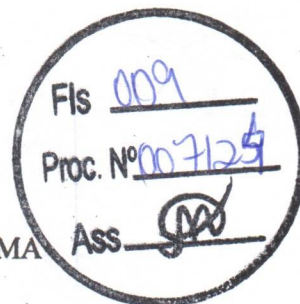


ESTADO DO MARANHÃO
PREFEITURA MUNICIPAL DE ZÉ DOCA/MA
CNPJ Nº 12.122.065/0001-99
Av Militar, nº S/N, CEP: 65.365-000, Vila do Bec – Zé Doca/MA



PROJETO BÁSICO SISTEMA DE GERAÇÃO FOTOVOLTAICA

PREFEITURA MUNICIPAL DE ZÉ DOCA-MA

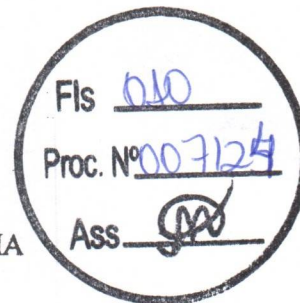
14 INSTALAÇÕES TOTALIZANDO 917,95kWp


Francisco Alexandrino de Almeida Barbosa
Eng.º Eletricista,
CREA nº 1807579980XXXX

ZÉ DOCA -MA

JUNHO - 2023

ESTADO DO MARANHÃO
PREFEITURA MUNICIPAL DE ZÉ DOCA/MA
CNPJ Nº 12.122.065/0001-99
Av Militar, nº S/N, CEP: 65.365-000, Vila do Bec – Zé Doca/MA



INFORMACÕES GERAIS

Descrição do Projeto:

Gerador de Energia Elétrica Fotovoltaica com
Compensação de Energia.

Proprietário:

PREFEITURA MUNICIPAL DE ZÉ DOCA

CNPJ:

12.122.065/0001-99

Endereço:

Município/UF

Zé Doca/MA

CEP:

65.365-000

Unidade Consumidora:

Atividade/Classe:

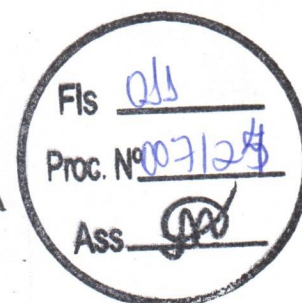
Residencial Trifásica / B

Data do Projeto:

25/05/2023

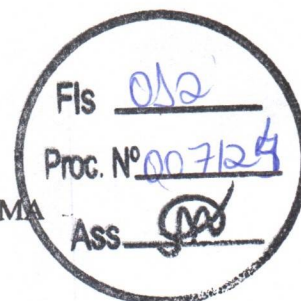
**Geração Média Estimada sem Sombreamento
de todas as usinas**

106.000 kWh/mês



Sumário

1. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE GERAÇÃO	4
2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	5
2.1 Tipo de Ligação e Tensão de Atendimento	5
2.2 Disjuntor de Entrada.....	6
2.3 Potência Disponibilizada.....	6
2.4 Caixa de Medição	7
3. MÓDULO FOTOVOLTAICO	7
4. INVERSOR	8
4.1 Certificação do Inversor.....	13
5. DIMENSIONAMENTO DOS CIRCUITOS CA.....	13
6. DIMENSIONAMENTO DOS CIRCUITOS CC.....	19
7. PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFERICAS CC.....	19
8. ATERRAMENTO.....	19
9. QUALIFICAÇÃO TÉCNICA NECESSÁRIA	20
10. CONDIÇÕES GERAIS.....	20
11. NORMAS.....	21



1. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE GERAÇÃO

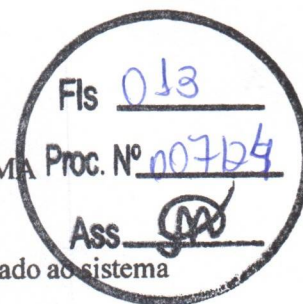
Este memorial é elaborado para especificar detalhes construtivos para execução do projeto de gerador de energia elétrica fotovoltaico, a ser instalado nas seguintes localidades:

1 ESCOLA MUNICIPAL PRINCESA ISABEL	-3.277250, -45.652731
2 ESCOLA MUNICIPAL JOSE MIRANDA BRAZ	-3.276335, -45.653096
3 ESCOLA MUNICIPAL ANJO DA GUARDA	-3.285951, -45.647366
4 QUADRA PRINCESA ISABEL	-3.277291, -45.653341
5 CRECHE ZÉ VERTUNE	-3.277065, -45.647892
6 CRECHE TIPO 01 RAIMUNDO FERREIRA	-3.268368, -45.644571
7 ESCOLA MUNICIPAL JOSE ARCANJO DE JESUS	-3.288613, -45.662388
8 ESCOLA MUNICIPAL RAIMUNDO ABREU DA SILVA	-3.305837, -45.659329
9 GINASIO DEOLINDO	-3.283481, -45.661286
10 ESCOLA MUNICIPAL FRANCISCO CANINDÉ	-3.262570, -45.651644
11 ESCOLA PIU PIU	-3.285481, -45.649237
12 GINASIO FLOR DE JASMIN	-3.263354, -45.651066
13 ESCOLA MUNICIPAL DIOLINDA GUSMÃO	-3.283483, -45.660888
14 ESCOLA MUNICIPAL JOSE GONÇALVES DOS SANTOS	-3.257221, -45.648849

Para atendimento de parte do consumo de energia elétrica demandada pela PM de Zé Doca será necessário a implantação de 14 usinas fotovoltaicas de 917,95kWp cada, a divisão em 14 sistemas se justifica na maior facilidade de implantação – questão de projeto, execução, cabeamento, proteção, espaço, estrutura, homologação junto a concessionária – a geração estimada mensal de todas as usinas é de 106.000kWh/mês. Todas serão implantadas em edifícios existentes (todas em telhado) pertencente a PM.

Nestas propriedades serão desempenhadas a geração de energia fotovoltaica, no sistema de compensação de energia elétrica, com potencia total de 728kW, em tensão trifásica, corrente alternada de 60Hz, a ser ligada a rede de distribuição secundária da concessionária, através de unidades consumidoras existentes.

Serão instaladas sobre telhado das edificações, ou seja, não é necessário documento de licença ambiental ou de dispensa de licença para empreendimentos fotovoltaicos instalados sobre telhado.



Não será utilizado sistema de armazenamento de energia como baterias, ligado ao sistema de microgeração de energia.

2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

O fornecimento de energia da concessionária é em baixa tensão trifásica, 220V/380V e frequência de 60Hz, com entrada de serviço em caixa de medição e proteção fixada em poste auxiliar, com disjuntor de proteção trifásico de 125A.

Derivando do QGBT existente será instalado um disjuntor trifásico de 125A com condutores flexíveis de cobre de 35mm de isolamento XLPE/EPR, que seguiram para o Quadro Geral da Micro Geração até o disjuntor de proteção trifásico de 125A do inversor de 75kW.

Todas as especificações de cabos e proteções dos circuitos estão identificadas nos desenhos unifilares e multifilares do projeto anexado.

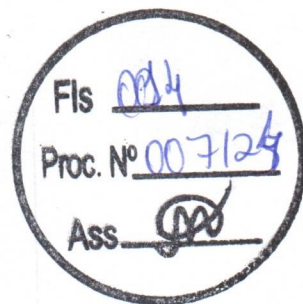
Na entrada de serviço, junto às caixas de medição e proteção, será instalada uma placa de advertência “CUIDADO – RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO GERAÇÃO PRÓPRIA” conforma padrão adotado em norma técnica da concessionária de Energia local.



Figura 1: Placa de advertência.

2.1 Tipo de Ligação e Tensão de Atendimento

As unidades consumidoras serão/são ligadas em ramal de ligação em baixa tensão, através de um circuito trifásico à quatro condutores, sendo três condutores FASE de diâmetro nominal 35 mm² e um condutor NEUTRO de diâmetro nominal 35 mm², com tensão de atendimento em 220 V, derivado de uma rede aérea de distribuição secundária da



EQUATORIAL ENERGIA no estado do Maranhão.

2.2 Disjuntor de Entrada

No ponto de entrega/conexão é instalado um disjuntor termomagnético, em conformidade com a norma NT.001.EQTL.Normas e Padrões da Equatorial Energia, com as seguintes características:

NÚMERO DE POLOS: 3

TENSÃO NOMINAL: 415 V

CORRENTE NOMINAL: 125 A

FREQUÊNCIA NOMINAL: 60 HZ

ELEMENTO DE PROTECAO: TERMOMAGNÉTICO

CAPACIDADE MAXIMA DE INTERRUPCAO: 5 kA;

ACIONAMENTO: manual

CURVA DE ATUACAO (DISPARO): C.

2.3 Potência Disponibilizada

A potência disponibilizada para unidade consumidora onde será instalada a micro GD é igual à:

$$PD [kVA] = (V_N [V] \times I_{DG} [A] \times NF) / 1000$$

$$PD [kW] = PD [kVA] \times FP$$

$$V_N = 220 V$$

$$I_{DG} = 125 A$$

$$NF = 3$$

$$FP = 0,92$$

$$PD (kVA) = 82 KVA$$

$$PD (kW) = 75 kW$$

NOTA 2: A potência de geração deve ser menor ou igual a potência disponibilizada PD

em kW.

2.4 Caixa de Medição

As caixas de medição polifásica em material polimérico terão as dimensões de 280 mm x 390 mm x 215 mm (comprimento, altura e largura), será instalada no muro no ponto de entrega caracterizado como o limite da via pública com a propriedade, conforme fotos abaixo, atendendo aos requisitos de localização, facilidade de acesso e layout, em conformidade com as normas da concessionária NT.001.EQTL e NT.030.EQTL, conforme a FIGURA 2 e FIGURA 3.

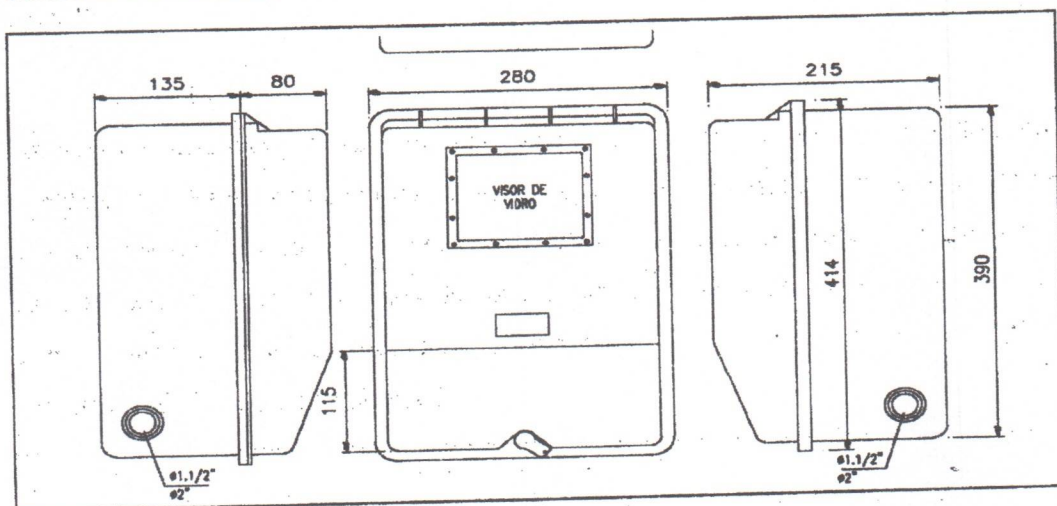


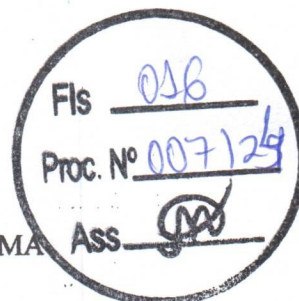
Figura 2: Desenho dimensional detalhado da caixa de medição.

3. MÓDULO FOTOVOLTAICO

Deverão ser instalados 1669 módulos fotovoltaicos de silício monocristalino de 550Wp, sobre estruturas de alumínio, fixadas a cobertura existente. Os sistemas de fixação da estrutura deverão resistir a rajadas de vento com velocidade de até 100kW/h

Os módulos fotovoltaicos devem ser certificados e cadastrados no Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO, em Componentes Fotovoltaicos – Inversor Conectados à Rede (On Grid).

