IBT-E-240 do 2º Cartório de Registro de Imóveis de Jau/SP, P01 coordenadas E = 731.370.8181 N = 7.548.868.1319, P02 coordenadas E= 731.486,6958, N= 7..548.556,3286, P03 coordenadas E= 731.474,9406, N= 7.548.559,5322, P04 coordenadas E= 731.457,6619, N= 7.548.601,9487, P05 coordenadas E = 731.430,5426 N = 7.548.666,6102 P06 coordenadas E= 731.372,7473, N= 7..548.710,7599, P07 coordenadas E= 731.316,0804, N= 7.548.685,3079, P08 coordenadas E= 731.306,3098, N= 7.548.637,6686, P09 coordenadas E = 731.251,0418 N = 7.548.664,5473, P10 coordenadas E= 731.254,6817, N= 7..548.843,8312, Reservatório de Ibitinga, Estado de São Paulo ("Área"), exclusivamente para finalidade das Atividades que a **PROMITENTE USUÁRIA** deseja conduzir na Área.

1.1. A **PROMITENTE USUÁRIA** desde já reconhece que a assinatura do presente Instrumento não lhe dá direito de acesso, nem direito de usar a Área, direitos esses que estão condicionados ao cumprimento do disposto na Cláusula 2 abaixo, que inclui, mas não se limita à assinatura do Instrumento Particular de Contrato de Cessão de Uso de Área e às demais disposições deste Instrumento. Caso seja necessária a realização de estudos preliminares e medições da Área, para o fim exclusivo de obtenção das licenças, autorizações ou permissões necessárias, conforme definido abaixo, a **PROMITENTE USUÁRIA** deverá solicitar autorização prévia à **AES TIETÊ**, e não poderá adentrar à Área ou dar início aos estudos e medições sem referida autorização, por escrito.

2. A cessão, pela **AES TIETÊ** à **PROMITENTE USUÁRIA**, do direito de acesso e uso indicado na Cláusula 1 acima, fica condicionada ao cumprimento das seguintes condições pela **PROMITENTE USUÁRIA**:

(i) obtenção, em até 180 (cento e oitenta dias) dias contados da data de assinatura deste Instrumento, de todas as licenças, autorizações e permissões necessárias para o exercício das Atividades na Área, conforme indicações constantes no Termo de Referência disponibilizado pela **AES TIETÊ** e na legislação vigente; e

(ii) celebração do Instrumento Particular de Contrato de Cessão de Uso de Área com a **AES TIETÊ**, mediante a apresentação à **AES TIETÊ** de todos os documentos mencionados no item (i) acima, e o cumprimento das condições neles previstas.

3. A **PROMITENTE USUÁRIA,** desde já, declara que consultou e analisou o Termo de Referência e que tem conhecimento de quais são os documentos necessários para cumprir o disposto na Cláusula 2(i). A **PROMITENTE USUÁRIA** também, desde já, reconhece que documentos adicionais poderão vir a ser necessários em função da legislação vigente e respectivas alterações e que, neste sentido, a condição estabelecida na Cláusula 2(i) acima deverá estar plenamente cumprida com as complementações que se fizerem necessárias, e que poderão ser exigidas pela **AES TIETÊ** na data de celebração do contrato indicado na Cláusula 2(ii) acima.

JURÍDICO AES TIETÊ

4. A **PROMITENTE USUÁRIA,** desde já, compromete-se a observar a legislação vigente e aplicável às suas Atividades no cumprimento desse Instrumento.

5. O presente Instrumento entra em vigor na data de sua assinatura e permanecerá em vigor pelo prazo estabelecido na condição prevista na Cláusula 2(i) acima, exceto se antes extinto, por qualquer motivo, de acordo com o quanto disposto neste Instrumento.

5.1. Qualquer dilação de qualquer prazo estabelecido neste Instrumento somente será válida se acordada por escrito em aditivo ao presente Instrumento, devidamente assinado pela **AES TIETÊ** e a **PROMITENTE USUÁRIA**.

6. O não cumprimento de quaisquer obrigações deste Instrumento sujeita a **PROMITENTE USUÁRIA** ao pagamento de uma multa, não compensatória, de R$ 50.000,00 (cinqüenta mil reais), por infração cometida, sem prejuízo da indenização cabível nos termos da Cláusula 8.1.

7. O presente Instrumento poderá ser resilido de pleno direito por qualquer uma das partes, a qualquer tempo, mediante aviso escrito enviado por uma parte à outra com 30 (trinta) dias de antecedência, sendo que, nessa hipótese, nenhum valor ou indenização será devido em decorrência de tal resilição, exceto os valores devidos nos termos da Cláusula 6 acima e àqueles referentes a eventual responsabilidade da **PROMITENTE USUÁRIA**, conforme previsto na Cláusula 8.1 abaixo.

8. O presente Instrumento ficará rescindido de pleno direito, independentemente de qualquer aviso ou notificação, judicial ou extrajudicial, e sem que qualquer valor seja devido de uma parte a outra em decorrência de tal rescisão, exceto os valores devidos nos termos da Cláusula 6 acima e àqueles referentes a eventual responsabilidade da **PROMITENTE USUÁRIA**, conforme previsto na Cláusula 8.1 abaixo, se qualquer uma das condições deste Instrumento for inadimplida.

8.1. A **PROMITENTE USUÁRIA** será integralmente responsável por, e deverá indenizar a **AES TIETÊ** de, todos e quaisquer ônus, despesas, custos, prejuízos, perdas e danos diretos ou indiretos, patrimoniais ou não, incluindo lucros cessantes, sofridos pela **AES TIETÊ** em razão de qualquer violação pela **PROMITENTE USUÁRIA** de disposição da legislação vigente e/ou ao presente Instrumento.

8.2. A **PROMITENTE USUÁRIA,** desde já, reconhece que a **AES TIETÊ** notificará as autoridades competentes (inclusive as ambientais) em caso de violação de qualquer legislação vigente e/ou ao presente Instrumento, quando cabível.

9. A **PROMITENTE USUÁRIA** e seus administradores, empregados e representantes concordam em atender as condições estabelecidas no *Termo Contratual de Compliance* anexado ao presente Instrumento.

10. A **PROMITENTE USUÁRIA** não utilizará trabalho infantil, nem trabalho de adolescentes, fora das situações permitidas na legislação trabalhista em vigor ou na Lei n.º 8.069, de 13 de julho de 1990 - Estatuto da Criança e do Adolescente, sendo que qualquer violação da legislação supra mencionada sujeitará a **PROMITENTE USUÁRIA** às sanções previstas neste Instrumento e à imediata comunicação dos documentos e fatos apurados às autoridades policiais e ao Ministério Público, quando houver indícios de infração penal.

JURÍDICO AES TIETÊ

11. Caso a **PROMITENTE USUÁRIA** venha a tomar conhecimento de qualquer violação às Cláusulas 9 e 10 supra mencionadas, a **PROMITENTE USUÁRIA** deverá prontamente informar à **AES TIETÊ** sobre as referidas violações.

12. A tolerância das partes com relação ao não cumprimento, por outra parte, de quaisquer obrigações previstas neste Contrato: (i) não operará ou será interpretada como renúncia a qualquer outro direito ou faculdade, seja ela similar ou de natureza diversa; nem (ii) terá efeito de renúncia, a menos que efetuada por escrito e devidamente assinada por um representante da respectiva parte, assim como a tolerância ou concessão de prazo ou de quaisquer outras condições que uma parte fizer à outra não operará como renúncia ao cumprimento da respectiva obrigação, novação ou alteração dos termos e condições aqui acordados.

13. A **PROMITENTE USUÁRIA** não poderá, sem a prévia autorização por escrito da **AES TIETÊ**, ceder ou transferir a quaisquer terceiros os direitos ou obrigações previstos neste Instrumento, no todo ou em parte.

14 O presente Instrumento obriga as partes e seus sucessores, em caráter irrevogável e irretratável em todos os seus termos, Cláusulas e condições.

15. Todos os avisos e comunicações enviados no âmbito deste Instrumento deverão ser feitos por escrito, por meio de carta com aviso de recebimento com cópia por e-mail, para os endereços abaixo indicados e aos cuidados dos ocupantes dos seguintes cargos:

Se para a **AES TIETÊ**:

1. Gerente de Meio Ambiente (cargo atualmente ocupado por Sonia Hermsdorff)
sonia.hermsdorff@aes.com
Rua Lourenço Marques, 158 – 7º andar
São Paulo / SP – CEP: 04547-100

E

2. Especialista Ambiental da área de Meio Ambiente (cargo atualmente ocupado por Gisele Teruel Scavassa)
(gisele.scavassa@aes.com)
Av. Nações Unidas, 17-17, 11° Andar, Salas 1011 a 1014 - Centro Empresarial das Américas
Bauru / SP. – CEP: 17013-905

Se para a **PROMITENTE USUÁRIA**:

1. Diretor Técnico do Núcleo Técnico Regional do Alto e Médio Tietê – DH/NAMT (Cargo atualmente ocupado pelo Sr. Marco Antonio de Araujo)
maaraujo@sp.gov.br
Rodovia Bariri – Boracéia (SP 261), Km 12
Bariri/SP, CEP: 17.250-000
Telefone: (14) 3662-1540 / 1578
Fax: (14) 3662-1540 / 1578

JURÍDICO AES TIETÊ

15.1. Qualquer alteração dos dados acima, exceto em relação ao nome do atual ocupante dos cargos indicados, deverá ser, previamente e por escrito, comunicada à outra parte, com antecedência mínima de 5 (cinco) dias. Em caso de inobservância do quanto disposto neste parágrafo, as comunicações enviadas conforme os dados acima citados serão consideradas válidas e tempestivamente entregues.

15.2. Sempre que este Instrumento exigir ou permitir qualquer consentimento, aprovação, notificação ou solicitação de uma parte à outra parte, o consentimento, aprovação, notificação ou solicitação será considerado entregue e recebido: (i) na data da entrega, se entregue pessoalmente ou por telegrama; (ii) ao final do primeiro dia útil seguinte ao da transmissão (com confirmação de recebimento) se transmitida por telefax; (iii) ao final do segundo dia útil após o envio, se enviada por serviço de courier; e (iv) ao final do quinto dia útil após o envio, se enviada por correio comum, postagem pré-paga, certificada ou registrada, em qualquer caso, desde que enviada para as pessoas e endereços indicados na presente Cláusula.

16. Fica eleito o Foro da Comarca do imóvel onde está localizada a Área, com renúncia expressa de qualquer outro, por mais privilegiado que seja, para dirimir questões relativas a este Instrumento.

17. Fazem parte deste Instrumento os seguintes anexos, naquilo em que não colidirem com as Cláusulas deste Instrumento, que prevalecerão sempre.

Anexo I – Atividades;
Anexo II – Termo Contratual de Compliance;
Anexo III – Requerimento formal do interessado;
Anexo IV – Decreto nº 44.265 de 17 de setembro de 1999 – Instituição do Departamento Hidroviário;
Anexo V – Decreto nº 45.087 de 31 de julho de 2000 – Reorganização do Departamento Hidroviário;
Anexo VI – Qualificação do Requerente e Representante legal (CNPJ; CPF e RG);
Anexo VII - Comprovante de Residência do representante legal;
Anexo VII – Decreto de 28.11.2011 - publicado no Diário Oficial de 20 de julho de 2011 (Ato de nomeação);
Anexo VIII – Descrição do Empreendimento;
Anexo IX – Descrição da área de interesse (Memorial Descritivo);
Anexo X – Levantamento Planialtimétrico;
Anexo XI – Descrição da Atividade e Cronograma de realização

Bauru, 26 de abril de 2012.

Pela **AES TIETÊ S.A.**

Ítalo T. C. Freitas
Diretor de Operação e Manutenção
AES Tietê SIA

Antonio Carlos Garcia
Presidente de Operação
AES TIETÊ S.A.

Pela **PROMITENTE USUÁRIA**

TESTEMUNHAS:

Nome: Gisele Teruel Scavassa
RG: 18.921.962
CPF: 118.974.328-01

Nome:
RG:
CPF:

JURÍDICO AES TIETÊ

Anexo I

Atividades

1. Para os fins deste Instrumento, "Atividades" significa as seguintes atividades:

i) Obras de construção do atracadouro de espera da Eclusa de Bariri;

ii) Instalação dos canteiros de obras que atenda a toda demanda funcional;

iii) Instalação de sanitários químicos;

iv) Implantação de um cais de atracação de embarcação com pista de acesso, para servir de apoio às embarcações de trabalho, possibilitando a carga e descarga de materiais da obra.

ANEXO I.1

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

ESP-CENTRO TÉCNICO OPERACIONAL

Estudo Técnico Preliminar 11/2025

1. Informações Básicas

Número do processo: 020.00015638/2025-37

2. Descrição da necessidade

2.1. Na Hidrovia Tietê-Paraná, que compreende basicamente os rios Paraná, Tietê e Piracicaba, ocorre o transporte de cargas da zona produtora de Goiás e Mato Grosso do Sul com destino ao porto de Santos. No trecho do Tietê a hidrovia passa pelas UHEs de Barra Bonita, Bariri, Ibitinga, Promissão, Nova Avanhandava e Três Irmãos que possuem eclusas com larguras que possibilitam a eclusagem de comboio tipo Tietê (com largura de 11 m), necessitando o desmembramento de comboios tipo Duplo Tietê (largura de 22 m) em pontos de espera.

2.2. A Subsecretaria de Logística e Transportes (SLT) é responsável pelo planejamento da logística e infraestrutura dos meios de transportes no estado de São Paulo. Também faz parte da sua atuação a organização e prestação de serviços de transporte aquaviário, como a administração da Hidrovia Tietê-Paraná (no trecho do Rio Tietê).

2.3. Dentre as melhorias a serem introduzidas, constam intervenções destinadas à Eliminação de Gargalos, como ampliação de canais, vãos de navegação e proteções de pilares sob pontes, adequação de rotas de acessos e implantação de atracadouros de espera junto às eclusas.

2.4. Entre as restrições a serem eliminadas destaca-se melhorias na aproximação às câmaras das eclusas dos Pontos de Espera (PE), a montante e a jusante, onde são feitas as manobras de desmembramento e recomposição de comboios, a fim de reduzir o tempo de eclusagem.

2.5. Com o objetivo de diminuir os tempos de eclusagens dos comboios tipo Duplo Tietê, a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo realizou um estudo denominado “Avaliação da Capacidade da Hidrovia Tietê-Paraná e Proposição de Mecanismo para Redução dos Tempos de Eclusagem” sugerindo a implantação de estruturas específicas nas eclusas, com auxílio de guinchos, que acelerem esse processo de eclusagem.

2.6. A eclusa de Bariri, no rio Tietê, é a que registra o maior número de eclusagens na Hidrovia Tietê-Paraná. Por isso foi escolhida para o desenvolvimento de um projeto piloto de estrutura para redução do tempo de eclusagem, denominada de atracadouro de espera.

2.7. Atualmente a distância entre os pontos de espera a montante e a jusante da eclusa de Bariri é de aproximadamente 6,1 km. Com a execução do atracadouro de espera, essa distância entre os pontos de espera seria diminuída para aproximadamente 600 m e, consequentemente, o tempo de eclusagem de um comboio tipo Duplo Tietê (4 chatas, 2 a 2 e 1 empurrador) será diminuído de 3,5 h para 2,3 h, aproximadamente.

2.8. Em 2013, a CPTI elaborou o projeto dos atracadouros de Bariri com mecanização para comboios Duplo Tietê. Em outubro de 2015, o Consórcio STER & ETC foi contratado para a implantação do atracadouro de espera da eclusa, com prazo de 18 meses. A obra foi paralisada em março de 2017 devido ao abandono pela contratada.

2.9. Com a paralisação das obras, o IPT foi contratado em 15/01/2020 para adequar o projeto executivo. A revisão final do Projeto do Atracadouro de Espera da Eclusa de Bariri foi concluída e a documentação final entregue em meados de 2022.

2.10. Portanto, considerando que a infraestrutura hidroviária no Rio Tietê está em operação, mas necessita de melhorias para alcançar competitividade e segurança, ficou demonstrado que a contratação proposta é imprescindível para a eliminação dos gargalos de operação da hidrovia.

3. Área requisitante

Área Requisitante	Responsável
Subsecretaria de Logística e Transportes	DENIS GERAGE AMORIM

4. Descrição dos Requisitos da Contratação

4.1. O futuro Contratado deverá observar rigorosamente todas as Normas da Autoridade Marítima (NORMAM), Normas Regulamentadoras (NR), Normas Brasileiras (NBR), Normas da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), Diretoria de Portos e Costas (Marinha do Brasil), as resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), ANTAQ (Agência Nacional de Transportes Aquaviários), Secretaria do Meio Ambiente (SMA) e demais que se aplicam a esta obra, legislações ambientais, federais, estaduais e municipais vigentes.

4.2. O futuro Contratado deverá observar em especial as Normas Técnicas e Resoluções, em relação a:

NORMA	DESCRIÇÃO
NBR 6118	PROJETOS DE ESTRUTURAS DE CONCRETO.
NBR 6122	PROJETO E EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES.
NBR 8953	CONCRETO PARA FINS ESTRUTURAIS.
NBR 10004	RESÍDUOS SÓLIDOS – CLASSIFICAÇÃO.
NORMAM 11/DPC	NORMAS DA AUTORIDADE MARÍTIMA PARA OBRAS, DRAGAGENS, PESQUISA E LAVRA DE MINERAIS SOB, SOBRE E ÀS MARGENS DAS ÁGUAS JURISDICIONAIS BRASILEIRAS.
NORMAM 15/DPC	NORMAS DA AUTORIDADE MARÍTIMA PARA ATIVIDADES SUBAQUÁTICAS.
NORMAM 25	NORMAS DA AUTORIDADE MARÍTIMA PARA LEVANTAMENTOS HIDROGRÁFICOS.
NORMAM 303/DPC	OBRAS E ATIVIDADES AFINS EM ÁGUAS SOB JURISDIÇÃO BRASILEIRA.
NORMAM 401/DPC	MEIO AMBIENTE.

NORMAS REGULAMENTADORAS - NRS	SÃO DISPOSIÇÕES COMPLEMENTARES AO CAPÍTULO V (DA SEGURANÇA E DA MEDICINA DO TRABALHO) DO TÍTULO II DA CONSOLIDAÇÃO DAS LEIS DO TRABALHO (CLT), COM REDAÇÃO DADA PELA LEI Nº 6.514, DE 22 DE DEZEMBRO DE 1977. CONSISTEM EM OBRIGAÇÕES, DIREITOS E DEVERES A SEREM CUMPRIDOS POR EMPREGADORES E TRABALHADORES COM O OBJETIVO DE GARANTIR TRABALHO SEGURO E SADIO, PREVENINDO A OCORRÊNCIA DE DOENÇAS E ACIDENTES DE TRABALHO.

4.3. Deverá providenciar os alvarás referentes a legislação vigente sobre a proteção do meio ambiente, acatar as determinações das autoridades competentes, bem como respeitar e fazer com que sejam respeitadas as normas de segurança do trabalho, saúde ocupacional, os regulamentos e normas adotados na área de execução dos serviços, inclusive as regras sanitárias relacionadas com a atividade do futuro Contratado.

4.4. O futuro Contratado tomará todas as precauções necessárias indispensáveis para não causar danos em estruturas existentes, como vias de acesso e pontes, e não deverão comprometer a integridade das edificações existentes. Caso ocorram, deverão ser reparadas às suas expensas, conforme determinado pela fiscalização.

4.5. Todos os demais requisitos mínimos de qualificação técnica, financeira e jurídica, bem como os padrões de qualidade e demais normas e legislações vigentes a serem atendidas, estão descritas no Termo de Referência.

