

TRAVESSIAS

PLANO DE ATAQUE DO PROJETO DE DRAGAGEM DO ATRACADOURO DE ILHABELA

SETEMBRO DE 2025

SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO	4
2.	PLANO DE ATAQUE DA OBRA DE DRAGAGEM DE MANUTENÇÃO.....	5
2.1.	OBJETIVO	5
	Figura 1 - Localização de Ilhabela – SP.	5
	Figura 2 - Localização do atracadouro.	6
2.2.	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIAS.....	6
2.3.	ÁREA E VOLUME	7
2.4.	ATIVIDADES PRELIMINARES.....	7
2.5.	DISPOSIÇÃO DO MATERIAL DRAGADO	7
	Figura 4 - Preenchimento da área de disposição	8
2.6.	METODOLOGIA DE DRAGAGAEM.....	8
	Figura 5 - Figura esquemática da metodologia proposta para execução da dragagem e transporte do material até a área de despejo.	9
2.6.1.	CARACTERIZAÇÃO DA DRAGA HOPPER	9
	Figura 6 – Características da Draga SC Dredger.	10
	Figura 7 – Vista de cima da draga.	10
	Figura 8 – Vista de cima da draga.	11
	Figura 9 – Vista do painel de controle da draga.	11
	Figura 10 – Vista do painel de controle da draga.	12
2.6.2.	PRODUTIVIDADE DA DRAGA.....	12
	Figura 11 – Cálculo de produtividade da draga.	13
	Figura 12 – Área de dragagem destacada em verde e amarelo	14
	Figura 13 – Polígono de dragagem	14
2.6.3.	ATRACAÇÃO DA DRAGA.....	15
2.6.4.	AUTO ESVAZIAMENTO DA CISTERNA	15
2.6.5.	ABASTECIMENTO DA DRAGA.....	15
2.7.	CRONOGRAMA PREVISTO	17
2.8.	CONTROLE DA OBRA DE DRAGAGEM E DISPOSIÇÃO DO MATERIAL DRAGADO.....	17
2.8.1.	CONTROLE DE DRAGAGEM.....	17
2.8.2.	CONTROLE DA DISPOSIÇÃO DO MATERIAL DRAGADO.....	17
3.	MEDIDAS DE MITIGAÇÃO E MONITORAMENTO	17
3.1.	PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL.....	18
3.1.1.	INTRODUÇÃO.....	18

3.1.2. METODOLOGIA.....	19
3.1.3. CRONOGRAMA	21
3.2. PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DAS ATIVIDADES DE DRAGAGEM	22
3.2.1. INTRODUÇÃO.....	22
3.2.2. OBJETIVO	23
3.2.3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	23
3.2.3.1. RASTREAMENTO DA DRAGA.....	23
3.2.3.2. AVALIAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA PLUMA DA DRAGAGEM.....	24
3.2.3.3. AVALIAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL NA ÁREA DOS VERTEDOUROS DE RETORNO	26
Figura 19. Extensão da pluma de acordo com o comprimento da manilha de saída dos efluentes.	28
3.2.3.4. MONITORAMENTO DA QUALIDADE DOS EFLUENTES NA ÁREA DO VERTEDOURO	29
3.3. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO SEDIMENTO.....	33
Figura 23. Amostrador Van Veen utilizada para coleta de sedimentos superficiais.....	35
3.3.1. CRONOGRAMA	36
3.4. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE QUELÔNICOS E CETÁCEOS.....	36
3.4.1. CRONOGRAMA	38
3.5. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ÁREA DE DISPOSIÇÃO DE SEDIMENTOS.....	38
3.5.2. CRONOGRAMA	41
3.6. PRAGRAMA DE MONITORAMENTO DO PERFIL PRAIAL	41
3.6.1. MALHA AMOSTRAL.....	41
3.6.2. METODOLOGIA.....	44
3.6.3. ANÁLISE DE DADOS.....	46
3.6.4. CRONOGRAMA	47
3.7. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS.....	47
3.7.1. CRONOGRAMA	48
3.8. GERENCIAMENTO DE RISCOS	48
3.8.1. IDENTIFICAÇÃO DE RISCO POR FONTE	48
3.8.2. HIPÓTESES ACIDENTAIS PARA DRAGAGEM.....	48
3.8.3. MEDIDAS MITIGADORAS	49
4. ANEXOS.....	51

1. APRESENTAÇÃO

O presente documento tem como objetivo estruturar o Plano de Ataque e Medidas de Mitigação e Monitoramento Ambiental da Obra de Dragagem de Manutenção do Atracadouro de Ilhabela da Travessia de Balsas São Sebastião – Ilhabela.

O Parecer Nº 072/24/ILT emitido pela CETESB por meio da Divisão de Licenciamento de Empreendimentos de Transportes também concluiu que a atividade de dragagem na área do atracadouro de Ilhabela, da Travessia Litorânea de São Sebastião/Ilhabela não é passível de licenciamento com avaliação de impacto ambiental.

O Projeto foi também submetido a avaliação Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB por meio da Diretoria de Avaliação de Impacto Ambiental – I, que emitiu o Parecer Técnico nº 055/24/I citado no Parecer 072/24/ILT, concluindo pela aprovação do Plano de Dragagem na área do atracadouro de Ilhabela, da Travessia Litorânea de São Sebastião/Ilhabela. O Parecer é apresentado no **anexo I**.

O plano de ataque apresenta o detalhamento das atividades de dragagem e dos programas de monitoramento ambiental previsto no Termo de Referência para contratação dos serviços.

2. PLANO DE ATAQUE DA OBRA DE DRAGAGEM DE MANUTENÇÃO

2.1. OBJETIVO

Este Plano de Dragagem é destinado à manutenção do calado do canal de acesso ao atracadouro de Ilhabela, que se encontra assoreado, prejudicando o tráfego e atracação das embarcações e o oferecimento do serviço de travessia com qualidade. O flutuante do atracadouro de Ilhabela está localizado em uma região de acúmulo de sedimentos, oriundos da hidrodinâmica natural do canal de São Sebastião e do curso d'água de Ilhabela que desemboca próximo ao atracadouro.



Figura 1 - Localização de Ilhabela – SP.

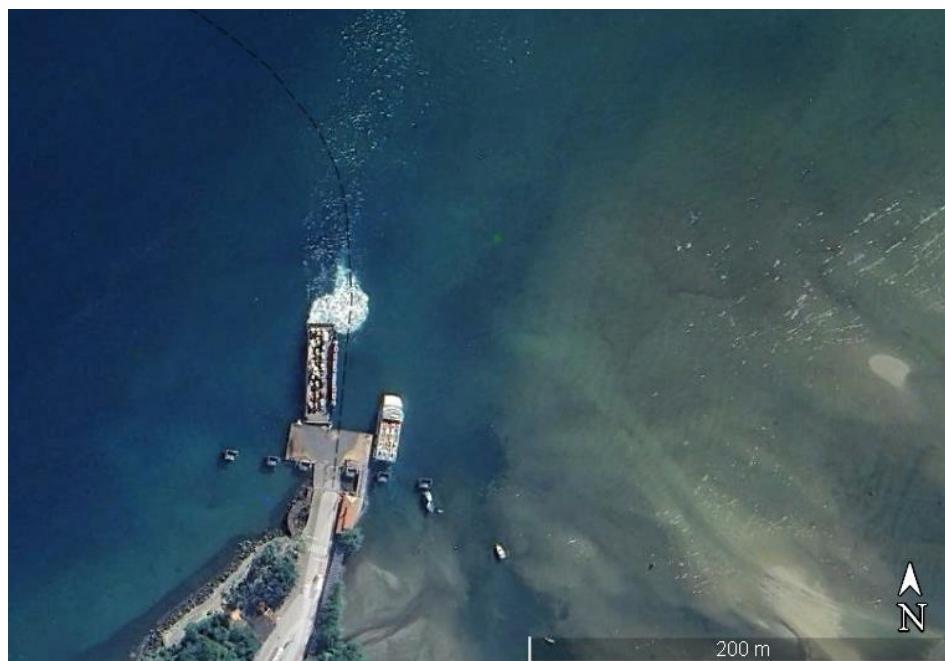


Figura 2 - Localização do atracadouro.

Os levantamentos batimétricos utilizados nos cálculos do volume de dragagem foram realizados entre os dias 04 e 06 de abril de 2024, no atracadouro da Travessia Litorânea Ilhabela/SP – São Sebastião/SP. Ao longo deste documento serão apresentadas as principais informações e características a respeito do projeto de dragagem que deverão ser implementadas no decorrer das atividades propostas.

2.2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIAS

Tabela 1: Documentos de Referência

[1]	IFS-2403-320-D-RL-00001_R0	LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO MONOFEXE NA ÁREA DO ATRACADOURO DE ILHABELA – SP
[2]	IFS-2403-320-D-RL-00001_R0 – ANEXO C – Análise Física	RELATÓRIO DE ENSAIO
[3]	IFS-2403-320-D-RL-00001_R0 – ANEXO D – Análise Química	RELATÓRIO DE ENSAIO
[4]	IFS-2403-320-D-RL-00101_R0 a IFS-2403-320-D-RL-00201_R0	PROJETO DE DRAGAGEM

2.3. ÁREA E VOLUME

O planejamento e execução da obra de dragagem do atracadouro serão realizados tendo como premissa o levantamento batimétrico efetuado pela empresa Ambilev Oceanografia e Hidrografia Ltda entre os dias 04 e 06 de abril de 2024. Conforme verificado no levantamento da área de dragagem foi constatado a existência de 13.744,54 m³, acima da cota de projeto e 8.295,75 m³ dentro da faixa de tolerância, totalizando 22.040,08 m³ a serem dragados.

A cota a ser atingida com a dragagem é de -3,7 metros referenciados a zero hidrográfico (DHN). A batimetria esta apresentada no **anexo 02**.

2.4. ATIVIDADES PRELIMINARES

Após a dragagem da Companhia Docas de São Sebastião, será realizada nova avaliação do dique de contenção para determinar se há espaço suficiente para o volume de dragagem proposto neste plano de ataque, bem como verificar estabilidade e estanqueidade. Será elaborado relatório técnico desta atividade com apresentação dos procedimentos para gerenciamento dos resíduos gerados na área de despejo. Será emitido o Atestado de Responsabilidade Técnica – ART para este serviço.

Antes do início da dragagem deverá ser feita a inspeção do estravasor e, caso necessário será executado as adequações e manutenção necessárias. Além disso, será controlado e monitorado durante todo o processo de dragagem de modo a evitar o retorno de material sólido dragado

Será realizada a comunicação à Capitania dos Portos, com antecedência mínima de 5 dias úteis a data do início da dragagem e as coordenadas da área de dragagem para divulgação de “Aviso aos Navegantes”.

2.5. DISPOSIÇÃO DO MATERIAL DRAGADO

A alternativa considerada para área designada a disposição do material dragado permitindo uso benéfico do material para aterro, pode ser observada na Figura 3, representando disposição em área no Porto de São Sebastião (Pátio 4).



Figura 3 - Área de disposição de sedimentos da dragagem de manutenção (Bota-Fora).

A capacidade de volume para disposição de material no bota-fora, ilustrada na Figura 7 foi calculada com o método de volume por seções, sendo 17 seções com uma distância de 20 metros entre si, totalizando inicialmente $129.416,90\text{ m}^3$ de capacidade total disponível para recebimento do material dragado. Contudo, o local foi utilizado como área de descarte de material dragado do Porto, com volume aproximado de 55.000 m^3 . Dessa forma, o volume disponível atual para recebimento do material dragado é de $74.416,90\text{ m}^3$.

Cabe destacar que a com base na caracterização dos sedimentos apresentada no **anexo 05**, todos os parâmetros analisados nos pontos de coleta apresentaram valores abaixo dos limites estabelecidos pelos valores de referência da Resolução CONAMA 454 -Tabela III e Tabela IV - Água Doce Nível 1 e Nível 2.

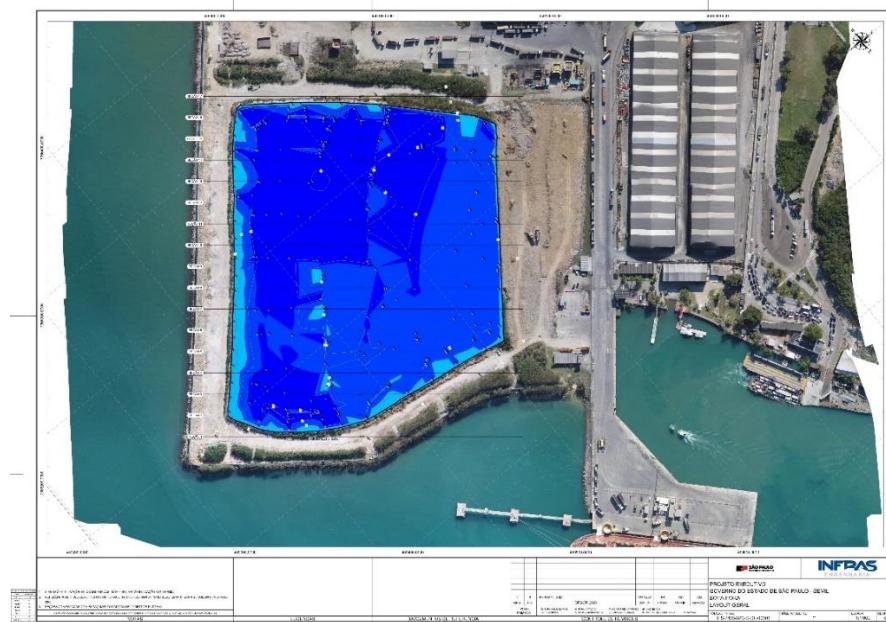


Figura 4 - Preenchimento da área de disposição

Antes do início dos serviços de dragagem serão executadas melhorias nos diques da área de disposição do material dragado bem como no sistema de extravasamento (vertedor), conforme previsto em contrato e em reuniões com a Companhia Docas de São Sebastião

2.6. METODOLOGIA DE DRAGAGAEM

Para o processo de dragagem, prevê-se a utilização de uma draga hopper com calado carregado operacional inferior a 3,7 m, todavia é de responsabilidade do executor, a utilização de uma draga do tipo hopper que não venha a tocar o fundo.