DADOS DOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	
Fabricante	DAH SOLAR
Modelo	DHM-72X10 550W



Potência nominal – Pn [W]	550
Tensão de circuito aberto – Voc [V]	50,2
Corrente de curto circuito – Isc [A]	13,78
Tensão de máxima potência – Vpmp [V]	42,4
Corrente de máxima potência – Ipmp [A]	12,97
Eficiência [%]	21,75
Comprimento [m]	2,23
Largura [m]	1,134
Área [m2]	2,53
Peso [kg]	27,2
Quantidade	1669
Potência do gerador Fotovoltaico [kWp]	917,95

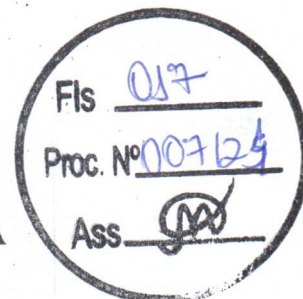
4. INVERSOR

Deverão ser instalados dezesseis inversores trifásicos de 1x25kW, 8x33kW, 1x36kW, 2x50kW e 4x75kW, totalizando 728kW, alimentados por 1669 módulos Fotovoltaicos de 550Wp, todos esses equipamentos instalados conforme orientação do fabricante.

A instalação dos inversores e de seus dispositivos de proteção será em local ventilado, sem calor excessivo, sem umidade excessiva e de fácil acesso para conferência, manutenção e monitoramento, sendo o mais próximo possível do quadro de distribuição geral da instalação. Deverá ser disponibilizada comunicação com a internet, para monitoramento on-line das informações de geração de energia.

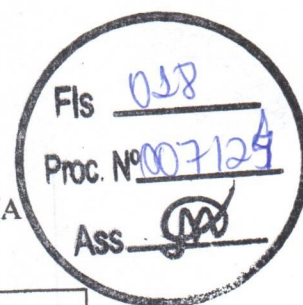
DADOS DOS INVERSORES	
Fabricante	SOFAR
Modelo	SOFAR 25KTLX-G3
Quantidade	1
Entrada	
Potência nominal – Pn [kW]	25
Máxima potência na entrada CC – Pmax-cc [kW]	37,5

ESTADO DO MARANHÃO
PREFEITURA MUNICIPAL DE ZÉ DOCA/MA
CNPJ Nº 12.122.065/0001-99
Av Militar, nº S/N, CEP: 65.365-000, Vila do Bec – Zé Doca/MA



Máxima tensão CC – Vcc-máx [V]	1100
Máxima corrente CC por MPPT – Icc-máx [V]	3*40
Máxima tensão MPPT – Vpmp-máx [V]	1000
Mínima tensão MPPT – Vpmp-min [V]	180
Tensão CC de partida – Vcc-part [V]	200
Quantidade de Strings	6
Quantidade de entradas MPPT	3
Saída	
Potência nominal CA – Pca [kW]	25
Máxima potência na saída CA – Pca-máx [kW]	27,5
Máxima corrente na saída CA – Imáx-ca [A]	42,4
Tensão nominal CA – Vnon-ca [V]	380
Frequência nominal -- Fn [Hz]	60
Máxima tensão CA – Vca-máx [V]	480
Mínima tensão CA – Vca-min [V]	310
THD de corrente [%]	<3
Fator de potência	1
Tipo de conexão – número de fases + neutro + terra	3+1+1
Eficiência máxima [%]	98,6
Fabricante	SO FAR
Modelo	SO FAR 33KTLX-G3
Quantidade	8
Entrada	
Potência nominal – Pn [kW]	33
Máxima potência na entrada CC – Pmax-cc [kW]	49,5
Máxima tensão CC – Vcc-máx [V]	1100
Máxima corrente CC por MPPT – Icc-máx [V]	3*40
Máxima tensão MPPT – Vpmp-máx [V]	1000
Mínima tensão MPPT – Vpmp-min [V]	180
Tensão CC de partida – Vcc-part [V]	200

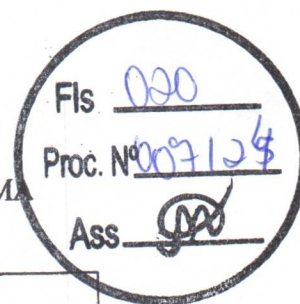
ESTADO DO MARANHÃO
PREFEITURA MUNICIPAL DE ZÉ DOCA/MA
CNPJ Nº 12.122.065/0001-99
Av Militar, nº S/N, CEP: 65.365-000, Vila do Bec – Zé Doca/MA



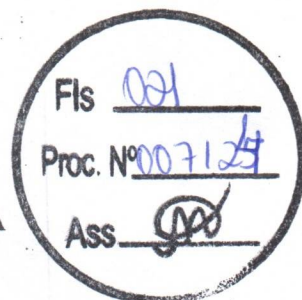
Quantidade de Strings	6
Quantidade de entradas MPPT	3
Saída	
Potência nominal CA – Pca [kW]	33
Máxima potência na saída CA – Pca-máx [kW]	36,3
Máxima corrente na saída CA – Imáx-ca [A]	56
Tensão nominal CA – Vnon-ca [V]	380
Frequência nominal – Fn [Hz]	60
Máxima tensão CA – Vca-máx [V]	480
Mínima tensão CA – Vca-min [V]	310
THD de corrente [%]	<3
Fator de potência	1
Tipo de conexão – número de fases + neutro + terra	3+1+1
Eficiência máxima [%]	98,6
Fabricante	SOFAR
Modelo	SOFAR 36KTLX-G3
Quantidade	1
Entrada	
Potência nominal – Pn [kW]	36
Máxima potência na entrada CC – Pmax-cc [kW]	54
Máxima tensão CC – Vcc-máx [V]	1100
Máxima corrente CC por MPPT – Icc-máx [V]	3*40
Máxima tensão MPPT – Vpmp-máx [V]	1000
Mínima tensão MPPT – Vpmp-min [V]	180
Tensão CC de partida – Vcc-part [V]	200
Quantidade de Strings	6
Quantidade de entradas MPPT	3
Saída	
Potência nominal CA – Pca [kW]	36
Máxima potência na saída CA – Pca-máx [kW]	39,6

Máxima corrente na saída CA – Imáx-ca [A]	60,6
Tensão nominal CA – Vnon-ca [V]	380
Frequência nominal – Fn [Hz]	60
Máxima tensão CA – Vca-máx [V]	480
Mínima tensão CA – Vca-min [V]	310
THD de corrente [%]	<3
Fator de potência	1
Tipo de conexão – número de fases + neutro + terra	3+1+1
Eficiência máxima [%]	98,6
Fabricante	SOFAR
Modelo	SOFAR 50KTLX-G3
Quantidade	2
Entrada	
Potência nominal – Pn [kW]	50
Máxima potência na entrada CC – Pmax-cc [kW]	75
Máxima tensão CC – Vcc-máx [V]	1100
Máxima corrente CC por MPPT – Icc-máx [V]	4*40
Máxima tensão MPPT – Vpmp-máx [V]	1000
Mínima tensão MPPT – Vpmp-min [V]	180
Tensão CC de partida – Vcc-part [V]	200
Quantidade de Strings	8
Quantidade de entradas MPPT	4
Saída	
Potência nominal CA – Pca [kW]	50
Máxima potência na saída CA – Pca-máx [kW]	55
Máxima corrente na saída CA – Imáx-ca [A]	83,3
Tensão nominal CA – Vnon-ca [V]	380
Frequência nominal – Fn [Hz]	60
Máxima tensão CA – Vca-máx [V]	480
Mínima tensão CA – Vca-min [V]	310

ESTADO DO MARANHÃO
 PREFEITURA MUNICIPAL DE ZÉ DOCA/MA
 CNPJ Nº 12.122.065/0001-99
 Av Militar, nº S/N, CEP: 65.365-000, Vila do Bec – Zé Doca/MA



THD de corrente [%]	<3
Fator de potência	1
Tipo de conexão – número de fases + neutro + terra	3+1+1
Eficiência máxima [%]	98,8
Fabricante	SOFAR
Modelo	SOFAR 75KTLX-G3
Quantidade	4
Entrada	
Potência nominal – Pn [kW]	75
Máxima potência na entrada CC – Pmax-cc [kW]	105
Máxima tensão CC – Vcc-máx [V]	1100
Máxima corrente CC por MPPT – Icc-máx [V]	6*40
Máxima tensão MPPT – Vpmp-máx [V]	1000
Mínima tensão MPPT – Vpmp-min [V]	180
Tensão CC de partida – Vcc-part [V]	200
Quantidade de Strings	12
Quantidade de entradas MPPT	6
Saída	
Potência nominal CA – Pca [kW]	75
Máxima potência na saída CA – Pca-máx [kW]	75
Máxima corrente na saída CA – Imáx-ca [A]	113,6
Tensão nominal CA – Vnon-ca [V]	380
Frequência nominal – Fn [Hz]	60
Máxima tensão CA – Vca-máx [V]	480
Mínima tensão CA – Vca-min [V]	310
THD de corrente [%]	<3
Fator de potência	1
Tipo de conexão – número de fases + neutro + terra	3+1+1
Eficiência máxima [%]	98,7



Tendo em vista esta seção acima, os inversores a serem instalados possuem as seguintes proteções:

- (27) – Proteção de subtensão
- (59) – Proteção de sobretensão
- (25) – Relé de sincronismo
- (81) – Elementos de proteção de sub e sobre frequência
- (78 e 81 df/dt – ROCOF) – Anti-ilhamento

Não necessita dessa forma de um elemento de seccionamento visível, pois os inversores a serem instalados já dispõe de tal dispositivo.

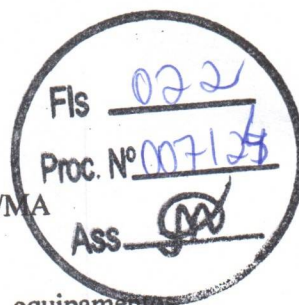
Para definição da potência máxima do sistema de geração de energia fotovoltaica, foi considerada a potência limite de saída AC do inversor, sendo este o fator limitante de geração de energia, respeitando as orientações do fabricante quando a taxa do inversor (relação DC para AC).

4.1 Certificação do Inversor

O inversor a ser utilizado deve atender aos requisitos estabelecidos nas normas da ABNT e apresentar certificados dos laboratórios internacionais acreditados pelo INMETRO, que atestem a conformidade com a ABNT NBR 16149 – Sistemas Fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição e ABNT NBR IEC 62116 – Procedimento de Ensaio de Anti-ilhamento para Inversor de Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede Elétrica. Também conter declaração de conformidade do fabricante de acordo com normas técnicas aplicáveis, com referencia aos ensaios realizados por institutos certificados.

5. DIMENSIONAMENTO DOS CIRCUITOS CA

O sistema foi dimensionado em quatorze usinas totalizando 728kW de inversores, sendo necessárias 14 usinas para atendimento de parte da demanda da prefeitura. Os módulos utilizados como referência são 1669 com potência de 550Wp.

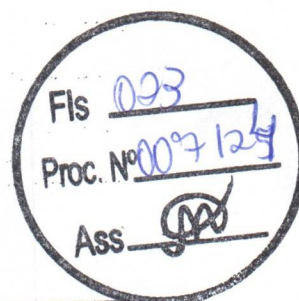


Segue abaixo as características técnicas do dimensionamento dos equipamentos, juntamente com as características dos sistemas de proteções de cada inversor.