5. Levantamento de Mercado

5.1. A Implantação dos Atracadouros de Espera da Eclusa de Bariri compõe um conjunto de obras estratégicas para a infraestrutura hidroviária da região, visando aprimorar as condições operacionais e de segurança da navegação.

5.2. Como resultados obtidos, através da contratação, teremos o aumento da capacidade anual de movimentação de cargas das eclusas, diminuindo o tempo das eclusagens e permitindo operações com maior segurança a navegação.

5.3. Foi respeitado ao disposto na Lei Federal nº 14.133/21 para obtenção dos preços de referência que serão utilizados na licitação, tomando como base os preços constantes da Tabela de Preços Unitários (anexo 01), de acordo com o estabelecido no artigo 23, §1º, inciso III, transcrito a seguir:

> *“Art. 23. O valor previamente estimado da contratação deverá ser compatível com os valores praticados pelo mercado, considerados os preços constantes de bancos de dados públicos e as quantidades a serem contratadas, observadas a potencial economia de escala e as peculiaridades do local de execução do objeto.*
>
> *...*
>
> *§ 2º No processo licitatório para contratação de obras e serviços de engenharia, conforme regulamento, o valor estimado, acrescido do percentual de Benefícios e Despesas Indiretas (BDI) de referência e dos Encargos Sociais (ES) cabíveis, será definido por meio da utilização de parâmetros na seguinte ordem:*
>
> ***I - Composição de custos unitários menores ou iguais à mediana do item correspondente do Sistema de Custos Referenciais de Obras (Sicro), para serviços e obras de infraestrutura de transportes, ou do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices de Construção Civil (Sinapi), para as demais obras e serviços de engenharia;***

II - Utilização de dados de pesquisa publicada em mídia especializada, de tabela de referência formalmente aprovada pelo Poder Executivo Federal e de sítios eletrônicos especializados ou de domínio amplo, desde que contenham a data e a hora de acesso;

III - Contratações similares feitas pela Administração Pública, em execução ou concluídas no período de 1 (um) ano anterior à data da pesquisa de preços, observado o índice de atualização de preços correspondente;

IV - Pesquisa na base nacional de notas fiscais eletrônicas, na forma de regulamento."

...

(grifo nosso)

5.4. Portanto, para a formação dos preços de referência para os serviços de execução das obras de retomada para conclusão do prolongamento de muro-guia a montante, bem como da implantação dos atracadouros de espera junto à eclusa de Bariri, foram utilizadas as tabelas de preços oficias:

- Encargos Sociais apurados pelo Sicro base Julho 2025, na Base Onerada, e;
- B.D.I. de 28,48%;
- SICRO (Sistema de Custos Referencial de Obras) – DNIT com data base de julho/2025, disponível no site https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/custos-e-pagamentos/custos-e-pagamentos-dnit;
- SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil) – SINAPI com data base de setembro/2025, disponível no site https://www.caixa.gov.br;
- TPU – DER/SP (Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo) – TPU com data base de julho/2025, disponível no site https://www.der.sp.gov.br;
- CDHU Boletim 199 (Companhia De Desenvolvimento Habitacional E Urbano Do Estado De São Paulo) do Governo do Estado de São Paulo com data base de agosto/2025;
- PMSP_EDIFICAÇÕES (Secretaria de Infraestrutura e Obras) e SIURB (Secretaria de Infraestrutura e Obras) da Prefeitura Municipal de São Paulo com data base de julho/2025. As tabelas da PMSP encontram-se disponíveis no site www.prefeitura.sp.gov.br;
- CPTM_COMPANHIA PAULISTA DE TRENS METROPOLITANOS com data base de agosto/2025. As tabelas da CPTM encontram-se disponíveis no site www.cptm.sp.gov.br;
- Banco de preços de obras e serviços de engenharia da SABESP (Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo) com data base de setembro/2025.

6. Descrição da solução como um todo

6.1. A eclusa de Bariri, no rio Tietê, é a que registra o maior número de eclusagens na Hidrovia Tietê-Paraná. Por isso foi escolhida para o desenvolvimento de um projeto piloto de estrutura para redução do tempo de eclusagem, denominada de atracadouro de espera.

6.2. Para desenvolver a metodologia, o IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, foi contratado em 2020 para realizar adequações ao projeto executivo elaborado pela CPTI em 2013. A revisão final do Projeto do Atracadouro de Espera da Eclusa de Bariri foi concluída, e a documentação final foi entregue em meados de 2022.

6.3. Além disso, tal metodologia não impede a garantia da fiscalização quanto à distribuição, controle e supervisão dos recursos humanos, materiais e equipamentos alocados aos seus contratos.

6.4. Portanto, considerando que a infraestrutura hidroviária no Rio Tietê está em operação, mas necessita de melhorias para alcançar competitividade e segurança, ficou demonstrado que a contratação proposta é imprescindível para a eliminação de gargalo operacional na hidrovia.

7. Estimativa das Quantidades a serem Contratadas

7.1. Foram realizadas vistorias para dimensionar as necessidades da implantação dos atracadouros de espera na Eclusa de Bariri. Além disso, o IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo foi contratado para elaborar as adequações e realizar a revisão final do Projeto do Atracadouro de Espera, conforme especificado no Termo de Referência e anexos deste processo.

8. Estimativa do Valor da Contratação

[Conteúdo Sigiloso | Justificativa: Intenção de não prejudicar a competitividade e a obtenção da proposta mais vantajosa para a Administração.]

9. Justificativa para o Parcelamento ou não da Solução

9.1. Por tratar-se de um serviço ininterrupto terá, como critério de adjudicação do objeto, o de valor global, conforme descrito no Termo de Referência.

10. Contratações Correlatas e/ou Interdependentes

10.1. Não existem contratações correlatas ou interdependentes em andamento que venham a interferir ou merecer maiores cuidados no planejamento da futura contratação.

11. Alinhamento entre a Contratação e o Planejamento

11.1. A Subsecretaria de Logística e Transportes mantém um planejamento para assegurar a eficiência e a segurança da operação da Hidrovia Tietê-Paraná, que está sob sua responsabilidade. A Hidrovia Tietê-Paraná é o principal sistema de transporte hidroviário, interligando-se às redes rodoviária e ferroviária e integrando um grande sistema de transporte multimodal. Essa hidrovia serve como uma alternativa de corredor de exportação, abrangendo os estados de São Paulo, Paraná, Mato Grosso do Sul, Goiás e Minas Gerais, uma região de 76 milhões de hectares, responsável por quase metade do produto interno bruto brasileiro, conectando áreas de produção aos portos marítimos e, no sentido contrário, servindo os principais centros do Mercosul. A referida contratação foi prevista no plano anual de contratações, que se faz necessário para manter a segurança e eficiência da navegação.

12. Benefícios a serem alcançados com a contratação

12.1. O presente processo tem como objetivo assegurar a continuidade e melhorar os resultados na prestação de serviços da operação da Hidrovia Tietê - Paraná.

12.2. Com a execução do atracadouro de espera, a distância entre os pontos de espera seria reduzida para aproximadamente 600 metros. Isso diminuiria o tempo de eclusagem de um comboio tipo Duplo Tietê (4 chatas, 2 a 2 e 1 empurrador) de 3,5 horas para cerca de 2,3 horas. Além disso, garantiria maior eficiência e confiabilidade na Hidrovia Tietê - Paraná.

13. Providências a serem Adotadas

13.1. Foi elaborado Termo de Referência, com todas às especificações e abrangência dos serviços, além de levantamento e de orçamento com pesquisa de mercado, a fim de subsidiar as providências subsequentes, ou seja, elaboração da minuta de edital, lançamento do certame, sessão pública e celebração de contrato.

13.2Cabe salientar que a verba para a obra de retomada implantação do Atracadouro de Espera da Eclusa de Bariri, será custeada com recursos provenientes do Contrato de Financiamento Mediante Abertura de Crédito nº 13.2.1150.1, de 24 de abril de 2014, firmado entre o BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social e o Estado de São Paulo, conforme o acordado no Termo Aditivo nº 03 de 17/11/2021.

14. Possíveis Impactos Ambientais

14.1. Descritos a seguir:

- Supressão vegetal;
- Alteração da paisagem natural;
- Geração de resíduos sólidos;
- Risco de contaminação do solo e da água;
- Erosão e assoreamento;
- Perturbação de ecossistemas aquáticos e marginais;
- Poluição sonora e atmosférica.

Medidas compensatórias e mitigadoras em relação aos impactos ambientais:

14.2. Elaboração de Programa de Controle Ambiental – PCA contendo os temas abaixo, detalhando as atividades de controle que serão implementadas antes, durante e após o início das obras, de responsabilidade do Contratado:

- Plano de gestão e supervisão ambiental;
- Treinamentos ambientais;
- Mitigação de incômodos à população e comunicação social;
- Gestão de resíduos e efluentes;
- Recuperação florestal;
- Recuperação das áreas afetadas;
- Interferência em áreas de preservação permanente;
- Monitoramento da qualidade das águas;
- Monitoramento de poluição atmosféricas;
- Abastecimento de máquinas e equipamentos;
- Plano de atendimento a emergências;

- Gerenciamento de acessos e controle de tráfego;
- Controle de erosão e assoreamento;
- Controle de supressão da vegetação.

15. Sugestões para a minuta do Contrato

15.1. Na cláusula quarta “subcontratação” do Modelo de Termo de Contrato, considerar a seguinte redação:

*4.2 Não é admitida a cessão ou transferência, total ou parcial, do objeto contratual, mas é permitida a subcontratação parcial do objeto, até o limite de **30**% (**trinta** por cento) do valor total do contrato, nas seguintes condições:*

4.2.1. É vedada a subcontratação completa ou da parcela principal do objeto, abaixo discriminado:

4.2.1.1 Todos os itens da planilha de serviços, com exceção ao descriminado no item 4.2.2.

4.2.2 Poderão ser subcontratadas as seguintes parcelas do objeto:

ITEM DA PLANILHA	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO
10	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.
10.1	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS MONTANTE.
10.2	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS JUSANTE.
12	IMPLANTAÇÃO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS.
12.1	IMPLANTAÇÃO E MONITORAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS.

4.2.3. Em qualquer hipótese de subcontratação, permanece a responsabilidade integral do Contratado pela perfeita execução contratual, cabendo-lhe realizar a supervisão e coordenação das atividades do subcontratado, bem como responder direta e solidariamente perante o Contratante pelo rigoroso cumprimento das obrigações contratuais correspondentes ao objeto da subcontratação.

4.2.4. A subcontratação será formalizada de acordo com o seguinte procedimento:

4.2.4.1. Submissão, pelo Contratado, de pedido por escrito e fundamentado de subcontratação parcial, contendo descrição da parcela do objeto que se pretende subcontratar, acompanhado de planilha detalhada demonstrando a quantidade e o valor da parcela a ser subcontratada;

4.2.4.2. Autorização prévia do Contratante, por escrito, para a subcontratação parcial, desde que seja verificado o cumprimento dos requisitos necessários para a subcontratação;

4.2.4.3. Apresentação pelo Contratado dos documentos do subcontratado de regularidade jurídica, fiscal, social e trabalhista exigidos na habilitação do certame, bem como de documentação que comprove a capacidade técnica do subcontratado, nos termos do art. 122, § 1º, da Lei nº 14.133, de 2021;

4.2.4.4. Análise e autorização da subcontratação parcial pelo Contratante, por escrito, desde que verificado o preenchimento dos requisitos após exame da documentação do subcontratado apresentada pelo Contratado. O Contratado poderá substituir o subcontratado cuja regularidade e capacidade técnica não sejam demonstradas conforme a documentação exigida no subitem anterior, mantido o mesmo objeto, no prazo que lhe for assinalado pelo Contratante;

4.2.4.5. Apresentação pelo Contratado de cópia do Termo de Subcontratação ou ajuste equivalente celebrado entre o Contratado e o subcontratado, o qual será juntado aos autos do processo administrativo;

4.2.4.6. Este procedimento é aplicável às hipóteses de substituição do subcontratado.

4.2.5. Os pagamentos serão realizados exclusivamente ao Contratado.

4.2.6. É vedada a subcontratação de pessoa física ou jurídica, se aquela ou os dirigentes desta mantiverem vínculo de natureza técnica, comercial, econômica, financeira, trabalhista ou civil com dirigente do órgão ou entidade contratante ou com agente público que desempenhe função na licitação ou atue na fiscalização ou na gestão do contrato, ou se deles forem cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, colateral, ou por afinidade, até o terceiro grau.

15.2. Na cláusula sétima “reajuste” do Modelo de Termo de Contrato, considerar o índice de obras portuárias do Departamento Nacional de Infraestrutura Terrestre – DNIT, apurados e fornecidos pela Fundação Getúlio Vargas no seguinte parágrafo:

7.2. É previsto reajuste anual dos preços inicialmente ajustados, de modo que, caso o prazo de execução do objeto contratual ultrapasse a data em que se configure 1 (um) ano a contar da data do orçamento estimado, e independentemente de pedido do Contratado, os preços iniciais serão reajustados, mediante a aplicação, pelo Contratante, do índice ***obras portuárias do Departamento Nacional de Infraestrutura Terrestre – DNIT, apurados e fornecidos pela Fundação Getúlio Vargas****, exclusivamente para as obrigações iniciadas e concluídas após a ocorrência da anualidade.*

16. Declaração de Viabilidade

Esta equipe de planejamento declara **viável** esta contratação.

16.1. Justificativa da Viabilidade

Com base em um estudo preliminar, e considerando que a infraestrutura hidroviária no Rio Tietê está em operação, mas necessita de melhorias para alcançar competitividade e segurança, especialmente na eclusa de Bariri, que registra o maior número de eclusagens na Hidrovia Tietê-Paraná, ficou evidente que a contratação proposta é essencial para eliminar gargalo operacional na hidrovia e aumentar a eficiência do transporte hidroviário.

17. Responsáveis

Todas as assinaturas eletrônicas seguem o horário oficial de Brasília e fundamentam-se no §3º do Art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

ANDRE FERREIRA PEREIRA

ASSISTENTE TÉCNICO III

Assinou eletronicamente em 14/11/2025 às 11:33:29.

ANEXO I.2

MATRIZ DE RISCO

ESP-CENTRO TÉCNICO OPERACIONAL

Matriz de Gerenciamento de Riscos 10/2025

1. Informações Básicas

Número da Matriz de Alocação de Riscos	Responsável pela Edição	Data de Criação
10/2025	ANDRE FERREIRA PEREIRA	05/09/2025 15:53

Objeto da Matriz de Riscos

Contratação de empresa de engenharia para Execução da Obra de Implantação dos Atracadouros de Espera junto à Eclusa de Bariri.

2. Histórico de Revisões

Nenhuma Revisão encontrada.

3. Riscos Identificados

Número	Risco	Causa do Risco	Fase	Alocado para	Nível do Risco (I x P)	Nº Item
R-01	RISCO AS EMBARCAÇÕES NA APROXIMAÇÃO E ACESSO À ECLUSA	Devido a paralisação das obras em março/17, pelo Consórcio STER & ETC, com uma execução de apenas 24% aproximadamente da obra, ficaram estruturas expostas da extensão do muro-guia de montante, que foi executado parcialmente pelo Consórcio.	Planejamento	Administração	Alto	1

Impactos

1	Atraso na celebração do contrato, acarretando descontinuidade dos serviços e implicação de responsabilidades para o Governo do Estado de São Paulo.

Ações Preventivas

P-01	Após a paralisação das obras foram feitas reuniões com os usuários da hidrovia e foi consenso que o projeto dos atracadouros considerasse a técnica de eclusagem do comboio tipo Duplo Tietê sem utilização de mecanização, ou seja, apenas com o empurrador do próprio comboio. A SLT (Subsecretaria de Logística e Transportes) também avaliou que os custos operacionais e de manutenção do sistema de eclusagem de comboio com mecanização, seriam expressivos e que alternativas deveriam ser estudadas.	**Responsável:** ANDRE FERREIRA PEREIRA

Ações de Contingência

C-01	Atualização dos orçamentos para dar início ao novo processo licitatório para contratação dos serviços remanescentes, pois o Consórcio STER & ETC, executou aproximadamente apenas 24% da totalidade de toda a obra. Elaboração de programa emergencial, com reprogramação das atividades técnicas e administrativas de responsabilidade da SLT (Subsecretaria de Logística e Transportes), a ser implantada em caso de eventual atraso na contratação e até que se conclua uma nova licitação.	**Responsável:** ANDRE FERREIRA PEREIRA

4. Acompanhamento das Ações de Tratamento de Riscos

Nenhum acompanhamento incluído.

5. Responsáveis / Assinantes

Equipe de Planejamento

ANDRE FERREIRA PEREIRA

ASSISTENTE TÉCNICO III

Assinou eletronicamente em 05/09/2025 às 15:58:49.