A draga hopper constitui uma embarcação autopropelida, na qual o material dragado hidráulicamente é armazenado na própria draga (cisterna) para despejo posterior. A embarcação será equipada com braço retrátil, com bomba de sucção em sua extremidade, onde há um terminal desagregador em formato de concha. Durante a operação, esse terminal é arrastado pelo fundo conforme a embarcação se move, enquanto suciona o material que precisa ser removido (Figura 6). Após a cisterna ser preenchida, a draga se desloca até a área de descarte, onde conecta a linha de recalque para despejar o material armazenado na cisterna.

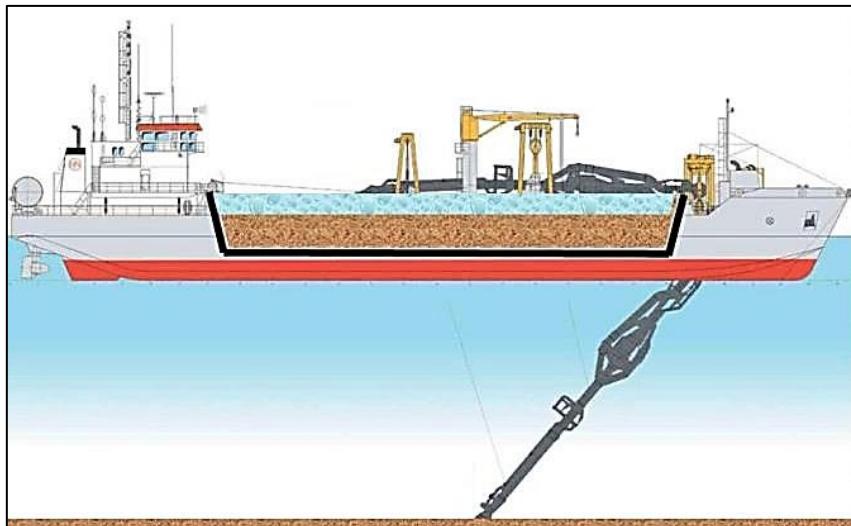


Figura 5 - Figura esquemática da metodologia proposta para execução da dragagem e transporte do material até a área de despejo.

Para a disposição do material na cisterna da draga, será prevista a utilização bombeamento, de forma a maximizar a produtividade e evitar danos aos equipamentos. A draga irá bombear o sedimento direto na área de despejo em terra. O espalhamento e organização do material na área de despejo se dará por meio de equipamentos auxiliares. Um ciclo completo compreende a dragagem, atracação, auto esvaziamento da cisterna depositando o material dragado na área de despejo citada.

2.6.1. CARACTERIZAÇÃO DA DRAGA HOPPER

A draga hopper constitui uma embarcação marinha autopropelida, no qual o material dragado hidraulicamente é armazenado na própria draga (cisterna) para despejo posterior. A embarcação será equipada com braço retrátil, com bomba de sucção em sua extremidade, onde há um terminal desagregador em formato de concha. Durante a operação, esse terminal é arrastado pelo fundo conforme a embarcação se move, enquanto succiona o material que precisa ser removido. Após a cisterna ser preenchida, a draga se desloca até a área de descarte, onde conecta a linha de recalque para despejar o material armazenado na cisterna.

A embarcação prevista será a draga SC DREDGER da empresa DRATEC ENGENHARIA e terá as seguintes dimensões:

Armador	SANTA CATARINA DRAGAGEM
Construtor	ESTALEIRO BARRETO
Tipo	Draga
Material	Aço
Ano de Construção	1995
Capacidade	815 m ³
Comprimento	58,35 M
AB	665 T
AL	210 T
Calado Máximo	4,015 M
Boca	10,30 M
Tripulação	08
Motores	03
Fabricante	CUMMINS
Bombas	02
Fabricante	Mondini
Sucção	12"

Figura 6 – Características da Draga SC Dredger.



Figura 7 – Vista de cima da draga.

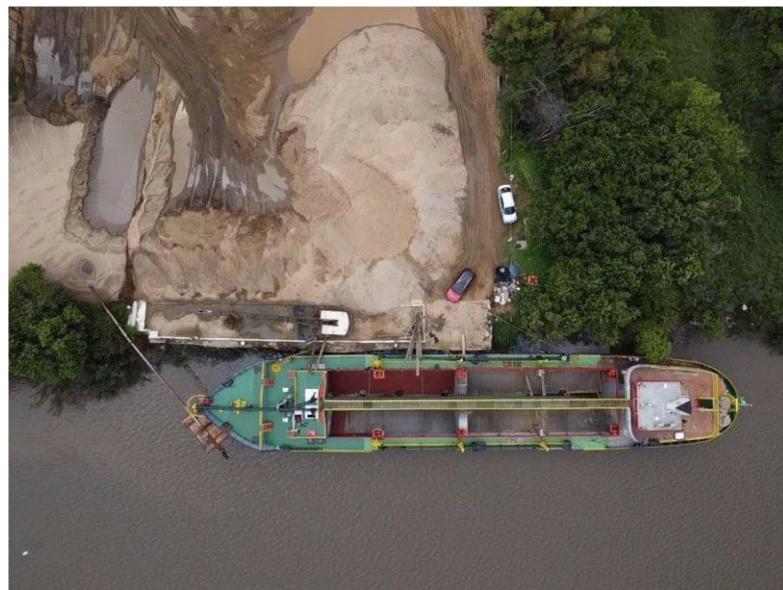


Figura 8 – Vista de cima da draga.



Figura 9 – Vista do painel de controle da draga.



Figura 10 – Vista do painel de controle da draga.

2.6.2. PRODUTIVIDADE DA DRAGA

O cálculo de produtividade foi realizado considerando 24 horas de produção diária como forma de planejamento, com produção diária de aproximadamente 3.000 m^3 .

Cálculo Estimado de Produtividade	
Capacidade nominal da cistema	815 m ³
Coeficiente de enchimento	40%
Carga real de sólidos estimada (Cisterna)	326 m ³
Tempo médio para carregamento (Cisterna)	0,5 horas
Distância de transporte (milhas náuticas)	0,27 mi
Tempo médio de viagem	0,5 horas
Tempo médio para acoplar o duto do dique	0,5 horas
Tempo medio de bombeamento para o dique	1 hora
Ciclo de dragagem estimado	2,5 horas
Horas de operação estimada	24 horas
Número de ciclos diários	9,6
Produção diária estimada	3.130 m ³

Figura 11 – Cálculo de produtividade da draga.

Está previsto que a dragagem ocorra na área indicada, conforme figura 12 abaixo, sendo que a operação das Travessias trabalhará em conjunto para que não ocorra impactos na operação das embarcações que fazem a travessia de balsa.



Figura 12 – Área de dragagem destacada em verde e amarelo

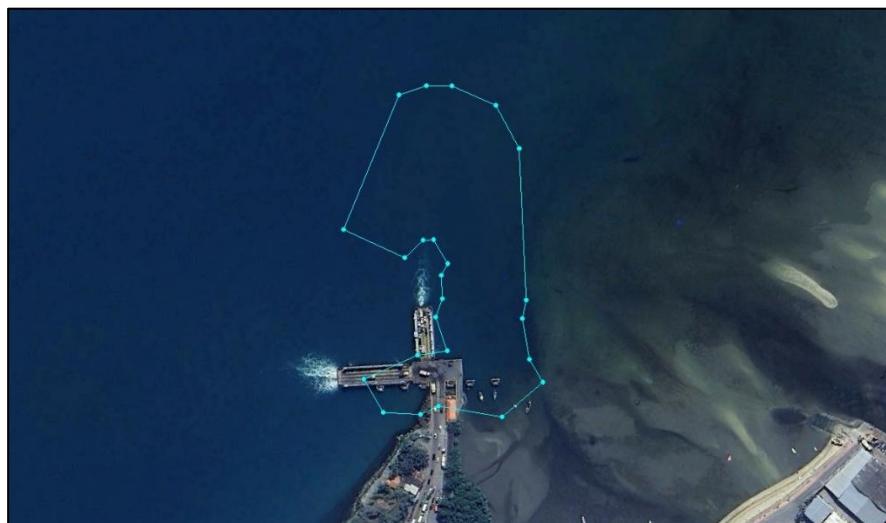


Figura 13 – Polígono de dragagem

Tabela 02: Coordenadas da área de dragagem

COORDENADAS		
01	461760,188	7366050,684
02	461771,861	7366013,608
03	461754,618	7365895,238
04	461748,851	7365881,445
05	461748,171	7365848,991
06	461755,233	7365829,259
07	461718,200	7365808,583
08	461670,213	7365826,539
09	461654,875	7365822,789
10	461626,191	7365829,863
11	461616,034	7365858,659
12	461661,524	7365869,016
13	461685,303	7365867,860
14	461681,385	7365895,647
15	461689,418	7365908,960
16	461691,998	7365927,184
17	461698,845	7365935,315
18	461691,326	7365955,880
19	461683,086	7365957,209
20	461666,179	7365946,320
21	461622,525	7365977,446
22	461686,087	7366073,501
23	461708,994	7366076,481
24	461728,745	7366072,412
Sistema de Coordenadas: UTM – Zona 23S (Meridiano Central 45°W) – Datum SIRGAS 2000		

2.6.3. ATRACAÇÃO DA DRAGA

Após o enchimento da cisterna, a draga atracará no *Dolphin* da Companhia Docas para iniciar o processo de auto esvaziamento para área de descarte. O local exato será definido após o laudo técnico inicial do dique de contenção na área de descarte.

2.6.4. AUTO ESVAZIAMENTO DA CISTERNA

O acoplamento entre a tubulação de recalque e a draga será feito de forma que não ocorra despejos de sedimentos dragados no mar. Cabe destacar que durante a operação da dragagem os seguintes pontos:

- Durante a operação de enchimento da cisterna não será utilizado o sistema de overflow;
- Será utilizado uma embarcação de apoio para transporte de pessoas entre o pier e a draga; e
- Não haverá utilização de nivelador de fundo.

Será disponibilizado um link com login e senha para acompanhamento da draga e abertura de cisterna para Autoridade Portuária e órgãos ambientais.

2.6.5. ABASTECIMENTO DA DRAGA

O abastecimento de óleo combustível será realizado por uma empresa especializada e credenciada para essa atividade.

As operações de abastecimento de óleo combustível seguirão as diretrizes definidas na norma interna NT nº 006 e só ocorrerão com a anuência de empresas especializadas em atendimento a emergências ambientais, e devem apresentar a documentação solicitada no item 4 da NT 006 da Docas, incluindo:

- ANTT e Licença/Autorização para transportes de produtos perigosos;
- CTF/APP;
- Alvará de Funcionamento;

- Licença Ambiental de Operação vigente;
- Plano de Combate a Emergências específico para o Porto de São Sebastião (PCE);
- Em caso de ocorrências com vazamento de óleo no mar será usado o Plano de Emergência Individual (PEI) da Travessia caso necessário;
- Programa de Gerenciamento de Riscos - PGR
- Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO);
- Registro na ANP;
- Anexo 1 da NT 006 (Requerimento para abastecimento no Porto de São Sebastião)

Durante toda a operação de abastecimento de óleo combustível, serão observados requisitos operacionais de emergência ambiental, tais como:

- Manter uma embarcação de apoio com recursos de emergências ambientais prontamente disponível no local para operações de transferência entre o cais e embarcações, incluindo operações com caminhão-tanque ou qualquer outro sistema de bombeamento de óleo;
- Manter um veículo utilitário com recursos de emergências ambientais prontamente disponível no local para transferências em terra e transferências para embarcações de óleos embalados individualmente;
- O responsável pela prestação de serviço de abastecimento deverá sinalizar a área com fitas ou correntes zebradas, posicionar placas de sinalização, bandejas de contenção sob todas as emendas e conexões de mangotes, prover e instalar barreiras absorventes que impeçam o escoamento de produtos para fora da área operacional delimitada;
- Garantir que as embarcações possam desatracar a qualquer momento em caso de emergência, com todos os sistemas de bloqueio de drenagem do convés ativados e vedados para evitar qualquer vazamento, fuga ou derramamento;
- Para toda operação em mar, por ocasião de movimentação de produtos químicos e/ou derivados de petróleo, que causem impactos significativos ao meio ambiente, deverão ser providenciadas as seguintes prevenções ao meio ambiente, de forma escalonada:
 - a. Abastecimentos até 600 litros manter kits de emergências a bordo e adjacências da operação;
 - b. Abastecimentos de 600 a 1.600 litros manter cerco preventivo parcial, observando-se as condições ambientais para manter a eficiência da medida de contenção adotada, além da prevenção contida no item a;
 - c. Abastecimentos acima de 1.600 litros manter cerco preventivo completo, além da prevenção contida no item b.

Todas as contenções deverão ser instaladas e/ou providenciadas antes do início das operações pretendidas e a desmobilização deverá ocorrer somente após o término das atividades, com acompanhamento dos responsáveis do GMACEATE. A NT 006/2024 está apresentada no **anexo 03**.

2.7. CRONOGRAMA PREVISTO

O cronograma geral da obra pode ser observado no quadro abaixo:

item	Principais Atividades Dragagem Ilhabela	Cronograma de Atividades								
		1º mês			2º mês			3º mês		
		Antes da dragagem			Durante a dragagem			Após a dragagem		
1	Mobilização	■	■							
2	Manutenção do Dique de Contenção	■	■	■						■
3	Monitoramento do Dique de Contenção				■	■	■	■		
4	Programas de Controle Ambinetal da Dragagem	■	■	■	■	■	■	■		
5	Dragagem				■	■	■	■		
6	Desmobilização								■	■

Figura 13: Cronograma geral da obra de dragagem do atracadouro de Ilhabela.

Cabe destacar que toda atividade da dragagem e posterior despejo de sedimentos na área de despejo, bem como qualquer manutenção nos diques de contenção, será previamente comunicada a Companhia Docas de São Sebastião

2.8. CONTROLE DA OBRA DE DRAGAGEM E DISPOSIÇÃO DO MATERIAL DRAGADO

2.8.1. CONTROLE DE DRAGAGEM

A Draga que será usada na dragagem do atracadouro de Ilhabela possuirá sistema de rastreamento por GPS do tipo autotrac ou similar. O percurso da draga sobre a área de dragagem será monitorado e registrado em tempo real, apoiando a fiscalização do local exato da dragagem.