CARACTERISTICAS DO SISTEMA DE GERAÇÃO		
Módulos Fotovoltaicos	Unid.	1669
Pot. Módulos Fotovoltaicos	Wp	550
Pot. Total Mód. Fotovoltaicos	kWp	917,95
Inverter Ratio (Sistema de Geração)	%	126,09
Pot. Total Inversores	kW	728

DIMENSIONAMENTO SAÍDA DO INVERSOR DE 25kW (1 UNI)		
Módulos Fotovoltaicos por inversor	Unid.	42
Pot. Total Mód. Fotovoltaicos por inversor	kWp	23,1
Inverter Ratio (Sistema de Geração) por inversor	%	0,924
Pot. Total Inversor	kW	25,00
Tensão de saída do inversor	V	380/220
Corrente Máxima de saída do inversor	A	42,4
Disjuntor de Proteção Inversor	A	50
Cabo do Inversor de Cobre XLPE/HEPR	mm ²	10
DIMENSIONAMENTO SAÍDA DOS INVERSORES DE 33kW (3 UNI)		
Módulos Fotovoltaicos por inversor	Unid.	70
Pot. Total Mód. Fotovoltaicos por inversor	kWp	38,5
Inverter Ratio (Sistema de Geração) por inversor	%	116,67
Pot. Total Inversor	kW	33
Tensão de saída do inversor	V	380/220
Corrente Máxima de saída do inversor	A	56
Disjuntor de Proteção Inversor	A	63
Cabo do Inversor de Cobre XLPE/HEPR	mm ²	16
DIMENSIONAMENTO SAÍDA DOS INVERSORES DE 33kW (2 UNI)		
Módulos Fotovoltaicos por inversor	Unid.	78
Pot. Total Mód. Fotovoltaicos por inversor	kWp	42,9

ESTADO DO MARANHÃO
 PREFEITURA MUNICIPAL DE ZE DOCA/MA
 CNPJ Nº 12.122.065/0001-99
 Av Militar, nº S/N, CEP: 65.365-000, Vila do Bec – Zé Doca/MA



Inverter Ratio (Sistema de Geração) por inversor	%	130,00
Pot. Total Inversor	kW	33
Tensão de saída do inversor	V	380/220
Corrente Máxima de saída do inversor	A	56
Disjuntor de Proteção Inversor	A	63
Cabo do Inversor de Cobre XLPE/HEPR	mm ²	16

DIMENSIONAMENTO SAÍDA DOS INVERSORES DE 33kW (2 UNI)

Módulos Fotovoltaicos por inversor	Unid.	75
Pot. Total Mód. Fotovoltaicos por inversor	kWp	41,25
Inverter Ratio (Sistema de Geração) por inversor	%	125,00
Pot. Total Inversor	kW	33
Tensão de saída do inversor	V	380/220
Corrente Máxima de saída do inversor	A	56
Disjuntor de Proteção Inversor	A	63
Cabo do Inversor de Cobre XLPE/HEPR	mm ²	16

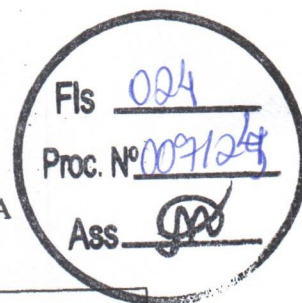
DIMENSIONAMENTO SAÍDA DOS INVERSORES DE 33kW (1 UNI)

Módulos Fotovoltaicos por inversor	Unid.	73
Pot. Total Mód. Fotovoltaicos por inversor	kWp	40,15
Inverter Ratio (Sistema de Geração) por inversor	%	121,67
Pot. Total Inversor	kW	33
Tensão de saída do inversor	V	380/220
Corrente Máxima de saída do inversor	A	56
Disjuntor de Proteção Inversor	A	63
Cabo do Inversor de Cobre XLPE/HEPR	mm ²	16

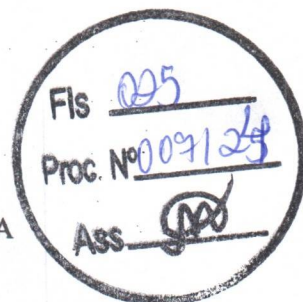
DIMENSIONAMENTO SAÍDA DOS INVERSORES DE 36kW (1 UNI)

Módulos Fotovoltaicos por inversor	Unid.	96
Pot. Total Mód. Fotovoltaicos por inversor	kWp	52,8
Inverter Ratio (Sistema de Geração) por inversor	%	142,67
Pot. Total Inversor	kW	36
Tensão de saída do inversor	V	380/220

ESTADO DO MARANHÃO
 PREFEITURA MUNICIPAL DE ZÉ DOCA/MA
 CNPJ Nº 12.122.065/0001-99
 Av Militar, nº S/N, CEP: 65.365-000, Vila do Bec – Zé Doca/MA



Corrente Máxima de saída do inversor	A	60,6
Disjuntor de Proteção Inversor	A	70
Cabo do Inversor de Cobre XLPE/HEPR	mm ²	16
DIMENSIONAMENTO SAÍDA DOS INVERSORES DE 50kW (1 UNI)		
Módulos Fotovoltaicos por inversor	Unid.	111
Pot. Total Mód. Fotovoltaicos por inversor	kWp	61,05
Inverter Ratio (Sistema de Geração) por inversor	%	122,1
Pot. Total Inversor	kW	50
Tensão de saída do inversor	V	380/220
Corrente Máxima de saída do inversor	A	83,3
Disjuntor de Proteção Inversor	A	100
Cabo do Inversor de Cobre XLPE/HEPR	mm ²	25
DIMENSIONAMENTO SAÍDA DOS INVERSORES DE 50kW (1 UNI)		
Módulos Fotovoltaicos por inversor	Unid.	119
Pot. Total Mód. Fotovoltaicos por inversor	kWp	65,45
Inverter Ratio (Sistema de Geração) por inversor	%	130,9
Pot. Total Inversor	kW	50
Tensão de saída do inversor	V	380/220
Corrente Máxima de saída do inversor	A	83,3
Disjuntor de Proteção Inversor	A	100
Cabo do Inversor de Cobre XLPE/HEPR	mm ²	25
DIMENSIONAMENTO SAÍDA DOS INVERSORES DE 75kW (4 UNI)		
Módulos Fotovoltaicos por inversor	Unid.	178
Pot. Total Mód. Fotovoltaicos por inversor	kWp	97,9
Inverter Ratio (Sistema de Geração) por inversor	%	130,53
Pot. Total Inversor	kW	75
Tensão de saída do inversor	V	380/220
Corrente Máxima de saída do inversor	A	113,6
Disjuntor de Proteção Inversor	A	125
Cabo do Inversor de Cobre XLPE/HEPR	mm ²	35



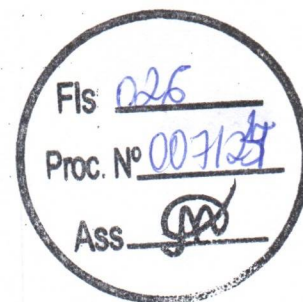
Os inversores devem seguir as informações disponibilizadas pela ANEEL “conforme o § 1º do art. 4º da Resolução Normativa nº 482/2012, a potencia instalada da micro e da minigeração distribuída fica limitada à potencia disponibilizada a unidade consumidora onde a geração será conectada”.

Os condutores isolados deverão ser de cobre, flexíveis, fabricados conforme normas pertinentes da ABNT, nos diâmetros especificados no projeto e possuir isolação em XLPE/EPR – 06/1kV, o dimensionamento dos cabos para cada corrente consta na tabela abaixo.

Aplicados nas seguintes cores ou identificados

- Fases – preto, vermelho ou cinza;
- Neutro – azul;
- Terra – verde.

DIMENSIONAMENTO CABOS CA INVERSOR DE 25kW	
Corrente CA do Inversor	42,4A
Disjuntor Trifásico de Proteção Inversor	50A
Cabos CA do Inversor	10mm ²
Disjuntor Mínimo Trifásico Saída do QGBT	50A
DPS CA	45kA 275V
DIMENSIONAMENTO CABOS CA INVERSOR DE 33kW	
Corrente CA do Inversor	56A
Disjuntor Trifásico de Proteção Inversor	63A
Cabos CA do Inversor	16mm ²
Disjuntor Mínimo Trifásico Saída do QGBT	63A
DPS CA	45kA 275V
DIMENSIONAMENTO CABOS CA INVERSOR DE 36kW	
Corrente CA do Inversor	60,6A
Disjuntor Trifásico de Proteção Inversor	70A
Cabos CA do Inversor	16mm ²
Disjuntor Mínimo Trifásico Saída do QGBT	70A

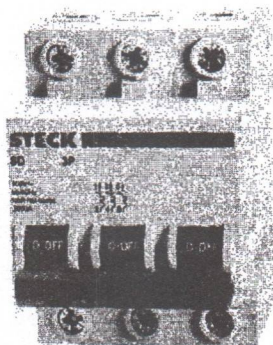


DPS CA	45kA 275V
DIMENSIONAMENTO CABOS CA INVERSOR DE 50kW	
Corrente CA do Inversor	83,3A
Disjuntor Trifásico de Proteção Inversor	100A
Cabos CA do Inversor	25mm ²
Disjuntor Mínimo Trifásico Saída do QGBT	100A
DPS CA	45kA 275V
DIMENSIONAMENTO CABOS CA INVERSOR DE 75kW	
Corrente CA do Inversor	113,6A
Disjuntor Trifásico de Proteção Inversor	125A
Cabos CA do Inversor	35mm ²
Disjuntor Mínimo Trifásico Saída do QGBT	125A
DPS CA	45kA 275V

A verificação da queda de tensão é feita após a obtenção da seção com capacidade de corrente suficiente para resistir à corrente máxima do inversor.

Tensão	Corrente (A)	Dist. (m)	Condutor (mm ²)	Queda de Tensão (%)
220V	42,4	30	10	2,21
Tensão	Corrente (A)	Dist. (m)	Condutor (mm ²)	Queda de Tensão (%)
220V	56	30	16	1,84
Tensão	Corrente (A)	Dist. (m)	Condutor (mm ²)	Queda de Tensão (%)
220V	60,6	30	16	2,00
Tensão	Corrente (A)	Dist. (m)	Condutor (mm ²)	Queda de Tensão (%)
220V	83,3	30	25	1,77
Tensão	Corrente (A)	Dist. (m)	Condutor (mm ²)	Queda de Tensão (%)
220V	113,6	30	35	1,71

Disjuntores termomagnéticos e DPS, serão instalados para proteger os inversores e condutores elétricos de danos provocados por curtos-circuitos, sobrecargas elétricas e surtos atmosféricos (conforme a NBR IEC 60947-2, NBR IEC60898 e NBR IEC 5419).



Modelo de disjuntor e DPS, para proteção da saída CA do inversor para a REDE.

6. DIMENSIONAMENTO DOS CIRCUITOS CC

Os cabos dimensionados são indicados para as ligações de painéis fotovoltaicos, são condutores de fios de cobre eletrolítico estanhado, encordoamento flexível classe 5 – conforme NBR NM 280, com isolamento de composto termofixo poliolefinico não halogenado, resistente à radiação UV e intempéries, tem suas condições de operação como tensão de isolamento em corrente continua de 1,8kV, temperaturas de operação em regime continuo de 90°C ou 120°C por até 20.000 horas e curto-circuito de até 250°C.

Aplicados nas seguintes cores ou identificados:

- Positivo – vermelho;
- Negativo – preto;
- Terra – verde.

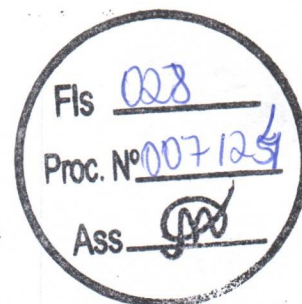
O inversor a ser utilizado já conta com chave seccionadora integrada.

7. PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFERICAS CC

O Inversor a ser utilizado já conta com DPScc integrados.

8. ATERRAMENTO

As partes metálicas das instalações, tais como equipamento, caixas, quadros elétricos, estruturas dos módulos fotovoltaicos serão todas aterradas com no mínimo 3 hastes de aterramento de comprimento de 2,4m e 5/8" de diâmetro.



É previsto o isolamento galvânico entre a corrente contínua do sistema fotovoltaicos e a rede.

Os conjuntos de módulos serão apresentados pelo número de módulos fotovoltaicos individualmente desligáveis; o sistema possui diodos de bloqueio e proteção conta surtos.

A resistência do ponto de aterramento não deverá ultrapassar 10Ω (ohm), sendo aplicado este critério a qualquer época do ano.

Soluções técnicas diversas podem ser utilizadas e são aceitáveis desde de que respeitem as normas vigentes e de boas práticas.

9. QUALIFICAÇÃO TÉCNICA NECESSÁRIA

EMPRESA DEVE POSSUIR REGISTRO NO CREA

A APRESENTAÇÃO DE CERTIDÃO DO CREA QUE COMPROVE QUE A EMPRESA POSSUI EM SEU QUADRO TECNICO UM ENG. CIVIL E UM ENG. ELETRICISTA QUE COMPROVEM ATRAVÉS DE CAT REGISTRADA NO CREA, QUE JÁ EXECUTARAM SERVIÇOS SEMELHANTES AO DO OBJETO:

a. Eng. Eletricista.

