



**PROJETO DE SISTEMA FOTOVOLTAICO
POTÊNCIA NOMINAL 9,00 kW_p**

**CENTRAL DE GERAÇÃO FOTOVOLTAICA DISTRIBUÍDA
LANCHONETE DO PARQUE VILLA-LOBOS - CESP**

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETISTA

Dr. Joao Carlos Camargo
Engenheiro Eletricista
CREA-SP: 5069368507

Revisões do Documento			
Versão 0		01/09/2016	João C. Camargo

1 - Relatório Técnico

O documento descreve o sistema fotovoltaico de potência nominal 9,00 kW_p localizado no Parque Villa-lobos na cidade de São Paulo (SP) que será conectado à concessionária local em baixa tensão monofásica de 220 V. No sistema fotovoltaico serão instalados 36 módulos de 250 W_p perfazendo a potência total de 9,00 kW_p. Os módulos fotovoltaicos serão instalados em estrutura fixa, sobre a laje de cobertura do prédio da lanchonete do Parque Villa-lobos.

1.1 Dados do projeto

Os dados gerais do projeto são apresentados abaixo.

TABELA 1: LOCAL DE INSTALAÇÃO	
Local	São Paulo
Endereço	Parque Villa-lobos
Latitude	-23,55°
Longitude	-46,64°
Altitude	769 m
Temperatura máxima	28,49 °C
Temperatura mínima	14,41 °C
Irradiação global horizontal (IGH)	1.694 kWh/m²/ano
Dados de irradiação	NASA-SSE
Albedo	20%

O sistema fotovoltaico será conectado ao sistema elétrico com as seguintes características:

TABELA 2: CONCESSIONÁRIA	
Empresa	AES Eletropaulo
Tipo de conexão	BT – bifásica
Tensão nominal	240 V/120 V

1.2 Descrição do sistema fotovoltaico

O sistema fotovoltaico com a potência nominal de 9,00 kW_p será conectado a rede de baixa tensão trifásica 220 V da concessionária AES Eletropaulo.

As características do sistema estão resumidas abaixo. O anexo apresenta o diagrama elétrico unifilar do sistema fotovoltaico. Nele é apresentado:

- 2 strings de 9 módulos conectados em série
- grupo de conversão formado por 2 inversores monofásicos
- sistema de medição de energia

1.2.1 Gerador fotovoltaico

Será composto por:

- módulos fotovoltaicos conectados em série formando strings.
- cabos elétricos para a conexão entre os módulos fotovoltaicos e entre estes para os inversores de frequência.

Abaixo estão as características do gerador fotovoltaico e de seus principais componentes, nomeadamente cordas e módulos.

TABELA 3: CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS DO SISTEMA FOTOVOLTAICO	
Potência nominal	9 kW _p
Número de módulos	36
Área utilizada	58,68 m ²
Número de strings	4
Tensão máxima @STC (Voc)	342 V
Tensão de potência máxima @STC (Vmpp)	273,6 V
Corrente de curto circuito @STC (Isc)	17,96 A
Corrente de potência máxima @STC (Impp)	16,44 A

No caso da planta em questão, o gerador fotovoltaico tem o mesmo posicionamento (ângulo de inclinação e ângulo azimutal), a saber:

Arranjo FV:

Azimute: 80 °

Inclinação: 18°

Os módulos fotovoltaicos estão inclinados para o leste a fim de evitar o sombreamento das árvores localizadas à oeste do prédio.

A fim de evitar perdas elétricas por incompatibilidade, os arranjos fotovoltaicos com diferentes orientações serão conectados à inversores distintos ou, alternativamente, em entradas independentes (MPPT independente) dos inversores fotovoltaicos.

O sistema fotovoltaico de potência nominal de 9,00 kW utiliza a configuração série-paralelo e será dividido em 4 strings de módulos conectados em série. A seguir lista as composições dos strings do sistema.