Anexo I.3 - Modelos de Cronograma, Composição de BDI e Composição de Custos

BDI

DEMONSTRATIVO DA COMPOSIÇÃO DOS BENEFÍCIOS E DESPESAS INDIRETAS (BDI)		
COMPOSIÇÃO DA TAXA DE BENEFÍCIOS E DESPESAS INDIRETAS		
Grupo	**A - DESPESAS INDIRETAS**	**BDI (%)**
A.1 A.2 A.3 A.4	Administração central Despesas Financeiras Seguros e Garantias contratuais Riscos	
Total do grupo A		
Grupo	**B - BENEFÍCIOS**	
B.1	Lucro	
Total do grupo B		
Grupo	**C - TRIBUTOS**	
C.1 C.2 C.3	PIS COFINS ISSQN	
Total do grupo C		
Fórmula para o cálculo do B.D.I. (benefícios e despesas indiretas)		
BDI = A + B + C		

REPRESENTANTE LEGAL

ENCARGOS SOCIAIS

COMPOSIÇÃO DA TAXA DE ENCARGOS SOCIAIS			
	ENCARGOS SOCIAIS - DESONERADO	**HORISTA**	**MENSALISTA**
A.1	Previdência Social (IAPAS)	_____ %	_____ %
A.2	Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS)	_____ %	_____ %
A.3	Salário-Educação	_____ %	_____ %
A.4	Serviço Social da Indústria (Sesi)	_____ %	_____ %
A.5	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai)	_____ %	_____ %
A.6	Serviço de Apoio a Pequena e Médio Empresa (Sebrae)	_____ %	_____ %
A.7	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra)	_____ %	_____ %
A.8	Seguro contra os acidentes de trabalho (INSS)	_____ %	_____ %
A.9	Seconci - Serviço Social da Indústria da Construção e do Mobiliário (aplicável a todas as empresas constantes do III grupo da CLT - art. 577)	_____ %	_____ %
A	**Total dos Encargos Sociais Básicos**	_____ **%**	_____ **%**
B.1	Repouso semanal e feriados	_____ %	_____ %
B.2	Auxílio-enfermidade	_____ %	_____ %
B.3	Licença-paternidade	_____ %	_____ %
B.4	13ª Salário	_____ %	_____ %
B.5	Dias de chuva/ faltas justificadas/ acidentes de trabalho/ greves/ falta ou atraso na entrega de materiais ou serviços na obra/ outras	_____ %	_____ %
B	**Total dos Encargos Sociais que recebem as incidências de A**	_____ **%**	_____ **%**
C.1	Depósito por despedida injusta 40% sobre [A2 + (A2 x B)]	_____ %	_____ %
C.2	Férias (indenizadas)	_____ %	_____ %

C.3	Aviso prévio (indenizado)	_____ %	_____ %
C	**Total dos Encargos Sociais que não recebem as incidências globais de A**	_____ **%**	_____ **%**
D.1	Reincidência de A sobre B	_____ %	_____ %
D.2	Reincidência de (A - A.9) sobre C.3	_____ %	_____ %
D	**Total das Taxas das reincidências**	_____ **%**	_____ **%**
Porcentagem total		_____ **%**	_____ **%**

REPRESENTANTE LEGAL

CRONOGRAMA

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO													
OBJETO:	**CONTRATAÇÃO DE EMPRESA DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DAS OBRAS DE RETOMADA PARA CONCLUSÃO DO PROLONGAMENTO DE MURO GUIA A MONTANTE, BEM COMO DA IMPLANTAÇÃO DOS ATRACADOUROS DE ESPERA JUNTO À ECLUSA DE BARIRI, LOCALIZADA NA RODOVIA CÉSAR AUGUSTO SGAVIOLI / BORACEIA-SP**												
ITEM	**DISCRIMINAÇÃO**	**VALOR**	**MESES**											
			01	**02**	**03**	**04**	**05**	**06**	**07**	**08**	**09**	**10**	**11**	**12**
1	**CANTEIRO DE OBRAS**													
1.1	MOBILIZAÇÃO E INSTALAÇÃO DE CANTEIRO		50%	50%										
1.2	OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO CANTEIRO		3%	7%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	7%	3%
1.3	DESMOBILIZAÇÃO DO CANTEIRO												30%	70%
1.4	SINALIZAÇÃO VIÁRIA DE OBRA		30%	40%	30%									
1.5	SINALIZAÇÃO NÁUTICA PROVISÓRIA		10%	30%	30%	20%	10%							
1.6	ADMINISTRAÇÃO LOCAL		8,30%	8,30%	8,30%	8,30%	8,40%	8,40%	8,40%	8,40%	8,30%	8,30%	8,30%	8,30%
1.7	CONFECÇÃO, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DE		100%											

	PLACA INSTITUCIONAL													
1.8	MANUTENÇÃO DE PLACA DE OBRA		8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,37%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%
2	**SERVIÇOS PRELIMINARES**													
2.1	RAMPA DE ACESSO		30%	70%										
2.2	PONTO DE ESPERA JUSANTE					30%	40%	30%						
3	**ESCAVAÇÃO E ATERRO**													
3.1	ESCAVAÇÃO E ATERRO - MONTANTE				50,00 %	50,00 %								
3.2	ESCAVAÇÃO E ATERRO - JUSANTE					25,00 %	25,00 %	25,00 %	25,00 %					
4	**BOTA-FORA**				**20,00 %**	**20,00 %**	**20,00 %**	**20,00 %**	**20,00 %**					
5	**DRENAGEM E PROTEÇÃO DOS TALUDES**													
5.1	DRENAGEM E PROTEÇÃO DOS TALUDES - MONTANTE				20,00 %	80,00 %								

5.2	DRENAGEM E PROTEÇÃO DOS TALUDES - JUSANTE							20,00 %	25,00 %	25,00 %	30,00 %			
6	**FUNDAÇÕES**						**30,00 %**	**40,00 %**	**30,00 %**					
7	**ESTRUTURAS**													
7.1	ESTRUTURAS - MONTANTE				16,00 %	16,00 %	16,00 %	20,00 %	16,00 %	16,00 %				
7.2	ESTRUTURAS - JUSANTE							25,00 %	25,00 %	25,00 %	25,00 %			
8	**DEFENSAS MURO GUIA - MONTANTE**						**10,00 %**	**10,00 %**	**20,00 %**	**20,00 %**	**20,00 %**	**20,00 %**		
9	**PONTOS DE ESPERA**													
9.1	PONTOS DE ESPERA - MONTANTE				10,00 %	10,00 %	20,00 %	20,00 %	20,00 %	10,00 %	10,00 %			
9.2	PONTOS DE ESPERA - JUSANTE									20,00 %	35,00 %	35,00 %	10,00 %	
10	**INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**													

10.1	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - MONTANTE						10,00 %	20,00 %	30,00 %	30,00 %	10,00 %			
10.2	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - JUSANTE										10,00 %	60,00 %	30,00 %	
11	**SERVIÇOS COMPLEMENTARES**			**5,00 %**	**6,10 %**	**11,10 %**	**11,10 %**	**11,10 %**	**11,20 %**	**11,10 %**	**11,10 %**	**11,10 %**	**6,10 %**	**5,00 %**
12	**IMPLANTAÇÃO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS**		**8,33 %**	**8,33 %**	**8,33 %**	**8,33 %**	**8,33 %**	**8,37 %**	**8,33 %**	**8,33 %**	**8,33 %**	**8,33 %**	**8,33 %**	**8,33 %**
13	**MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO**		**35,00 %**	**15,00 %**									**15,00 %**	**35,00 %**
TOTAL (R$)		**-**												
TOTAL (%)		**100,00 %**												
ACUMULADO (R$)														
ACUMULADO (%)														

REPRESENTANTE LEGAL

ANEXO II

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE, INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

(Processo Administrativo n° 020.00015638/2025-37)

CONTRATO ADMINISTRATIVO Nº ...../...., CELEBRADO ENTRE O(A) ....., POR INTERMÉDIO DO(A) ..... E .....

O Estado de São Paulo / [Entidade com personalidade jurídica] ....., por intermédio do(a) ..... (órgão contratante), com sede no(a) ....., na cidade de ..... /Estado de São Paulo, inscrito(a) no CNPJ sob o nº ....., neste ato representado(a) pelo(a) ..... (cargo e nome), nomeado(a) pelo(a) [Portaria/_____] nº ....., de ..... de ..... de 20..., publicado(a) no DOE de ..... de ..... de ....., [portador(a) da identificação funcional_____ nº ...../inscrito(a) no CPF sob o nº ..... (se ausente identificação funcional individualizada)], no uso da competência conferida pela legislação aplicável, doravante denominado(a) CONTRATANTE, e o(a) ....., inscrito(a) no CNPJ/MF sob o nº ....., sediado(a) na ....., doravante designado(a) CONTRATADO, neste ato representado(a) por ..... (nome e função no Contratado), inscrito(a) no CPF sob o nº ....., conforme atos constitutivos da fornecedora **OU** procuração apresentada nos autos, tendo em vista o que consta no Processo nº ..... e em observância às disposições da Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021, e demais normas da legislação aplicável, resolvem celebrar o presente Termo de Contrato, decorrente do Pregão Eletrônico nº .../..., mediante as condições a seguir enunciadas, de acordo com as subdivisões subsequentes na forma de cláusulas e respectivos itens que compõem este instrumento.

CLÁUSULA PRIMEIRA – OBJETO (art. 92, I e II)

1.1. O objeto do presente instrumento é a contratação de empresa de engenharia para execução das obras de retomada para conclusão do prolongamento de muro - guia a montante, bem como da implantação dos atracadouros de espera junto à eclusa de Bariri, conforme detalhamento e especificações técnicas deste instrumento, do Termo de Referência, da proposta do Contratado e demais documentos da contratação constantes do processo administrativo em epígrafe.

1.2. Objeto da contratação:

ITEM	ESPECIFICAÇÃO	CATSER	UNIDADE DE MEDIDA	QUANTIDADE TOTAL	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL
1						
2						
3						
...						

1.3. O presente Termo de Contrato vincula-se à seguinte documentação, que se considera parte integrante deste instrumento, independentemente de transcrição:

1.3.1. O Termo de Referência;

1.3.2. O Edital da Licitação;

1.3.3. A Proposta do Contratado; e

1.3.4. Eventuais anexos dos documentos supracitados.

1.4. O regime de execução é o de empreitada por preço unitário.

2. CLÁUSULA SEGUNDA – VIGÊNCIA E PRORROGAÇÃO

2.1. O prazo de vigência da contratação é de 12 (doze) meses, contados do(a) data de início da ordem de serviços, na forma do artigo 105 da Lei n° 14.133, de 2021.

2.1.1. O prazo de vigência será automaticamente prorrogado, independentemente de termo aditivo, quando o objeto não for concluído no período firmado acima, desde que justificadamente, pelo prazo necessário à conclusão do objeto, caso em que deverá a Administração providenciar a readequação do cronograma fixado para o contrato.

2.1.2. Quando a não conclusão do objeto da contratação decorrer de culpa do Contratado:

2.1.2.1. O Contratado será constituído em mora, aplicáveis a ele as respectivas sanções administrativas;

2.1.2.2. O Contratante poderá optar pela extinção do contrato e, nesse caso, adotará as medidas admitidas em lei para a continuidade da execução contratual, nos termos do parágrafo único do artigo 111 da Lei nº 14.133, de 2021.

2.1.3. Não obstante o prazo estipulado nesta cláusula, quando ultrapassado o exercício, a vigência nos exercícios subsequentes ao da celebração do contrato estará sujeita a condição resolutiva, consubstanciada esta na inexistência de recursos aprovados nas respectivas Leis Orçamentárias de cada exercício para atender as respectivas despesas. Ocorrendo a resolução do contrato, com base na condição estipulada nesta subdivisão, o Contratado não terá direito a qualquer espécie de indenização.

2.1.4. O Contratado não tem direito subjetivo à prorrogação contratual, e não poderá pleitear qualquer espécie de indenização em razão da não prorrogação do prazo de vigência contratual por conveniência do Contratante.

2.1.5. Eventuais prorrogações de contrato serão formalizadas mediante celebração de termo aditivo, respeitadas as condições prescritas na Lei nº 14.133, de 2021.

2.1.6. Nas eventuais prorrogações contratuais, custos não renováveis já pagos ou amortizados no âmbito da contratação, quando houver, deverão ser eliminados como condição para a prorrogação.

2.1.7. O contrato não poderá ser prorrogado quando o Contratado tiver sido penalizado com as sanções de declaração de inidoneidade ou impedimento de licitar e contratar com poder público, observadas as abrangências de aplicação.

2.1.8. Não obstante o prazo estipulado nesta cláusula, a vigência nos exercícios subsequentes ao da celebração do contrato estará sujeita a condições resolutivas consubstanciadas:

I - na inexistência de recursos aprovados nas respectivas Leis Orçamentárias de cada exercício para atender as respectivas despesas, acarretando a extinção do contrato a partir de sua ocorrência; ou

II - na ausência de vantagem para o Contratante na manutenção do contrato, desde que o Contratante comunique ao Contratado a opção pela extinção do contrato com ao menos 2 (dois) meses de

antecedência em relação à próxima data de aniversário do contrato, acarretando a extinção do contrato a partir da referida data de aniversário contratual.

2.1.9. Ocorrendo a resolução do contrato, com base em uma das condições resolutivas estipuladas na subdivisão acima desta cláusula, o Contratado não terá direito a qualquer espécie de indenização.

CLÁUSULA TERCEIRA – MODELOS DE EXECUÇÃO E GESTÃO CONTRATUAIS (art. 92, IV, VII e XVIII)

3.1. O regime de execução contratual, os modelos de gestão e de execução, assim como os prazos e condições de início, conclusão, entrega, observação e recebimento do objeto, e critérios de medição, constam no Termo de Referência, que constitui parte integrante deste Contrato.

CLÁUSULA QUARTA – SUBCONTRATAÇÃO

4.1. Não é admitida a cessão ou transferência, total ou parcial, do objeto contratual, mas é permitida a subcontratação parcial do objeto, até o limite de 30% (trinta por cento) do valor total do contrato, nas seguintes condições:

4.1.1. É vedada a subcontratação completa ou da parcela principal do objeto, abaixo discriminada:

4.1.1.1. Todos os itens da planilha de serviços, com exceção ao descriminado no item 4.1.2.

4.1.2. Poderá(ão) ser subcontratada(s) a(s) seguinte(s) parcela(s) do objeto:

ITEM DA PLANILHA	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO
10	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.
10.1	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS MONTANTE.
10.2	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS JUSANTE.
12	IMPLANTAÇÃO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS.
12.1	IMPLANTAÇÃO E MONITORAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS.

4.1.3. Em qualquer hipótese de subcontratação, permanece a responsabilidade integral do Contratado pela perfeita execução contratual, cabendo-lhe realizar a supervisão e coordenação das atividades do subcontratado, bem como responder direta e solidariamente perante o Contratante pelo rigoroso cumprimento das obrigações contratuais correspondentes ao objeto da subcontratação.

4.1.4. A subcontratação será formalizada de acordo com o seguinte procedimento:

4.1.4.1. Submissão, pelo Contratado, de pedido por escrito e fundamentado de subcontratação parcial, contendo descrição da parcela do objeto que se pretende subcontratar, acompanhado de planilha detalhada demonstrando a quantidade e o valor da parcela a ser subcontratada;

4.1.4.2. Autorização prévia do Contratante, por escrito, para a subcontratação parcial, desde que seja verificado o cumprimento dos requisitos necessários para a subcontratação;

4.1.4.3. Apresentação pelo Contratado dos documentos do subcontratado de regularidade jurídica, fiscal, social e trabalhista exigidos na habilitação do certame, bem como de documentação que comprove a capacidade técnica do subcontratado, nos termos do art. 122, § 1º, da Lei nº 14.133, de 2021;

4.1.4.4. Análise e autorização da subcontratação parcial pelo Contratante, por escrito, desde que verificado o preenchimento dos requisitos após exame da documentação do subcontratado apresentada pelo Contratado. O Contratado poderá substituir o subcontratado cuja regularidade e capacidade técnica não sejam demonstradas conforme a documentação exigida na subdivisão anterior, mantido o mesmo objeto, no prazo que lhe for assinalado pelo Contratante;

4.1.4.5. Apresentação pelo Contratado de cópia do Termo de Subcontratação ou ajuste equivalente celebrado entre o Contratado e o subcontratado, o qual será juntado aos autos do processo administrativo;

4.1.4.6. Este procedimento é aplicável às hipóteses de substituição do subcontratado.

4.1.5. Os pagamentos serão realizados exclusivamente ao Contratado.

4.1.6. É vedada a subcontratação de pessoa física ou jurídica, se aquela ou os dirigentes desta mantiverem vínculo de natureza técnica, comercial, econômica, financeira, trabalhista ou civil com dirigente do órgão ou entidade contratante ou com agente público que desempenhe função na licitação ou atue na fiscalização ou na gestão do contrato, ou se deles forem cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, colateral, ou por afinidade, até o terceiro grau.

CLÁUSULA QUINTA – PREÇO (art. 92, V)

5.1. O valor total da contratação é de R$..... (.....)

5.2. No valor acima estão incluídos, além do lucro, todas as despesas diretas e indiretas decorrentes da execução do objeto, inclusive tributos e/ou impostos, encargos sociais, trabalhistas, previdenciários, fiscais e comerciais incidentes, taxa de administração, frete, seguro e outros necessários ao cumprimento integral do objeto da contratação.

5.3. O valor indicado nesta cláusula é meramente estimativo, de forma que os pagamentos devidos ao Contratado dependerão dos quantitativos efetivamente demandados, medidos e fornecidos.

5.4. Caso o Contratado seja optante pelo Simples Nacional e, por causa superveniente à contratação, perca as condições de enquadramento como microempresa ou empresa de pequeno porte ou, ainda, torne-se impedido de beneficiar-se desse regime tributário diferenciado por incorrer em alguma das vedações previstas na Lei Complementar nº 123, de 2006, não poderá deixar de cumprir as obrigações avençadas perante a Administração, tampouco requerer o reequilíbrio econômico-financeiro, com base na alegação de que a sua proposta levou em consideração as vantagens daquele regime tributário diferenciado.

CLÁUSULA SEXTA - PAGAMENTO (art. 92, V e VI)

6.1. O prazo para pagamento ao Contratado e demais condições a ele referentes encontram-se definidos no Termo de Referência, que constitui parte integrante deste Contrato.

CLÁUSULA SÉTIMA - REAJUSTE (art. 92, V)

7.1. Os preços inicialmente ajustados são fixos e irreajustáveis pelo prazo de 1 (um) ano contado da data do orçamento estimado, especificada na subdivisão subsequente.

7.1.1. O orçamento estimado pela Administração baseou-se nas planilhas referenciais [elaboradas com base no SICRO/SINAPI/CPU/DER/EDIF do mês julho do ano de 2025, motivo pelo qual esta é a data do orçamento estimado.

7.2. É previsto reajuste anual dos preços inicialmente ajustados, de modo que, caso o prazo de execução do objeto contratual ultrapasse a data em que se configure 1 (um) ano a contar da data do orçamento estimado, e independentemente de pedido do Contratado, os preços iniciais serão reajustados, mediante a aplicação, pelo Contratante, do índice IPC-FIPE, exclusivamente para as obrigações iniciadas e concluídas após a ocorrência da anualidade.

7.3. No caso de reajuste(s) subsequente(s) ao primeiro, o interregno mínimo de 1 (um) ano será contado a partir dos efeitos financeiros do último reajuste.

7.4. No caso de atraso ou não divulgação do(s) índice (s) de reajustamento, o Contratante pagará ao Contratado a importância calculada pela última variação conhecida, liquidando a diferença correspondente tão logo seja(m) divulgado(s) o(s) índice(s) definitivo(s).

7.4.1. Fica o Contratado obrigado a apresentar memória de cálculo referente ao reajustamento de preços do valor remanescente, sempre que este ocorrer.

7.5. Nas aferições finais, o(s) índice(s) utilizado(s) para reajuste será(ão), obrigatoriamente, o(s) definitivo(s).

7.6. Caso o(s) índice(s) estabelecido(s) para reajustamento venha(m) a ser extinto(s) ou de qualquer forma não possa(m) mais ser utilizado(s), será(ão) adotado(s), em substituição, o(s) que vier(em) a ser determinado(s) pela legislação então em vigor.

7.7. Na ausência de previsão legal quanto ao índice substituto, as partes elegerão novo índice oficial, para reajustamento do preço do valor remanescente, por meio de termo aditivo.