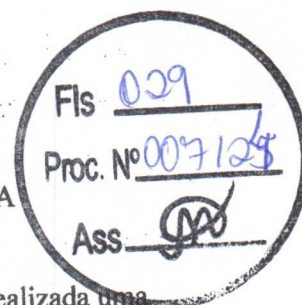
- Execução de instalação, Projeto de painel solar fotovoltaico.
- Execução de instalação, Projeto de microgeração distribuída.
- Execução de instalação, Projeto de sistema de geração de energia.
- Execução de instalação, Projeto de fontes de energia alternativas ou renováveis.

b. Eng. Civil.

Elaboração, Análise, Laudo de estrutura de matérias mistos – Analise se a estrutura está apta para recebimento de carga de módulos fotovoltaicos.

10. CONDIÇÕES GERAIS

Os projetos foram desenvolvidos em conformidade com as Normas Técnicas da Concessionária local, assim como as Normas Brasileiras Registradas emitidas pela ABNT. Prevendo também a utilização de materiais em satisfação total com as normas citadas.



Qualquer modificação significativa durante a execução da obra deverá ser realizada uma consulta prévia ao engenheiro responsável pelo projeto, antes de finalizar a execução.

O instalador irá verificar e certificar os pontos seguintes:

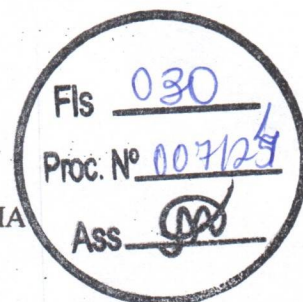
- Produção de energia fotovoltaica gerada sob diferentes condições de operação;
- Continuidade elétrica entre os módulos e as ligações;
- Aterramento;
- Isolamento de circuitos elétricos.

11. NORMAS

Para elaboração deste memorial técnico descritivo, no âmbito da área de concessão do estado do Maranhão foram utilizadas as normas e resoluções, nas respectivas revisões vigentes, conforme descritas abaixo:

- a) ABNT NBR 5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão.
- b) ABNT NBR 10899: Energia Solar Fotovoltaica – Terminologia.
- c) ABNT NBR 11704: Sistemas Fotovoltaicos – Classificação.
- d) ABNT NBR 16149: Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição.
- e) ABNT NBR 16150: Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição – Procedimentos de ensaio de conformidade.
- f) ABNT NBR IEC 62116: Procedimento de Ensaio de Anti-ilhamento para Inversores de Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede Elétrica.
- g) EQUATORIAL ENERGIA NT.020.EQTL.Normas e Padrões – Conexão de Microgeração Distribuída ao Sistema de Baixa Tensão.
- h) EQUATORIAL ENERGIA NT.001.EQTL.Normas e Padrões – Fornecimento de Energia Elétrica em Baixa Tensão.
- i) EQUATORIAL ENERGIA NT.030.EQTL.Normas e Padrões – Padrões

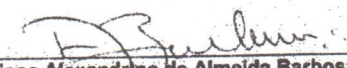
ESTADO DO MARANHÃO
PREFEITURA MUNICIPAL DE ZÉ DOCA/MA
CNPJ Nº 12.122.065/0001-99
Av Militar, nº S/N, CEP: 65.365-000, Vila do Bec – Zé Doca/MA

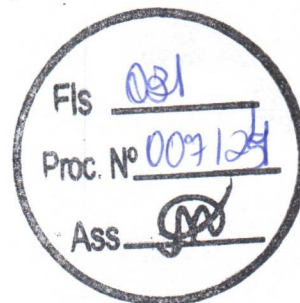


Construtivos de Caixas de Medição e Proteção.

- j) ANEEL Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST: Módulo 3 – Acesso ao Sistema de Distribuição. Revisão 6. 2016, Seção 3.7.
- k) ANEEL Resolução Normativa nº 414, de 09 de setembro de 2010, que estabelece as condições gerais de fornecimento de energia elétrica.
- l) ANEEL Resolução Normativa ANEEL nº 482, de 17 de abril de 2012, que estabelece as condições gerais para o acesso de micro geração e mini geração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica e o sistema de compensação de energia elétrica.
- m) IEC 61727 Photovoltaic (PV) Systems - Characteristics of the Utility Interface
- n) IEC 62116:2014 Utility-interconnected photovoltaic inverters - Test procedure of islanding prevention measures

CRONOGRAMA	
SERVIÇO	PRAZO (DIAS)
PROJETOS	120
ENTREGA DO MATERIAL	120
INSTALAÇÃO E LIGAÇÃO DA USINA	180
VISTORIA E HOMOGAÇÃO DA CONCESSIONARIA	180


Francisco Alexandrino de Almeida Barbosa
Eng.º Eletricista,
CREA nº 1807579980XXXX



PREFEITURA MUNICIPAL DE ZÉ DOCA-MA



Obra
PROJETO BÁSICO SISTEMA DE GERAÇÃO FOTOVOLTAICA (PM DE ZÉ DOCA)

Bancos
SINAPI - 04/2023 - Maranhão
ORSE - 03/2023 - Sergipe
SIURS - 01/2023 - São Paulo

B.D.I.
27,23%

Encargos Sociais
Não Desonerado:
Horista: 112,90%
Mensalista: 70,87%

Planilha Orçamentária Resumida

Item	Descrição	Total	Peso (%)
1	ADMINISTRAÇÃO DA OBRA	898.848,40	9,97 %
2	INFRAESTRUTURA FOTOVOLTAICA	372.784,08	5,84 %
3	INTERLIGAÇÃO DO SISTEMA FOTOVOLTAICO	5.427.203,21	82,08 %
4	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	152.801,80	2,31 %

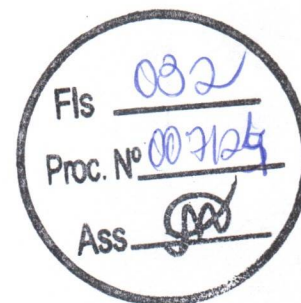
Total sem BDI
Total do BDI
Total Geral

5.192.545,89
1.413.793,80
6.606.337,49

Sector de Engenharia

Francisco Alexandrino de Almeida Barbosa
Eng.º Eletricista
CREA nº 1807579980XXXX

VENIDA MILITAR, SN, VILA DO BEC, ZÉ DOCA, MARANHÃO
CEP: 65.365.000



PREFEITURA MUNICIPAL DE ZÉ DOCA-MA



Obra
PROJETO BÁSICO SISTEMA DE GERAÇÃO FOTOVOLTAICA (PM DE ZE
DOCA)

Bancos
SINAPI - 04/2023 -
Maranhão
ORSE - 03/2023 - Sergipe
SIURB - 01/2023 - São
Paulo

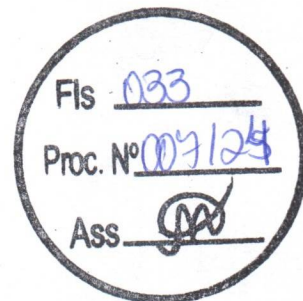
B.D.I.
27,23%

Encargos Sociais
Não Desonerado:
Horista: 112,90%
Mensalista: 70,87%

Orçamento Sintético

Item	Código	Banco	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Valor Unit com BDI	Total	Peso (%)
1			ADMINISTRAÇÃO DA OBRA					659.848,60	9,97 %
1.1	91677	SINAPI	ENGENHEIRO ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	2520	116,88	148,68	374.673,60	5,67 %
1.2	90776	SINAPI	ENCARREGADO GERAL COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	3640	32,49	41,33	150.441,20	2,28 %
1.3	88268	SINAPI	ELETROTÉCNICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	3640	28,88	36,74	133.733,80	2,02 %
2			INFRAESTRUTURA FOTOVOLTAICA					972.784,88	5,64 %
2.1	91170	SINAPI	FIXAÇÃO DE TUBOS HORIZONTAIS DE PVC, CPVC OU COBRE DIÂMETROS MENORES OU IGUAIS A 40 MM OU ELETROCALHAS ATÉ 150MM DE LARGURA, COM ABRAÇADEIRA METÁLICA RÍGIDA TIPO D 1/2; FIXADA EM PERFILADO EM LAJE. AF_05/2015	M	1008	3,37	4,28	4.314,24	0,07 %
2.2	95749	SINAPI	ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO, CLASSE LEVE, DN 20 MM (3/4), APARENTE, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2016_P	M	644	23,74	30,20	19.448,80	0,29 %
2.3	101880	SINAPI	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, DE EMBUTIR, COM BARRAMENTO TRIFÁSICO, PARA 30 DISJUNTORES DIN 150A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	14	614,37	781,96	10.943,24	0,17 %
2.4	101894	SINAPI	DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO NEMA, CORRENTE NOMINAL DE 60 ATÉ 100A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	126	137,83	175,10	22.062,60	0,33 %
2.5	101894	SINAPI	DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO NEMA, CORRENTE NOMINAL DE 60 ATÉ 100A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	42	137,83	175,10	7.354,20	0,11 %
2.6	101560	SINAPI	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 10 MM², 0,6/1,0 KV, PARA REDE AÉREA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA DE BAIXA TENSÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_07/2020	M	9920	9,79	12,45	123.504,00	1,87 %
2.7	098358	SIURB	SUORTE PARA FIXAÇÃO DE CABO EM TELHA	UN	2100	69,30	88,17	185.157,00	2,80 %
3			INTERLIGAÇÃO DO SISTEMA FOTOVOLTAICO					5.422.203,21	82,08 %

VENIDA MILITAR, SN, VILA DO BEC, ZÉ DOCA, MARANHÃO
CEP: 65.365.000



PREFEITURA MUNICIPAL DE ZÉ DOCA-MA

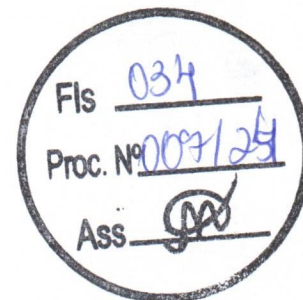
3.1	COTAÇÃO-26	Próprio	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE MÓDULO FOTOVOLTAICO 545W	UND	1689	1.950,17	2.481,20	4.141.122,80	62,68 %
3.2	COTAÇÃO-29	Próprio	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE INVERSOR 25KW E ESTAÇÃO SOLARIMETRICA, COM COMISSONAMENTO E INTERLIGAÇÃO NO QGBT.	UND	1	51.200,00	65.141,78	65.141,78	0,99 %
3.3	COTAÇÃO-27	Próprio	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE INVERSOR 33KW E ESTAÇÃO SOLARIMETRICA, COM COMISSONAMENTO E INTERLIGAÇÃO NO QGBT.	UND	8	51.500,00	65.523,45	524.187,60	7,93 %
3.4	COTAÇÃO-28	Próprio	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE INVERSOR 36KW E ESTAÇÃO SOLARIMETRICA, COM COMISSONAMENTO E INTERLIGAÇÃO NO QGBT.	UND	1	51.500,00	65.523,45	65.523,45	0,99 %
3.5	COTAÇÃO-30	Próprio	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE INVERSOR 50KW E ESTAÇÃO SOLARIMETRICA, COM COMISSONAMENTO E INTERLIGAÇÃO NO QGBT.	UND	2	73.200,00	93.132,39	186.264,72	2,82 %
3.6	COTAÇÃO-31	Próprio	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE INVERSOR 75KW E ESTAÇÃO SOLARIMETRICA, COM COMISSONAMENTO E INTERLIGAÇÃO NO QGBT.	UND	4	86.450,31	109.980,72	439.962,88	6,66 %
4			SERVIÇOS COMPLEMENTARES					152.801,80	2,31 %
4.1	97084	SINAPI	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE ANDAIME TUBULAR TIPO TORRE (EXCLUSIVE ANDAIME E LIMPEZA). AF_11/2017	M	298	16,73	21,28	6.341,44	0,10 %
4.2	93144	SINAPI	PONTO DE UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS, RESIDENCIAL, INCLUINDO SUPORTE E PLACA, CAIXA ELÉTRICA, ELETRODUTO, CABO, RASGO, QUEBRA E CHUMBAMENTO. AF_01/2016	UN	60	230,51	293,27	17.596,20	0,27 %
4.3	100320	SINAPI	RETIRADA E RECOLOCAÇÃO DE TELHA CERÂMICA DE ENCAIXE, COM MAIS DE DUAS ÁGUAS, INCLUSO IÇAMENTO. AF_07/2019	m²	6824	14,81	18,84	128.584,16	1,95 %