TABELA 4: CARACTERÍSTICA ELÉTRICA STRING

Número de módulos em série	9
Potência nominal	2,25 kW
Tensão de circuito aberto (Voc)	342 V
Corrente de curto circuito (Isc)	8,98 A
Corrente na potência máxima (Impp)	8,22 A

Dados dos módulos fotovoltaicos:

TABELA 5: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÓDULO

Fabricante	BYD
Modelo	BYD 250P6C-30
Tecnologia	Si-Poly
Potência nominal	250,00 W
Tolerância	0,0%
Tensão circuito aberto (Voc)	38,0 V
Tensão em potência máxima (Vmpp)	30,40 V
Corrente de curto-circuito (Isc)	8,98 A
Corrente em máxima potência (Impp)	8,22 A
Área	1,63 m ²
Eficiência de placa	15,3%

TABELA 4 : MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

Módulo Fotovoltaico	Fabricante	Modelo	Nº de subpainéis (conjuntos)	Nº de módulos	Potência Nominal Unitária (kW _p)	Potência Nominal Total (kW _p)	Área do Arranjo (m ²)
#1	BYD Energy do Brasil	BYD 250P6C-30	1	36	0,25	9,0	58,68

1.2.2 Conversão C.C./C.A.

A conversão do sistema consiste de 2 inversores monofásicos para um total de saída de 10 kW.

As características técnicas principais dos inversores estão descritas abaixo:

TABELA 17: DETALHES DO INVERSOR

Fabricante	Ingeteam S.A.
Modelo	Ingecon Sun 5TL M
Potência nominal	5 kW
Potência máxima	6,50 kW
Eficiência máxima	98,00%
Eficiência europeia	97,60%
Tensão máxima do PV	900,00 V
Tensão mínima MPPT	125,00 V
Tensão máxima MPPT	750,00 V
Corrente de entrada mínima	11,00 A
Quantidade de MPPT	2
Tensão de saída CA	230,00 V
Saída	Monofásica / bifásica
Transformador galvânico	Não
Frequência	60 Hz
Ajustes de Tensão (CA)	122 - 265 V
Controle do Fator de Potência	Sim. S _{max} =5 kVA;
Faixa de frequência	57,5 – 62 Hz
Tempo religamento	30 – 300 s

1.2.3. Conexão de strings aos inversores

Os strings que formam o sistema fotovoltaico estarão conectados diretamente aos inversores. O modelo escolhido de inversor possui protetores de surto interno. Os inversores atendem a norma brasileira ABNT NBR 16149 e o modelo possui registro no INMETRO (documento anexo)

1.2.4. Cabeamento

Circuitos em Corrente Alternada

Serão utilizados condutores de cobre com isolamento termoplástico para 750V do tipo anti-chama; os sem especificação e com isolamento para 600/1.000V do tipo anti-chama quando sujeito a instalações na presença de umidade (enterrados), em leitos e sujeitos a esforços mecânicos na hora da enfição. A bitola mínima a ser utilizada será de 2,5mm² para circuitos de força e o fio terra. A seguinte convenção de cores prevista na NBR-5410 para a identificação dos cabos dos circuitos em corrente alternada deverá ser seguida:

- Azul claro: para os condutores do neutro;
- Verde para os condutores de proteção (terra);
- Vermelho para os condutores da Fase R;
- Branco para os condutores da Fase S;
- Preto para os condutores da Fase T.

Os cabos não deverão ser seccionados exceto onde absolutamente necessário. Em cada circuito, os cabos deverão ser contínuos desde o disjuntor de proteção até a última carga, sendo que, nas cargas intermediárias, serão permitidas derivações.

Circuitos em Corrente Contínua

Serão utilizados condutores formados por fios de cobre eletrolítico, têmpera mole com isolamento HEPR 90°C cobertura termoplástica não halogenado, auto extinção do fogo e proteção UV tensão de trabalho 900/1.500 V marca Condumax ou Prismyan.

Os cabos não deverão ser seccionados exceto onde absolutamente necessário. Em cada circuito, os cabos deverão ser contínuos desde o primeiro e o

último módulo que compõem cada string até o respectivo inversor.

1.2.5. Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT):

Será utilizado um quadro de baixa tensão (QGBT), para distribuição dos circuitos de alimentação dos inversores, sistemas auxiliares e conexão com a rede com grau de proteção, no mínimo IP-4X;

O disjuntor de entrada geral e dos inversores serão bipolares termomagnéticos, atendendo as especificações da norma NBR IEC 60947-2.