7.8. O reajuste será realizado por apostilamento.

CLÁUSULA OITAVA - OBRIGAÇÕES DO CONTRATANTE (art. 92, X, XI e XIV)

8.1. São obrigações do Contratante:

8.1.1. Exigir o cumprimento de todas as obrigações assumidas pelo Contratado, de acordo com o contrato e a documentação que o integra;

8.1.2. Receber o objeto no prazo e condições estabelecidas no Termo de Referência;

8.1.3. Notificar o Contratado por escrito da ocorrência de eventuais imperfeições, falhas ou irregularidades constatadas no curso da execução dos serviços, fixando prazo para a sua correção, certificando-se de que as soluções por ele propostas sejam as mais adequadas;

8.1.4. Notificar o Contratado, por escrito, sobre vícios, defeitos ou incorreções verificadas no objeto fornecido, para que seja por ele substituído, reparado ou corrigido, no total ou em parte, a expensas do Contratado;

8.1.5. Acompanhar e fiscalizar a execução do contrato e o cumprimento das obrigações pelo Contratado;

8.1.6. Comunicar ao Contratado para emissão de Nota Fiscal no que se refere à parcela incontroversa, para efeito de liquidação e pagamento, se houver parcela incontroversa no caso de controvérsia sobre a execução do objeto, quanto à dimensão, qualidade e quantidade, observando-se o art. 143 da Lei nº 14.133, de 2021;

8.1.7. Efetuar o pagamento ao Contratado do valor correspondente à execução do objeto, no prazo, forma e condições estabelecidos no presente Contrato e no Termo de Referência;

8.1.8. Aplicar ao Contratado as sanções previstas na lei e neste Contrato;

8.1.9. Cientificar o órgão de representação judicial da Procuradoria Geral do Estado para adoção das medidas cabíveis quando necessária medida judicial diante do descumprimento de obrigações pelo Contratado;

8.1.10. Explicitamente emitir decisão sobre todas as solicitações e reclamações relacionadas à execução do presente Contrato, ressalvados os requerimentos manifestamente impertinentes, meramente protelatórios ou de nenhum interesse para a boa execução do ajuste, observado o prazo de XX (XXX) para decisão, a contar da conclusão da instrução do requerimento, admitida a prorrogação motivada, por

igual período, e excepcionada a hipótese de disposição legal ou cláusula contratual que estabeleça prazo específico;

8.1.11. Responder eventuais pedidos de reestabelecimento do equilíbrio econômico-financeiro feitos pelo Contratado no prazo máximo de XX (XXX) , contado a partir da conclusão da instrução do requerimento, sendo admitida a prorrogação motivada desse prazo por igual período, e observado o disposto no parágrafo único do artigo 131 da Lei nº 14.133, de 2021;

8.1.12. Notificar os emitentes das garantias quanto ao início de processo administrativo para apuração de descumprimento de cláusulas contratuais;

8.1.13. Comunicar ao Contratado na hipótese de posterior alteração do projeto pelo Contratante, se o caso estiver enquadrado na situação disciplinada pelo art. 93, § 3º, da Lei nº 14.133, de 2021;

8.1.14. Fornecer por escrito as informações necessárias para o desenvolvimento dos serviços objeto do contrato;

8.1.15. Realizar avaliações periódicas da qualidade dos serviços, após seu recebimento;

8.1.16. Exigir do Contratado que providencie a seguinte documentação como condição indispensável para o recebimento definitivo de objeto concernente à última e/ou única medição, quando for o caso:

a) "as built", elaborado pelo responsável por sua execução;

b) comprovação das ligações definitivas de energia;

c) "habite-se", emitida pelo Município; e

d) certidão negativa de débitos previdenciários específica para o registro junto ao Cartório de Registro de Imóveis;

8.1.17. Arquivar, entre outros documentos, projetos, "as built", especificações técnicas, orçamentos, termos de recebimento, contratos e aditamentos, relatórios de inspeções técnicas após o recebimento do serviço e notificações expedidas;

8.1.18. Assegurar que o ambiente de trabalho, inclusive seus equipamentos e instalações, apresentem condições adequadas ao cumprimento, pelo Contratado, das normas de segurança e saúde no trabalho, caso haja previsão nos instrumentos da contratação de que o serviço seja executado nas dependências do Contratante, ou em local por ele designado;

8.1.19. Previamente à expedição da ordem de serviço, quando for o caso, verificar pendências, liberar áreas e/ou adotar providências cabíveis para a regularidade do início da sua execução;

8.1.20. Observar, no tratamento de dados pessoais de profissionais, empregados, prepostos, administradores e/ou sócios do Contratado, a que tenha acesso durante a execução do objeto a que se refere a cláusula primeira deste contrato, as normas legais e regulamentares aplicáveis, em especial, a Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018, com suas alterações subsequentes.

8.2. O prazo para resposta ao pedido de restabelecimento do equilíbrio econômico-financeiro não se iniciará enquanto o Contratado não cumprir os atos ou apresentar a documentação solicitada pelo Contratante para adequada instrução do requerimento.

8.3. A Administração não responderá por quaisquer compromissos assumidos pelo Contratado com terceiros, ainda que vinculados à execução do contrato, bem como por qualquer dano causado a terceiros em decorrência de ato do Contratado, de seus profissionais, prepostos ou subordinados.

CLÁUSULA NONA - OBRIGAÇÕES DO CONTRATADO (art. 92, XIV, XVI e XVII)

9.1. O Contratado deve cumprir todas as obrigações estabelecidas em lei, e aquelas constantes deste Contrato e da documentação que o integra, assumindo como exclusivamente seus os riscos e as despesas decorrentes da boa e perfeita execução do objeto, observando, ainda, as obrigações a seguir dispostas:

9.1.1. Designar e manter preposto aceito pelo Contratante para representar o Contratado na execução do contrato;

9.1.1.1. A indicação ou a manutenção do preposto do Contratado poderá ser recusada pelo Contratante, desde que devidamente justificada, hipótese em que o Contratado deverá designar outro para o exercício da atividade;

9.1.2. Atender às determinações regulares emitidas pelo fiscal do contrato ou autoridade superior (art. 137, II, da Lei nº 14.133, de 2021) e prestar todo esclarecimento ou informação por eles solicitados;

9.1.3. Alocar os profissionais necessários ao perfeito cumprimento das cláusulas deste contrato, com habilitação e conhecimento adequados, utilizando os materiais, equipamentos, ferramentas e utensílios demandados, cuja quantidade, qualidade e tecnologia deverão atender às recomendações de boa técnica e à legislação de regência;

9.1.4. Reparar, corrigir, remover, reconstruir ou substituir, às suas expensas, no total ou em parte, no prazo fixado pelo fiscal do contrato, os serviços nos quais se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou dos materiais empregados;

9.1.5. Responsabilizar-se pelos vícios e danos decorrentes da execução do objeto, de acordo com o Código de Defesa do Consumidor (Lei nº 8.078, de 1990), bem como por todo e qualquer dano causado diretamente à Administração ou a terceiros em razão da execução do contrato, não excluindo nem reduzindo essa responsabilidade a fiscalização ou o acompanhamento da execução contratual pelo Contratante, que ficará autorizado a descontar dos pagamentos devidos ou da garantia, caso exigida na documentação que integra este instrumento, o valor correspondente aos danos sofridos;

9.1.6. Efetuar comunicação ao Contratante, assim que tiver ciência da impossibilidade de realização ou finalização do serviço no prazo estabelecido, para adoção de ações de contingência cabíveis;

9.1.7. Não contratar, durante a vigência do contrato, cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, colateral ou por afinidade, até o terceiro grau, de dirigente do Contratante, de agente público que desempenhe(ou) função na licitação ou de fiscal ou gestor do contrato, nos termos do artigo 48, parágrafo único, da Lei nº 14.133, de 2021;

9.1.8. Quando não for possível a verificação da regularidade no Sistema de Cadastramento Unificado de Fornecedores – Sicaf ou em outros meios eletrônicos hábeis de informações, o Contratado deverá atender a notificação para entregar ao setor responsável pela fiscalização do contrato, no prazo de 5 (cinco) dias úteis, os seguintes documentos:

a) certidão conjunta relativa aos tributos federais e à Dívida Ativa da União;

b) certidões que comprovem regularidade fiscal perante as Fazendas Estadual/Distrital e/ou Municipal/Distrital do domicílio ou sede do Contratado que tenham sido exigidas para fins de habilitação na documentação que integra este instrumento;

c) Certidão de Regularidade do FGTS – CRF; e

d) Certidão Negativa, ou positiva com efeitos de negativa, de Débitos Trabalhistas;

9.1.9. Responsabilizar-se pelo cumprimento das obrigações previstas em Acordo, Convenção, ou Dissídio Coletivo de Trabalho das categorias abrangidas pelo contrato, e por todas as obrigações e encargos trabalhistas, previdenciários, fiscais, sociais, comerciais e os demais previstos em legislação específica, cuja inadimplência não transfere a responsabilidade ao Contratante, nos termos do artigo 121 da Lei nº 14.133, de 2021;

9.1.10. Comunicar ao Fiscal do contrato, assim que possível, qualquer ocorrência anormal ou acidente que se verifique no local da execução dos serviços;

9.1.11. Prestar todo esclarecimento ou informação solicitada pelo Contratante ou por seus prepostos, garantindo-lhes o acesso, a qualquer tempo, ao local dos trabalhos, bem como aos documentos relativos à execução do objeto;

9.1.12. Paralisar, por determinação do Contratante, qualquer atividade que não esteja sendo executada de acordo com a boa técnica ou que ponha em risco a segurança de pessoas ou bens de terceiros;

9.1.13. Promover a guarda, manutenção e vigilância de materiais, ferramentas, e tudo o que for necessário à execução do objeto, durante a vigência do contrato;

9.1.14. Conduzir os trabalhos com estrita observância às normas da legislação pertinente, cumprindo as determinações dos Poderes Públicos, mantendo sempre limpo o local dos serviços e nas melhores condições de segurança, higiene e disciplina;

9.1.15. Submeter previamente, por escrito, ao Contratante, para análise e aprovação, quaisquer mudanças nos métodos executivos que fujam às especificações do Termo de Referência, observando-se o disposto no Capítulo VII do Título III da Lei nº 14.133, de 2021;

9.1.16. Não permitir a utilização de qualquer trabalho do menor de 16 (dezesseis) anos, exceto na condição de aprendiz para os maiores de 14 (quatorze) anos, nem permitir a utilização do trabalho do menor de 18 (dezoito) anos em trabalho noturno, perigoso ou insalubre;

9.1.17. Manter, durante toda a execução do contrato, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação;

9.1.18. Cumprir, durante todo o período de execução do contrato, a reserva de cargos prevista em lei para pessoa com deficiência, para reabilitado da Previdência Social ou para aprendiz, bem como as reservas de cargos previstas em outras normas específicas (art. 116 da Lei nº 14.133, de 2021);

9.1.19. Comprovar o cumprimento da reserva de cargos a que se refere a subdivisão acima, no prazo fixado pelo fiscal do contrato, com a indicação dos empregados que preencheram as referidas vagas (art. 116, parágrafo único, da Lei nº 14.133, de 2021);

9.1.20. Guardar sigilo sobre todas as informações obtidas em decorrência do cumprimento do contrato, respondendo, administrativa, civil e criminalmente por sua indevida divulgação e incorreta ou inadequada utilização;

9.1.21. Arcar com o ônus decorrente de eventual equívoco no dimensionamento de sua proposta, inclusive quanto aos custos variáveis decorrentes de fatores futuros, mas que sejam previsíveis em seu ramo de atividade;

9.1.22. Cumprir as disposições legais e regulamentares federais, estaduais e municipais que interfiram na execução do objeto, bem como as normas de segurança do Contratante;

9.1.23. Manter seus profissionais nos horários predeterminados na documentação que integra este Contrato;

9.1.24. Apresentar seus profissionais devidamente identificados por meio de crachá;

9.1.25. Apresentar ao Contratante, quando for o caso, a relação nominal de seus profissionais que adentrarão no órgão para a execução do objeto da contratação;

9.1.26. Observar os preceitos da legislação sobre a jornada de trabalho, conforme a categoria profissional;

9.1.27. Atender às solicitações do Contratante quanto à substituição dos profissionais alocados, no prazo fixado pela fiscalização do contrato, nos casos em que ficar constatado descumprimento das obrigações relativas à execução do serviço, conforme descrito nas especificações do objeto;

9.1.28. Instruir seus profissionais quanto à necessidade de acatar as Normas Internas do Contratante;

9.1.29. Instruir seus profissionais a respeito das atividades a serem desempenhadas, alertando-os a não executarem atividades não abrangidas pelo contrato, devendo o Contratado relatar ao Contratante toda e qualquer eventual ocorrência neste sentido, a fim de evitar desvio de função;

9.1.30. Instruir os seus profissionais quanto à prevenção de incêndios nas áreas do Contratante;

9.1.31. Adotar as providências e precauções necessárias, inclusive consulta nos respectivos órgãos, se necessário for, a fim de que não venham a ser danificadas as redes hidrossanitárias, elétricas e de comunicação;

9.1.32. Estar registrada ou inscrita no Conselho Profissional competente, conforme a(s) área(s) de atuação prevista(s) no Termo de Referência, em plena validade;

9.1.33. Obter junto aos órgãos competentes, conforme o caso, as licenças necessárias e demais documentos e autorizações exigíveis, na forma da legislação aplicável;

9.1.34. Elaborar o Diário de Obra ou Livro de Ordem, incluindo diariamente, pelo Engenheiro preposto responsável, as informações sobre o andamento do empreendimento, tais como número de funcionários, de equipamentos, condições de trabalho, condições meteorológicas, serviços executados, registro de ocorrências e outros fatos relacionados, bem como os comunicados à Fiscalização e situação das atividades em relação ao cronograma previsto;

9.1.35. Refazer, às suas expensas, os trabalhos executados em desacordo com o estabelecido nas especificações, bem como substituir aqueles realizados com materiais defeituosos ou com vício de construção, pelo prazo de 05 (cinco) anos, contado da data de emissão do Termo de Recebimento Definitivo;

9.1.36. No caso de utilização na execução do objeto deste contrato de produtos ou subprodutos florestais de origem nativa da flora brasileira referidos no art. 1º do Decreto estadual n° 66.819, de 2022, proceder às respectivas aquisições de pessoa jurídica com inscrição validada no CADMADEIRA;

9.1.37. Comprovar a procedência legal de produtos ou subprodutos florestais que sejam utilizados em cada etapa da execução contratual, por ocasião da respectiva medição, mediante a apresentação da documentação indicada no Termo de Referência, conforme o caso;

9.1.38. No caso de utilização na execução do objeto deste contrato de produtos ou subprodutos de origem mineral referidos no § 1º do art. 1º do Decreto estadual nº 67.409, de 2022, proceder às respectivas aquisições de pessoa jurídica com inscrição validada no CADMINÉRIO;

9.1.39. Dar pleno cumprimento ao disposto na Lei estadual nº 12.684, de 26 de julho de 2007, a qual proíbe o uso, no Estado de São Paulo, de produtos, materiais ou artefatos que contenham quaisquer tipos de amianto ou asbesto ou outros minerais que, acidentalmente, tenham fibras de amianto na sua composição;

9.1.40. Observar as diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil estabelecidos na Resolução nº 307, de 05/07/2002, com as alterações posteriores, do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA, nos seguintes termos:

9.1.40.1. O gerenciamento dos resíduos originários da contratação deverá obedecer às diretrizes técnicas e procedimentos do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, conforme o caso;

9.1.40.2. Nos termos dos artigos 3° e 10 da Resolução CONAMA n° 307, de 05/07/2002, o Contratado deverá providenciar a destinação ambientalmente adequada dos resíduos da construção civil originários da contratação, obedecendo, no que couber, aos seguintes procedimentos:

9.1.40.2.1. resíduos Classe A (reutilizáveis ou recicláveis como agregados): deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a aterros de resíduos classe A de preservação de material para usos futuros;

9.1.40.2.2. resíduos Classe B (recicláveis para outras destinações): deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;

9.1.40.2.3. resíduos Classe C (para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação): deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas;

9.1.40.2.4. resíduos Classe D (perigosos, contaminados ou prejudiciais à saúde): deverão ser armazenados, transportados, e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas;

9.1.40.3. Em nenhuma hipótese o Contratado poderá dispor os resíduos originários da contratação em aterros de resíduos sólidos urbanos, áreas de “bota fora”, encostas, corpos d´água, lotes vagos e áreas protegidas por Lei, bem como em áreas não licenciadas;

9.1.40.4. Para fins de fiscalização do fiel cumprimento do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, conforme o caso, o Contratado comprovará, sob pena de multa, que todos os resíduos removidos estão acompanhados de Controle de Transporte de Resíduos, em conformidade com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, ABNT NBR nºs. 15.112, 15.113, 15.114, 15.115 e 15.116, de 2004;

9.1.41. Observar as seguintes diretrizes de caráter ambiental:

9.1.41.1. Qualquer instalação, equipamento ou processo, situado em local fixo, que libere ou emita matéria para a atmosfera, por emissão pontual ou fugitiva, utilizado na execução contratual, deverá respeitar os limites máximos de emissão de poluentes admitidos na Resolução CONAMA n° 382, de 26/12/2006, e legislação correlata, de acordo com o poluente e o tipo de fonte;

9.1.41.2. Na execução contratual, conforme o caso, a emissão de ruídos não poderá ultrapassar os níveis considerados aceitáveis pela Norma NBR-10.151 - Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas visando o conforto da comunidade, da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, ou aqueles estabelecidos na NBR-10.152 - Níveis de Ruído para conforto acústico, da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, nos termos da Resolução CONAMA n° 01, de 08/03/90, e legislação correlata;

9.1.42. Deverão ser utilizados, na execução contratual, agregados reciclados, sempre que existir a oferta de tais materiais, capacidade de suprimento e custo inferior em relação aos agregados naturais, conforme tenha sido disciplinado no Termo de Referência e em conformidade com o previsto na planilha de formação de preços que integra este instrumento;

9.1.43. Responsabilizar-se pelas despesas decorrentes:

9.1.43.1. de qualquer acidente de trabalho na execução dos serviços;

9.1.43.2. do uso indevido de patentes ou outros direitos de propriedade intelectual de terceiros;

9.1.43.3. de danos resultantes de defeitos ou incorreções dos serviços executados;

9.1.44. Realizar, conforme o caso, por meio de laboratórios previamente autorizados pela fiscalização e sob custas do Contratado, os testes, ensaios, exames e provas que lhe caibam, necessários ao controle de qualidade dos materiais, serviços e equipamentos a serem aplicados nos trabalhos, conforme procedimento previsto nas especificações do Termo de Referência;

9.1.45. Providenciar, conforme o caso, as ligações definitivas das utilidades previstas no projeto (água, esgoto, gás, energia elétrica, telefone, etc.), bem como atuar junto aos órgãos federais, estaduais

e municipais e concessionárias de serviços públicos para a obtenção de licenças e regularização dos serviços e atividades concluídas (ex.: “habite-se”, licenças ambientais, alvarás, etc.);

9.1.46. Comprovar inscrição no Cadastro Nacional de Obras, no caso de se tratar de hipótese de inscrição obrigatória nos termos da legislação aplicável.

9.2. Em atendimento à Lei nº 12.846, de 2013, e ao Decreto estadual nº 69.588, de 2025, o Contratado se compromete a conduzir os seus negócios de forma a coibir fraudes, corrupção e quaisquer outros atos lesivos à Administração Pública, nacional ou estrangeira, de modo que o Contratado não poderá oferecer, dar ou se comprometer a dar a quem quer que seja, tampouco aceitar ou se comprometer a aceitar de quem quer que seja, por conta própria ou por intermédio de outrem, qualquer pagamento, doação, compensação, vantagens financeiras ou benefícios de qualquer espécie relacionados de forma direta ou indireta ao objeto deste contrato, o que deve ser observado, ainda, pelos seus prepostos, colaboradores e eventuais subcontratados, caso permitida a subcontratação.

9.2.1. O descumprimento das obrigações previstas na subdivisão acima poderá submeter o Contratado à extinção unilateral do contrato, a critério do Contratante, sem prejuízo da aplicação das sanções penais e administrativas cabíveis e, também, da instauração do processo administrativo de responsabilização de que tratam a Lei nº 12.846, de 2013, e o Decreto estadual nº 69.588, de 2025.

9.3. O Contratado obriga-se a não admitir a participação, na execução deste contrato, de:

9.3.1. agente público de órgão ou entidade licitante ou contratante, ou terceiro que auxilie a condução da contratação na qualidade de integrante de equipe de apoio, profissional especializado ou funcionário ou representante de empresa que preste assessoria técnica, nos termos dos §§ 1º e 2º do artigo 9º da Lei nº 14.133, de 2021;

9.3.2. pessoa que mantenha vínculo de natureza técnica, comercial, econômica, financeira, trabalhista ou civil com dirigente do órgão ou entidade contratante ou com agente público que tenha desempenhado função na licitação ou atue na fiscalização ou na gestão do contrato, ou que deles seja cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, colateral ou por afinidade, até o terceiro grau, nos termos do inciso IV do artigo 14 e/ou parágrafo único do artigo 48 da Lei nº 14.133, de 2021;

9.3.3. pessoas que se enquadrem nas demais vedações previstas no artigo 14 da Lei nº 14.133, de 2021.