Total sem BDI 5.192.543,89
Total do BDI 1.413.793,60
Total Geral 6.606.337,49

Setor de Engenharia

Francisco Alexandrino de Almeida Barbosa
Eng.º Eletricista
CREA nº 1807579980/XXXX

VENIDA MILITAR, SN, VILA DO BEC, ZÉ DOCA, MARANHÃO
CEP: 65.365.000



PREFEITURA MUNICIPAL DE ZÉ DOCA-MA



Obra
PROJETO BÁSICO SISTEMA DE GERAÇÃO FOTOVOLTAICA (PM DE ZÉ DOCA)

Bancos
SINAPI - 04/2023 -
Maranhão
ORSE - 03/2023 - Sergipe
SIURB - 01/2023 - São
Paulo

D.D.I.
27,23%

Encargos Sociais
Não Desonerado:
Horista: 112,90%
Mensalista: 70,87%

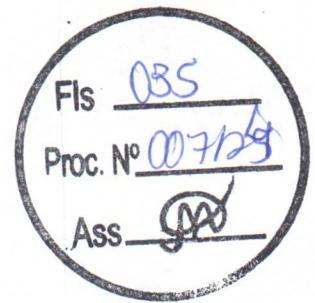
Cronograma Físico e Financeiro

Item	Descrição	Total Por Etapa	30 DIAS	60 DIAS	90 DIAS	120 DIAS	150 DIAS	180 DIAS
1	ADMINISTRAÇÃO DA OBRA	100,00%	16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	16,67%
		699.848,40	109.830,03	109.830,03	109.830,03	109.830,03	109.830,03	109.830,03
2	INFRAESTRUTURA FOTOVOLTAICA	100,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%
		372.784,08	18.639,20	18.639,20	18.639,20	18.639,20	18.639,20	18.639,20
3	INTERLIGAÇÃO DO SISTEMA FOTOVOLTAICO	100,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%
		1.432.303,21	271.110,16	271.110,16	271.110,16	271.110,16	271.110,16	271.110,16
4	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	100,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%
		152.801,80	15.280,18	15.280,18	15.280,18	15.280,18	15.280,18	15.280,18
Porcentagem			1,66%	6,66%	6,66%	19,67%	28,44%	38,13%
Custo			109.830,03	399.579,39	399.579,39	1.299.327,85	1.878.826,58	2.519.194,25
Porcentagem Acumulada			1,66%	7,71%	13,76%	33,43%	61,87%	100,00%
Custo Acumulado			109.830,02	509.409,42	908.988,81	2.208.318,66	4.087.143,23	6.606.337,49

Setor de Engenharia

Francisco Alexandrino de Almeida Barbosa
Eng.º Eletricista,
CREA nº 1807579980XXXX

VENIDA MILITAR, SN, VILA DO BEC, ZÉ DOCA, MARANHÃO
CEP: 65.365.000



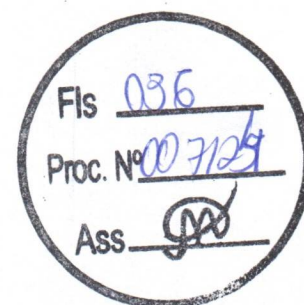
PREFEITURA MUNICIPAL DE ZÉ DOCA-MA

Obra
PROJETO BÁSICO SISTEMA DE GERAÇÃO FOTOVOLTAICA (PM DE ZÉ DOCA)Bancos
SINAPI - 04/2023 - Maranhão
ORSE - 03/2023 - Sergipe
SIURB - 01/2023 - São PauloB.D.I.
27,23%Encargos Sociais
Não Desonerado:
Horista: 112,90%
Mensalista: 70,87%

Planilha Orçamentária Analítica

							668.848,40
1	ADMINISTRAÇÃO DA OBRA						
1.1	Código/Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit.	Total
Composição	91677 SINAPI	ENGENHEIRO ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,0000000	116,86	116,86
Composição	95407 SINAPI	CURSO DE CAPACITAÇÃO PARA ENGENHEIRO ELETRICISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES) - HORISTA	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,0000000	3,97	3,97
Auxiliar	00034783 SINAPI	ENGENHEIRO ELETRICISTA	Mão de Obra	H	1,0000000	111,02	111,02
Insumo	00037372 SINAPI	EXAMES - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Outros	H	1,0000000	1,14	1,14
Insumo	00037373 SINAPI	SEGURO - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Taxas	H	1,0000000	0,01	0,01
Insumo	00043462 SINAPI	FERRAMENTAS - FAMÍLIA ENGENHEIRO CIVIL - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Equipamento	H	1,0000000	0,01	0,01
Insumo	00043486 SINAPI	EPI - FAMÍLIA ENGENHEIRO CIVIL - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Equipamento	H	1,0000000	0,71	0,71
				MO sem LS =>	54,01	LS =>	60,98
				Valor do BDI =>	31,82	MO com LS =>	114,99
						Valor com BDI =>	148,68
				Quant. =>	2,520,0000000	Preço Total =>	374.673,60
1.2	Código/Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit.	Total
Composição	90776 SINAPI	ENCARREGADO GERAL COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,0000000	32,49	32,49
Composição	95407 SINAPI	CURSO DE CAPACITAÇÃO PARA ENCARREGADO GERAL (ENCARGOS COMPLEMENTARES) - HORISTA	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,0000000	0,65	0,65
Auxiliar	00004083 SINAPI	ENCARREGADO GERAL DE OBRAS (HORISTA)	Mão de Obra	H	1,0000000	29,41	29,41
Insumo	00037372 SINAPI	EXAMES - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Outros	H	1,0000000	1,14	1,14
Insumo	00037373 SINAPI	SEGURO - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Taxas	H	1,0000000	0,01	0,01
Insumo	00043463 SINAPI	FERRAMENTAS - FAMÍLIA ENCARREGADO GERAL - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Equipamento	H	1,0000000	0,11	0,11
Insumo	00043487 SINAPI	EPI - FAMÍLIA ENCARREGADO GERAL - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Equipamento	H	1,0000000	1,17	1,17
				MO sem LS =>	14,12	LS =>	15,94
				Valor do BDI =>	8,84	MO com LS =>	30,06
						Valor com BDI =>	41,33
				Quant. =>	3,840,0000000	Preço Total =>	180.441,20

VENIDA MILITAR, SN, VILA DO BEC, ZÉ DOCA, MARANHÃO
CEP: 85.365.000



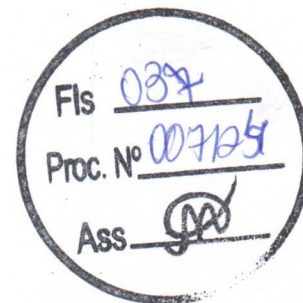
PREFEITURA MUNICIPAL DE ZÉ DOCA-MA

1.3	Código Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	88286 SINAPI	ELETROTÉCNICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,0000000	28,88	28,88
Composição	85534 SINAPI	CURSO DE CAPACITAÇÃO PARA ELETROTÉCNICO (ENCARGOS COMPLEMENTARES) - HORISTA	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,0000000	0,73	0,73
Auxiliar	00002438 SINAPI	ELETROTÉCNICO (HORISTA)	Mão de Obra	H	1,0000000	22,56	22,56
Insumo	00037370 SINAPI	ALIMENTAÇÃO - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Outros	H	1,0000000	1,86	1,86
Insumo	00037371 SINAPI	TRANSPORTE - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Serviços	H	1,0000000	0,58	0,58
Insumo	00037372 SINAPI	EXAMES - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Outros	H	1,0000000	1,14	1,14
Insumo	00037373 SINAPI	SEGURO - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Taxas	H	1,0000000	0,01	0,01
Insumo	00043480 SINAPI	FERRAMENTAS - FAMÍLIA ELETRICISTA - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Equipamento	H	1,0000000	0,86	0,86
Insumo	00043484 SINAPI	EPI - FAMÍLIA ELETRICISTA - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Equipamento	H	1,0000000	1,14	1,14
				MO sem LS =>	10,84	LS =>	12,35
				Valor do BDI =>	7,86	MO com LS =>	23,29
						Valor com BDI =>	36,74
				Quant. =>	3.840,0000000	Preço Total =>	133.733,60

2	Código Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
2.1	91170 SINAPI	INFRAESTRUTURA FOTOVOLTAICA					372.784,08
Composição	91170 SINAPI	FIXAÇÃO DE TUBOS HORIZONTAIS DE PVC, CPVC OU COBRE DIÂMETROS MENORES OU IGUAIS A 40 MM OU ELETROCALHAS ATÉ 150MM DE LARGURA, COM ABRAÇADEIRA METÁLICA RÍGIDA TIPO D 1/2" FIXADA EM PERFILADO EM LAJE. AF_05/2015	INFI - INSTALAÇÕES HIDROSANITÁRIAS	M	1,0000000	3,37	3,37
Composição	85245 SINAPI	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,0100000	16,58	0,16
Auxiliar	85267 SINAPI	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,0690000	23,83	1,64
Composição	00000362 SINAPI	ABRAÇADEIRA EM AÇO PARA AMARRAÇÃO DE ELETRODUTOS, TIPO D, COM 1/2" E PARAFUSO DE FIXAÇÃO	Material	UN	0,6500000	2,38	1,55
				MO sem LS =>	0,68	LS =>	0,76
				Valor do BDI =>	0,91	MO com LS =>	1,44
						Valor com BDI =>	4,28
				Quant. =>	1.008,0000000	Preço Total =>	4.314,24

2.2	Código Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	95749 SINAPI	ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO, CLASSE LEVE, DN 20 MM (3/4), APARENTE, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 11/2016 P	INEL - INSTALAÇÃO ELÉTRICA/ELETRIFICAÇÃO E ILUMINAÇÃO EXTERNA	M	1,0000000	23,74	23,74
Composição	85247 SINAPI	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,1944000	20,14	3,97
Auxiliar							

VENIDA MILITAR, SN, VILA DO BEC, ZÉ DOCA, MARANHÃO
CEP: 65.365.000



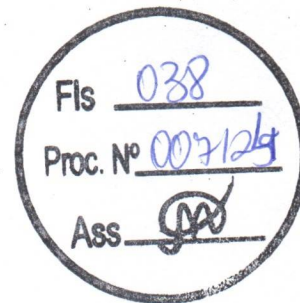
PREFEITURA MUNICIPAL DE ZÉ DOCA-MA

Composição	88264 SINAPI	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,1944000	25,54	4,96
Auxiliar	91173 SINAPI	FIXAÇÃO DE TUBOS VERTICAIS DE PPR DIÂMETROS MENORES OU IGUAIS A 40 MM COM ABRAÇADEIRA METÁLICA RÍGIDA TIPO D.1/2". FIXADA EM PERRELAÇO EM ALVENARIA. AF_05/2013	INH - INSTALAÇÕES HIDROS SÂNTARIAS	H	2,0000000	1,71	3,42
Composição	95757 SINAPI	LULA DE EMENDA PARA ELETRODUTO, AÇO GALVANIZADO, DN 20 MM (3/4"). APARENTE, INSTALADA EM PAREDES - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2016 P.	INEL - INSTALAÇÃO ELÉTRICA/ELTRIFICAÇÃO E ILUMINAÇÃO EXTERNA	UN	0,3333000	8,81	3,26
Auxiliar							
Insumo	00021128 SINAPI	ELETRODUTO EM AÇO GALVANIZADO ELETROLÍTICO, LEVE, DIÂMETRO 3/4". PAREDE DE 0,90 MM	Material	M	1,0500000	7,75	8,13
				MO sem LS =>	4,85	LS =>	5,47
				Valor do BDI =>	6,46	MO com LS =>	10,32
						Valor com BDI =>	30,20
				Quant. =>	644,0000000	Preço Total =>	19.448,80