O acesso para o acompanhamento da draga poderá ser fornecido para a Companhia Docas e demais interessados.

2.8.2. CONTROLE DA DISPOSIÇÃO DO MATERIAL DRAGADO

A área de disposição do material dragado será monitorada pela empresa responsável pela dragagem, bem como pela fiscalização da Coordenadoria de Obras e Assuntos Regulatórios, além da Coordenadoria de Travessias, ambas pertencentes a Subsecretaria de Logística e Transporte.

Durante toda a dragagem será acompanhada a estabilidade dos diques de contenção, prevenindo qualquer aspecto erosivo e vazamentos, além do controle da geração de resíduos no local. A estanqueidade e eficiência do dique será regularmente acompanhada para evitar quaisquer impactos não previstos.

3. MEDIDAS DE MITIGAÇÃO E MONITORAMENTO

Em casos de dragagem de manutenção, devem ser implementadas ações de mitigação e monitoramento. Essas ações incluem a execução de programas de comunicação social e monitoramentos específicos para acompanhar essas atividades.

Deverão ser adotadas algumas propostas relacionadas à operação da dragagem, sendo elas:

1. Todas as precauções para evitar o retorno do material dragado. Durante a execução da dragagem, deverá ser implantado e mantido um sistema de monitoramento desse retorno.

2. Medidas necessárias devem ser tomadas para evitar o transbordo da área de despejo da dragagem, como a interrupção do bombeamento ou o nivelamento do topo dos diques de contenção. Para isso, deverá ser utilizado material pré-existente ou similar ao material dos diques, sendo espalhado e compactado, conforme necessário.

3. As atividades de dragagem devem ser suspensas caso o monitoramento ambiental indique discrepâncias em relação aos parâmetros orientadores estabelecidos pela legislação vigente e pelos monitoramentos regulares sob responsabilidade da Cia Docas de São Sebastião em atendimento à sua LO vigente nº 1580/2020 – 1ª Retificação. Dentre as ocasiões de paralização podemos citar:

- Qualquer alteração nos monitoramentos ambientais que não atendam as normas e legislações aplicáveis a dragagem;
- Avistamento de fauna próximo da draga;
- Acidentes durante o abastecimento da draga;
- Acidentes na área de despejo e indícios de erosão no dique de contenção;
- Caso haja pluma de sedimentos em direção (entrando) a Baía do Araçá advindos da saída do extravasor
- Condições climáticas adversas;
- A pedido da Autoridade Portuária por qualquer motivo

A seguir, detalham-se os programas ambientais a serem executados durante a dragagem de manutenção em Ilhabela com disposição de material dragado na retroárea do Porto de São Sebastião. Esses programas são similares aos existentes realizados nas últimas dragagens do Porto de São Sebastião com base em sua licença de operação vigente: Programa de Comunicação Social, Programa de Monitoramento da Qualidade do Sedimento. Além desses, dois programas foram especificamente recomendados para as obras de dragagem: o Programa de Monitoramento e Controle das Atividades de Dragagem e o Programa de Monitoramento de Quelônios e Cetáceos.

Os programas aqui sugeridos devem ser revisitados e adequados pelo executor da dragagem de acordo com as licenças vigentes.

3.1. PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

3.1.1. INTRODUÇÃO

O Programa de Comunicação Social (PCS) foi pensando de forma a valorizar e priorizar o diálogo entre o empreendedor e as Comunidades localizadas em sua área de influência direta, tanto da área de dragagem, quanto da área do despejo do sedimento. Deste modo, o PCS funciona como um instrumento que visa disponibilizar informações transparentes acerca do empreendimento, suas fases e seus impactos (positivos ou negativos), bem como das medidas mitigadoras, de compensação ou de potencialização a serem adotadas. Além disso, o PCS traz um canal de comunicação que permita um diálogo bilateral, recebendo dúvidas, reclamações, críticas e demandas dos atores envolvidos, estabelecendo-se enquanto mecanismo voltado às necessidades comunitárias internas e externas.

O PCS estabelece um canal de comunicação contínuo entre a empresa, a comunidade todos os atores envolvidos da sociedade civil e comerciais, bem como órgãos governamentais, proporcionando maior visibilidade, credibilidade e transparência as informações, atividades e programas da obra de dragagem do atracadouro de Ilhabela.

3.1.2. OBJETIVO GERAL, ESPCÍFICO E PÚBLICO ALVO

Com o objetivo de mitigar os possíveis impactos socioambientais decorrentes das obras de dragagem, foram selecionados os grupos-alvo do PCS, para a realização de ações específicas. Esses grupos incluem: Praia do Perequê e da Barra Velha (Ilhabela), os moradores das áreas adjacentes ao Porto, abrangendo as comunidades da Enseada do Araçá, Praia do Deodato e a parte inferior do bairro do Varadouro (grupo 1); os pescadores de São Sebastião e Ilhabela das áreas citadas no grupo 1 (grupo 2); e o poder público e entidades ambientalistas, além da Companhia Docas de São Sebastião (grupo 3).

O PCS tem como objetivo específico estabelecer canais de comunicação contínuos entre o empreendimento e os grupos-alvo 1, 2 e 3. Dessa forma, os integrantes desses grupos poderão se manter informados com dados precisos sobre as obras de dragagem, esclarecer eventuais dúvidas sobre a Travessia e suas atividades, além de registrar reclamações, sugestões, denúncias e solicitações. Além disso, o PCS é essencial para garantir a transparência nas ações realizadas, promovendo o desenvolvimento de uma relação harmoniosa entre os usuários da Travessia, suas obras e a sociedade.

3.1.3. INDICADORES

Para que os objetivos estabelecidos para este programa ambiental sejam alcançados, foram definidas metas mensuráveis que podem ser acompanhadas através dos indicadores apresentados a seguir:

Objetivos	Metas	Indicadores
Comunicar a população da área de influência do empreendimento sobre informações pertinentes e relacionadas à dragagem de manutenção e manter um canal de comunicação contínuo entre o empreendedor e os atores sociais afetados pelo mesmo, priorizando os grupos sociais diretamente afetados	Manter ativos os canais de comunicação ao longo de todo o período de dragagem, para a divulgação das informações sobre as atividades de dragagem e seus programas ambientais pela população, bem como para recebimento de dúvidas, reclamações ou sugestões	Atuação dos canais de comunicação utilizados pelo empreendedor durante o período de dragagem: setor de Comunicação, sites da SEMIL.
	Realizar a divulgação da relevância da atividade de dragagem para o empreendimento com o público interno e externo (população diretamente afetada), previamente ao início da dragagem e durante a sua execução, com material (impresso e digital) focado na atividade de dragagem	Publicação de até 03 informes durante o período de dragagem
		Realização de 03 ações durante a dragagem, promovendo a participação e divulgação para a comunidade acerca do assunto das atividades de dragagem
		Realização de 02 reunião prévia à dragagem em cada município e 02 reuniões após a dragagem até 06 reuniões semanais durante a dragagem com as partes interessadas

3.1.4. METODOLOGIA E PÚBLICO ALVO

Com o objetivo de atender às recomendações relacionadas às estratégias de comunicação, foram apresentadas as estratégias a seguir:

- (a) Comunicação focada nos principais atores impactados pela atividade: Praia do Perequê e Barra Velha (Ilhabela) e Baia do Araçá, membros dos Grupos 1 e 2, devem ser mapeados e contatados. Aqueles que demonstraram interesse devem ser incluídos em um grupo de WhatsApp criado para comunicação direta. Nesse grupo, serão divulgados boletins informativos, postagens de redes sociais, promovidos debates e articuladas reuniões, proporcionando um acesso direto à equipe executora do PCS.
- (b) Comunicação focada no Grupo 3: A comunicação com as entidades do Grupo 3 deve ser feita por meio comunicação formal como ofícios e canais oficiais. Além disso, todas as entidades do poder público e ambientalistas cadastradas na lista de contatos (mailing) devem ser notificadas por e-mail sobre ações específicas do PCS, como as reuniões.
- (c) Comunicação de ampla divulgação: A comunicação de ampla divulgação utiliza canais virtuais para informar sobre o processo de dragagem. O site da SEMIL deve ser utilizado para divulgar documentos relacionados ao processo, cronograma de obras e notícias sobre a dragagem. As redes sociais da SEMIL (Instagram e Facebook) devem ser usadas para informativos simples e concisos, como anúncios de paralisações, definições breves sobre o processo de dragagem, monitoramentos ambientais e curiosidades.
- (d) Canais de comunicação: Canais de comunicação para sugestões, críticas e denúncias, que podem ser utilizados por qualquer pessoa para requisitar informações ou fazer questionamentos sobre o processo de dragagem de manutenção (Fale Conosco, Denúncias e Ouvidoria, além de telefones de contato). Esses canais de comunicação devem ser disponíveis nos principais sites, e devem ser promovidos sempre que possível junto aos informes e boletins do PCS sobre a dragagem.

Para cumprir seus objetivos, deverão ser desenvolvidas as seguintes ações:

- Manutenção dos canais de comunicação já estabelecidos entre a equipe executora do PCS e os públicos-alvo: redes sociais (Instagram e Facebook) da Semil; grupos de WhatsApp (um para os públicos-alvo 1 e 2, e outro para o público-alvo 3); e lista de e-mails com entidades ambientalistas, órgãos do poder público e instituições representativas dos pescadores artesanais de São Sebastião e Ilhabela. Esses canais são acessados periodicamente, e as informações recebidas são encaminhadas à área de meio ambiente e comunicação da travessia, que media a relação entre o empreendimento e a sociedade.
- Produção de conteúdo sobre a dragagem, incluindo informações sobre as obras e os programas de monitoramento. Os conteúdos deverão ser elaborados com uma linguagem acessível aos públicos-alvo do programa e devem ser divulgados nos meios mencionados.
- Realização de reuniões virtuais e presenciais com os três públicos-alvo do programa, por meio da plataforma Google Meet, para transmitir informações sobre as

obras de dragagem e seus programas de monitoramento. Planeja-se realizar uma reunião para a apresentação de resultados parciais e outra, após a entrega do relatório final, para apresentar os resultados do monitoramento ambiental das obras de dragagem.

3.1.5. ANÁLISE DE DADOS

Todas as ações demandadas dos canais de comunicação serão prontamente atendidas e avaliadas, com devolutiva aos interessados. Todas as reuniões realizadas deverão apresentar Ata de Reunião consolidada e aprovada pelos participantes.

Após a conclusão da dragagem, deverá ser elaborado relatório consolidado com a análise dos dados e atividades executadas, registros fotográficos, atas de reunião, incluindo a discussão acerca das eventuais alterações identificadas e a sua relação direta ou indireta com as atividades de dragagem de manutenção.

Cabe destacar que, no relatório consolidado, serão especificadas as ações ligadas ao 34 PCS – Dragagem, bem como os dias dedicados à execução, equipe dedicada e outras informações relevantes ao cumprimento dos objetivos específicos do programa.

3.1.6. CRONOGRAMA

As atividades do Programa de Comunicação Social devem iniciar 30 dias antes de começar a dragagem seguindo a cronologia abaixo:

- Quatro Reuniões iniciais (**11/11 e 27/11 Ilhabela e 12/11 e 26/11 em São Sebastião**) iniciando 15 dias antes de começar a dragagem após a emissão da nota de serviço, sendo uma em cada Município (São Sebastião e Ilhabela);
- Reuniões semanais durante a dragagem alternando sendo a primeira em Ilhabela, em seguida em São Sebastião e assim por diante até o término da dragagem. **As datas serão divulgadas no meios de comunicação e grupo de whatsapp.** ;
- E duas reuniões finais (**as datas serão divulgadas no meios de comunicação e grupo de whatsapp**) no período de 30 dias após o término da dragagem, sendo uma em cada Município (São Sebastião e Ilhabela).

A Manutenção dos canais de comunicação, Divulgação em meios de Comunicação, Divulgação em meios de comunicação devem ocorrer antes do início e durante a dragagem, bem como atividades de Análise dos dados e elaboração de relatório técnico e Reunião virtual para apresentação dos resultados devem ocorrer ao término da dragagem. Segue abaixo o cronograma do programa de comunicação social com as datas das reuniões pré-definidas.

item	Programa de Comunicação Social	Cronograma de Atividades								
		1º mês (05/11 a 05/12)			2º mês (05/12 a 05/01)			3º mês (05/01 a 05/02)		
		Antes da dragagem			Durante a dragagem (previsão de 45 dias de dragagem)					
2	Reunião inicial		11/11 Ilhabela e 12/11 São Sebastião	26/11 São Sebastião e 27/11 Ilhabela						
3	Reuniões semanais e extraordinárias									
4	Reunião de Apresentação dos resultados									
5	Manutenção do canais de comunicação									
6	Análise de Dados e elaboração de relatório final									

Figura 14: Cronograma do programa de comunicação social.

3.2. PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DAS ATIVIDADES DE DRAGAGEM

3.2.1. INTRODUÇÃO

As obras de dragagem são essenciais para o desenvolvimento e a manutenção da navegação oceânica e fluvial, para o gerenciamento de outros usos, bem como para a recuperação de ambientes aquáticos. A remoção e disposição final dos sedimentos dragados representam uma parte importante de todo o gerenciamento hídrico (Sá, 2003).

Dado o impacto intrínseco e esperado das atividades de dragagem, estas operações demandam uma série de estudos e acompanhamentos ao longo de sua execução, com o objetivo de minimizar os impactos e formar uma base de dados que oriente futuras operações. Entre os estudos necessários, está o rastreamento das dragas envolvidas na operação, que permite aferir sua posição em tempo real, conferindo transparência ao processo de dragagem.

O programa tem como objetivo principal o rastreamento das dragas por meio da implementação de um sistema capaz de registrar, em tempo real, o posicionamento e deslocamento das dragas durante a operação. Além disso o programa irá contemplar também o monitoramento piloto da pluma de dragagem por meio de sensoriamento remoto, utilizando drones.