9.4. O Contratado deverá observar a vedação constante do Decreto estadual nº 68.829, de 4 de setembro de 2024.

CLÁUSULA DÉCIMA - OBRIGAÇÕES PERTINENTES À LGPD

10.1. Sempre que realizarem qualquer tipo de tratamento de dados pessoais no âmbito da execução do objeto deste contrato, as partes deverão observar as normas previstas na Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 (Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais – LGPD), com suas alterações subsequentes, e as demais normas legais e regulamentares aplicáveis.

CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA – GARANTIA DE EXECUÇÃO (art. 92, XII)

11.1. A contratação conta com garantia de execução prestada pelo Contratado, nos moldes do art. 96 da Lei nº 14.133, de 2021, na modalidade Pregão Eletrônico, no valor de R$_____, correspondente a 5% (cinco por cento) do valor inicial do contrato, observando-se para a definição e aplicação desse percentual, quando o caso, o disposto no parágrafo único do artigo 98 do referido diploma legal.

11.2. A validade da garantia, qualquer que seja a modalidade escolhida, deverá abranger o período de vigência contratual.

11.3. Caso seja feita opção pela modalidade de seguro-garantia:

11.3.1. A apólice deverá ter validade durante a vigência do contrato, permanecendo em vigor mesmo que o Contratado não pague o prêmio nas datas convencionadas;

11.3.2. O prazo de vigência da apólice do seguro-garantia deverá acompanhar as modificações referentes à vigência do contrato principal mediante a emissão do respectivo endosso pela seguradora, observando-se, quando for o caso, o disposto no § 2º do artigo 96 e no parágrafo único do artigo 97 da Lei nº 14.133, de 2021;

11.3.3. Será permitida a substituição da apólice de seguro-garantia na data de renovação ou de aniversário, desde que mantidas as condições e coberturas da apólice vigente e desde que nenhum período fique descoberto, nas condições estabelecidas pelo parágrafo único do artigo 97, c/c o § 2º do artigo 96 da Lei nº 14.133, de 2021.

11.4. Na hipótese de suspensão do contrato por ordem ou inadimplemento da Administração, o Contratado ficará desobrigado de renovar a garantia ou de endossar a apólice de seguro até a ordem de reinício da execução ou o adimplemento pela Administração.

11.5. A garantia assegurará, qualquer que seja a modalidade escolhida, o pagamento de:

11.5.1. prejuízos advindos do inadimplemento total ou parcial do objeto do contrato;

11.5.2. multas moratórias e compensatórias aplicadas pelo Contratante ao Contratado; e

11.5.3. obrigações trabalhistas, previdenciárias e para com o FGTS relacionadas à contratação, não adimplidas pelo Contratado, quando couber.

11.6. Não serão aceitas garantias que incluam outras isenções de responsabilidade que não as seguintes:

11.6.1. Caso fortuito ou força maior;

11.6.2. Descumprimento das obrigações pelo Contratado decorrentes de atos ou fatos imputáveis exclusivamente ao Contratante;

11.6.3. Hipóteses de isenção de responsabilidade decorrentes de exigência legal ou regulamentar.

11.7. No caso de alteração do valor do contrato, ou prorrogação de sua vigência, a garantia deverá ser ajustada ou renovada seguindo os mesmos parâmetros.

11.8. Se o valor da garantia for utilizado total ou parcialmente para o pagamento de qualquer obrigação, o Contratado deverá efetuar a respectiva reposição no prazo máximo de XX (XXX) dias úteis, contados da data em que for notificado pelo Contratante para fazê-lo.

11.9. O Contratante executará a garantia na forma prevista na legislação que rege a matéria.

11.9.1. O emitente da garantia ofertada pelo Contratado deverá ser notificado pelo Contratante quanto ao início de processo administrativo para apuração de descumprimento de cláusulas contratuais (art. 137, § 4º, da Lei n.º 14.133, de 2021).

11.9.2. Caso se trate da modalidade seguro-garantia, ocorrido o sinistro durante a vigência da apólice, sua caracterização e comunicação poderão ocorrer fora desta vigência, não caracterizando fato que justifique a negativa do sinistro, desde que respeitados os prazos prescricionais aplicados ao contrato de seguro, nos termos do art. 20 da Circular Susep n° 662, de 11 de abril de 2022.

11.10. A garantia deve assegurar a cobertura de todos os eventos ocorridos durante a sua validade, ainda que a notificação quanto ao início de processo administrativo para apuração de descumprimento de cláusulas contratuais (§ 4º do artigo 137 da Lei nº 14.133, de 2021) ou a comunicação do sinistro pelo Contratante ocorra após expirada a vigência da contratação ou a validade da garantia.

11.11. Extinguir-se-á a garantia com a restituição da apólice, carta-fiança, autorização para a liberação de importâncias depositadas em dinheiro a título de garantia ou anuência ao resgate do título de capitalização,

acompanhada de declaração do Contratante, mediante termo circunstanciado, de que o Contratado cumpriu todas as cláusulas do contrato.

11.12. A garantia somente será liberada ou restituída após a fiel execução do contrato ou após a sua extinção por culpa exclusiva da Administração e, quando em dinheiro, será atualizada monetariamente.

11.13. O garantidor não é parte para figurar em processo administrativo instaurado pelo Contratante com o objetivo de apurar prejuízos e/ou aplicar sanções ao Contratado.

11.14. O Contratado autoriza o Contratante a reter, a qualquer tempo, a garantia, na forma prevista neste Contrato.

11.15. A garantia de execução é independente de eventual garantia do produto ou serviço prevista especificamente no Termo de Referência.

CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA – INFRAÇÕES E SANÇÕES ADMINISTRATIVAS (art. 92, XIV)

12.1. As sanções administrativas serão aplicadas em conformidade com a Portaria SEMIL-SGC nº 01, de 17 de setembro de 2025, publicada na edição de 18 de setembro de 2025 do Diário Oficial do Estado de São Paulo, a qual integra o edital de licitação como Anexo III.

CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA – DA EXTINÇÃO CONTRATUAL (art. 92, XIX)

13.1. O contrato poderá ser extinto na forma, pelos motivos e com as consequências previstos nos artigos 137 a 139 e 155 a 163 da Lei nº 14.133, de 2021.

13.1.1. O Contratado reconhece desde já os direitos do Contratante nos casos de extinção por ato unilateral da Administração, prevista no artigo 138 da Lei nº 14.133, de 2021.

13.1.2. O contrato poderá ser extinto por algum dos motivos previstos no artigo 137 da Lei nº 14.133, de 2021, devendo a extinção ser formalmente motivada nos autos do processo, assegurados o contraditório e a ampla defesa.

13.1.3. A alteração social ou modificação da finalidade ou da estrutura da empresa não ensejará a extinção contratual se não restringir sua capacidade de concluir o contrato.

13.1.3.1. Se a operação societária de que trata a subdivisão acima implicar mudança em pessoa jurídica contratada, deverá ser formalizada alteração subjetiva por termo aditivo.

13.2. O termo de extinção, sempre que possível, será precedido da indicação de:

13.2.1. Balanço dos eventos contratuais já cumpridos ou parcialmente cumpridos;

13.2.2. Relação dos pagamentos já efetuados e ainda devidos;

13.2.3. Indenizações e multas.

13.3. A extinção do contrato não configura óbice para o reconhecimento de eventual desequilíbrio econômico-financeiro, hipótese em que será concedida indenização por meio de termo indenizatório (art. 131, *caput,* da Lei n.º 14.133, de 2021).

13.4. Se for constatada irregularidade no procedimento licitatório ou na execução contratual, caso não seja possível o saneamento, a decisão pelo Contratante sobre a suspensão da execução ou sobre a declaração de nulidade do contrato somente será adotada na hipótese em que se revelar medida de interesse público, observado o disposto nos artigos 147 a 149 da Lei nº 14.133, de 2021, conferindo-se ao Contratado oportunidade para prévia manifestação e participação na instrução.

CLÁUSULA DÉCIMA QUARTA – DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA (art. 92, VIII)

14.1. No presente exercício, as despesas decorrentes desta contratação correrão à conta de recursos específicos consignados no respectivo Orçamento do Estado, na dotação abaixo discriminada:

I. Gestão/Unidade:

II. Fonte de Recursos:

III. Programa de Trabalho:

IV. Elemento de Despesa:

V. Plano Interno:

VI. Nota de Empenho:

14.2. Quando a execução do contrato ultrapassar o presente exercício, a dotação relativa ao(s) exercício(s) financeiro(s) subsequente(s) será indicada após aprovação da Lei Orçamentária respectiva e liberação dos créditos correspondentes, mediante apostilamento.

CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA – DOS CASOS OMISSOS (art. 92, III)

15.1. Aplicam-se aos casos omissos as disposições contidas na Lei nº 14.133, de 2021, e disposições regulamentares pertinentes, e, subsidiariamente, as disposições contidas na Lei nº 8.078, de 1990 – Código de Defesa do Consumidor – e princípios gerais dos contratos.

CLÁUSULA DÉCIMA SEXTA – ALTERAÇÕES

16.1. Eventuais alterações contratuais reger-se-ão pela disciplina dos arts. 124 e seguintes da Lei nº 14.133, de 2021.

16.2. O Contratado é obrigado a aceitar, nas mesmas condições contratuais, os acréscimos ou supressões que se fizerem necessários no objeto, a critério exclusivo do Contratante, até o limite estabelecido no artigo 125 da Lei nº 14.133, de 2021.

16.3. Se o contrato não contemplar preços unitários para obras ou serviços cujo aditamento se fizer necessário, esses serão fixados por meio da aplicação da relação geral entre os valores da proposta e o do orçamento-base da Administração sobre os preços referenciais ou de mercado vigentes na data do aditamento, respeitados os limites estabelecidos no artigo 125 da Lei nº 14.133, de 2021.

16.4. Na presente contratação, a diferença percentual entre o valor global do contrato e o preço global de referência não poderá ser reduzida em favor do Contratado em decorrência de aditamentos que modifiquem a planilha orçamentária (artigo 128 da Lei nº 14.133, de 2021).

16.5. Eventuais alterações contratuais deverão ser promovidas mediante celebração de termo aditivo, respeitadas as disposições da Lei nº 14.133, de 2021, admitindo-se que, nos casos de justificada necessidade de antecipação de seus efeitos, a formalização do aditivo ocorra no prazo máximo de 1 (um) mês (art. 132 da Lei nº 14.133, de 2021).

16.6. Caso haja alteração unilateral do contrato que aumente ou diminua os encargos do Contratado, o equilíbrio econômico-financeiro inicial será restabelecido no mesmo termo aditivo.

16.7. Registros que não caracterizam alteração do contrato podem ser realizados por simples apostila, dispensada a celebração de termo aditivo, na forma do art. 136 da Lei nº 14.133, de 2021.

CLÁUSULA DÉCIMA SÉTIMA – PUBLICAÇÃO

17.1. Incumbirá ao Contratante divulgar o presente instrumento no Portal Nacional de Contratações Públicas (PNCP), na forma prevista no art. 94 da Lei 14.133, de 2021, bem como no respectivo sítio oficial na Internet, em atenção ao art. 91, *caput,* da Lei nº 14.133, de 2021, e ao art. 8º, § 2º, da Lei nº 12.527, de 2011, c/c art. 22 do Decreto estadual nº 68.155, de 2023.

CLÁUSULA DÉCIMA OITAVA– FORO (art. 92, §1º)

18.1. Fica eleito o Foro da Comarca da Capital do Estado de São Paulo para dirimir quaisquer questões que decorrerem deste Termo de Contrato, que não puderem ser resolvidas na esfera administrativa, conforme art. 92, § 1º, da Lei nº 14.133, de 2021.

E assim, por estarem as partes justas e contratadas, foi lavrado o presente instrumento em 01 (uma) via, que, lido e achado conforme pelo Contratado e pelo Contratante, vai por eles assinado para que produza todos os efeitos de Direito, sendo assinado também pelas testemunhas abaixo identificadas.

[Local], [dia] de [mês] de [ano]. **OU** [Local], data da última assinatura eletrônica das partes.

_____

Representante legal do CONTRATANTE

_____

Representante legal do CONTRATADO

TESTEMUNHAS:

1-

2-

ANEXO III

Cópia da Portaria SEMIL - SGC nº 01, sobre sanções administrativas

DIÁRIO OFICIAL DO ESTADO DE SÃO PAULO
Publicado na Edição de 18 de setembro de 2025 | Caderno Executivo | Seção Atos Normativos

PORTARIA SEMIL SGC nº 01, DE 17 DE SETEMBRO DE 2025

Dispõe sobre a aplicação das sanções administrativas previstas na Lei federal nº 14.133, de 1º de abril de 2021, no âmbito da Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística, e prevê providências correlatas.

O **SUBSECRETÁRIO DE GESTÃO CORPORATIVA DA SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE, INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA**, no uso de suas atribuições legais, haja vista o disposto nos autos do processo sob nº 020.00006039/2024-41 e

Considerando as disposições da Lei federal nº 14.133, de 1º de abril de 2021; e

Considerando a importância de padronizar os procedimentos sancionatórios no âmbito da Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística,

DECIDE:

CAPÍTULO I
DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

Artigo 1º - No âmbito da Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística, a aplicação das sanções de advertência, multa, impedimento de licitar e contratar e de declaração de inidoneidade para licitar ou contratar, a que se referem os incisos I, II, III e IV do *caput* do artigo 156 da Lei federal nº 14.133, de 1º de abril de 2021, obedecerá às normas estabelecidas na presente portaria.

Artigo 2º - A aplicação das sanções observará os princípios da razoabilidade e da proporcionalidade.

Artigo 3º - As disposições desta portaria abrangem também as infrações cometidas por proponentes, adjudicatários e detentores de atas de registro de preços, bem como aquelas cometidas nos processos de dispensa ou inexigibilidade de licitação.

CAPÍTULO II
DAS INFRAÇÕES

Artigo 4º - Comete infração administrativa, nos termos da Lei federal nº 14.133, de 1º de abril de 2021, o licitante e o contratado que, com dolo ou culpa:

I - der causa à inexecução parcial do contrato;

II - der causa à inexecução parcial do contrato que cause grave dano à Administração, ao funcionamento dos serviços públicos ou ao interesse coletivo;

III - der causa à inexecução total do contrato;

IV - deixar de entregar a documentação exigida para o certame, inclusive não entregar qualquer documento que tenha sido solicitado pelo pregoeiro, pelo agente de contratação ou pelo agente público durante o certame;

V - salvo em decorrência de fato superveniente devidamente justificado, não mantiver a proposta, em especial quando:

a) não enviar a proposta adequada ao último lance ofertado ou após a negociação;

b) recusar-se a enviar o detalhamento da proposta quando exigível;

c) pedir para ser desclassificado quando encerrada a etapa competitiva;

d) deixar de apresentar amostra, caso exigida na documentação que integra o edital de licitação ou no aviso de contratação; ou

e) apresentar amostra em desacordo com as especificações, caso exigida na documentação que integra o edital de licitação ou o aviso de contratação;

VI - não celebrar o contrato, ou a ata de registro de preços, ou não entregar a documentação exigida para a contratação, sem justificativa, no prazo e condições estabelecidas pela Administração;

VII - recusar-se, sem justificativa, a assinar termo aditivo ao contrato, no prazo e condições estabelecidos pela Administração;

VIII - ensejar o retardamento da execução ou da entrega do objeto da contratação sem motivo justificado;

IX - apresentar declaração ou documentação falsa exigida no certame licitatório, no processo de contratação direta ou durante a execução do contrato;

X - fraudar a licitação, o processo de contratação direta ou praticar ato fraudulento na execução do contrato;

XI - comportar-se de modo inidôneo ou cometer fraude de qualquer natureza, em especial quando:

a) agir em conluio ou em desconformidade com a lei;

b) induzir deliberadamente a erro no julgamento;

c) apresentar amostra falsificada ou deteriorada;

XII - praticar atos ilícitos com vistas a frustrar os objetivos da licitação ou da contratação direta;

XIII - praticar ato lesivo previsto no artigo 5º da Lei federal nº 12.846, de 1º de agosto de 2013.

CAPÍTULO III
DAS SANÇÕES ADMINISTRATIVAS
SEÇÃO I
ASPECTOS GERAIS

Artigo 5º - Com fundamento na Lei federal nº 14.133, de 1º de abril de 2021, a Administração poderá, garantida a prévia defesa, aplicar as seguintes sanções, sem prejuízo das responsabilidades civil e criminal:

I - advertência;

II - multa, não inferior a 0,5% (cinco décimos por cento), nem superior a 30% (trinta por cento) do valor atualizado do contrato ou daquele estimado para a contratação, conforme o caso;

III - impedimento de licitar e contratar, por prazo não superior a 3 (três) anos;

IV - declaração de inidoneidade para licitar ou contratar, pelo prazo mínimo de 3 (três) anos e máximo de 6 (seis) anos.

Artigo 6º - Na aplicação das sanções serão considerados:

I - a natureza e a gravidade da infração cometida;

II - as peculiaridades do caso concreto;

III - as circunstâncias agravantes ou atenuantes;

IV - os danos que dela provierem para a Administração Pública;

V - a implantação ou o aperfeiçoamento de programa de integridade, conforme normas e orientações dos órgãos de controle.

Artigo 7º - As sanções são autônomas e a aplicação de uma não exclui a de outra.

Artigo 8º - A aplicação das sanções tratadas nesta portaria não exclui, em hipótese nenhuma, a obrigação de reparação do dano causado à Administração.

SEÇÃO II
DA SANÇÃO DE ADVERTÊNCIA

Artigo 9º - A sanção de advertência será aplicada quando o contratado der causa à inexecução parcial do contrato e não se justificar a imposição de penalidade mais grave.

SEÇÃO III
DA SANÇÃO DE MULTA

Artigo 10 - A sanção de multa será aplicada após regular processo administrativo e calculada com observância dos seguintes parâmetros:

I - No caso das infrações a seguir elencadas, será aplicada multa de 20% (vinte por cento) até o limite de 30% (trinta por cento) do valor atualizado do contrato ou daquele estimado para a contratação:

a) apresentar declaração ou documentação falsa na licitação, no processo de contratação direta ou durante a execução do contrato;

b) praticar ato fraudulento durante a licitação, no processo de contratação direta ou na execução do contrato;

c) comportar-se de modo inidôneo ou cometer fraude de qualquer natureza, em especial quando:

1. agir em conluio ou em desconformidade com a lei;

2. induzir deliberadamente a erro no julgamento;

3. apresentar amostra falsificada ou deteriorada;

4. praticar atos ilícitos com vistas a frustrar os objetivos da licitação ou do processo de contratação direta; ou

5. praticar ato lesivo previsto no artigo 5º da Lei nº 12.846, de 1º de agosto de 2013.

II - No caso das infrações a seguir elencadas, será aplicada multa de 5% (cinco por cento) até o máximo 20% (vinte por cento) do valor estimado da contratação:

a) deixar de entregar a documentação exigida para o certame, inclusive não entregar qualquer documento que tenha sido solicitado pelo pregoeiro, pelo agente de contratação ou pelo agente público durante o certame;

b) não mantiver a proposta, salvo em decorrência de fato superveniente devidamente justificado, em especial quando:

1. não enviar a proposta adequada ao último lance ofertado ou após a negociação;

2. recusar-se a enviar o detalhamento da proposta quando exigível;

3. pedir para ser desclassificado quando encerrada a etapa competitiva;

4. deixar de apresentar amostra; ou

5. apresentar amostra em desacordo com as especificações do mesmo.