2.3	Código Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	101880 SINAPI	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, DE EMBUTIR, COM BARRAMENTO TRIFÁSICO, PARA 30 DISJUNTORES DIN 150A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	INEL - INSTALAÇÃO ELÉTRICA/ELTRIFICAÇÃO E ILUMINAÇÃO EXTERNA	UN	1,0000000	614,37	614,37
Composição	87367 SINAPI	ARGAMASSA TRACO 1:1:6 (EM VOLUME DE CIMENTO, CAL E AREIA MÉDIA OMDA) PARA EMBOÇO/MASSA ÚNICA/ASSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, PREPARO MANUAL. AF_04/2019	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	m²	0,0192000	631,82	12,13
Auxiliar							
Composição	88247 SINAPI	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,6337000	20,44	12,95
Auxiliar							
Composição	88204 SINAPI	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,6357000	25,54	16,18
Auxiliar							
Insumo	00012041 SINAPI	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO COM BARRAMENTO TRIFÁSICO, DE EMBUTIR, EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, PARA 30 DISJUNTORES DIN, 150 A	Material	UN	1,0000000	573,11	573,11
				MO sem LS =>	11,75	LS =>	13,28
				Valor do BDI =>	167,29	MO com LS =>	25,01
						Valor com BDI =>	781,66
				Quant. =>	14,0000000	Preço Total =>	10.943,24

2.4	Código Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	101880 SINAPI	DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO NEMA, CORRENTE NOMINAL DE 60 ATÉ 100A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	INEL - INSTALAÇÃO ELÉTRICA/ELTRIFICAÇÃO E ILUMINAÇÃO EXTERNA	UN	1,0000000	137,63	137,63
Composição	88247 SINAPI	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,7830000	20,44	16,00
Auxiliar							
Composição	88264 SINAPI	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,7830000	25,54	19,89
Auxiliar							
Insumo	00001576 SINAPI	TERMINAL A COMPRESSÃO EM COBRE ESTANHADO PARA CABO 25 MM2, 1 FURO E 1 COMPRESSÃO, PARA PARAFUSO DE FIXAÇÃO M8	Material	UN	3,0000000	2,67	8,01
Insumo	00002373 SINAPI	DISJUNTOR TIPO NEMA, TRIPOLAR 60 ATE 100 A, TENSÃO MÁXIMA DE 415 V	Material	UN	1,0000000	93,63	93,63

VENIDA MILITAR, SN, VILA DO BEC, ZÉ DOCA, MARANHÃO
CEP: 65.365.000



PREFEITURA MUNICIPAL DE ZÉ DOCA-MA

MO sem LS => 12,79 LS => 14,45 MO com LS => 27,24
Valor do BDI => 37,47 Quant. => 126,000000 Valor com BDI => 175,10
Preço Total => 22.062,60

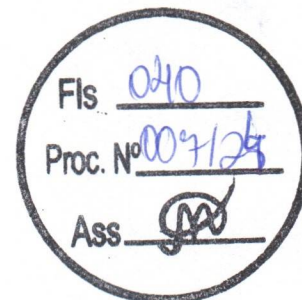
2.5	Código/Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit.	Total
Composição	101894 SINAPI	DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO NEMA, CORRENTE NOMINAL DE 60 ATÉ 100A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	INEL - INSTALAÇÃO ELÉTRICA/ELETRIFICAÇÃO E ILUMINAÇÃO EXTERNA	UN	1,0000000	137,63	137,63
Composição Auxiliar	88247 SINAPI	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,2830000	20,44	16,00
Composição Auxiliar	88284 SINAPI	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,7830000	25,54	19,99
Insumo	00001576 SINAPI	TERMINAL A COMPRESSÃO EM COBRE ESTANHADO PARA CABO 25 MM2, 1 FURO E 1 COMPRESSÃO, PARA PARAFUSO DE FIXAÇÃO M8	Material	UN	3,0000000	2,67	8,01
Insumo	00002373 SINAPI	DISJUNTOR TIPO NEMA TRIPOLAR 60 ATÉ 100 A, TENSÃO MÁXIMA DE 415 V	Material	UN	1,0000000	93,63	93,63
		MO sem LS => 12,79 LS => 14,45 MO com LS => 27,24					
		Valor do BDI => 37,47 Quant. => 42,0000000 Valor com BDI => 175,10					
		Preço Total => 7.354,20					

2.6	Código/Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit.	Total
Composição	101560 SINAPI	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 10 MM², 0,6/1,0 KV, PARA REDE AÉREA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA DE BAIXA TENSÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_07/2020	INEL - INSTALAÇÃO ELÉTRICA/ELETRIFICAÇÃO E ILUMINAÇÃO EXTERNA	M	1,3000000	9,79	9,79
Composição Auxiliar	88284 SINAPI	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,0028000	25,54	0,07
Insumo	00001020 SINAPI	CABO DE COBRE, FLEXÍVEL, CLASSE 4 OU 5, ISOLAÇÃO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, COBERTURA PVC-ST1, ANTICHAMA BWF-B, 1 CONDUTOR, 0,6/1 KV, SEÇÃO NOMINAL 10 MM2	Material	M	1,0401000	9,35	9,72
		MO sem LS => 0,02 LS => 0,03 MO com LS => 0,05					
		Valor do BDI => 2,86 Quant. => 9.920,0000000 Valor com BDI => 12,45					
		Preço Total => 123.804,00					

2.7	Código/Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit.	Total
Composição	098358 SIURB	SUPORTE PARA FIXAÇÃO DE CABO EM TELHA	Edificações	UN	1,0000000	69,30	69,30
Insumo	57213 SIURB	SUPORTE P/ FIXAÇÃO CABO EM TELHA ONDULADA	Material	Un	1,0000000	15,81	15,81
Insumo	2041 SIURB	ELETRICISTA (SGSP)	Mão de Obra	H	1,0000000	30,98	30,98
Insumo	2044 SIURB	AJUDANTE DE ELETRICISTA (SGSP)	Mão de Obra	H	1,0000000	22,51	22,51
		MO sem LS => 25,12 LS => 28,37 MO com LS => 53,49					
		Valor do BDI => 18,87 Valor com BDI => 88,17					

VENIDA MILITAR, SN, VILA DO BEC, ZÉ DOCA, MARANHÃO
CEP: 65.365.000

VENIDA MILITAR, SN, VILA DO BEC, ZÉ DOCA, MARANHÃO
CEP: 65.365.000



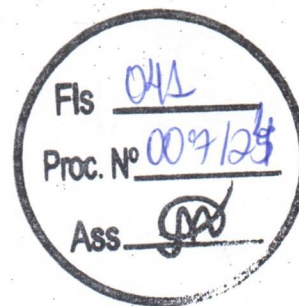
PREFEITURA MUNICIPAL DE ZÉ DOCA-MA

Item	COTAÇÃO-31	Próprio	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE INVERSOR 75KW E ESTÇÃO SOLARIMETRICA, COM COMISSONAMENTO E INTERLIGAÇÃO NO QGBT.	Equipamento	UND	1,0000000	86.450,31	86.450,31	
				MO sem LS =>	0,00	LS =>	0,00	MO com LS =>	0,00
				Valor do BDI =>	23.540,41			Valor com BDI =>	109.990,72
						Quant. =>	4,0000000	Preço Total =>	439.962,88

SERVIÇOS COMPLEMENTARES								182.801,80	
4.1	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	97064	SINAPI	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE ANDAIME TUBULAR TIPO TORRE" (EXCLUSIVE ANDAIME E LIMPEZA). AF. 11/2017	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	M	1,0000000	16,73	16,73	
Composição Auxiliar	100251	SINAPI	TRANSPORTE HORIZONTAL MANUAL, DE TUBO DE AÇO CARBONO LEVE OU MÉDIO, PRETO OU GALVANIZADO, COM DIÂMETRO MAIOR QUE 32 MM E MENOR OU IGUAL A 85 MM (UNIDADE: 1000M). AF. 07/2019	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	1000M	0,4020000	11,73	4,71	
Composição Auxiliar	14278	SINAPI	MONTADOR DE ESTRUTURA METÁLICA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,5000000	20,22	10,11	
Composição Auxiliar	89316	SINAPI	SERVEITE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,1000000	18,18	1,81	
				MO sem LS =>	5,94	LS =>	6,71	MO com LS =>	12,65
				Valor do BDI =>	4,55			Valor com BDI =>	21,28
						Quant. =>	298,0000000	Preço Total =>	6.341,44

4.2	Código Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	93144 SINAPI	PONTO DE UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS, RESIDENCIAL, INCLUINDO SUPORTE E PLACA, CAIXA ELÉTRICA, ELETRODUTO, CABO, RASGO, QUEBRA E CHUMBAMENTO. AF. 01/2016	INEL - INSTALAÇÃO ELÉTRICA/ELETTRIFICAÇÃO E ILUMINAÇÃO EXTERNA	UN	1,0000000	230,51	230,51	
Composição Auxiliar	90447 SINAPI	RASGO EM ALVENARIA PARA ELETRODUTOS COM DIÂMETROS MENORES OU IGUAIS A 40 MM. AF. 05/2015	INEL - INSTALAÇÕES HIDROSANITÁRIAS	M	2,2000000	6,20	13,64	
Composição Auxiliar	90456 SINAPI	QUEBRA EM ALVENARIA PARA INSTALAÇÃO DE CAIXA DE TOMADA (1X1 OU 1X2). AF. 05/2015	INEL - INSTALAÇÕES HIDROSANITÁRIAS	UN	1,0000000	3,89	3,89	
Composição Auxiliar	90466 SINAPI	CHUMBAMENTO LINEAR EM ALVENARIA PARA RAMAIS DISTRIBUIÇÃO COM DIÂMETROS MENORES OU IGUAIS A 40 MM. AF. 05/2015	INEL - INSTALAÇÕES HIDROSANITÁRIAS	M	2,2000000	12,26	26,97	
Composição Auxiliar	91842 SINAPI	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PVC, DN 20 MM (1/2"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 03/2023	INEL - INSTALAÇÃO ELÉTRICA/ELETTRIFICAÇÃO E ILUMINAÇÃO EXTERNA	M	4,0000000	5,16	20,72	
Composição Auxiliar	91852 SINAPI	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PVC, DN 20 MM (1/2"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 03/2023	INEL - INSTALAÇÃO ELÉTRICA/ELETTRIFICAÇÃO E ILUMINAÇÃO EXTERNA	M	2,2000000	7,88	17,33	
Composição Auxiliar	91928 SINAPI	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 4 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 03/2023	INEL - INSTALAÇÃO ELÉTRICA/ELETTRIFICAÇÃO E ILUMINAÇÃO EXTERNA	M	18,0000000	6,25	112,50	
Composição Auxiliar	91937 SINAPI	CAIXA OCTOGONAL 3" X 3", PVC, INSTALADA EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 03/2023	INEL - INSTALAÇÃO ELÉTRICA/ELETTRIFICAÇÃO E ILUMINAÇÃO EXTERNA	UN	0,3750000	15,13	5,67	

VENIDA MILITAR, SN, VILA DO BEC, ZÉ DOCA, MARANHÃO
CEP: 65.365.000



PREFEITURA MUNICIPAL DE ZÉ DOCA-MA

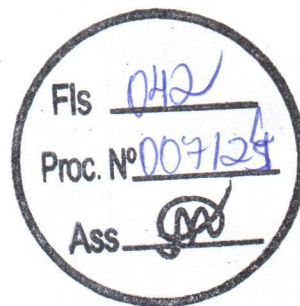
Composição Auxiliar	91940 SINAPI	CAIXA RETANGULAR 4" X 2" MÉDIA (1,30 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	INEL - INSTALAÇÃO ELÉTRICA/ELETRIFICAÇÃO E ILUMINAÇÃO EXTERNA	UN	1,0000000	16,70	16,70
Composição Auxiliar	91945 SINAPI	SUORTE PARAFUSADO COM PLACA DE ENCAIXE 4" X 2" ALTO (2,00 M DO PISO), PARA PONTO ELÉTRICO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	INEL - INSTALAÇÃO ELÉTRICA/ELETRIFICAÇÃO E ILUMINAÇÃO EXTERNA	UN	1,0000000	13,12	13,12
				MO sem LS =>	44,14	LS =>	49,83
				Valor do BDI =>	62,76	MO com LS =>	93,97
						Valor com BDI =>	293,27
				Quant. =>	60,0000000	Preço Total =>	17.596,20