O Programa de Monitoramento e Controle das Atividades de Dragagem terá a seguinte conformação:

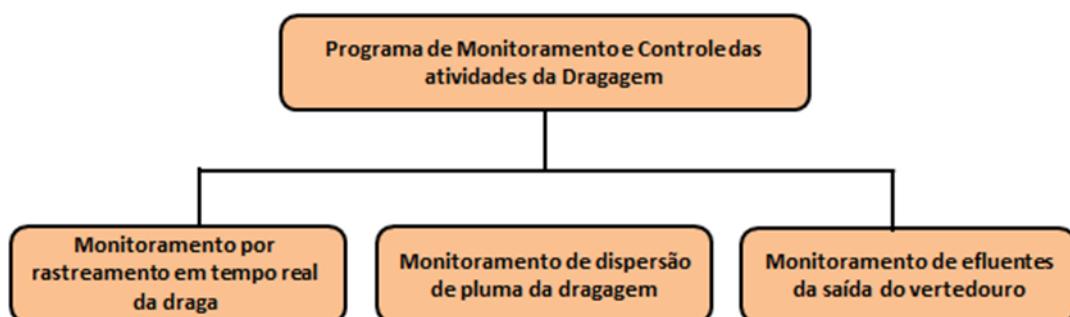


Figura 15: Estrutura do Programa de Monitoramento e Controle das Atividades de Dragagem

Destaca-se que, ao longo dos anos, os órgãos fiscalizadores têm solicitado aos empreendimentos a realização de estudos para avaliar a pluma de dispersão de sedimentos das dragagens, tanto nas áreas de despejo oceânicas (CODESP, 2008; 2010; 2012; APPA, 2015a, b; 2017) quanto nas áreas de dragagem (APPA, 2017). Diversas metodologias foram aplicadas nesses estudos. A Companhia Docas de São Paulo, em 2006 e 2011, utilizou modelos de dispersão da pluma de sedimentos para definir as malhas amostrais (CODESP, 2008; 2010; 2012). A Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina, nos anos de 2013 a 2016, utilizou derivadores que, impulsionados pelas correntes, marcavam os pontos de amostragem (APPA, 2015; 2017).

Inovações para melhorar a eficácia e eficiência no monitoramento da turbidez associada às operações de dragagem têm sido implementadas com o uso de sistemas aéreos não tripulados (small unmanned aerial system – sUAS <25 kg) (Justin et al., 2018).

Diante do exposto, a presente proposta visa promover melhores avaliações dos impactos das obras de dragagem de manutenção do atracadouro de Ilhabela, incorporando o conhecimento adquirido em estudos de pluma de outros empreendimentos (CODESP, 2008; 2010; 2012; APPA, 2015; 2017) e as inovações recentes em avaliações de operações de dragagem.

3.2.2. OBJETIVO GERAIS E ESPECÍFICOS

O objetivo do Programa é acompanhar as operações da draga e avaliar os componentes físicos (distribuição da pluma de dragagem na superfície e áreas dos vertedouros), geradas pelas atividades de dragagem.

Objetivos específicos

- Rastrear a draga através dos registros de posicionamento e deslocamento em tempo real e garantir que a disposição do material dragado seja somente no local adequado e indicado dentro da área do Porto de São Sebastião.
- Monitorar a formação de pluma na saída do vertedouro
- Avaliar a distribuição espacial e o comportamento da pluma de dragagem na superfície, em diferentes situações hidrológicas, nas frentes de dragagem e na área dos vertedouros de retorno de efluentes, sem a necessidade de geração obrigatória de dados quantitativos, visando a coleta de informações que permitam ajustes nos demais programas de monitoramento.
- Avaliar a extensão da turbidez na pluma de dispersão dos sedimentos da dragagem e do vertedouro.

3.2.3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.2.3.1. RASTREAMENTO DA DRAGA

Todo o deslocamento da draga entre os pontos envolvidos na operação será monitorado através de um sistema de rastreamento online, o AUTOTRAC. Este sistema, instalado na embarcação, é composto por um GPS que registra o posicionamento da draga. O sistema permite a obtenção de uma representação cartográfica da localização específica da draga em tempo real por meio de um navegador da internet. As informações poderão ser acessadas remotamente por meio de um portal específico com login e senha, que serão disponibilizados a SEMIL e à CDSS. **Esses dados serão fornecidos antes do início da dragagem.**

A utilização do sistema de rastreamento em tempo real e a disponibilização de acesso aos envolvidos permitem o acompanhamento de eventuais não conformidades operacionais durante a obra de dragagem.

Além disso, A draga será monitorada diariamente para verificação do seu estado de funcionamento e dos equipamentos

A obra será acompanhada e documentada pelo Relatório Diário Operacional (RDO), onde constarão todas as informações relevantes da obra de dragagem. Semanalmente, deverão ser encaminhados relatórios de acompanhamento para fiscalização do contrato.

Após a conclusão das atividades, deverá ser realizado Levantamento Hidrográfico Categoria A atualizado, incluindo as seções trecho a trecho dragadas, evidenciando as cotas atingidas e o volume total dragado.

O Cronograma das atividades está apresentado abaixo:

item	Monitoramento da Draga	Cronograma de Atividades								
		1º mês		2º mês		3º mês		Após a dragagem		
		Antes da dragagem		Durante a dragagem						
1	Disponibilizar login e senha para acompanhamento da draga			■	■					
2	Acompanhamento diário da dragagem e conferência dos RDO's					■	■	■	■	
3	Análise dos dados e elaboração do relatório técnico consolidado								■	■
4	Levantamento Batimétrico nível A								■	■
4	Análise dos dados e elaboração do relatório técnico consolidado								■	■

Figura 16: Cronograma do monitoramento da draga.

3.2.3.2. AVALIAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA PLUMA DA DRAGAGEM

a) Objetivos Gerais e Específicos

Essa avaliação como objetivo avaliar a distribuição espacial e o comportamento da potencial pluma de dragagem na superfície, via sobrevoo de drone, em diferentes situações hidrológicas, na área da dragagem, sem geração obrigatória de dados quantitativos, visando o levantamento de informações que permitam ajustes nos demais programas de monitoramento.

A distribuição espacial da pluma na área da dragagem será obtida por meio de filmagens aéreas com a utilização de um drone. A saída dos vertedouros está próxima à baía do Araçá. Diferentemente das áreas de cais, onde as correntes são dominadas pelos ventos, a baía do Araçá é dominada pelas marés (Siegle et al., 2018). Portanto, o fator maré é crucial para o planejamento das filmagens.

b) Indicadores

Para que os objetivos estabelecidos para este programa ambiental sejam alcançados, foram definidas metas mensuráveis que podem ser acompanhadas através dos indicadores apresentados a seguir:

Objetivos	Metas	Indicadores
Avaliar a distribuição espacial e o comportamento da pluma de dragagem na superfície, via sobrevoo de drone, em diferentes situações hidrológicas, nas frentes de dragagem.	Realizar a inspeção dos locais com sobrevoo de drone durante toda a sua operação, enquanto houver atividade de dragagem	Número de sobrevoos realizados em comparação ao previsto
		Número de ocorrências registradas onde há evidência de formação de pluma de sedimentos

c) Metodología

Considerando que as correntes no canal de São Sebastião são predominantemente dominadas pelo vento (CASTRO-FILHO, 1990), o fator maré não será decisivo para a escolha dos horários de captação de imagens. Mesmo assim, devem ser realizados 6 registros em um dia de dragagem, dentre eles, 2 registros devem ser realizados nos horários com maior velocidade da corrente de maré de acordo com a National Ocean Service (NOAA, 2021), sendo do meio até próximo à estofa da enchente e do meio até próximo à estofa da vazante, conforme indicado abaixo:

1. Maré de quadratura
 - a) Aproximadamente 2h antes da estofa da enchente
 - b) Aproximadamente 2h antes da estofa da vazante
 - c) Mais 4 registros ao longo do dia
 2. Maré de sizígia
 - a) Aproximadamente 2h antes da estofa da enchente
 - b) Aproximadamente 2h antes da estofa da vazante
 - c) Mais 4 registros ao longo do dia

Os procedimentos de filmagem terão a duração de 15 minutos e deverão atender as seguintes premissas:

- Dias sem chuva e sem fortes ventos que impeçam a gravação;

A extensão da pluma será estimada tendo como escala de referência visual a própria draga, de acordo com a imagem abaixo (Figura 1).

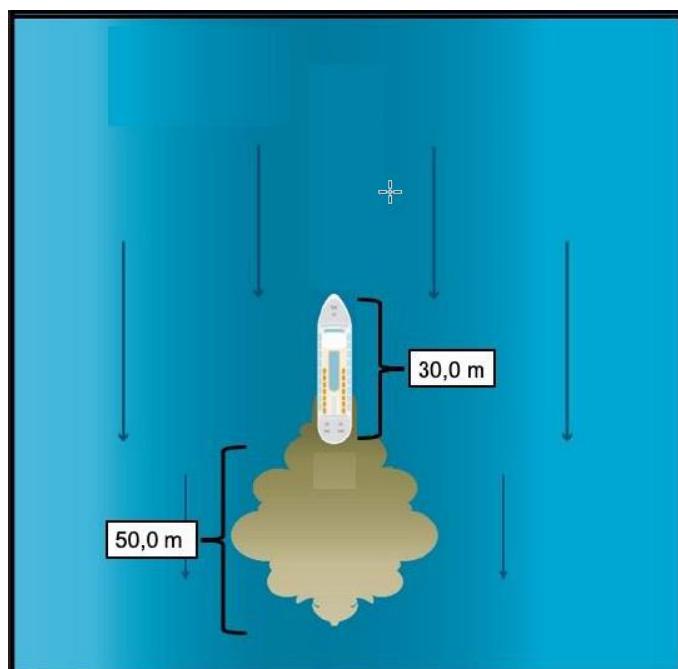


Figura 17. Extensão da pluma de acordo com o comprimento da draga.

Ao final, devem ser obtidos 8 registros para a avaliação da distribuição espacial da pluma de dragagem.

Os registros de filmagem obtidos, seja via sobrevoo de drone ou pelos observadores 48 em terra e a bordo da draga (sob condições ambientais adversas) serão analisados em tempo real pelos responsáveis dos registros, de modo a identificar prontamente a presença de pluma de dragagem (turbidez), mediante diferenciação visual da coloração da água em superfície na região com e sem a influência da dragagem. Deverão ser contabilizados os eventos/ períodos de aquisição de dados (esforço amostral) e os eventos com presença de pluma, apresentando através de mapas e esquemas a abrangência espacial e comportamento até a sua contenção/dispersão, incluindo a distância aproximada em relação à baía do Araçá.

O relatório consolidado com a análise dos dados e atividades executadas deverá conter a descrição das atividades realizadas, registros fotográficos, evidências de execução e resultados obtidos, incluindo a discussão acerca das eventuais alterações identificadas e a sua relação direta ou indireta com as atividades de dragagem de manutenção. Também deverão estar descritos os indicadores e metas pré-estabelecidos e respectivo atendimento ou não atendimento destes, bem como propostas de melhorias das ações e meios de comunicação para futuras dragagens.

As atividades deste monitoramento devem seguir o cronograma abaixo:

item	Monitoramento da Pluma de Dispersão de Sedimentos	Cronograma de Atividades									
		1º mês			2º mês			3º mês			
		Antes da dragagem			Durante a dragagem					Após a dragagem	
1	Execução dos registros diários com drone para identificação da pluma de sedimentos										
2	Análise dos dados e elaboração do relatório técnico consolidado										

Figura 18: Cronograma do monitoramento da pluma de dispersão de sedimentos.

3.2.3.3. AVALIAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA PLUMA NA ÁREA DOS VERTEDOUROS DE RETORNO

a) Objetivos Gerais e Específicos

Essa avaliação como objetivo avaliar a distribuição espacial e o comportamento da potencial pluma de dragagem na superfície, via sobrevoo de drone, em diferentes situações hidrológicas, na área do vertedouro de retorno de efluentes e no entorno do dique de contenção que recebe o material dragado, sem geração obrigatória de dados quantitativos, visando o levantamento de informações que permitam ajustes nos demais programas de monitoramento.

A distribuição espacial da pluma na área dos vertedouros de retorno de efluentes será obtida por meio de filmagens aéreas com a utilização de um drone. A saída dos vertedouros está próxima à baía do Araçá. Diferentemente das áreas de cais, onde as correntes são dominadas pelos ventos, a baía do Araçá é dominada pelas marés (Siegle et al., 2018). Portanto, o fator maré é crucial para o planejamento das filmagens.

b) Indicadores

Para que os objetivos estabelecidos para este monitoramento ambiental sejam alcançados, foram definidas metas mensuráveis que podem ser acompanhadas através dos indicadores apresentados a seguir:

Objetivos	Metas	Indicadores
Avaliar a distribuição espacial e o comportamento da pluma de dragagem na superfície, via sobrevoo de drone, em diferentes situações hidrológicas, na área do vertedouro de retorno de efluentes e no entorno do dique de contenção que recebe o material dragado	Realizar a inspeção dos locais com sobrevoo de drone durante toda a sua operação, enquanto houver atividade de dragagem	Número de sobrevoos realizados em comparação ao previsto
		Número de ocorrências registradas onde há evidência de formação de pluma de sedimentos

c) Metodologia

Deverá ser realizados 6 registros em um dia de dragagem, dos quais 2 registros devem ocorrer durante os horários com maior velocidade da corrente de maré, conforme a National Ocean Service (NOAA, 2021). Esses registros devem ocorrer nos seguintes períodos:

1. Maré de Quadratura
 - a) Aproximadamente 2 horas antes da estofa da enchente
 - b) Aproximadamente 2 horas antes da estofa da vazante
 - c) Mais 2 registros ao longo do dia
2. Maré de Sizígia
 - a) Aproximadamente 2 horas antes da estofa da enchente
 - b) Aproximadamente 2 horas antes da estofa da vazante
 - c) Mais 2 registros ao longo do dia

Os procedimentos de filmagem terão duração de 15 minutos e deverão ser realizados em condições de tempo sem chuva ou sem fortes ventos que impeçam a utilização do drone.

d) Malha Amostral

A extensão da pluma será medida com base no comprimento das manilhas de saída dos efluentes, conforme mostrado na Figura 2.