1. DESENHOS

1.1. Diagrama Unifilar

O diagrama unifilar do sistema fotovoltaico encontra-se no anexo a esse documento:

- HS.Elet.DU.Villa-lobos_MGL_v2.pdf

1.2. Layout do sistema geral

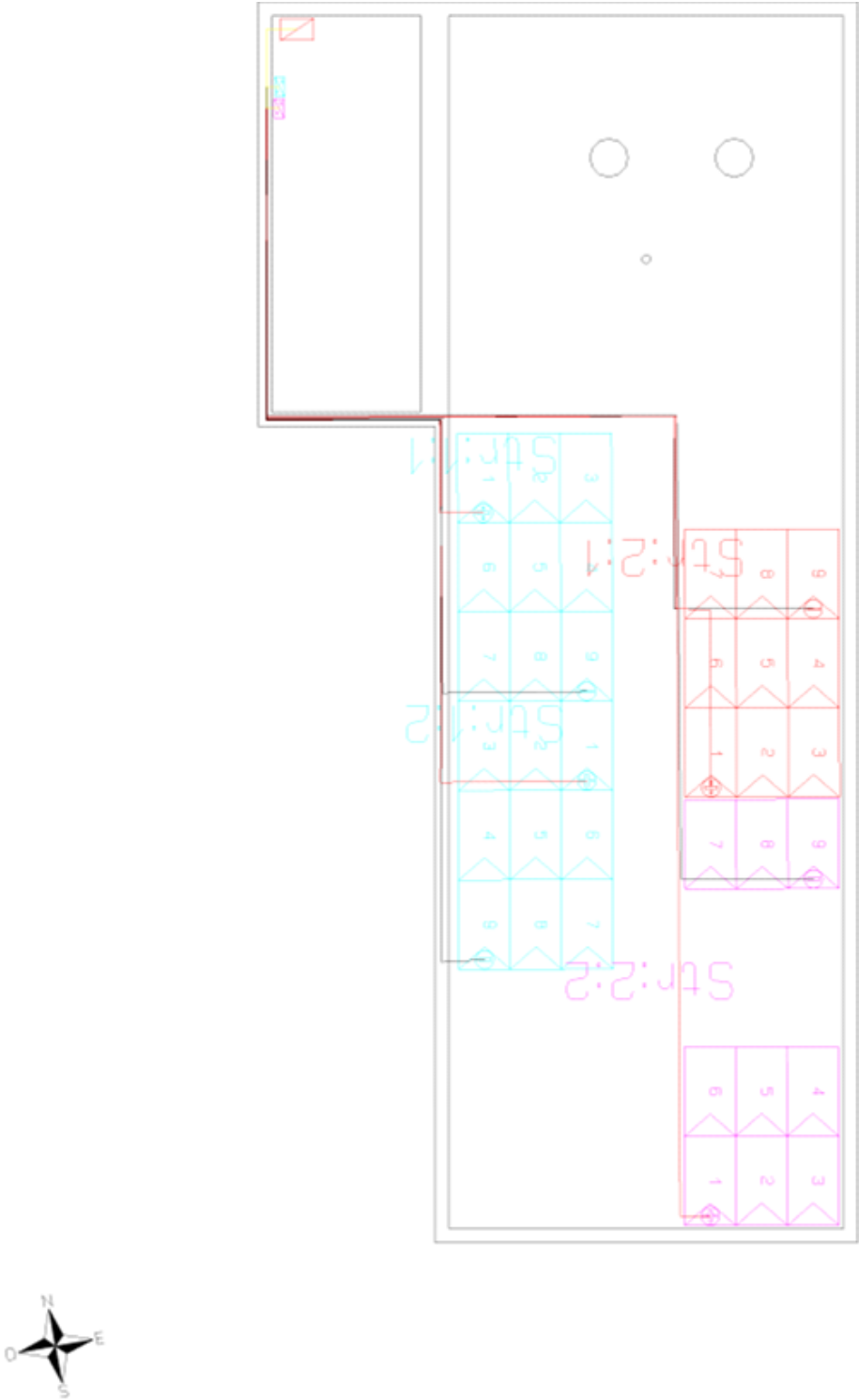


Figure 2: Localização dos módulos e dos inversores