4.3	Código Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	100329 SINAPI	RETIRADA E RECOLOCAÇÃO DE TELHA CERÂMICA DE ENCAIXE, COM MAIS DE DUAS ÁGUAS, INCLUSO IÇAMENTO. AF_07/2019	COBE - COBERTURA	m²	1,0000000	14,81	14,81
Composição Auxiliar	86316 SINAPI	SERVEIÇO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,2990000	18,15	5,54
Composição Auxiliar	86323 SINAPI	TELHADISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,2050000	23,96	4,91
Composição Auxiliar	93281 SINAPI	GUINCHO ELÉTRICO DE COLUNA, CAPACIDADE 400 KG, COM MOTO FREIO, MOTOR TRIFÁSICO DE 1,25 CV - CHP DIURNO. AF_03/2016	CHOR - CUSTOS HORÁRIOS DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	CHP	0,0048000	19,80	0,09
Composição Auxiliar	93282 SINAPI	GUINCHO ELÉTRICO DE COLUNA, CAPACIDADE 400 KG, COM MOTO FREIO, MOTOR TRIFÁSICO DE 1,25 CV - CHP DIURNO. AF_03/2016	CHOR - CUSTOS HORÁRIOS DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	CHP	0,0047000	18,85	0,12
Insumo	00007175 SINAPI	TELHA DE BARRO / CERÂMICA, NÃO ESMALTADA, TIPO ROMANA, AMERICANA, PORTUGUESA, FRANCESA, COMPRIMENTO DE 41" CM, RENDIMENTO DE 16" TELHAS/M2	Material	UN	3,5500000	1,17	4,15
				MO sem LS =>	3,72	LS =>	4,20
				Valor do BDI =>	4,03	MO com LS =>	7,92
						Valor com BDI =>	18,84
				Quant. =>	6.824,0000000	Preço Total =>	128.964,16

Total sem BDI 5.192.543,89
Total do BDI 1.413.793,00
Total Geral 6.606.337,49

Francisco Alexandrino de Almeida Barbosa
Eng.º Eletricista,
CREA nº 1887579980XXXX

VENIDA MILITAR, SN, VILA DO BEC, ZÉ DOCA, MARANHÃO
CEP: 65.365.000



PREFEITURA MUNICIPAL DE ZÉ DOCA-MA



Obra
PROJETO BÁSICO SISTEMA DE GERAÇÃO FOTOVOLTAICA (PM DE ZE DOCA)

Bancos
SINAPI - 04/2023 - Maranhão
ORSE - 03/2023 - Sergipe
SIURB - 01/2023 - São Paulo

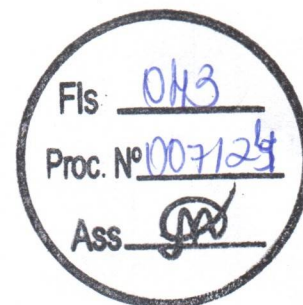
B.D.I.
27,23%

Encargos Sociais
Não Desonerado:
Horista: 112,90%
Mensalista: 70,67%

Curva ABC de Serviços

Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit.	Total	Peso (%)	Peso Acumulado (%)
COTAÇÃO-26	Próprio	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE MÓDULO FOTOVOLTAICO 545W	Equipamento	UND	1.669,0	2.481,20	4.141.122,80	62,68	62,68
COTAÇÃO-27	Próprio	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE INVERSOR 33KW E ESTAÇÃO SOLARIMETRICA, COM COMISSONAMENTO E INTERLIGAÇÃO NO QGBT.	Equipamento	UND	8,0	65.523,45	524.187,60	7,93	70,62
COTAÇÃO-31	Próprio	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE INVERSOR 75KW E ESTAÇÃO SOLARIMETRICA, COM COMISSONAMENTO E INTERLIGAÇÃO NO QGBT.	Equipamento	UND	4,0	109.990,72	439.962,88	6,66	77,28
91677	SINAPI	ENGENHEIRO ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	2.520,0	148,66	374.673,60	5,67	82,95
COTAÇÃO-30	Próprio	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE INVERSOR 90KW E ESTAÇÃO SOLARIMETRICA, COM COMISSONAMENTO E INTERLIGAÇÃO NO QGBT.	Equipamento	UND	2,0	93.132,36	186.264,72	2,82	85,77
098358	SIURB	SUORTE PARA FIXAÇÃO DE CABO EM TELHA	Edificações	UN	2.100,0	88,17	185.157,00	2,80	88,57
90776	SINAPI	ENCARREGADO GERAL COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	3.640,0	41,33	150.441,20	2,28	90,85
88296	SINAPI	ELETROTÉCNICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	3.640,0	36,74	133.733,60	2,02	92,87
100329	SINAPI	RETIRADA E RECOLOCAÇÃO DE TELHA CERÂMICA DE ENCAIXE, COM MAIS DE DUAS ÁGUAS, INCLUSO IÇAMENTO. AF_07/2019	COBE - COBERTURA	m²	6.824,0	18,84	128.564,16	1,95	94,82
101560	SINAPI	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 10 MM², 0,6/1,0 KV, PARA REDE AÉREA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA DE BAIXA TENSÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_07/2020	INEL - INSTALAÇÃO ELÉTRICA/ELETRIFICAÇÃO E ILUMINAÇÃO EXTERNA	M	9.920,0	12,45	123.504,00	1,87	96,69
COTAÇÃO-28	Próprio	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE INVERSOR 36KW E ESTAÇÃO SOLARIMETRICA, COM COMISSONAMENTO E INTERLIGAÇÃO NO QGBT.	Equipamento	UND	1,0	65.523,45	65.523,45	0,99	97,68
COTAÇÃO-29	Próprio	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE INVERSOR 25KW E ESTAÇÃO SOLARIMETRICA, COM COMISSONAMENTO E INTERLIGAÇÃO NO QGBT.	Equipamento	UND	1,0	65.141,76	65.141,76	0,99	98,67
101894	SINAPI	DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO NEMA, CORRENTE NOMINAL DE 60 ATÉ 100A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	INEL - INSTALAÇÃO ELÉTRICA/ELETRIFICAÇÃO E ILUMINAÇÃO EXTERNA	UN	168,0	175,10	29.416,80	0,45	99,11
95749	SINAPI	ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO, CLASSE LEVE, DN 20 MM (3/4), APARENTE. INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2016 P.	INEL - INSTALAÇÃO ELÉTRICA/ELETRIFICAÇÃO E ILUMINAÇÃO EXTERNA	M	644,0	30,20	19.448,80	0,29	99,41

VENIDA MILITAR, SN, VILA DO BEC, ZÉ DOCA, MARANHÃO
CEP: 65.365.000



PREFEITURA MUNICIPAL DE ZÉ DOCA-MA

93144	SINAPI	PONTO DE UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS, RESIDENCIAL, INCLUINDO SUPORTE E PLACA, CAIXA ELÉTRICA, ELETRODUTO, CABO, RASGO, QUEBRA E CHUMBAMENTO. AF_01/2016	INEL - INSTALAÇÃO ELÉTRICA/ELETRIFICAÇÃO E ILUMINAÇÃO EXTERNA	UN	60,0	293,27	17.596,20	0,27	99,67
101880	SINAPI	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, DE EMBUTIR, COM BARRAMENTO TRIFÁSICO, PARA 33 DISJUNTORES DIN 150A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	INEL - INSTALAÇÃO ELÉTRICA/ELETRIFICAÇÃO E ILUMINAÇÃO EXTERNA	UN	14,0	781,66	10.943,24	0,17	99,84
97064	SINAPI	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE ANDAIME TUBULAR TIPO TORRE* (EXCLUSIVE ANDAIME E LIMPEZA). AF_11/2017	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	M	298,0	21,28	6.341,44	0,10	99,93
91170	SINAPI	FIXAÇÃO DE TUBOS HORIZONTAIS DE PVC, CPVC OU COBRE DIÂMETROS MENORES OU IGUAIS A 40 MM OU ELETROCALHAS ATÉ 150MM DE LARGURA, COM ABRAÇADEIRA METÁLICA RÍGIDA TIPO D 1/2; FIXADA EM PERFILADO EM LAJE. AF_05/2015	INHI - INSTALAÇÕES HIDROS SANITÁRIAS	M	1.008,0	4,28	4.314,24	0,07	100,00

Total sem BDI 6.182.643,89
Total do BDI 1.413.793,60
Total Geral 6.606.337,49

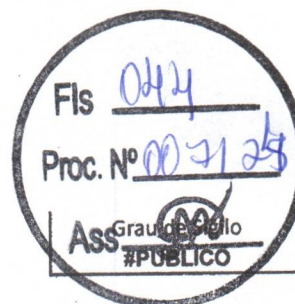
Sector de Engenharia

Francisco Alexandrino de Almeida Barbosa
Eng.º Eletricista,
CREA nº 1807579980XXXX

VENIDA MILITAR, SN, VILA DO BEC, ZÉ DOCA, MARANHÃO
CEP: 65.365.000



Quadro de Composição do BDI



Nº OPERAÇÃO	Nº SICONV	PROPONENTE / TOMADOR PREFEITURA MUNICIPAL DE ZÉ DOCA
-------------	-----------	---

APELIDO DO EMPREENDIMENTO / DESCRIÇÃO DO LOTE

PROJETO BÁSICO DE SISTEMA DE GERAÇÃO FOTOVOLTAICA

Conforme legislação tributária municipal, definir estimativa de percentual da base de cálculo para o ISS:	100,00%
Sobre a base de cálculo, definir a respectiva alíquota do ISS (entre 2% e 5%):	5,00%

BDI 1

TIPO DE OBRA

Construção e Manutenção de Estações e Redes de Distribuição de Energia Elétrica

Itens	Siglas	% Adotado
Administração Central	AC	5,29%
Seguro e Garantia	SG	0,25%
Risco	R	1,00%
Despesas Financeiras	DF	1,01%
Lucro	L	8,00%
Tributos (Impostos COFINS 3%, e PIS 0,65%)	CP	3,65%
Tributos (ISS, variável de acordo com o município)	ISS	5,00%
Tributos (Contribuição Previdenciária sobre a Receita Bruta - 0% ou 4,5% - Desoneração)	CPRB	0,00%
BDI SEM desoneração (Fórmula Acórdão TCU)	BDI PAD	27,23%
BDI COM desoneração	BDI DES	27,23%

Os valores de BDI foram calculados com o emprego da fórmula:

$$BDI = \frac{(1+AC+S+R+G)*(1+DF)*(1+L)}{(1-CP-ISS-CPRB)} - 1$$

Declaro para os devidos fins que, conforme legislação tributária municipal, a base de cálculo deste tipo de obra corresponde à 100%, com a respectiva alíquota de 5%.