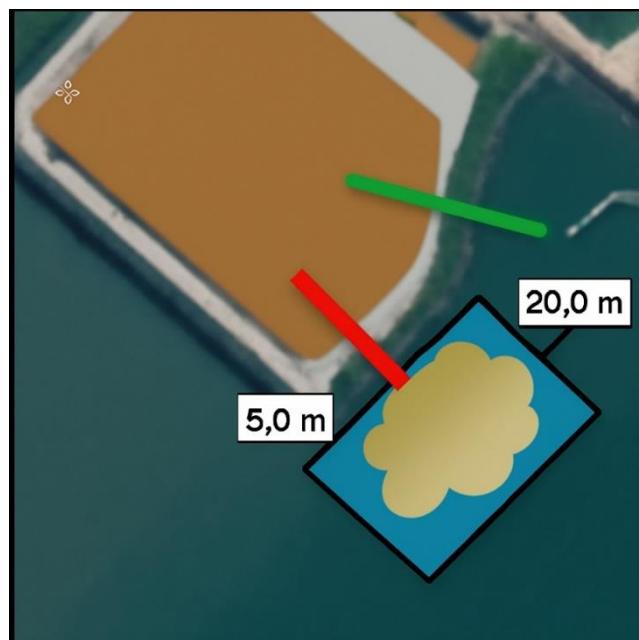


Figura 19. Extensão da pluma de acordo com o comprimento da manilha de saída dos efluentes.

Ao final, deverão ser obtidos 8 registros para a avaliação da distribuição espacial da pluma dos vertedouros.

Os registros de filmagem obtidos, seja via sobrevoo de drone ou pelos observadores em terra e a bordo da draga (sob condições ambientais adversas) serão analisados em tempo real pelos responsáveis dos registros, de modo a identificar prontamente a presença de pluma de dragagem (turbidez), mediante diferenciação visual da coloração da água em superfície na região com e sem a influência da dragagem. Deverão ser contabilizados os eventos/ períodos de aquisição de dados (esforço amostral) e os eventos com presença de pluma, apresentando através de mapas e esquemas a abrangência espacial e comportamento até a sua contenção/dispersão, incluindo a distância aproximada em relação à baía do Araçá.

O relatório consolidado com a análise dos dados e atividades executadas deverá conter a descrição das atividades realizadas, registros fotográficos, evidências de execução e resultados obtidos, incluindo a discussão acerca das eventuais alterações identificadas e a sua relação direta ou indireta com as atividades de dragagem de manutenção. Também deverão estar descritos os indicadores e metas pré-estabelecidos e respectivo atendimento ou não atendimento destes, bem como propostas de melhorias das ações e meios de comunicação para futuras dragagens.

e) Cronograma

As atividades deste monitoramento devem seguir o cronograma abaixo:

item	Monitoramento da Pluma na saída do vertedouro	Cronograma de Atividades								
		1º mês			2º mês			3º mês		
		Antes da dragagem			Durante a dragagem					
1	Execução dos registros diários com drone para identificação da pluma de sedimentos									
2	Análise dos dados e elaboração do relatório técnico consolidado									

Figura 20: Cronograma da pluma de sedimento na saída do vertedouro.

3.2.3.4. MONITORAMENTO DA QUALIDADE DOS EFLUENTES NA ÁREA DO VERTEDOURO

a) Objetivos Gerais e Específicos

O monitoramento dos efluentes tem como objetivo avaliar a qualidade da água na área do vertedouro e do dique de contenção.

Além disso, será avaliada a turbidez na coluna d'água em pontos no entorno da saída do vertedouro (corpo receptor), a fim de avaliar possíveis impactos da turbidez no entorno da obra, em maré vazante.

b) Malha Amostral

Este monitoramento deverá ser executado considerando a seguinte malha amostral:

- a) 01 ponto de efluente na área dos vertedouros, monitorado regularmente no âmbito da Licença de Operação do Porto de São Sebastião;
- b) 03 pontos no corpo receptor no entorno do ponto de lançamento do vertedouro, em transecto linear com distâncias de 50m, 100m e 150m, para medição de turbidez.

Na Tabela 02, são apresentadas as coordenadas georreferenciadas dos pontos de amostragem de efluentes e corpo receptor.

Tabela 2: Coordenadas georreferenciadas dos pontos de amostragem de efluentes.

Pontos	Coordenadas UTM*			Descrição
	Zona	Easting (mE)	Northing (mN)	
Vertedouro	23 K	459.243	7.366.347	Efluente na saída do vertedouro
PA - 01	23 K	459.226	7.366.294	Corpo receptor a 50m do lançamento
PA - 02	23 K	459.221	7.366.247	Corpo receptor a 100m do lançamento
PA - 03	23 K	459.214	7.366.195	Corpo receptor a 150m do lançamento

A Figura 21 apresenta a ilustração da localização dos pontos de amostragem na condição de maré vazante.

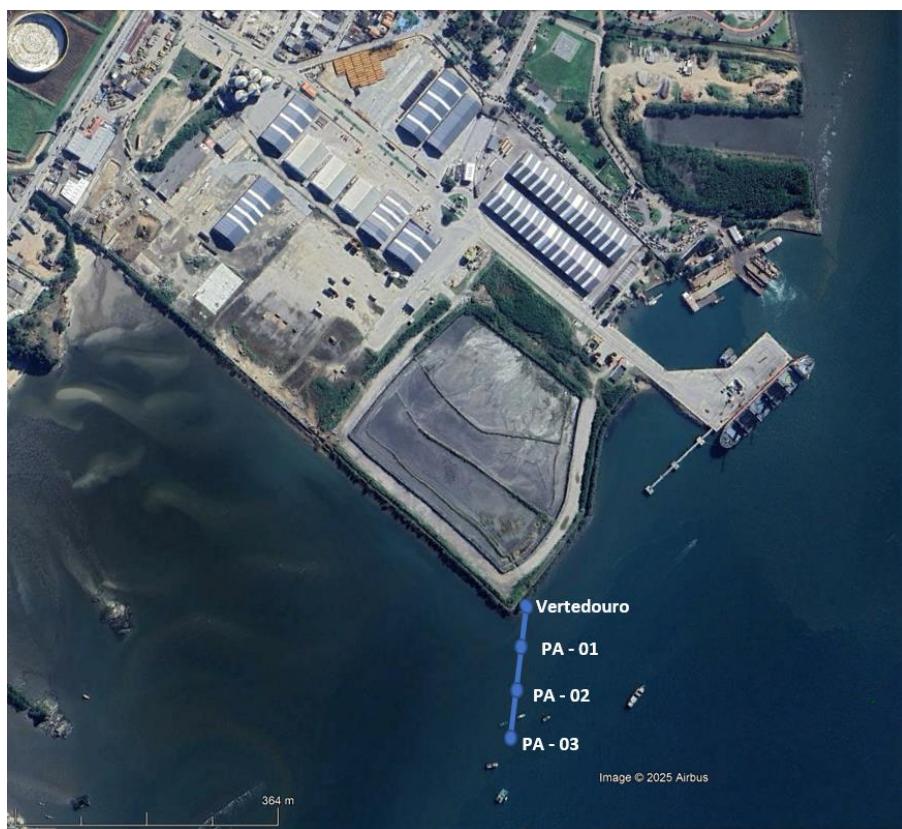


Figura 21: Pontos de localização do Subprograma de Monitoramento dos Efluentes do Vertedouro.

Esse monitoramento será realizado sendo observados as condições de vento, marés, correntes e/ou outros aspectos ambientais que possam impactar na direção e velocidade de deslocamento da pluma. Caso haja formação de pluma, a mesma será acompanhada continuamente até sua contenção e/ou dispersão.

Para o monitoramento, deverá ser realizadas as seguintes campanhas:

- Campanhas semanais durante a execução da dragagem para efluente em maré vazante.
- 01 campanha em até 07 dias após o término da dragagem para efluente (caso haja vazão suficiente) em maré vazante.
-

Será interrompida os despejos dentro do dique nas seguintes ocasiões:

- Qualquer indicio de erosão na área;
- Caso a pluma de sedimento esteja indo para baía do Araçá;
- Caso algum parâmetro dos monitoramentos esteja fora da legislação vigente; e
- A qualquer tempo por solicitação da Autoridade Portuária.

Além disso, o Programa de Monitoramento e Controle das Atividades de Dragagem também agregará dados analíticos para este programa em relação à turbidez, monitoramento diário da potencial pluma gerada pelo equipamento de dragagem e na área dos vertedouros e adjacências. Cabe ressaltar que todas as atividades serão suspensas em caso de verificação da dispersão de sedimentos em direção à baía do Araçá.

c) Indicadores

Para que os objetivos estabelecidos para este programa ambiental sejam alcançados, foram definidas metas mensuráveis que podem ser acompanhadas através dos indicadores apresentados a seguir:

Objetivos	Metas	Indicadores
Avaliar a qualidade dos efluentes na área dos vertedouros e do dique de contenção pelo ponto de monitoramento da área já existente	Realizar o número de campanhas previstas	Número de campanhas de monitoramento realizadas
	Comparar 100% dos resultados coletados durante a dragagem com a campanha prévia	Resultados (quantitativos) das comparações dos dados durante a dragagem com a campanha prévia
	Avaliar o atendimento da Resolução CONAMA 430/11 (efluente) e Resolução CONAMA 357/05 (água) para todos os parâmetros analisados, quando existentes	Número de resultados em desacordo com as legislações vigentes
	Acompanhar os resultados de turbidez no corpo receptor via carta controle	Número de resultados de turbidez acima do Limite de Alerta Superior (LAS) da carta controle para o ponto a 100m do lançamento
	Acionar a fiscalização da obra em 100% dos eventos com turbidez acima do LAS da carta controle para o ponto a 100m do lançamento	Número de ações da fiscalização da obra em relação ao número de eventos críticos de turbidez (acima do LAS a 100m do lançamento)

d) Metodologia

A amostragem de efluente deverá seguir metodologias descritas em ANA; CETESB (2023) e ISO 17025-2017, deverá ser realizada com o auxílio de frascos inertes sem preservantes e transferência imediata para os frascos inertes contendo preservante ou, se necessário, com auxílio de um balde de aço inox.

A coleta das amostras de água deverá seguir metodologias descritas em ANA; CETESB (2023) e ISO 17025/2017, devendo ser consideradas obtenção de amostras em superfície, meio e fundo da coluna d'água, com auxílio da garrafa *van Dorn* do tipo horizontal, cujo funcionamento consiste na abertura da garrafa na superfície dentro da embarcação, sendo que na profundidade desejada, ela é desarmada por meio de um peso de metal (mensageiro) coletando a amostra correspondente a região pretendida. A profundidade para a amostragem de água de fundo é calculada a partir da medição da profundidade do local, descontando-se um metro da profundidade total, ao passo que a profundidade do meio corresponde à metade desse valor.

As amostras de superfície (0,30 m) deverão ser obtidas em todos os pontos; já as amostras de fundo serão realizadas nos pontos que apresentarem profundidade a partir de 2 metros, enquanto as amostras no meio da coluna d'água deverá ser coletadas quando a mesma for superior a 5 metros de profundidade.

Os parâmetros a serem analisados nas amostras de efluente são:

- Medições físico-químicas in situ: oxigênio dissolvido, pH, salinidade, temperatura, potencial de oxirredução (ORP), condutividade e turbidez;
- Laboratorial: listagem de parâmetros da Resolução CONAMA 454/12, sendo observados limites de quantificação analíticos (LQ) que atendam as condições e padrões de lançamento da Resolução CONAMA 430/11(Artigo 16), quando existentes.

e) Análise de Dados

A avaliação dos dados de qualidade dos efluentes será realizada considerando as condições e padrões de lançamento estabelecidas pela Resolução CONAMA 430/11 (Artigo 16), quando existentes. Já para água superficial, os resultados serão comparados com as condições e padrões de qualidade estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05 (Artigo 18), quando existentes.

Além disso, os resultados de água superficial obtidos nas campanhas durante e após a dragagem deverão ser comparados com os dados obtidos na campanha prévia e, ainda, com os resultados da qualidade do efluente, de modo a observar eventuais alterações durante a execução da atividade. Especificamente para turbidez, os resultados obtidos nas campanhas durante a dragagem serão avaliados de maneira integrada em comparação ao conjunto de dados gerados na campanha pré-dragagem e banco de dados obtidos pelo PGA atual, além dos resultados obtidos na campanha pós-dragagem.

Para tal, recomenda-se a construção de uma carta-controle de turbidez a partir dos conjuntos de dados prévios à dragagem, com a estimativa de limites de alerta (2 vezes o desvio-padrão dos dados) e de controle (3 vezes o desvio-padrão dos dados) para o acompanhamento da turbidez nas campanhas durante a dragagem, a partir dos resultados obtidos a 100m do ponto de lançamento (PA-02). Caso haja alguma ocorrência acima do Limite de Controle Superior (LCS) ao longo da execução da dragagem, a fiscalização da obra deverá ser informada imediatamente.

O relatório consolidado com a análise dos dados e atividades executadas deverá conter a descrição das metodologias realizadas, registros fotográficos, evidências de execução e resultados obtidos, incluindo a discussão acerca das eventuais alterações identificadas.

f) Cronograma

As atividades deste monitoramento devem seguir o cronograma abaixo:

item	Monitoramento dos Efluentes do Vertedouro	Cronograma de Atividades								
		1º mês			2º mês			3º mês		
		Antes da dragagem			Durante a dragagem					
1	Execução das campanhas de amostragem									
2	Análise em laboratório									
3	Análise dos dados e elaboração do relatório técnico consolidado									

Figura 22: Cronograma do monitoramento de efluentes.