III - Será aplicada multa de 10% (dez por cento) até o máximo de 20% (vinte por cento) do valor atualizado do contrato, quando:

a) a vencedora da licitação não celebrar o contrato ou não entregar a documentação exigida para a contratação, quando convocada dentro do prazo de validade de sua proposta, ou não formalizar a ata de registro de preços;

b) a contratada recusar-se, sem justificativa, a assinar o termo aditivo no prazo e condições estabelecidos pela Administração;

c) não puder ser formalizado o contrato, o termo aditivo ou a ata de registro de preços em razão da não manutenção das condições de habilitação exigidas na licitação ou no procedimento de contratação direta.

IV - No caso de inobservância do prazo fixado para a execução do objeto do contrato ou de obrigação acessória será aplicada multa de 1% (um por cento) até 5% (cinco por cento) do valor atualizado da parcela contratual correspondente, acrescida de:

a) 0,2% (dois décimos por cento) por dia de atraso sobre o valor atualizado da parcela contratual correspondente quando o atraso se limitar a 50% (cinquenta por cento) do prazo inicialmente previsto para a entrega do objeto, de sua parcela ou da obrigação acessória relacionada;

b) 0,4% (quatro décimos por cento) por dia de atraso sobre o valor atualizado da parcela inadimplida quando o atraso exceder o período previsto na alínea “a” deste inciso.

V - No caso de inobservância do prazo fixado para apresentação, suplementação ou reposição da garantia:

a) será aplicada multa de 0,2% (dois décimos por cento) por dia de atraso injustificado sobre o valor total do contrato;

b) ocorrerá extinção do contrato por descumprimento ou cumprimento irregular de suas cláusulas se o atraso for superior a 30 (trinta) dias, conforme dispõe o inciso I do caput do artigo 137 da Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021;

c) e após o prazo mencionado na alínea “b” deste inciso V, a Administração poderá decidir, motivadamente, por conceder prazo adicional de até 15 (quinze) dias antes da extinção do contrato.

VI - No caso de inexecução parcial do objeto do contrato ou de obrigação acessória a este, será aplicada multa de 10% (dez por cento) até o máximo 20% (vinte por cento) do valor atualizado da parcela inadimplida do contrato, ressalvado o quanto previsto no inciso VIII deste artigo.

VII - No caso de inexecução total do contrato, será aplicada multa de 10% (dez por cento) até o máximo 20% (vinte por cento) do valor atualizado do contrato.

VIII - No caso de inexecução parcial ou total do contrato ou de obrigação acessória a ele, que cause grave dano à Administração, ao funcionamento dos serviços públicos ou ao interesse coletivo, será aplicada multa de 30% (trinta por cento) do valor atualizado do contrato ou da parcela inadimplida.

§ 1º - Ensejará a extinção do ajuste o atraso que corresponder ao total do prazo inicialmente previsto para entrega do objeto contratual, salvo decisão fundamentada da autoridade competente justificando a vantajosidade de manutenção da avença, sem prejuízo da aplicação das sanções cabíveis.

§ 2º - A atualização do valor do contrato, da ata de registro de preços e do valor estimado da contratação será efetuada pela variação do índice da Unidade Fiscal do Estado de São Paulo - UFESP entre a data da infração e a data do efetivo pagamento da multa.

§ 3º - Considera-se obrigação acessória qualquer descumprimento das obrigações assumidas na contratação e que não se refiram diretamente ao objeto do contrato, exemplificativamente, porém não se limitando a esse rol:

1. o atraso ou o não pagamento de obrigações trabalhistas aos prestadores de serviços disponibilizados pela contratada para execução do objeto contratual;

2. a não disponibilização ou o atraso no envio de materiais ou insumos em quantidade e qualidade suficiente para execução do objeto do contrato;

3. o atraso em substituir equipamento, material ou mão de obra que não se mostre adequada ou com qualidade para execução do objeto contratado;

4. a não manutenção, durante a vigência do contrato, das condições que culminaram com sua habilitação;

5. o desatendimento às solicitações da Administração no prazo por ela determinado.

Artigo 11 - O valor correspondente à multa aplicada será descontado dos pagamentos devidos em decorrência da execução do contrato que ensejou a sanção.

§ 1º - Se a multa aplicada e as indenizações cabíveis forem superiores ao valor do pagamento eventualmente devido pela Administração, além da perda desse valor, a diferença será descontada da garantia prestada, caso exigida no edital.

§ 2º - Inexistindo a possibilidade de desconto a que se refere o caput deste artigo, o correspondente valor deverá ser recolhido através de depósito bancário, em conta corrente em nome da Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística, no prazo de 30 (trinta) dias corridos contados da notificação.

§ 3º - Não logrando êxito no recebimento da multa aplicada será efetuada a cobrança judicialmente.

Artigo 12 - A sanção de multa pode ser aplicada conjuntamente com as sanções previstas nos incisos I, III e IV do *caput* do artigo 156 da Lei federal nº 14.133, de 1º de abril de 2021.

Artigo 13 - O não pagamento das multas no prazo e formas indicados implicará no registro de devedor no Cadastro Informativo dos Créditos não Quitados de Órgãos e Entidades Estaduais - CADIN e na inscrição do débito na Dívida Ativa do Estado para cobrança judicial.

Artigo 14 - A aplicação de multa não impedirá que a Administração a converta em compensatória e promova a extinção unilateral do contrato com a aplicação cumulada de outras sanções.

SEÇÃO IV
DA SANÇÃO DE IMPEDIMENTO DE LICITAR E CONTRATAR

Artigo 15 - São hipóteses para aplicação da sanção de impedimento de licitar e contratar, quando não se justificar a imposição de penalidade mais grave:

I - dar causa à inexecução parcial do contrato, causando grave dano à Administração, ao funcionamento dos serviços públicos ou ao interesse coletivo, nos termos do artigo 155, II, c.c. artigo 156, § 4º, da Lei federal nº 14.133, de 1º de abril de 2021;

II - dar causa à inexecução total do contrato;

III - deixar de entregar a documentação exigida para o certame ou não entregar documento que tenha sido solicitado pelo pregoeiro, pelo agente de contratação ou pelo agente público durante o certame;

IV - não manter a proposta, salvo em decorrência de fato superveniente devidamente justificado em especial quando:

1. não enviar a proposta adequada ao último lance ofertado ou após a negociação;

2. recusar-se a enviar o detalhamento da proposta quando exigível;

3. pedir para ser desclassificado quando encerrada a etapa competitiva;

4. deixar de apresentar amostra, caso exigida na documentação que integra o edital ou o aviso de contratação; ou

5. apresentar amostra em desacordo com as especificações exigidas no instrumento convocatório;

V - não celebrar o contrato, a ata de registro de preços, ou não entregar a documentação exigida para a contratação, quando convocado dentro do prazo de validade de sua proposta;

VI - não celebrar o termo aditivo no prazo estipulado pela Administração nos casos de alteração unilateral e naqueles em que houve anuência da contratada;

VII - ensejar o retardamento da execução ou da entrega do objeto da contratação sem motivo justificado.

Parágrafo único - A dosimetria da sanção de impedimento de licitar e contratar será aferida caso a caso, levando em consideração a gravidade do ato em si e o impacto gerado à Administração.

SEÇÃO V
DA SANÇÃO DE DECLARAÇÃO DE INIDONEIDADE PARA LICITAR OU CONTRATAR COM A ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

Artigo 16 - A sanção de declaração de inidoneidade para licitar ou contratar será aplicada nas hipóteses do § 5º do artigo 156 da Lei federal nº 14.133, de 1º de abril de 2021.

§ 1º - A ocorrência das infrações a seguir descritas ensejarão a aplicação de declaração de inidoneidade por um período de 3 (três) a 6 (seis) anos:

I - apresentar declaração ou documentação falsa exigida para o certame ou prestar declaração falsa durante a licitação ou a execução do contrato;

II - fraudar a licitação ou praticar ato fraudulento na execução do contrato;

III - comportar-se de modo inidôneo ou cometer fraude de qualquer natureza, em especial quando:

1. agir em conluio ou em desconformidade com a lei;

2. induzir deliberadamente a erro no julgamento;

3. caso exigida na documentação que integra o edital ou o aviso de contratação, apresentar amostra falsificada ou deteriorada;

IV - praticar atos ilícitos com vistas a frustrar os objetivos da licitação;

V - praticar ato lesivo previsto no artigo 5º da Lei nº 12.846, de 1º de agosto de 2013.

§ 2º - A ocorrência das infrações a seguir descritas, quando justificada a imposição de penalidade mais grave em relação à sanção de impedimento de licitar e contratar, ensejarão a aplicação de declaração de inidoneidade por um período de 3 (três) a 4 (quatro) anos:

1. dar causa à inexecução parcial do contrato que cause grave dano à Administração, ao funcionamento dos serviços públicos ou ao interesse coletivo;

2. dar causa à inexecução total do contrato;

3. deixar de entregar a documentação exigida para o certame;

4. não manter a proposta, salvo em decorrência de fato superveniente devidamente justificado;

5. não celebrar o contrato, a ata de registro de preços, ou não entregar a documentação exigida para a contratação, quando convocado dentro do prazo de validade de sua proposta;

6. não celebrar o termo aditivo no prazo estipulado pela Administração;

7. ensejar o retardamento da execução ou da entrega do objeto da contratação sem motivo justificado.

§ 3º - A dosimetria da pena de declaração de inidoneidade será aferida caso a caso, levando em consideração a gravidade do ato em si e o impacto gerado à Administração.

CAPÍTULO IV
DAS CIRCUNSTÂNCIAS AGRAVANTES E ATENUANTES
SEÇÃO I
DAS CIRCUNSTÂNCIAS AGRAVANTES

Artigo 17 - São circunstâncias agravantes:

I - a prática da infração com violação de dever inerente a cargo, ofício ou profissão;

II - o conluio entre licitantes ou contratados para a prática da infração;

III - a apresentação de documento falso no curso do processo administrativo de apuração de responsabilidade;

IV - a reincidência;

V - o cometimento de mais de uma infração em uma mesma licitação ou relação contratual.

§ 1º - Verifica-se a reincidência quando o acusado comete nova infração, depois de condenado definitivamente por idêntica infração anterior.

§ 2º - Para efeito de reincidência:

1. considera-se a decisão proferida no âmbito da Administração Pública Direta e Indireta dos de todos os entes federativos, se imposta a pena de declaração de inidoneidade de licitar e contratar;

2. não prevalece a condenação anterior, se entre a data da publicação da decisão definitiva dessa e a do cometimento da nova infração tiver decorrido período de tempo superior a 5 (cinco) anos;

3. não se verifica, se tiver ocorrido a reabilitação em relação a infração anterior.

§ 3º - Na hipótese do inciso V do *caput*, o infrator estará sujeito à sanção cabível para a infração mais grave entre elas, ou, se iguais, à somente uma delas, sopesando-se, em qualquer caso, as demais infrações como circunstância agravante.

Artigo 18 - Configurada a situação agravante, o valor da multa e o período previsto para a sanção de impedimento de licitar e contratar serão acrescidos de 100% (cem por cento).

§ 1º - o acréscimo mencionado no *caput* deste artigo, no caso de multa fica limitado a 30% (trinta por cento) do valor atualizado do contrato, da ata de registro de preços ou daquele estimado para a contratação.

§ 2º - o acréscimo mencionado no *caput* deste artigo, no caso de sanção de impedimento de licitar e contratar fica limitado a 6 (seis) anos.

SEÇÃO II
DAS CIRCUNSTÂNCIAS ATENUANTES

Artigo 19 - Serão consideradas circunstâncias atenuantes, resultando na redução de 50% (cinquenta por cento) da sanção calculada nos termos desta portaria, quando a licitante, a detentora da ata de registro de preços ou o contratado, antes do julgamento:

I - confessar a autoria da infração;

II - comprovar que procurou evitar ou minorar as consequências da infração;

III - reparar o dano.

§ 1º - As circunstâncias atenuantes, tratadas neste artigo, não terão efeito cumulativo entre si para obtenção de redução adicional do percentual de sanção a ser aplicada.

§ 2º - A redução da sanção, mencionada no *caput* deste artigo, não poderá reduzir a dosimetria da pena abaixo do limite mínimo estabelecido nos §§ 3º e 5º do artigo 156 da Lei federal nº 14.133, de 1º de abril de 2021.

CAPÍTULO V

DA COMPETÊNCIA

Artigo 20 - A competência para aplicar as sanções previstas nos incisos I, II e III do *caput* do artigo 156 da Lei federal nº 14.133, de 1º de abril de 2021, é do Subsecretário de Gestão Corporativa da Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística.

Artigo 21 - A competência para declarar a inidoneidade para licitar ou contratar com a Administração, prevista no inciso IV do *caput* do artigo 156 da Lei federal nº 14.133, de 1º de abril de 2021, é do Titular da Pasta.

Artigo 22 - No caso de contratação decorrente de Sistema de Registro de Preços - SRP, compete:

I - ao Órgão Gerenciador: aplicar as penalidades relacionadas ao procedimento licitatório, à ata de registro de preços e às próprias contratações; e

II - ao Órgão Participante / Não Participante: aplicar as penalidades decorrentes do contrato celebrado.

CAPÍTULO VI
DOS PRAZOS E PROCEDIMENTO
SEÇÃO I
DO PROCESSO ADMINISTRATIVO SIMPLIFICADO

Artigo 23 - A apuração de responsabilidade por infrações que possam ensejar a aplicação das sanções de advertência e multa, previstas nos incisos I e II do *caput* do artigo 156 da Lei federal nº 14.133, de 1º de abril de 2021, ocorrerá em processo administrativo simplificado, a ser conduzido por agente público designado pelo Subsecretário de Gestão Corporativa da Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística.

§ 1º - A intimação conterá, no mínimo:

1. a descrição dos fatos imputados;

2. o dispositivo pertinente à infração;

3. a identificação do proponente, do detentor da ata de registro de preços, do contratado ou dos elementos pelos quais se possa identificá-los; e

4. os efeitos da revelia.

§ 2º - Faculta-se a defesa do proponente, do detentor da ata de registro de preços ou do contratado no prazo de 15 (quinze) dias úteis, contado da data de sua intimação.

§ 3º - No processo administrativo simplificado fica dispensada a manifestação da Consultoria Jurídica da Pasta, exceto se houver dúvida jurídica específica.

§ 4º - O relatório final conclusivo, a ser remetido ao Subsecretário de Gestão Corporativa, para julgamento, deverá:

1. descrever suscintamente os fatos imputados;

2. informar os dispositivos legais e regulamentares infringidos;

3. indicar as penas a que está sujeito o infrator;

4. relacionar as peças principais dos autos;

5. conter a análise das manifestações da defesa; e

6. indicar as provas que fundamentaram a conclusão, fazendo-se referência aos documentos do processo em que se encontram.

§ 5º - Caso identificada, no curso do processo administrativo simplificado, a prática de conduta que possa caracterizar infração punível com as sanções de impedimento de licitar ou contratar ou de declaração de inidoneidade, previstas nos incisos III e IV do *caput* do artigo 156 da Lei federal nº 14.133, de 1º de abril de 2021, será instaurado o processo de responsabilização.

SEÇÃO II
DO PROCESSO DE RESPONSABILIZAÇÃO

Artigo 24 - A apuração de responsabilidade por infrações que possam ensejar a aplicação das sanções de impedimento de licitar ou contratar ou de declaração de inidoneidade, previstas nos incisos III e IV do *caput* do artigo 156 da Lei federal nº 14.133, de 1º de abril de 2021, ocorrerá por meio do processo de responsabilização de que trata o artigo 158 do mesmo diploma legal, a ser conduzido por Comissão Processante, permanente ou ad hoc.

§ 1º - O ato de instauração do processo será subscrito pelo Subsecretário de Gestão Corporativa e deverá constar:

1. os fatos que ensejam a apuração;

2. o enquadramento dos fatos às normas pertinentes à infração;

3. a identificação do proponente, do detentor da ata de registro de preços ou do contratado, ou os elementos pelos quais se possa identificá-los; e

4. na hipótese do § 2º deste artigo, a identificação dos administradores ou sócios, pessoa jurídica sucessora ou empresa do mesmo ramo com relação de coligação ou controle, de fato ou de direito.

§ 2º - Quando a personalidade jurídica for utilizada com abuso do direito para facilitar, encobrir ou dissimular a prática dos atos ilícitos, poderá ser desconsiderada, nos termos

do artigo 160 da Lei federal nº 14.133, de 1º de abril de 2021.

Artigo 25 - A Comissão Processante será composta por 2 (dois) ou mais servidores estáveis ou empregados públicos, com atribuição de conduzir o processo e praticar todos os atos necessários para elucidação dos fatos.

§ 1º - No caso de a Comissão Processante ser composta por empregados públicos, estes deverão ter, preferencialmente, no mínimo, 3 (três) anos de tempo de serviço no órgão ou entidade.

§ 2º - A Comissão Processante, diante de elementos que possam ensejar a responsabilização de terceiros, deve solicitar a abertura de processo contra eles ou o aditamento do ato de instauração do processo de responsabilização em curso, remetendo-se os autos ao Subsecretário de Gestão Corporativa, para apreciação.

§ 3º - Se no curso da instrução surgirem elementos novos não descritos no ato de instauração de processo de apuração de responsabilidade, a Comissão Processante solicitará a instauração de novo processo ou o aditamento do ato de instauração do processo de responsabilização em curso, remetendo-se os autos ao Subsecretário de Gestão Corporativa, para apreciação.

Artigo 26 - Instaurado o processo, ou aditado o ato de instauração, a Comissão Processante dará impulso ao processo, intimando os acusados para, no prazo de 15 (quinze) dias úteis, contado da data de intimação, apresentarem defesa escrita e especificarem as provas que pretendam produzir.

§ 1º - Quando se fizer necessário, as provas serão produzidas em audiência previamente designada para este fim.

§ 2º - Serão indeferidas pela Comissão Processante, mediante decisão fundamentada, provas ilícitas, impertinentes, desnecessárias, protelatórias ou intempestivas.

§ 3º - A Comissão Processante poderá solicitar a colaboração de outros órgãos para a instrução processual, por intermédio do Subsecretário de Gestão Corporativa.

§ 4º - Da decisão de que trata o § 2º deste artigo, no curso da instrução, cabe pedido de reconsideração, no prazo de 3 (três) dias úteis, contado da data de intimação.

§ 5º - Se não houver retratação, o pedido de reconsideração se converterá em recurso, que ficará retido e será apreciado quando do julgamento do processo.

Artigo 27 - Finda a instrução, o acusado poderá apresentar alegações finais em 5 (cinco) dias úteis, contados de sua intimação.

Artigo 28 - Transcorrido o prazo previsto no artigo 27, a Comissão Processante elaborará relatório:

I - mencionando os fatos imputados;

II - informando os dispositivos legais e regulamentares infringidos;

III - descrevendo as penas a que está sujeito o infrator;

IV - relacionando as peças principais dos autos;

V - analisando as manifestações da defesa;

VI - indicando as provas que fundamentaram a conclusão, fazendo-se referência aos documentos do processo onde se encontram;

VII - propondo ao Subsecretário de Gestão Corporativa, em sendo o caso, a remessa de cópia do processo a outro órgão, como Ministério Público, Polícia, etc., para as providências de suas respectivas alçadas.

§ 1º - O relatório será sempre conclusivo quanto à responsabilidade do proponente, do detentor da ata de registro de preços ou do contratado e informará, quando for o caso, se houve danos aos cofres públicos, sugerindo ao Subsecretário de Gestão Corporativa a remessa de cópia do processo ao setor competente, para as providências cabíveis.

§ 2º - O relatório poderá, ainda, propor a absolvição por insuficiência de provas quanto à autoria e ou materialidade.