3.3. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO SEDIMENTO

3.3.1. Objetivos Gerais e Específicos

O programa terá como objetivo monitorar a qualidade dos sedimentos que serão dragados no polígono de dragagem antes e após a finalização da atividade e, ainda, nas áreas adjacentes ao polígono, em função de eventual ressuspensão de sedimentos. Também será realizado o monitoramento do sedimento no ponto localizado na saída do vertedouro localizado na área de despejo. Os sedimentos serão caracterizados considerando as diretrizes da Resolução CONAMA 454/2012, NBR 10.004 e pela Resolução SMA nº 36/2017, que dispõe sobre a caracterização e a disposição terrestre de material dragado. Também deverá ser feita a caracterização com base na Conama CONAMA 420, conforme art. 9º, inciso I, para disposição em solo.

3.3.2. Malha Amostral

As coletas deverão ser realizadas em 4 pontos amostrais na área de dragagem (os mesmos pontos amostrais do Plano de coleta de material para dragagem) e 3 pontos nas áreas adjacentes ao polígono de dragagem.

Tabela 3: Coordenadas dos pontos de amostragem de efluentes dentro do polígono de dragagem.

Pontos amostrais dentro do polígono de dragagem	UTM E (m)	UTM S (m)
P01	461723.308	7365840.513
P02	461758.839	7365933.462
P03	461753.453	7366015.457
P04	461604.733	7365951.641

Tabela 4: Coordenadas dos pontos de amostragem de efluentes no entorno da área de dragagem.

Pontos amostrais no entorno do polígono de dragagem	UTM E (m)	UTM S (m)
P01	461649.110	7366015.111
P02	461678.848	7365934.563
P03	461599.12	7365868.667

Além disso, será realizada 1(uma) campanha durante e 1(uma) após o término da dragagem no ponto localizado na adjacência dos vertedouros de retorno.

Tabela 5: Coordenadas dos pontos de amostragem de efluentes próximo ao vertedouro.

Pontos	Coordenadas UTM*		Descrição
	Easting (mE)	Northing (mN)	
P 01	459.221	7.366.247	Corpo receptor a 100m do lançamento

3.3.3. Indicadores

Para que os objetivos estabelecidos para este programa ambiental sejam alcançados, foram definidas metas mensuráveis que podem ser acompanhadas através dos indicadores apresentados a seguir:

Objetivos	Metas	Indicadores
Monitorar a qualidade dos sedimentos expostos no polígono de dragagem após a finalização da atividade e, ainda, nas áreas adjacentes ao polígono, considerando as diretrizes da Resolução CONAMA 454/12, NBR 10.004, CONAMA 420/09	Realizar o número de campanhas previstas	Número de campanhas de monitoramento realizadas
	Comparar 100% dos resultados coletados durante a dragagem com campanhas anteriores à dragagem	Resultados (quantitativos) das comparações dos dados durante a dragagem com campanhas anteriores à dragagem
	Avaliar o atendimento da Resolução CONAMA 454/12, NBR 10.004, CONAMA 420/09 para todos os parâmetros analisados	Número de resultados em desacordo com os valores orientadores da Resolução CONAMA 454/12, NBR 10.004, CONAMA 420/09
	Propor ações e medidas mitigadoras para 100% dos impactos negativos identificados	Número de medidas mitigadoras propostas em relação ao número de impactos negativos identificados

3.3.4. Metodologia

Para a coleta de sedimento superficial, será utilizado o amostrador Van Veen com capacidade para 7 litros (Figura 23). O equipamento será lastreado para garantir uma submersão estável. Após a coleta, o amostrador será retirado da água e posicionado sob uma bandeja de aço inox no convés da embarcação. As alíquotas de sedimento recolhidas na bandeja deverão ser distribuídas em frascos e acondicionadas em recipientes isotérmicos com gelo.



Figura 23. Amostrador Van Veen utilizada para coleta de sedimentos superficiais.

Finalizadas as coletas, as amostras deverão ser enviadas ao laboratório, garantindo que cheguem dentro do prazo de validade dos parâmetros a serem analisados. As análises seguirão os protocolos analíticos baseados nas normas descritas em "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", aprovados pela Agência de Proteção Ambiental Norte-Americana (USEPA).

Todas as análises deverão ser realizadas por laboratório certificado pela ABNT NBR ISO/IEC 17025 e incluirão os parâmetros especificados na Resolução CONAMA N° 454/2012, NBR 10.004 e pela Resolução SMA nº 36/2017, que dispõe sobre a caracterização e a disposição terrestre de material dragado.

Para a avaliação da qualidade dos sedimentos, será considerada parte da listagem de parâmetros químicos estabelecida pela Resolução CONAMA nº 454/12: metais e semimetais totais (arsênio, cádmio, chumbo, cobre, cromo, mercúrio, níquel e zinco); hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA) – listagem da Res. CONAMA 454/12; bifenilas policloradas (PCB), pesticidas organoclorados (POC), tributilestanho (TBT), carbono orgânico total (COT), nitrogênio Kjeldahl total (TKN), fósforo total e granulometria.

Além disso, deverão ser realizados ensaios ecotoxicológicos com *Leptocheirus plumulosus*, caso seja necessário, de acordo com os critérios do Artigo 12 da Resolução CONAMA 454/12.

Todas as análises químicas realizadas nos sedimentos deverão utilizar a amostra total sem que haja separação da amostra em frações granulométricas mais finas, conforme determinado pela Resolução CONAMA 454/12.

3.3.5. Analise de dados

Os resultados obtidos nas amostras de sedimentos deverão ser avaliados com base nas diretrizes estabelecidas pela Resolução CONAMA 454/2012, incluindo a comparação com os valores orientadores de nível 1 e nível 2 da referida Resolução. Além disso deverá ser feita a avaliação com base na NBR 10.004 e pela Resolução SMA nº 36/2017, que dispõe sobre a caracterização e a disposição terrestre de material dragado. Também deverá ser feita a caracterização com base na Conama CONAMA 420, conforme art. 9º, inciso I, para disposição em solo.

Deverá ser apresentado um relatório o para cada campanha realizada e um final com os dados consolidados.

3.3.6. Cronograma

Será realizada 2 campanhas de monitoramento na área da dragagem sendo:

- a primeira entre 30 e 20 dias antes da dragagem e
- a segunda ocorrendo 5 dias após o término dos despejos, nos pontos inseridos na área de dragagem (**tabelas 3 e 4**).

Além disso, será realizada:

- 1 campanha antes do início e outra após o término da dragagem no ponto localizado na adjacência dos vertedouros de retorno (**tabela 5**).

Para cada campanha deverá ser realizado um relatório e encaminhado a fiscalização.

item	Monitoramento dos Sedimento	Cronograma de Atividades								
		1º mês			2º mês			3º mês		
		Antes da dragagem			Durante a dragagem					
1	Execução das campanhas de amostragem dentro do polígono da área de dragagem e no seu entorno	■								■
2	Execução das campanhas de amostragem no entorno do vertedouro	■								■
2	Análise em laboratório		■	■						■
3	Análise dos dados e elaboração do relatório técnico consolidado			■	■					■

Figura 24: Cronograma do monitoramento dos sedimentos.

3.4. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE QUELÔNICOS, CETÁCEOS E AVES MARINHAS

3.4.1. Objetivos Gerais e Específicos

O objetivo deste programa é monitorar a presença de quelônios, cetáceos e aves marinhas na área de dragagem e no deslocamento da draga, a fim de evitar possíveis acidentes, como sucção pelas dragas ou colisões causadas pelas operações. Todo o polígono de dragagem deve ser monitorado.

3.4.2. Indicadores

Para que os objetivos estabelecidos para este programa ambiental sejam alcançados, foram definidas metas mensuráveis que podem ser acompanhadas através dos indicadores apresentados a seguir:

Objetivos	Metas	Indicadores
Monitorar a presença de quelônios, cetáceos e aves marinhas na área de dragagem para que sejam evitados possíveis acidentes por meio de operação	Realizar o acompanhamento durante todo o período de dragagem	Número de registros de avistamentos
		Número de paralisações da dragagem em função de avistamentos
		Número de incidentes envolvendo esses animais

3.4.3. Metodologia

A metodologia utilizada segue as diretrizes estabelecidas no Guia de Licenciamento quelônios: Diretrizes para Avaliação e Mitigação de Impactos de Empreendimentos Costeiros e Marinhos, publicado pelo ICMBio (SFORZA et al., 2017).

Durante todo o período de dragagem, haverá observadores científicos equipados com binóculos, câmera fotográfica e comunicadores, para inspecionar as atividades, identificar os indivíduos avistados e, se necessário, registrar incidentes com as espécies de quelônios e cetáceos. Os observadores terão autonomia de comunicação com o comandante das dragas, permitindo que orientações para suspensão temporária das dragagens e/ou adoção de medidas para evitar a interação das dragas com os quelônios sejam prontamente implementadas, garantindo sua eficácia.

3.4.4. Malha Amostral

O observador poderá ficar alocado em terra ou na draga, na posição que melhor proporcione uma melhor visualização da área de dragagem e durante o deslocamento da draga.

Durante o monitoramento, dois observadores se revezarão a cada 12 horas ou menos, de modo a garantir a continuidade do monitoramento durante toda a operação da draga. Como a draga vai atravessar o canal para dispor os sedimentos no Porto serão adotadas as medidas de prevenção do Guia Internacional de Navegação segura desenvolvida pela Whales Guardians, 2023 durante o trajeto da área de dragagem até área de despejo.

3.4.5. Análise de Dados

Ao final da obra de dragagem, será apresentado um relatório consolidado de período para o programa e, em qualquer ocorrência de incidente ou acidente, encalhe de animal vivo ou morto, ou intercorrências relacionadas a operação da draga, será imediatamente comunicado ao IBAMA através dos canais de comunicação disponíveis, acompanhada de relatório de ocorrência com estratégia de mitigação e/ou prevenção a ser adotada.

Deverão ser emitidos relatórios semanais de atendimento a este programa e um relatório final de dragagem em até 90 dias após a finalização das atividades de dragagem.

Caso algum animal se aproximar da draga a ponto de incorrer em risco de vida ao animal, a dragagem será paralisada até o afugentamento da espécie.

Caso sejam avistados cetáceo, quelônios ou aves marinhas feridos ou mortos ao longo do monitoramento, será acionado o Instituto GREMAR. O contato será realizado pelo telefone de Emergência Ambiental / Resgate: (13) 99711-4120.

3.4.6. Cronograma

O Programa de Monitoramento de Quelônios, Cetáceos e Aves Marinhas será realizado de forma contínua, exclusivamente durante o período em que ocorrer as atividades de dragagem. Em caso de incidentes/acidentes, resultantes em acidentes ou não, deverá ser elaborado um relatório e encaminhado a fiscalização dentro de 24h. Em caso de avistamentos, sem a necessidade de paralisação da dragagem, será feito o registro do avistamento com data, hora e espécie avistada.

item	Programa de Monitoramento de Quelônios e Cetáceos	Cronograma de Atividades								
		1º mês			2º mês			3º mês		
		Antes da dragagem			Durante a dragagem					
1	Observador científico em terra e a bordo da draga									
2	Análise dos dados e elaboração do relatório técnico consolidado									

Figura 25: Cronograma do monitoramento de quelônios e cetáceos.

3.5. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ÁREA DE DISPOSIÇÃO DE SEDIMENTOS

Ao longo da extremidade da área de disposição do material dragado, deverá ser realizado um monitoramento contínuo para controle de recalques e possíveis deslocamentos da estrutura durante a operação de dragagem. Esse monitoramento deverá ser executado pela Contratada utilizando topografia de alta resolução. Com base nos resultados dessa análise, poderá ser necessária a revisão e ajuste no planejamento dos serviços de dragagem, caso sejam identificadas deformações ou riscos à estabilidade da estrutura.

A executora da dragagem contratada deverá apresentar e executar o dique de contenção se julgar necessário para contenção do volume a ser dragado, bem como para a condução do excesso de água, sem sedimentos, de volta para o mar. Apresentar verificação da estanqueidade do dique de contenção durante o gerenciamento dos descartes dos sedimentos na área de despejo, bem como monitorar sua integridade e garantir que não ocorram extravasamentos na área por pelo menos 30 dias após finalização das atividades de disposição do material na área; O desenho abaixo é um indicativo de possível metodologia.

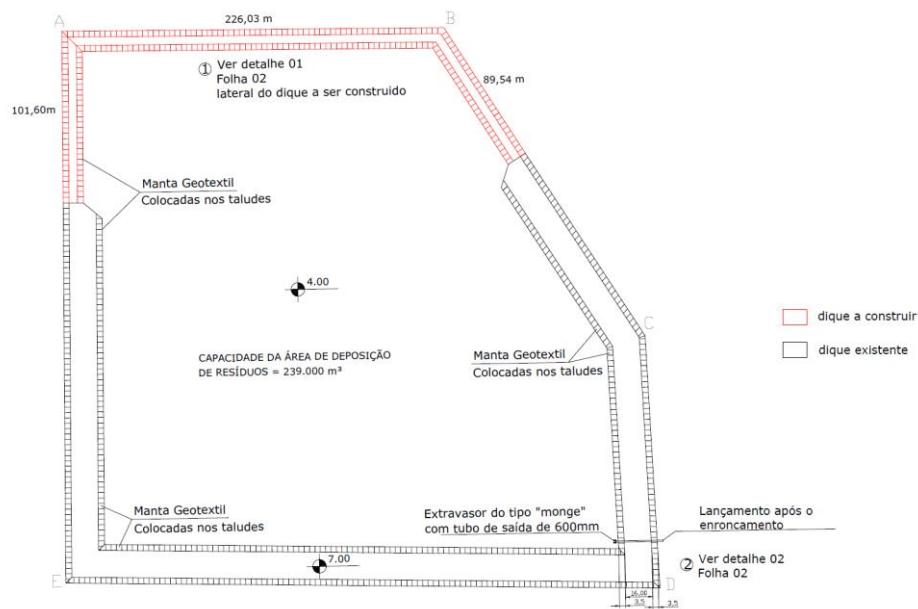


Figura 26: Desenho esquemático do dique de contenção.

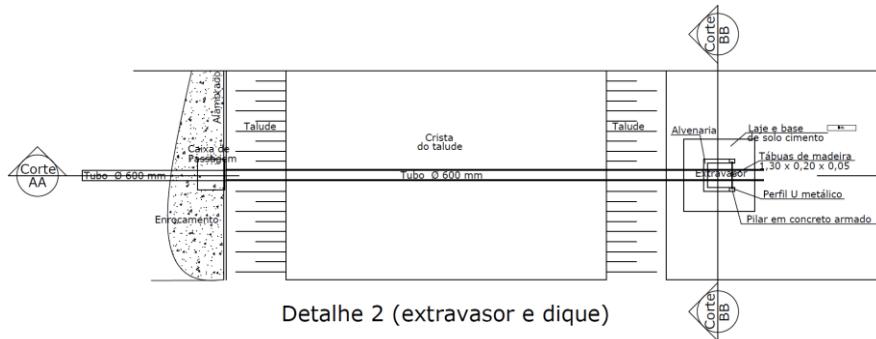


Figura 27: Detalhe do dique e extravasor.

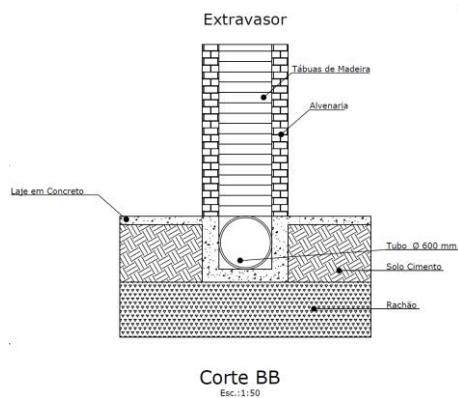


Figura 28: Detalhe do extravasor.

3.5.1. MONITORAMENTO DO DIQUE DE CONTENÇÃO

3.5.1.1. Objetivos Gerais e específicos

O monitoramento do dique de contenção tem como objetivo principal o acompanhamento da estanqueidade, de modo a identificar possíveis vazamentos e/ou pontos falhos e sua estrutura que possam ocasionar problemas de extravasamento do material dragado de volta para o mar, bem como, solicitar ajustes antes, durante após a obra de dragagem se necessário. Qualquer irregularidade neste monitoramento poderá paralisar as atividades de dragagem.

3.5.1.2. Indicadores

Para que os objetivos estabelecidos para este programa ambiental sejam alcançados, foram definidas metas mensuráveis que podem ser acompanhadas através dos indicadores apresentados a seguir:

Objetivos	Metas	Indicadores
Acompanhar a estanqueidade do dique de contenção, de modo a identificar possíveis vazamentos e/ou pontos falhos em sua estrutura que possam ocasionar problemas de extravasamento do material dragado de volta para o mar	Realizar inspeções diárias no entorno do dique de contenção	Número de dias com inspeção em relação ao previsto
	Monitorar a ocorrência de rachaduras ou vazamentos na estrutura dos diques	Número de desvios identificados
	Acompanhar a recuperação de 100% dos locais com desvios identificados	Número de desvios sanados em relação ao total de desvios identificados

3.5.1.3. Metodologia

Para a avaliação de possíveis vazamentos e identificar pontos falhos na estrutura dos diques, e também no extravasor e no vertedouro. Deverá ser realizada uma inspeção detalhada previamente à dragagem, e vistorias diárias em todo o entorno do sistema de contenção:

a) Antes da dragagem:

Dique de contenção, extravasor e vertedouro passarão por inspeções iniciais e testes aplicáveis para a garantia de sua estanqueidade, assinada por profissional habilitado antes do início das obras e com sua respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica - ART.

b) Durante todo o período de dragagem:

03 vistorias diárias, com espaçamento mínimo de 03h entre elas, percorrendo toda a área do dique de contenção incluindo vertedouro e extravasor, com registros fotográficos e sobrevoos de drone

c) Após o período de dragagem (Desmobilização do dique):

Após a dragagem será iniciados os serviços de manutenção do dique onde será feito todos os ajustes necessários, incluindo extravasor e vertedouro. Será realizada vistorias diárias seguindo as diretrizes abaixo:

- 1º ao 7º dia após o término da dragagem: 02 vistorias diárias com espaçamento mínimo de 04h entre elas, percorrendo toda a área do dique de contenção, com registros fotográficos.

- 8º ao 14º dia após o término da dragagem: 01 vistoria diária, percorrendo toda a área do dique de contenção, com registros fotográficos.

Vistoria final do dique de contenção em 30 dias após o término da dragagem e desmobilização do dique. Será feito um laudo com recolhimento de ART para garantir a estanqueidade do dique pelo período de 30 dias após o término dos serviços de manutenção do dique.

3.5.2. CRONOGRAMA

O Programa de Monitoramento da área de despejo será realizado de forma contínua, e após 30 dias do término da manutenção do dique. No dia posterior de cada inspeção deverá ser encaminhado um relatório da situação a fiscalização.

item	Monitoramento do Dique de Contenção	Cronograma de Atividades								
		1º mês			2º mês			3º mês		
		Antes da dragagem				Durante a dragagem				Após a dragagem
1	Execução de vistorias para verificação da estanqueidade da estrutura	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2	Análise dos dados e elaboração do relatório técnico consolidado	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Figura 29: Cronograma do dique de contenção.

3.6. PRAGRAMA DE MONITORAMENTO DO PERFIL PRAIAL

3.6.1. OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS

Após modificações no leito marinho, são esperadas respostas de ajuste nas praias adjacentes. Assim, salienta-se a necessidade de um monitoramento constante das praias adjacentes através de perfis praiais com o intuito de se identificar possíveis processos variação morfológica. Esse monitoramento deverá ser executado pela Contratada utilizando topografia de alta resolução.

Sendo assim, este programa visa monitorar as possíveis modificações morfológicas do perfil praial em São Sebastião na baía do Araçá e em Ilhabela na Barra Velha e no Perequê (Áreas adjacentes ao atracadouro de Ilhabela), bem como analisar a evolução da linha de costa da enseada após a conclusão das obras.

O monitoramento da variação morfológica perante a obra de dragagem do atracadouro de Ilhabela será realizado através do levantamento de perfis topográficos perpendiculares à linha de costa. Para este monitoramento, são realizados perfis a cada 150 metros aproximadamente, totalizando 17 perfis em São Sebastião e 9 em Ilhabela, coletados em maré baixa para que seja encontrada a maior extensão de perfil exposto. O levantamento topográfico a ser adotado é o de coordenadas tridimensionais, através da utilização de equipamentos especializados ou receptores do sinal do sistema de navegação GNSS (Global Navigation Satellite System – Sistema Global de Navegação por Satélite). Este conjunto do sistema de navegação engloba o sistema GPS (americano), GLONASS (russo), o GALILEO (europeu) e o COMPASS ou BEIDOU-2 (chinês).

3.6.2. MALHA AMOSTRAL

A malha amostral deverá ser composta por 17 perfis praiais fixos distribuídos nas principais praias da baía do Araçá, conforme ilustrado nas Figuras 30 e 31. Já para as praias do Perequê e Barra Velha serão compostas por 9 perfis de praias. A Tabela 6 apresenta as coordenadas de referência para cada perfil praial.

Tabela 6: Coordenadas estimadas como referência para o estudo de perfis praiais na baía do Araçá, as quais deverão ser confirmadas em campo na primeira campanha de monitoramento.

Perfil	Coordenadas UTM – SIRGAS 2000 – 23S		Local
	Leste (m)	Norte (m)	
PS01	458.568	7.366.837	São Sebastião
PS02	458.566	7.366.781	
PS03	458.564	7.366.741	
PS04	458.484	7.366.673	
PS05	458.474	7.366.658	
PS06	458.468	7.366.643	
PS07	458.364	7.366.426	
PS08	458.352	7.366.408	
PS09	458.343	7.366.388	
PS10	458.338	7.366.369	
PS11	458.332	7.366.340	
PS12	458.331	7.366.326	
PS13	458.399	7.366.102	
PS14	458.402	7.366.089	
PS15	458.557	7.365.928	
PS16	458.565	7.365.924	
PS17	458.577	7.365.921	
PI18	461810.00	7365666.00	Ilhabela
PI19	461958.10	7365728.04	
PI20	462080.00	7365826.00	
PI21	462189.00	7366058.00	
PI22	462285.00	7366229.00	
PI23	462413.00	7366391.00	
PI24	462560.00	7366533.00	
PI25	462702.00	7366737.00	
PI26	462767.00	7367038.00	



Figura 30: Representação da área de estudo com a localização esquemática dos perfis praiais na baía do Araça, que deverão ser georreferenciados em campo na primeira campanha de monitoramento

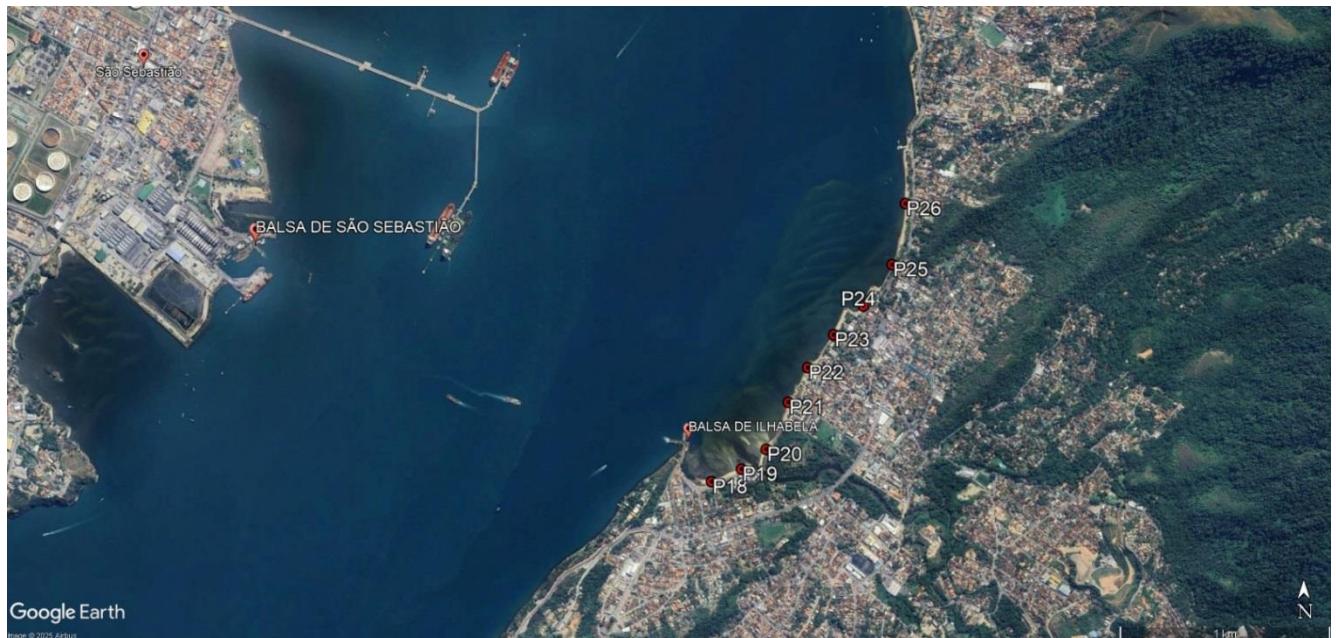


Figura 31: Representação da área de estudo com a localização esquemática dos perfis praiais nas praias do Perequê e Barra Velha, que deverão ser georreferenciados em campo na primeira campanha de monitoramento

3.6.3. INDICADORES

Para que os objetivos estabelecidos para este programa ambiental sejam alcançados, foram definidas metas mensuráveis que podem ser acompanhadas através dos indicadores apresentados a seguir:

Objetivos	Metas	Indicadores
Analisar possíveis modificações na dinâmica sedimentar da Baía do Araçá (São Sebastião) e das Praias do Perequê e Barra Velha (Ilhabela) em função da dragagem de manutenção	Manter os padrões típicos de variabilidade morfológica e textual das praias após a execução da dragagem, em comparação ao período prévio	Variações na granulometria e volume sedimentar dos perfis praiais no período pós-dragagem, em comparação ao período prévio
	Manutenção dos padrões de circulação costeira após a execução da dragagem, em comparação ao período prévio	Variações na direção preferencial da deriva litorânea no período pós-dragagem, em comparação ao período prévio
	Manutenção dos padrões de erosão costeira após a execução da dragagem, em comparação ao período prévio	Classificação dos indicadores de erosão costeira no período pós-dragagem, em comparação ao período prévio
	Manutenção dos padrões da dinâmica sedimentar após a execução da dragagem, em comparação ao período prévio	Variações dos dados de volume, largura e declividade da face da praia no período pós-dragagem, em comparação ao período prévio

3.6.4. METODOLOGIA

O método adotado consiste em um receptor base GNSS – posicionado de forma estática em uma estação de referência com marco geográfico materializado e adicionado a base do IBGE – que se conecta por uma frequência de rádio (externo ou interno) com uma estação móvel (rover), corrigindo em tempo real a sua posição. Após a instalação e configuração do receptor base, será realizada a configuração do equipamento rover para aquisição de dados em modo cinematográfico ou outro mais preciso.

A coleta será realizada mediante deslocamento transversal à linha de costa, iniciando na base da duna/vegetação ou estrutura rígida (calçada, enrocamento etc.) e finalizando na parte submersa da zona de espraiamento o mais distante for possível (Figura 30). Como resultado será obtida uma malha de pontos contendo dados de posicionamento (coordenadas x e y) e altimetria (coordenada z). Durante a aquisição dos perfis, o rover mantém comunicação contínua via rádio com a estação base, possibilitando a correção em tempo real das coordenadas registradas.



Figura 30:Exemplo de aquisição de perfil de praia com sistema GNSS - RTK.

Na etapa de processamento de dados, os registros obtidos pelo receptor GNSS base serão submetidos ao serviço PPP (Posicionamento por Ponto Preciso) do IBGE, com o objetivo de refinar a acurácia das coordenadas obtidas em campo. O processamento irá gerar a posição ajustada da estação base em relação ao sistema geodésico SIRGAS2000. Com essa base corrigida, será possível aplicar correções diferenciais aos dados coletados pelo equipamento rover.