§ 3º - O relatório poderá conter sugestões sobre medidas que podem ser adotadas pela Administração, objetivando evitar a repetição de fatos ou irregularidades semelhantes aos apurados no processo.

§ 4º - O processo administrativo, com o relatório da Comissão Processante e manifestação da Consultoria Jurídica, será remetido para deliberação do Subsecretário de Gestão Corporativa.

§ 5º - A Comissão Processante ficará à disposição do Subsecretário de Gestão Corporativa para qualquer esclarecimento necessário.

§ 6º - Proferido o julgamento, encerram-se as atividades da Comissão Processante.

Artigo 29 - Será admitida no processo de apuração de responsabilidade o compartilhamento de informações e provas produzidas em outro processo administrativo, caso em que, após a juntada nos autos, será dada oportunidade ao acusado para manifestação, em 3 (três) dias úteis, contados de sua intimação.

Parágrafo único - O pedido para compartilhamento de informações e provas produzidas em outro processo será feito pela Comissão Processante ao Subsecretário de Gestão Corporativa.

Artigo 30 - No caso de indícios de falsidade documental apresentado no curso da instrução, a Comissão Processante intimará o acusado para manifestação, em 3 (três) dias úteis, contados de sua intimação.

§ 1º - A decisão sobre falsidade do documento será realizada quando do julgamento do processo.

§ 2º - Caso a apresentação de declaração ou documento falso for a causa principal do processo de apuração de responsabilidade não se aplica o disposto no caput e § 1º deste artigo.

SEÇÃO III
DA REVELIA E DOS RECURSOS

Artigo 31 - Se o interessado, regularmente notificado, não comparecer para exercer o direito de acompanhar o processo, será considerado revel e presumir-se-ão verdadeiras as alegações de fato formuladas nos autos.

§ 1º - Na notificação do interessado deve constar advertência relativa aos efeitos da revelia de que trata o *caput* deste artigo.

§ 2º - O revel poderá intervir no processo em qualquer fase, recebendo-o no estado em que se encontrar.

Artigo 32 - Da decisão que aplicar as sanções de advertência, multa e impedimento de licitar e contratar, previstas nos incisos I, II e III do *caput* do artigo 156 da Lei federal nº 14.133, de 1º de abril de 2021, caberá recurso no prazo de 15 (quinze) dias úteis, contado da data da intimação.

Parágrafo único - O recurso de que trata o *caput* deste artigo será dirigido à autoridade que tiver proferido a decisão recorrida, que, se não a reconsiderar no prazo de 5 (cinco) dias úteis, encaminhará o recurso com sua motivação à autoridade superior, a qual deverá proferir sua decisão no prazo máximo de 20 (vinte) dias úteis, contado do recebimento dos autos, nos termos do parágrafo único do artigo 166 da Lei federal nº 14.133, de 1º de abril de 2021.

Artigo 33 - Da decisão que aplicar a sanção de declaração de inidoneidade para licitar ou contratar, prevista no inciso IV do *caput* do artigo 156 da Lei federal nº 14.133, de 1º de abril de 2021, caberá pedido de reconsideração no prazo de 15 (quinze) dias úteis, contado da data da intimação, a ser decidido no prazo máximo de 20 (vinte) dias úteis, contado do seu recebimento, nos termos do artigo 167 da referida norma.

Artigo 34 - O recurso e o pedido de reconsideração terão efeito suspensivo do ato ou da decisão recorrida até que sobrevenha decisão final da autoridade competente.

Artigo 35 - Na contagem dos prazos para defesa, alegações finais, recurso e pedido de reconsideração, excluir-se-á o dia do início e incluir-se-á o do vencimento.

Parágrafo único - Só se iniciam e vencem os prazos referidos neste artigo em dia de horário de expediente normal na Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística.

CAPÍTULO VII
DAS ATRIBUIÇÕES DO FISCAL DO CONTRATO

Artigo 36 - O processo administrativo instaurado para acompanhar a execução do contrato deve conter elementos claros, objetivos e suficientes para embasar eventual aplicação de sanções à contratada, competindo ao fiscal do contrato:

I - exigir o cumprimento de todas as obrigações previstas no contrato e em seus anexos, inclusive as obrigações acessórias;

II - receber o objeto em conformidade com o artigo 140 da Lei federal nº 14.133, de 1º de abril de 2021;

III - anotar, em registro próprio, todas as ocorrências relacionadas com a execução do contrato;

IV - elaborar relatório de vistoria, se necessário;

V - notificar a contratada sobre eventuais irregularidades identificadas;

VI - esclarecer eventuais dúvidas administrativas e técnicas, desde que dentro de sua esfera de atribuições;

VII - conferir e certificar as faturas relativas às aquisições, serviços ou obras;

VIII - realizar a avaliação dos serviços executados, quando prevista;

IX - exigir o uso correto dos equipamentos de proteção individual e coletivo de segurança do trabalho;

X - manter contato com o preposto da contratada;

XI - emitir nota técnica ou informativa sobre alterações contratuais;

XII - comunicar a autoridade competente sobre eventual inexecução parcial ou total das obrigações contratuais, inclusive as acessórias, informando:

a) qual foi o ato praticado;

b) quando ocorreu;

c) as consequências decorrentes, inclusive se gerou prejuízo ou transtorno à Administração;

d) se o ato igual ou semelhante já foi praticado anteriormente.

XIII - manifestar-se sobre a eficácia do contrato com relação às necessidades da Administração, propondo formas de aperfeiçoamento;

XIV - no caso de obras e serviços de engenharia;

a) manter atualizados os projetos, alvarás, ART's do CREA e/ou RRT's do CAU;

b) visitar o diário de obras, certificando-se de seu correto preenchimento;

c) verificar a correta construção do canteiro de obras, inclusive quanto aos aspectos ambientais;

XV - no caso de serviços com dedicação exclusiva da mão de obra, verificar o cumprimento a seguintes obrigações:

a) recolhimento da contribuição previdenciária do empregador e dos empregados;

b) recolhimento do FGTS, referente ao mês anterior;

c) pagamento de salários no prazo previsto em lei, referente ao mês anterior;

d) fornecimento de vale-transporte e auxílio-alimentação, quando cabível;

e) pagamento do 13º salário;

f) concessão de férias e correspondente pagamento do adicional de férias, na forma da lei;

g) realização de exames admissionais e demissionais e periódicos, quando for o caso;

h) eventuais cursos de treinamento e reciclagem;

i) encaminhamento das informações trabalhistas exigidas pela legislação, tais como a GFIP, FGTS, etc.;

j) cumprimento das obrigações contidas em convenção coletiva, acordo coletivo ou sentença normativa em dissídio coletivo de trabalho;

k) cumprimento das demais obrigações dispostas na CLT em relação aos empregados vinculados ao contrato; e

l) quando da extinção da contratação, verificar o pagamento das verbas rescisórias ou os documentos que comprovem que os empregados serão realocados em outra atividade de prestação de serviços do Contratado, sem que ocorra a extinção do contrato de trabalho.

XVI - outras atividades compatíveis com a função.

CAPÍTULO VIII
DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

Artigo 37 - A contagem do prazo de entrega do objeto da contratação será suspensa quando do recebimento provisório do material ou serviço, sendo retomada, se rejeitado, a partir do primeiro dia útil seguinte ao da notificação da recusa.

Artigo 38 - Esgotada a instância administrativa, as penalidades deverão ser registradas no sítio eletrônico www.esancoes.sp.gov.br, ou outro sistema que o venha a substituir, e nos demais sistemas eletrônicos mantidos por órgãos ou entidades da Administração Estadual.

Artigo 39 - Os atos previstos como infrações administrativas na Lei federal nº 14.133, de 1º de abril de 2021, ou em outras leis sobre licitações e contratos, que também sejam tipificados como atos lesivos na Lei federal nº 12.846, de 1º de agosto de 2013, serão apurados e julgados conjuntamente, nos mesmos autos, observados o rito procedimental e a autoridade competente definidos na última norma.

Artigo 40 - Cópia desta portaria deverá integrar, como anexo, os editais de licitação, bem como os avisos e instrumentos de contratação direta.

Parágrafo único - Os termos de referência elaborados pelas áreas técnicas, quando necessários, deverão informar a aplicação da presente portaria às respectivas contratações.

Artigo 41 - Quanto às omissões desta portaria, aplicam-se as disposições legais e regulamentares pertinentes.

Artigo 42 - Esta portaria entra em vigor na data de sua publicação, revogando-se as disposições em contrário.

§ 1º - Os instrumentos que tenham sido celebrados durante a vigência da Resolução SIMA nº 30, de 10 de maio de 2019, continuarão a ser regidos por ela.

§ 2º - Os instrumentos celebrados/publicados sob a regência da Lei federal nº 14.133, de 1º de abril de 2021, porém anteriores à publicação desta portaria, serão regidos pelos termos previstos nos respectivos instrumentos convocatórios ou termos de referência.

Republicado por conter incorreção.

São Paulo, na data da assinatura digital.

FÁBIO AURÉLIO AGUILERA MENDES
Subsecretário de Gestão Corporativa

ANEXO IV

MODELO DE PLANILHA DE PROPOSTA

RESUMO		
OBJETO:	**CONTRATAÇÃO DE EMPRESA DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DAS OBRAS DE RETOMADA PARA CONCLUSÃO DO PROLONGAMENTO DE MURO GUIA A MONTANTE, BEM COMO DA IMPLANTAÇÃO DOS ATRACADOUROS DE ESPERA JUNTO À ECLUSA DE BARIRI, LOCALIZADA NA RODOVIA CÉSAR AUGUSTO SGAVIOLI / BORACEIA-SP.**	
ITEM	**DESCRIÇÃO**	**VALOR TOTAL**
1	**CANTEIRO DE OBRAS**	
2	**SERVIÇOS PRELIMINARES**	
2.1	RAMPA DE ACESSO	
2.2	PONTO DE ESPERA A JUSANTE	
3	**ESCAVAÇÃO E ATERRO**	
3.1	ESCAVAÇÃO E ATERRO A MONTANTE	
3.2	ESCAVAÇÃO E ATERRO A JUSANTE	
4	**BOTA FORA**	
5	**DRENAGEM E PROTEÇÃO DOS TALUDES**	
5.1	DRENAGEM E PROTEÇÃO DOS TALUDES A MONTANTE	
5.2	DRENAGEM E PROTEÇÃO DOS TALUDES A JUSANTE	
6	**FUNDAÇÕES A JUSANTE**	
7	**ESTRUTURAS**	
7.1	ESTRUTURAS A MONTANTE	
7.2	ESTRUTURAS A JUSANTE	
8	**DEFENSAS MURO GUIA A MONTANTE**	
9	**PONTOS DE ESPERA**	

9.1	PONTOS DE ESPERA A MONTANTE	
9.2	PONTOS DE ESPERA A JUSANTE	
10	**INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**	
10.1	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS MONTANTE	
10.2	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS JUSANTE	
11	**SERVIÇOS COMPLEMENTARES**	
12	**IMPLANTAÇÃO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS**	
13	**MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO**	
TOTAL GERAL (R$)		**-**

PROPOSTA COMERCIAL	
OBJETO:	**CONTRATAÇÃO DE EMPRESA DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DAS OBRAS DE RETOMADA PARA CONCLUSÃO DO PROLONGAMENTO DE MURO GUIA A MONTANTE, BEM COMO DA IMPLANTAÇÃO DOS ATRACADOUROS DE ESPERA JUNTO À ECLUSA DE BARIRI, LOCALIZADA NA RODOVIA CÉSAR AUGUSTO SGAVIOLI / BORACEIA-SP.**

ITEM	DESCRIÇÃO COMPLETA	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO (R$)	PREÇO TOTAL (R$)
1	**CANTEIRO DE OBRAS**				
1.1	Mobilização e instalação de canteiro	un	1,00		
1.2	Operação e manutenção do canteiro	mês	10,00		
1.3	Desmobilização do canteiro	un	1,00		
1.4	Sinalização viária de obra	m²	60,00		
1.5	Sinalização náutica provisória	cj	1,00		
1.6	Administração local	mês	12,00		
1.7	Confecção, montagem e instalação de placa institucional	m²	24,00		
1,8	Manutenção de placa de obra	m² x mês	288,00		

TOTAL DO ITEM 1 (R$)					
2	**SERVIÇOS PRELIMINARES**				
2.1	**RAMPA DE ACESSO**				
2.1.1	Desmatamento, destocamento, limpeza de área e estocagem do material de limpeza com árvores de diâmetro até 0,15 m	m²	800,00		
2.1.2	Carga de material de limpeza	m³	160,00		
2.1.3	Fornecimento e espalhamento de pedra rachão	m³	240,00		
2.2	**PONTO DE ESPERA A JUSANTE**				
2.2.1	Desmatamento, destocamento, limpeza de área e estocagem do material de limpeza com árvores de diâmetro até 0,15 m	m²	42.938,00		
2.2.2	Destocamento de árvores com diâmetro de 0,15 a 0,30 m	un	992,00		
2.2.3	Destocamento de árvores com diâmetro maior que 0,30 m	un	1.792,00		
2.2.4	Corte e remoção de árvores	m³	272,00		
2.2.5	Carga de material de limpeza	m³	8.859,60		
2.2.6	Plataforma e acessos às áreas de escavações, lançamento, espalhamento e compactação e melhoria do acesso ao canteiro - Pavimento	m³	6.346,77		
2.2.7	Portão de acesso ao ponto de espera	un	1,00		
2.2.8	Cerca com 4 fios de arame farpado e mourão de concreto de seção quadrada de 11 cm a cada 2,5 m e esticador de 15 cm a cada 50 m - areia e brita comerciais	m	794,00		
TOTAL DO ITEM 2 (R$)					
3	**ESCAVAÇÃO E ATERRO**				
3.1	**ESCAVAÇÃO E ATERRO A MONTANTE**				
3.1.1	Escavação mecânica p/ obras	m³	35,27		
3.1.2	Escavação de mat.3ª categoria s/explosivos	m³	936,51		
3.1.3	Carga, transporte fluvial e descarga em bota fora	m³	965,87		
3.2	**ESCAVAÇÃO E ATERRO A JUSANTE**				
3.2.1	Escavação, carga e transporte de material com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	m³	44.634,10		
3.2.2	Escavação, carga e transporte de solo mole com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	m³	86.226,64		

3.2.3	Escavação de mat.3ª categoria s/explosivos	m³	7.175,87		
3.2.4	Carga, manobra e descarga de blocos de rocha em caminhão basculante de 8 m³ - carga com carregadeira de 1,72 m³ e descarga livre	t	19.374,85		
3.2.5	Transporte de material de 3ª categoria com caminhão basculante de 8 m³ para rocha	t x km	138.853,08		
3.2.6	Construção de aterro - pista de serviço	m³	6.480,00		
TOTAL DO ITEM 3 (R$)					
4	**BOTA FORA**				
4.1	Desmatamento, destocamento, limpeza de área e estocagem do material de limpeza com árvores de diâmetro até 0,15 m	m²	43.252,45		
4.2	Transporte de mat. de limpeza com caminhão até o bota fora	m³	9.019,60		
4.3	Espalhamento de material em bota fora	m³	201.088,78		
4.4	Compactação procto normal (Aterro do DME)	m³	179.811,12		
4.5	Limpeza superficial (h=30cm) na área do dique	m²	1.560,00		
4.6	Plantio de grama comercial em placas - DME	m²	47.452,88		
4.7	VPA 03 - Valeta de proteção de aterro	m	150,50		
4.8	VPA 04 - Valeta de proteção de aterro	m	549,00		
4.9	DR-3C-1 - Valeta de banqueta de aterro trapezoidal	m	247,00		
4.10	DR-3C-2 - Valeta de banqueta de aterro trapezoidal	m	70,00		
4.11	DR-3C-3 - Valeta de banqueta de aterro trapezoidal	m	68,50		
4.12	DR-3C-4 - Valeta de banqueta de aterro trapezoidal	m	214,00		
4.13	DT - Dreno de talvegue	m	575,00		
4.14	DAD - 04- Descida d'água de aterro em degraus	m	93,00		
4.15	DEB - 03 - Dissipador de energia - aplicáveis à descida dágua de aterros	un	2,00		
TOTAL DO ITEM 4 (R$)					
5	**DRENAGEM E PROTEÇÃO DOS TALUDES**				
5.1	**DRENAGEM E PROTEÇÃO DOS TALUDES A MONTANTE**				
5.1.1	Valeta de proteção de cortes com revestimento de concreto - vpc 03 - areia e brita comerciais	m	125,00		

5.1.2	Descida d'água de aterros tipo rápido - DAR 03 - areia e brita comerciais	m	1,00		
5.1.3	Descida d'água de cortes em degraus - DCD 03 - areia e brita comerciais	m	15,00		
5.2	**DRENAGEM E PROTEÇÃO DOS TALUDES A JUSANTE**				
5.2.1	Enrocamento de proteção de taludes	m³	10.258,11		
5.2.2	Aplicação de geotêxtil não-tecido agulhado com resistência à tração longitudinal de 31 kn/m	m²	10.961,33		
5.2.3	Sarjeta trapezoidal de concreto - SZC 02 - areia e brita comerciais	m	1.532,20		
5.2.4	Valeta de proteção de aterros com revestimento vegetal - VPA 01	m	758,50		
5.2.5	Enrocamento de pedra arrumada manualmente - pedra de mão comercial - fornecimento e assentamento (descida d'água)	m³	120,00		
5.2.6	Plantio de grama comercial em placas - proteção de taludes	m²	3.236,72		
TOTAL DO ITEM 5 (R$)					
6	**FUNDAÇÕES A JUSANTE**				
6.1	Camisas metalicas disponível no canteiro, para estacas escavadas cravadas com martelo vibratório	m	108,00		
6.2	Camisa metálica com espessura de 9,5 mm d = 1.000 mm - cravada com martelo vibratório - sem escavação - cravação	m	57,60		
6.3	Transporte de camisa metalica	un	20,00		
6.4	Apoio náutico para a execução da cravação de camisa metálica D = 600 a 1.800 mm	m	165,60		
6.5	Escavação com perfuratriz tipo wirth em solo - d = 1.000 mm	m	155,60		
6.6	Apoio náutico para a escavação com perfuratriz tipo Wirth em solo D = 600 a 1.800 mm	m	155,60		
6.7	Escavação com perfuratriz tipo wirth em rocha com média dureza e média abrasão - resistência à compressão menor que 80 Mpa - d = 1.000 mm	m	160,00		
6.8	Apoio náutico para a escavação com perfuratriz tipo Wirth em rocha com média dureza e média abrasão - resistência à compressão menor que 80 MPa - D = 600 a 1.800 mm	m	160,00		
6.9	Armação de estaca escavada ou estaca barrete em aço CA-50 com apoio de guindaste - fornecimento, preparo e colocação	kg	46.735,45		
6.10	Apoio náutico para a colocação da armação em camisa metálica	kg	46.735,45		