Os dados corrigidos serão tabulados em planilha eletrônica, onde passarão por organização e filtragem. Com base nesses dados, serão gerados gráficos de linha representando os perfis topográficos ao longo dos trajetos percorridos pelo rover. Essa representação gráfica permite a visualização da variação altimétrica do

terreno em direção transversal à linha de costa, evidenciando as principais feições morfológicas da área estudada.

No caso de necessidade de união com dados de batimetria, deve ser ainda considerado o nivelamento geométrico da estação de base IBGE com o Datum vertical da DHN, ou metodologia semelhante para o cálculo da diferença vertical entre os Datum IBGE e DHN.

3.6.5. ANÁLISE DE DADOS

Com base nos resultados obtidos, deverá ser avaliada a evolução topográfica de cada perfil durante o período de monitoramento, analisando-se as tendências morfológicas com a apresentação de gráficos que demonstrem a evolução temporal de cada perfil topográfico.

Além disso, serão avaliadas as variações absolutas e relativas de volume e largura de cada perfil ao longo do período de monitoramento, com a apresentação gráfica das variações observadas em cada perfil topográfico. Ainda, as tendências gerais de comportamento geomorfológico das praias deverão ser analisadas tecnicamente, levando-se em consideração as condições metecenográficas/climáticas do período de estudo e intervenções antrópicas.

Em relação à caracterização granulométrica, deverão ser obtidos os parâmetros de Folk e Ward (1957) (diâmetro médio, desvio-padrão, assimetria e curtose), bem como parâmetros qualitativos de classificação Wentworth (1922) (grau de selecionamento, assimetria e curtose). Os dados referentes a granulometria local deverão ser analisados com o intuito de identificar o transporte qualitativo de sedimento ao longo do arco praial.

A caracterização de indicadores de erosão costeira deverá ser realizada considerando a classificação estabelecida por Souza (1997) e Souza e Suguio (2003), que estabelece o grau de risco associado a um índice, variando de “muito baixo” até “muito alto”. A cada campanha, são obtidos os valores médios dos índices obtidos no conjunto de perfis, para se obter a condição média para toda a praia.

Os padrões de transporte longitudinal de sedimentos serão descritos com base na identificação das células de deriva litorânea atuantes nas praias em cada campanha, seguindo a metodologia proposta por Souza (1997), utilizando parâmetros morfológicos, como largura e declividade da área do estirâncio associados aos parâmetros texturais, diâmetro médio (D50), desvio-padrão e curtose. Com base nessas informações, deverão ser identificados os possíveis padrões de deslocamento predominantes de sedimentos ao longo das praias da baía do Araçá, dentro das limitações do método (Gao e Collins,

1991; 1992; Le Roux e Rojas, 2007). Nesse método, os perfis são comparados entre si dentro de um mesmo levantamento, podendo apresentar perda ou ganho de sedimentos, com eventual transporte para o perfil vizinho.

Adicionalmente, devem ser comparados os dados de volume, largura e declividade da face da praia entre campanhas sucessivas, de modo a inferior sobre o balanço sedimentar ao longo do tempo e espaço. Os resultados deverão ser espacializados em base cartográfica. O relatório consolidado com a análise dos dados e atividades executadas deverá conter a descrição das atividades realizadas, registros fotográficos, evidências de execução e resultados obtidos, incluindo a discussão acerca das eventuais alterações identificadas e a sua relação direta ou indireta com as atividades de dragagem de manutenção. Também deverão estar descritos os indicadores e metas pré-estabelecidos e respectivo atendimento ou não atendimento destes, bem como propostas de melhorias das ações e meios de comunicação para futuras dragagens.

Está previsto ainda que todos os resultados desse monitoramento sejam prontamente apresentados para a Comunidade do Araçá em São Sebastião, do Perequê e da Barra Velha em Ilhabela e outras partes interessadas, devendo ser apresentada dentro das reuniões presenciais do Programa de Comunicação Social (PCS).

3.6.6. CRONOGRAMA

O Programa de Monitoramento do Perfil Praial será realizado de forma:

- duas campanhas 20 dias antes do início da dragagem em condições de maré de quadratura, independente das condições meteorológicas (Uma em São Sebastião e outra em Ilhabela);
- quatro campanhas durante a dragagem em condições de maré de quadratura, ao longo de todo o período de dragagem, com intervalos de 30 dias entre elas (Duas em São Sebastião e duas em Ilhabela). **Caso o período de dragagem seja inferior a 30 dias, deverá ser realizada 02 campanhas sendo uma em cada Município.**
- duas campanhas após o término da dragagem em condições de maré de quadratura, independente das condições meteorológicas após 20 dias do término da dragagem. (Uma em São Sebastião e outra em Ilhabela);

item	Monitoramento do Perfil Praial	Cronograma de Atividades								
		1º mês			2º mês			3º mês		
		Antes da dragagem			Durante a dragagem			Após a dragagem		
1	Execução das campanhas de amostragem em São Sebastião	■			■			■		■
1	Execução das campanhas de amostragem em Ilhabela	■			■			■		■
2	Análise e processamento dos dados	■	■		■			■		■
3	Elaboração do relatório técnico consolidado							■	■	■

Figura 31: Cronograma de atividades de monitoramento do perfil praial.

3.7. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS

O programa de gerenciamento de resíduos busca minimizar a geração de resíduos, estimular a redução do volume de resíduos gerado, com práticas sustentáveis que visam evitar o desperdício e o consumo excessivo. Os objetivos específicos são, para o gerenciamento de resíduos relacionados à dragagem:

- Estabelecer a coleta seletiva de resíduos, permitindo a segregação adequada dos resíduos;
- Minimizar a poluição do solo, da água e do ar, bem como prevenir problemas como a contaminação de recursos hídricos e a degradação de áreas naturais;
- Promover a conscientização ambiental para os processos de dragagem.

O plano de gerenciamento de resíduos sólidos será o instrumento técnico que vai orientar e estabelecer as diretrizes para gestão adequada dos resíduos gerados na atividade de dragagem. Todo gerenciamento de resíduos que for realizado dentro dos limites da área do Porto de São Sebastião será precedido de autorização e apresentação de documentação pertinente à essa atividade. Será ainda elaborado um inventário mensal de resíduos contendo toda a movimentação que foi realizada relacionada às atividades de gerenciamento de resíduos que ocorreram dentro do Porto.

O gerenciamento de resíduos dentro da área do porto deve atender as diretrizes presentes na Norma Técnica 001/2024 da Autoridade Portuária. Todo gerenciamento de resíduos dentro do Porto deve ser aprovado pela Autoridade portuária com a apresentação de documentação pertinente para tal (CADRI, LO, MTR, etc). A NT 001/2024 está apresentada no **anexo 04**.

3.7.1. CRONOGRAMA

O gerenciamento de resíduos se dará durante todas as atividades de dragagem, desde o início da inspeção do dique de contenção, atividades complementares à dragagem, programas ambientais, dentre outras tantas atividades envolvidas em todos o processo pretendido.

3.8. GERENCIAMENTO DE RISCOS

A dragagem de manutenção do atracadouro de Ilhabela é essencial para garantir a navegabilidade e a segurança das embarcações que fazem a travessia São Sebastião - Ilhabela. após elaboração da Análise Preliminar de Risco – APR, serão apresentados a seguir os cenários acidentais potenciais para a dragagem de manutenção, reforçando que esses cenários consideram acidentes envolvendo incidentes por óleo conforme previsto na CONAMA 398.

3.8.1. IDENTIFICAÇÃO DE RISCO POR FONTE

Os principais riscos durante a obra de dragagem são:

- a) Mobilização/desmobilização
- b) Deslocamento da draga até a área de despejo
- c) Deslocamento dentro da área de atuação
- d) Operação
- e) Abastecimento
- f) Deslocamento da área de dragagem para a área de disposição

3.8.2. HIPÓTESES ACIDENTAIS PARA DRAGAGEM

As hipóteses acidentais referem-se a situações imprevistas ou não planejadas que podem ocorrer no decorrer de uma atividade ou de um empreendimento e que exigem resposta emergencial. Essas hipóteses são identificadas e estão dentro do PEI para as atividades de abastecimento ou do Plano de Combate a Emergência - PCE para garantir que a empresa esteja preparada para lidar com eventos adversos. A seguir serão apresentadas as hipóteses acidentais consideradas para esta obra:

Derramamento de óleo ou combustível

- Vazamento durante abastecimento de embarcações de dragagem.
- Rompimento de tanques de armazenamento de óleo das embarcações.
- Acidente envolvendo rebocadores e dragas.

Colisão entre embarcações

- Impacto entre draga e navios que operam no Porto ou com as balsas que fazem a Travessia.

- Colisão com estruturas submersas ou assoreadas não mapeadas.

Afundamento de embarcação

- Entrada de água devido a falha estrutural.
- Falha de equipamentos de navegação, resultando em encalhe.

Dispersão de sedimentos

- Liberação acidental de sedimentos durante a operação e transporte para área de
- deposição do material.

Falha na contenção de rejeitos dragados

- Rompimento do dique de contenção.
- Vazamento no transporte de material dragado para área de deposição autorizada.

Derramamento de produtos químicos

- Vazamento de óleos hidráulicos, tintas ou solventes utilizados na manutenção dos equipamentos.

Incêndio a bordo das embarcações de dragagem

- Curto-circuito ou falha elétrica.
- Incêndio em motores ou áreas de armazenamento de combustível.

3.8.3. MEDIDAS MITIGADORAS

Esses cenários potenciais apresentados destacam a importância de um planejamento cuidadoso e de medidas de mitigação para minimizar os impactos ambientais e operacionais da dragagem. Para mitigar os cenários acidentais decorrentes da dragagem de manutenção em áreas portuárias, serão adotadas as seguintes ações:

Prevenção de Derramamento de Óleo ou Combustível

- Manutenção e Monitoramento:
 - Inspeções regulares em sistemas de abastecimento e tanques de óleo das embarcações.
 - Verificação de conexões, válvulas e mangueiras antes e durante o abastecimento.
- Procedimentos Operacionais Seguros:
 - Uso de barreiras de contenção durante abastecimentos em locais sensíveis.
 - Abastecimento realizado apenas por equipes treinadas e supervisionadas.
- Gestão de Resíduos e Produtos Perigosos:
 - Armazenamento adequado de óleos lubrificantes e combustíveis em locais seguros.
 - Uso de kits de contenção e absorventes para resposta rápida.

Prevenção de Colisão entre Embarcações

- Planejamento da Navegação:
 - Uso de cartas náuticas atualizadas e mapeamento de áreas sensíveis.
 - Coordenação da movimentação de embarcações com a autoridade portuária e Marinha do Brasil.
 - Comunicação direta com as balsas que fazem a travessia.
- Tripulação:
 - Uso correto de equipamentos de navegação e comunicação.
 - Comunicação direta com as embarcações da travessia
- Monitoramento das Condições Climáticas e de Maré:
 - Suspensão das operações em condições meteorológicas adversas.

Prevenção do afundamento da embarcação de Dragagem

- Manutenção Preventiva:
 - Inspeção frequente do casco, bombas e sistemas de lastro.
 - Monitoramento de infiltrações e funcionamento dos sistemas de emergência.
- Controle de Cargas e Estabilidade:
 - Monitoramento da distribuição do material dragado dentro das embarcações.
 - Controle rigoroso do lastro para evitar inclinações perigosas.

Prevenção da Dispersão de Sedimentos Contaminados

- Uso de Métodos Controlados de Dragagem:
 - Dragagem ambiental com sistemas para evitar dispersão.
 - Monitoramento da turbidez da água caso seja identificada dispersão para ajuste das operações.
- Controle do Transporte e Disposição:
 - Uso de equipamentos apropriados para transporte seguro dos sedimentos.
 - Definição de locais adequados para descarte autorizado pelo órgão licenciador.

Prevenção de Falha na Contenção de Rejeitos Dragados

- Reforço na Infraestrutura de Contenção:
 - Construção de diques reforçados nas áreas de disposição em terra.
 - Monitoramento de vazamentos nas estruturas de confinamento.
- Plano de Monitoramento Contínuo:
 - Medição periódica da qualidade do efluente na saída do vertedouro

Prevenção de Incêndio a Bordo das Embarcações

- Inspeção e Manutenção dos Equipamentos Elétricos:
 - Testes regulares nos motores, baterias e sistemas elétricos.
 - Verificação do estado de cabos e conexões para evitar curtos-circuitos.
- Controle de Materiais Inflamáveis:
 - Armazenamento seguro de combustíveis, tintas e produtos químicos.
 - Restrição do uso de chamas abertas ou faíscas.

Para além dos cenários já identificados, considera-se que outras situações não previstas podem ocorrer durante a dragagem, exigindo medidas preventivas imediatas. A seguir são apresentadas as ações propostas para mitigação desses eventos:

- Elaboração de cronograma conjunto com a Travessia para compatibilizar horários de dragagem e travessia.
- Suspensão temporária das operações em horários de pico da travessia.
- Manter canal de rádio dedicado entre a draga e o controle da travessia.
- Equipe de apoio técnico operacional da Travessia de dicada exclusivamente para dragagem para tomada de decisões no menor tempo possível em casos de emergência.

As atividades de dragagem devem ser suspensas caso o monitoramento ambiental indique discrepâncias em relação aos parâmetros orientadores estabelecidos pela legislação vigente e pelos monitoramentos regulares sob responsabilidade da Cia Docas de São Sebastião em atendimento à sua LO vigente nº 1580/2020 – 1^a Retificação. Dentre as ocasiões de paralização podemos citar:

- Qualquer alteração nos monitoramentos ambientais que não atendam as normas e legislações aplicáveis a dragagem;
- Avistamento de fauna próximo da draga;
- Acidentes durante o abastecimento da draga;
- Acidentes na área de despejo e indícios de erosão no dique de contenção;
- Condições climáticas adversas;
- A pedido da Autoridade Portuária por qualquer motivo

4. ANEXOS

Anexo 01: Parecer Técnico CETESB Nº 072/24/ILT

Anexo 02: Levantamento Batimétrico

Anexo 03: NT 006 Abastecimento de combustíveis e lubrificantes para equipamentos, máquinas e embarcações

Anexo 04: NT 001 Gerenciamento de Resíduos Portuários e Construção Civil

Anexo 05: Caracterização física e Química do Sedimento