6.11	Concreto autoadensável com silicato de alumínio FCK = 30 Mpa - confecção em central dosadora de 30 m³/h - areia e brita comerciais	m³	247,87		
6.12	Apoio náutico para a execução da concretagem de camisas metálicas	m³	247,87		
6.13	Sondagem do terreno rotativa em rocha	m	200,00		
6.14	Taxa de mobilização e desmobilização de equipamentos para execução de sondagem	tx	1,00		
6.15	Apoio náutico para a execução da Sondagem do terreno rotativa em rocha	m	100,00		
6.16	Taxa de mobilização/desmobilização de equipamento para estaca escavada tipo wirth	un	1,00		
TOTAL DO ITEM 6 (R$)					
7	**ESTRUTURAS**				
7.1	**ESTRUTURAS A MONTANTE**				
7.1.1	Arrasamento de estacas de concreto com apoio náutico	m³	13,60		
7.1.2	Concreto FCK 30 Mpa com apoio náutico a montante (fustes/porticos)	m³	540,41		
7.1.3	Revestimento de mastique asfáltico, com espessura de 3,0cm	m²	73,54		
7.1.4	Concreto FCK = 30 Mpa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais - pré-moldados	m³	353,64		
7.1.5	Lançamento de peças pré-moldada do muro guia com apoio náutico	un	73,00		
7.1.6	Formas de compensado resinado 12 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	m²	2.177,23		
7.1.7	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação - pré-moldado	kg	37.846,23		
7.1.8	Cabeços de amarração	un	2,00		
7.1.9	Recuperação de peças pré moldadas danificadas	un	2,00		
7.1.10	Defensa para Dolfim existente e preparo da base de assentamento	cj	1,00		
7.2	**ESTRUTURAS A JUSANTE**				
7.2.1	Arrasamento de estacas de concreto com apoio náutico	m³	45,55		
7.2.2	Revestimento de mastique asfáltico, com espessura de 3,0cm	m²	215,86		
7.2.3	Concreto FCK 30 Mpa com apoio náutico a montante (pórticos)	m³	294,25		
7.2.4	Formas planas com apoio náutico	m²	1.316,25		

7.2.5	Fornecimento, preparo e colocação formas aço CA-50 - com apoio náutico (fustes)	kg	60.006,56		
7.2.6	Escoramento de OAE com apoio náutico	m³	372,88		
TOTAL DO ITEM 7 (R$)					
8	**DEFENSAS MURO GUIA A MONTANTE**				
8.1	Madeira para defensa - aquisição, preparo e instalação	m	4.540,17		
8.2	Retirada da madeira existente do muro guia	m	2.189,85		
8.3	Fornecimento, fabr. e pintura da estrutura met. em aço patinável cor 500	kg	124.872,00		
8.4	Estrutura em chapa de aço astm a36 corte, solda e montagem - fornecimento e instalação	kg	2.414,27		
8.5	Montagem da estrutura metálica	kg	129.294,27		
8.6	Amarras longas l=5,02 m/un	un	24,00		
8.7	Amarras curtas l=1,45 m/un	un	48,00		
8.8	Defensas tipo arco l=4,85 m/un	un	2,00		
8.9	Defensas cilíndricas axiais	un	108,00		
TOTAL DO ITEM 8 (R$)					
9	**PONTOS DE ESPERA**				
9.1	**PONTOS DE ESPERA A MONTANTE**				
9.1.1	Fornecimento e lançamento de boia de atracação, em aço, diâmetro externo de 2,666 m	un	4,00		
9.1.2	Preparo e lançamento do sistema de fundeio para boia de atracação	cj	4,00		
9.1.3	Poitas de concreto 13,3 t - fornecimento e lançamento	un	12,00		
9.2	**PONTOS DE ESPERA A JUSANTE**				
9.2.1	Sistema de defensas nos dolfins - fornec. mat. fabric. e instalação	un	5,00		
9.2.2	Fornecimento, fabricação e pintura de estrutura met. em aço comum ASTM A36, A325, barras chapas, redonda	kg	810,20		
9.2.3	DP.02 - escada marinheiro de ferro galvanizado com guarda corpo	m	33,25		
TOTAL DO ITEM 9 (R$)					
10	**INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**				
10.1	**INSTALAÇÕES ELÉTRICAS MONTANTE**				

10.1.1	Poste flangeado tele cônico reto simples com altura de 4000mm com 4 chumbadores quimicos de 12 mm, conjunto de porca sextavada, arruela lisa e aruela de pressão.	un	26,00		
10.1.2	Luminária led, fluxo luminoso 19400 lm, temperatura de cor 5000 K, ângulo de abertura da luz 120°, grau de proteção ip 65 potência 197 W, com driver integrado a placa, vida útil do led 50.000 horas	un	26,00		
10.1.3	Tomada Bloqueio Mecânico Surelock acopladas com chave comutadora e intertravamento mecânico, montada em caixa a prova de tempo e suporte em ferro galvanizado a fogo, conforme detalhe em projeto, sendo 01 de 32A-220V e 01 de 32A-440V.	un	11,00		
10.1.4	Eletroduto de aço galvanizado a fogo, rosca BSP, tipo semi pesado, conforme NBR 5598 com luva em uma das extremidades, Diam. 3/4" em barras de 3,00m	un	20,00		
10.1.5	Cabo de potência isolação 0,6 / 1 kV - Capa na cor preta - bitola # 4x35 mm² - quadripolar - encordoamento classe 4	m	50,00		
10.1.6	Cabo de potência isolação 0,6 / 1 kV - Capa na cor preta - bitola # 4x10 mm² - quadripolar - encordoamento classe 4	m	450,00		
10.1.7	Cabo de potência isolação 0,6 / 1 kV - Capa na cor preta - bitola # 3x2,5 mm² - quadripolar - encordoamento classe 4	m	300,00		
10.1.8	Cabo de cobre nu, tempera mole - bitola # 120 mm²	m	450,00		
10.1.9	Cabo de cobre nu, tempera mole - bitola # 95 mm²	m	220,00		
10.1.10	Conector tipo Split Bolt em latão reforçado com rabicho, para dois cabos de 120mm²	un	100,00		
10.1.11	Grampo para cabo de Aterramento em latão reforçado para cabo de bitola 95 mm²	un	210,00		
10.1.12	Grampo para cabo de Aterramento em latão reforçado para cabo de bitola 120 mm²	un	50,00		
10.1.13	Terminal de compressão em latão, boca expandida, para cabo bitola 95 mm²	un	40,00		
10.1.14	QFL 220 conforme Diagrama Elétrico BAR - PE - ELE - FRÇA - QFL - 01	un	1,00		
10.1.15	Leito pesado, aba externa, com tampa de encaixe, galvanizada a fogo, dimensões de 400 x 100 mm x 3000 mm	barra	40,00		
10.1.16	Suporte para leito 400 x 100 mm, em perfilado perfurado galvanizado a fogo e vergalhão Diam.3/8".	un	120,00		
10.1.17	Retirada de Postes e luminárias existentes	un	15,00		
10.1.18	Retirada de conjunto de tomadas existentes	un	7,00		

10.1.19	Retirada dos circuitos eletricos existentes.	un	1,00		
10.1.20	Relocação do Semáforo para o muro guia novo	un	1,00		
10.2	**INSTALAÇÕES ELÉTRICAS JUSANTE**				
10.2.1	Poste flangeado tele cônico reto simples com altura de 4000mm com 4 chumbadores quimicos de 12 mm, conjunto de porca sextavada, arruela lisa e aruela de pressão.	un	3,00		
10.2.2	Luminária led, fluxo luminoso 19400 lm, temperatura de cor 5000 K, ângulo de abertura da luz 120°, grau de proteção ip 65 potência 197 W, com driver integrado a placa, vida útil do led 50.000 horas	un	3,00		
10.2.3	Tomada Bloqueio Mecânico Surelock acopladas com chave comutadora e intertravamento mecânico, montada em caixa a prova de tempo e suporte em ferro galvanizado a fogo, conforme detalhe em projeto, sendo 01 de 32A-220V e 01 de 32A-440V.	un	2,00		
10.2.4	Cabo de potência isolação 0,6 / 1 kV - Capa na cor preta - bitola # 4x10 mm² - quadripolar - encordoamento classe 4	m	300,00		
10.2.5	Cabo de potência isolação 0,6 / 1 kV - Capa na cor preta - bitola # 3x2,5 mm² - quadripolar - encordoamento classe 4	m	150,00		
10.2.6	Cabo de cobre nu, tempera mole - bitola # 120 mm²	m	300,00		
10.2.7	Cabo de cobre nu, tempera mole - bitola # 95 mm²	m	50,00		
10.2.8	Conector tipo Split Bolt em latão reforçado com rabicho, para dois cabos de 120mm²	un	10,00		
10.2.9	Grampo para cabo de Aterramento em latão reforçado para cabo de bitola 95 mm²	un	20,00		
10.2.10	Grampo para cabo de Aterramento em latão reforçado para cabo de bitola 120 mm²	un	10,00		
10.2.11	Terminal de compressão em latão, boca expandida, para cabo bitola 95 mm²	un	10,00		
10.2.12	Retirada de Postes e luminárias existentes	un	3,00		
10.2.13	Retirada de conjunto de tomadas existentes	un	2,00		
10.2.14	Retirada dos circuitos eletricos existentes.	un	1,00		
10.2.15	Relocação do Semáforo para o muro guia novo	un	1,00		
TOTAL DO ITEM 10 (R$)					
11	**SERVIÇOS COMPLEMENTARES**				
11.1	Enleivamento	m²	22.359,30		

11.2	Plantio de mudas arbustivas com porte de 50 cm em covas de 0,40 x 0,40 x 0,40 m	un	16.670,00		
11.3	Manutenção de plantio	há x mês	360,00		
11.4	Cerca com 4 fios de arame farpado e mourão de concreto de seção quadrada de 11 cm a cada 2,5 m e esticador de 15 cm a cada 50 m - areia e brita comerciais	m	1.202,56		
11.5	Apoio náutico para transposição dos comboios (24 horas/dia)	mês	9,00		
11.6	Monitoramento das estruturas	mês	9,00		
TOTAL DO ITEM 11 (R$)					
12	**IMPLANTAÇÃO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS**				
12.1	Implantação e monitoramento dos programas ambientais	mês	12,00		
TOTAL DO ITEM 12 (R$)					
13	**MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO**				
13.1	Mobilização e Desmobilização de equipamentos	un	1,00		
13.2	Mobilização de equipamentos transportados por carreta	t x km	74.526,52		
13.3	Mobilização de equipamentos especiais	un	1,00		
13.4	Desmobilização de equipamentos especiais	un	1,00		
TOTAL DO ITEM 13 (R$)					
TOTAL GERAL (R$)					**-**

REPRESENTANTE LEGAL

one: _____ E-mail: _____
Prazo de validade da proposta: _____ (não pode ser inferior a 60 dias)
Banco do Brasil (cód):_____Agência (cód): _____ Conta corrente: _____

DECLARAÇÃO:

a) Declaro que estou ciente e concordo com as condições contidas no Edital e seus Anexos, bem como de que cumpro plenamente os requisitos de habilitação definidos no edital.

_____,_____ de _____ de 2024

Assinatura do representante legal

ANEXO V

MODELO(S) DE DECLARAÇÃO(ÕES)

ANEXO V.1

MODELO DE DECLARAÇÃO EXIGIDA PARA HABILITAÇÃO
(em papel timbrado do licitante)

Eu, _____, portador do CPF nº _____, na condição de representante legal de _____ (nome empresarial ou denominação) , interessado em participar do Pregão Eletrônico nº ___/___, Processo n° ___/___, DECLARO, sob as penas da Lei, que o licitante:

a) cumpre as normas relativas à saúde e segurança no trabalho, nos termos do parágrafo único do artigo 117 da Constituição Estadual;

b) no caso de utilização na execução do objeto deste certame de produtos ou subprodutos florestais de origem nativa da flora brasileira referidos no artigo 1º do Decreto estadual n° 66.819, de 6 de junho de 2022, cumprirá a obrigação de proceder às respectivas aquisições de pessoa jurídica com inscrição validada no CADMADEIRA, em conformidade com o Decreto supracitado;

c) no caso de utilização na execução do objeto deste certame de produtos ou subprodutos de origem mineral referidos no § 1º do artigo 1º do Decreto estadual nº 67.409, de 28 de dezembro de 2022, cumprirá a obrigação de proceder às respectivas aquisições de pessoa jurídica com inscrição validada no CADMINÉRIO, em conformidade com o Decreto supracitado;

d) tem ciência de que o descumprimento do Decreto estadual n° 66.819, de 2022, ou do Decreto estadual n° 67.409, de 2022, poderá acarretar a extinção do contrato por ato unilateral da Administração, bem como a aplicação das sanções administrativas cabíveis, observadas as normas legais e regulamentares pertinentes, independentemente da responsabilização na esfera criminal; e

e) se compromete a cumprir o disposto na Lei estadual nº 12.684, de 26 de julho de 2007, a qual proíbe o uso, no Estado de São Paulo, de produtos, materiais ou artefatos que contenham quaisquer tipos de amianto ou asbesto ou outros minerais que, acidentalmente, tenham fibras de amianto na sua composição.

(Local e data).

_____
(Nome/assinatura do representante legal)

ANEXO VI

MODELOS REFERENTES À VISTORIA PRÉVIA

ANEXO VI.1

DECLARAÇÃO DE CONHECIMENTO DO LOCAL E DAS CONDIÇÕES DA REALIZAÇÃO DO OBJETO DA LICITAÇÃO PRECEDIDA DE VISTORIA
(elaborada pelo licitante)

Eu, _____, portador do CPF nº_____, na condição de representante legal de _____ (nome empresarial ou denominação), interessado em participar do Pregão Eletrônico nº ___/___, Processo n° ___/___, DECLARO que o licitante tem conhecimento do local e das condições da realização do objeto da licitação, e que realizou vistoria prévia no(s) local(is) em que será realizado o objeto da licitação, colhendo todas as informações e subsídios necessários para a elaboração da sua proposta.

O licitante está ciente desde já que, em conformidade com o estabelecido no Edital, não poderá pleitear em nenhuma hipótese modificações nos preços, prazos ou condições ajustadas, tampouco alegar quaisquer prejuízos ou reivindicar quaisquer benefícios sob a invocação de insuficiência de dados ou informações sobre o(s) local(is) em que será realizado o objeto da licitação.

(Local e data)

_____
(nome/assinatura do representante legal)

ANEXO VI.2

DECLARAÇÃO DE CONHECIMENTO DO LOCAL E DAS CONDIÇÕES DA REALIZAÇÃO DO OBJETO DA LICITAÇÃO

(elaborada pelo licitante)

Eu, _____, portador do CPF nº_____, na condição de representante legal de _____ (nome empresarial ou denominação), interessado em participar do Pregão Eletrônico nº ___/___, Processo n° ___/___, DECLARO que o licitante tem conhecimento do local e das condições da realização do objeto da licitação, que não realizou a vistoria prévia prevista no Edital e que, mesmo ciente da possibilidade de fazê-la e dos riscos e consequências envolvidos, optou por formular a proposta sem realizar a vistoria prévia que lhe havia sido facultada.

O licitante está ciente desde já que, em conformidade com o estabelecido no Edital, não poderá pleitear em nenhuma hipótese modificações nos preços, prazos ou condições ajustadas, tampouco alegar quaisquer prejuízos ou reivindicar quaisquer benefícios sob a invocação de insuficiência de dados ou informações sobre o(s) local(is) em que será realizado o objeto da licitação.

(Local e data)

_____

(nome/assinatura do representante legal)

ANEXO V.3

DECLARAÇÃO DE CONHECIMENTO PLENO DAS CONDIÇÕES E PECULIARIDADES DA CONTRATAÇÃO

(elaborado pelo licitante)

Eu, _____, portador do CPF nº_____, na condição de responsável técnico de _____ (nome empresarial ou denominação), interessado em participar do Pregão Eletrônico nº ___/___, Processo n° ___/___, DECLARO que o licitante tem conhecimento pleno das condições e peculiaridades da contratação, que não realizou a vistoria prévia prevista no Edital e que, mesmo ciente da possibilidade de fazê-la e dos riscos e consequências envolvidos, optou por formular a proposta sem realizar a vistoria prévia que lhe havia sido facultada.

O licitante está ciente desde já que, em conformidade com o estabelecido no Edital, não poderá pleitear em nenhuma hipótese modificações nos preços, prazos ou condições ajustadas, tampouco alegar quaisquer prejuízos ou reivindicar quaisquer benefícios sob a invocação de insuficiência de dados ou informações sobre o(s) local(is) em que será realizado o objeto da licitação.

(Local e data)

_____

(nome/assinatura/qualificação do responsável técnico)

ANEXO VIII
TERMO DE CIÊNCIA E NOTIFICAÇÃO

CONTRATANTE:_____

CONTRATADO:_____

CONTRATO Nº (DE ORIGEM):_____

OBJETO: _____

Pelo presente TERMO, nós, abaixo identificados:

1. Estamos CIENTES de que:

a) o ajuste acima referido, seus aditamentos, bem como o acompanhamento de sua execução contratual, estarão sujeitos a análise e julgamento pelo Tribunal de Contas do Estado de São Paulo, cujo trâmite processual ocorrerá pelo sistema eletrônico;

b) poderemos ter acesso ao processo, tendo vista e extraindo cópias das manifestações de interesse, Despachos e Decisões, mediante regular cadastramento no Sistema de Processo Eletrônico, em consonância com o estabelecido na Resolução nº 01/2011 do TCESP;

c) além de disponíveis no processo eletrônico, todos os Despachos e Decisões que vierem a ser tomados, relativamente ao aludido processo, serão publicados no Diário Oficial Eletrônico do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo (https://doe.tce.sp.gov.br/), em conformidade com o artigo 90 da Lei Complementar nº 709, de 14 de janeiro de 1993, iniciando-se, a partir de então, a contagem dos prazos processuais, conforme regras do Código de Processo Civil;

d) as informações pessoais dos responsáveis pela contratante e interessados estão cadastradas no módulo eletrônico do "Cadastro Corporativo TCESP – CadTCESP", nos termos previstos no Artigo 2º das Instruções nº01/2024, conforme "Declaração(ões) de Atualização Cadastral" anexa (s);

e) é de exclusiva responsabilidade do contratado manter seus dados sempre atualizados.

2. Damo-nos por NOTIFICADOS para:

a) O acompanhamento dos atos do processo até seu julgamento final e consequente publicação;

b) Se for o caso e de nosso interesse, nos prazos e nas formas legais e regimentais, exercer o direito de defesa, interpor recursos e o que mais couber.

LOCAL e DATA: _____

AUTORIDADE MÁXIMA DO ÓRGÃO/ENTIDADE:

Nome:_____

Cargo:_____

CPF: _____

RESPONSÁVEIS PELA HOMOLOGAÇÃO DO CERTAME OU RATIFICAÇÃO DA DISPENSA/INEXIGIBILIDADE DE LICITAÇÃO:

Nome:_____

Cargo:_____

CPF: _____

Assinatura: _____

RESPONSÁVEIS QUE ASSINARAM O AJUSTE:

Pelo contratante:

Nome:_____

Cargo:_____

CPF: _____

Assinatura: _____

Pela contratada:

Nome:_____

Cargo:_____

CPF: _____

Assinatura: _____

ORDENADOR DE DESPESAS DA CONTRATANTE:

Nome:_____

Cargo:_____

CPF: _____

Assinatura: _____

GESTOR(ES) DO CONTRATO:

Nome:_____

Cargo:_____

CPF: _____

Assinatura: _____

DEMAIS RESPONSÁVEIS (*):

Tipo de ato sob sua responsabilidade: _____

Nome:_____

Cargo:_____

CPF: _____

Assinatura: _____

(*) - O Termo de Ciência e de Notificação deve identificar as pessoas físicas que tenham concorrido para a prática do ato jurídico, na condição de ordenador da despesa; de partes contratantes; de responsáveis por ações de acompanhamento, monitoramento e avaliação; de responsáveis por processos licitatórios; de responsáveis por prestações de contas; de responsáveis com atribuições previstas em atos legais ou administrativos e de interessados relacionados a processos de competência deste Tribunal. Na hipótese de prestações de contas, caso o signatário do parecer conclusivo seja distinto daqueles já arrolados como subscritores do Termo de Ciência e de Notificação, será ele objeto de notificação específica.