Observações:

ZÉ DOCA
Local

terça-feira, 6 de junho de 2023
Data


Francisco Alexandrino de Almeida Barbosa
Eng.º Eletricista,
CREA nº 1807579980XXXX

AVENIDA MILITAR, SN, VILA DO BEC, ZÉ DOCA, MARANHÃO



Fls 045
 Proc. Nº 007125
 Ass. [assinatura]

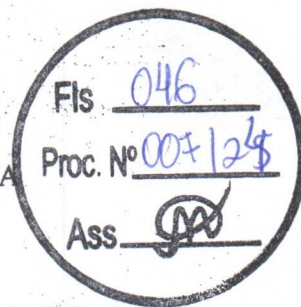
PREFEITURA MUNICIPAL DE ZÉ DOCA - MA
PROJETO BÁSICO SISTEMA DE GERAÇÃO FOTOVOLTAICA
PROJETO BÁSICO SISTEMA DE GERAÇÃO FOTOVOLTAICA PARA ESCOLAS E GINASIOS NO
MUNICIPIO DE ZE DOCA

ENCARGOS SOCIAIS SOBRE A MÃO DE OBRA			
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	SEM DESONERAÇÃO	
		HORISTA %	MENSALISTA %
GRUPO A			
A1	INSS	20,00%	20,00%
A2	SESI	1,50%	1,50%
A3	SENAI	1,00%	1,00%
A4	INCRA	0,20%	0,20%
A5	SEBRAE	0,60%	0,60%
A6	Salário Educação	2,50%	2,50%
A7	Seguro Contra Acidentes de Trabalho	3,00%	3,00%
A8	FGTS	8,00%	8,00%
A9	SECONCI	1,00%	1,00%
A	Total	37,80%	37,80%
GRUPO B			
B1	Repouso Semanal Remunerado	17,87%	Não incide
B2	Feriados	3,95%	Não incide
B3	Auxílio - Enfermidade	0,85%	0,66%
B4	13º Salário	10,84%	8,33%
B5	Licença Paternidade	0,07%	0,06%
B6	Faltas Justificadas	0,72%	0,56%
B7	Dias de Chuvas	1,48%	Não incide
B8	Auxílio Acidente de Trabalho	0,10%	0,08%
B9	Férias Gozadas	9,13%	7,02%
B10	Salário Maternidade	0,03%	0,02%
B	Total	45,04%	16,73%
GRUPO C			
C1	Aviso Prévio Indenizado	4,49%	3,46%
C2	Aviso Prévio Trabalhado	0,11%	0,08%
C3	Férias Indenizadas	4,54%	3,49%
C4	Depósito Rescisão Sem Justa Causa	3,11%	2,39%
C5	Indenização Adicional	0,38%	0,29%
C	Total	12,63%	9,71%
D1	Reincidência de Grupo A sobre Grupo B	17,03%	6,32%
D2	Reincidência de Grupo A sobre Aviso Prévio Trabalhado e Reincidência do FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado	0,40%	0,31%
D	Total	17,43%	6,63%
TOTAL(A+B+C+D)		112,90%	70,87%

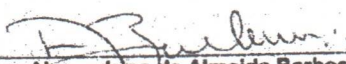
[Assinatura]
Francisco Alexandrino de Almeida Barbosa
 Eng.º Eletricista,
 CREA nº 1807579980XXXX

AVENIDA MILITAR, SN, VILA DO BEC, ZÉ DOCA, MARANHÃO
 CEP: 65.365.000

ESTADO DO MARANHÃO
PREFEITURA MUNICIPAL DE ZÉ DOCA/MA
CNPJ Nº 12.122.065/0001-99
Av Militar, nº S/N, CEP: 65.365-000, Vila do Bec – Zé Doca/MA

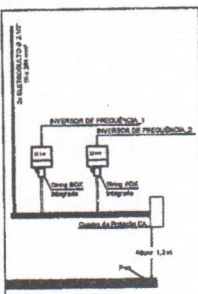
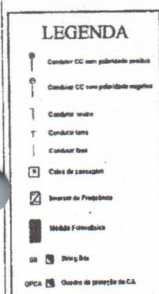
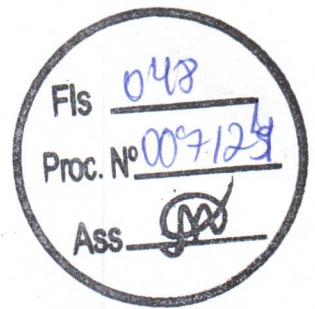


ORÇAMENTO

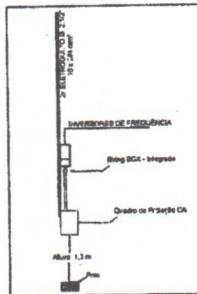

Francisco Alexandrino de Almeida Barbosa
Eng.º Eletricista
CREA nº 1807579980XXXX

Fls 049
Proc. No 007129
Ass 

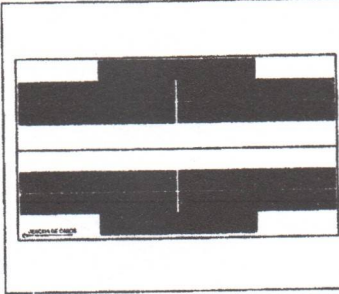
[illegible]



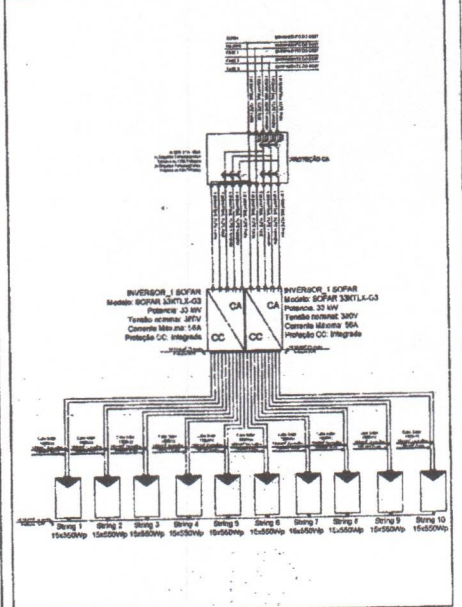
DETALHE 1 - Instalação dos Inversores



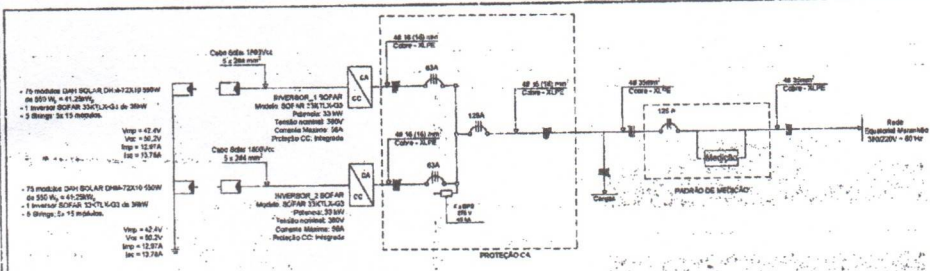
DETALHE 2 - Vista lateral do local de instalação dos Inversores



DETALHE 3 - Vista Superior Estimada



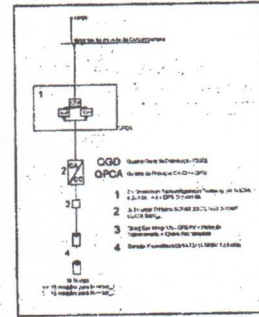
DETALHE 8 - Diagrama Funcional



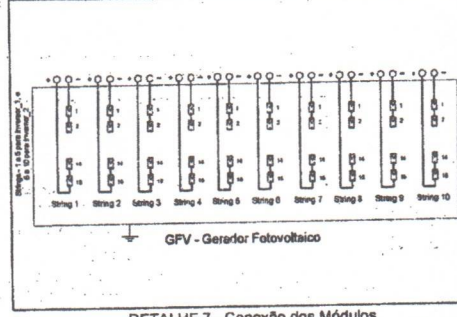
DETALHE 4 - Diagrama Unifilar



DETALHE 5 - Plantas de Situação



DETALHE 6 - Diagrama de Blocos



DETALHE 7 - Conexão dos Módulos

22 DOCA - MA, 02 de junho de 2021
Assinatura do técnico responsável

Engenheiro Eletricista

PROJETO: SISTEMA FOTOVOLTAICO CONECTADO A REDE

PROJETISTA: [nome]

REVISOR: [nome]

APROVADO: [nome]

DATA: 02/06/2021

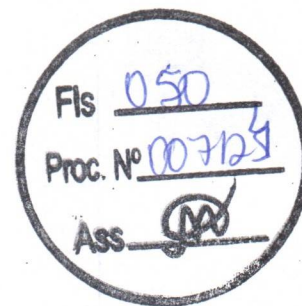
LOCAL: [nome]

CLIENTE: [nome]

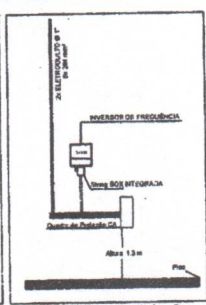
OBJETO: [nome]

ESCALA: A1

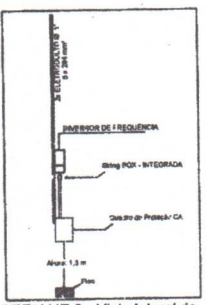
FECHA: 02/06/2021



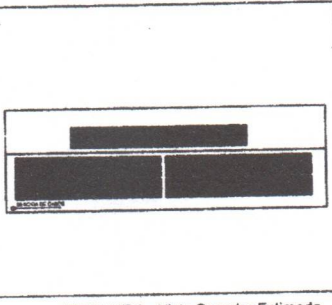
- LEGENDA**
- Condutor CC com polaridade positiva
 - Condutor CC com polaridade negativa
 - Condutor neutro
 - Condutor terra
 - Condutor fase
 - Cabo de passagem
 - Inversor de Frequência
 - Modulo Fotovoltaico
 - Drop Box
 - OPCA - Quadro de proteção de CA



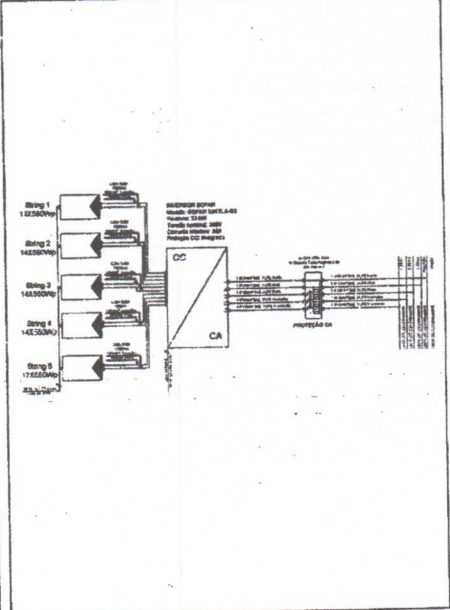
DETALHE 1 - Instalação dos Inversores



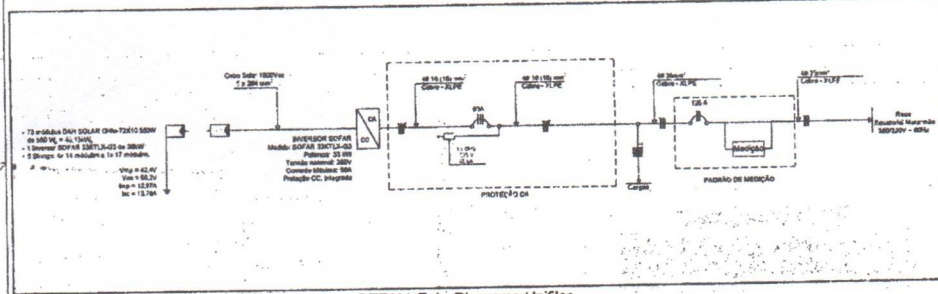
DETALHE 2 - Vista lateral do local de instalação dos Inversores



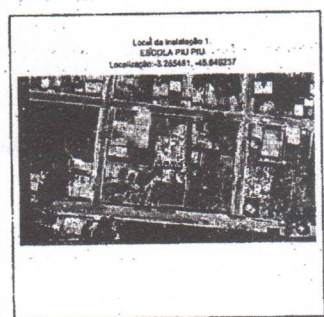
DETALHE 3 - Vista Superior Estimada



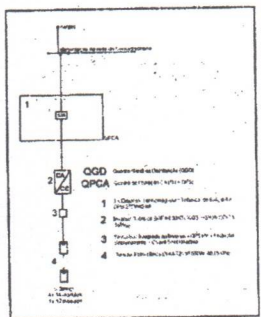
DETALHE 8 - Diagrama Funcional



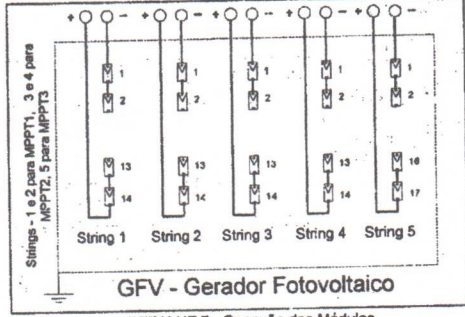
DETALHE 4 - Diagrama Uniflor



DETALHE 5 - Plantas de Situação



DETALHE 6 - Diagrama de Blocos



DETALHE 7 - Conexão dos Módulos

SE DOCA - MA, 02 de junho de 2017
Assinatura do técnico responsável

Projeto: **SISTEMA FOTOVOLTAICO CONECTADO A REDE**

CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE DE DOCA

LOCAL: DE DOCA - MA

PROPOSTA: 12-122-0000001-03

VALOR: R\$ 40.130,00

DATA: 02/06/2017

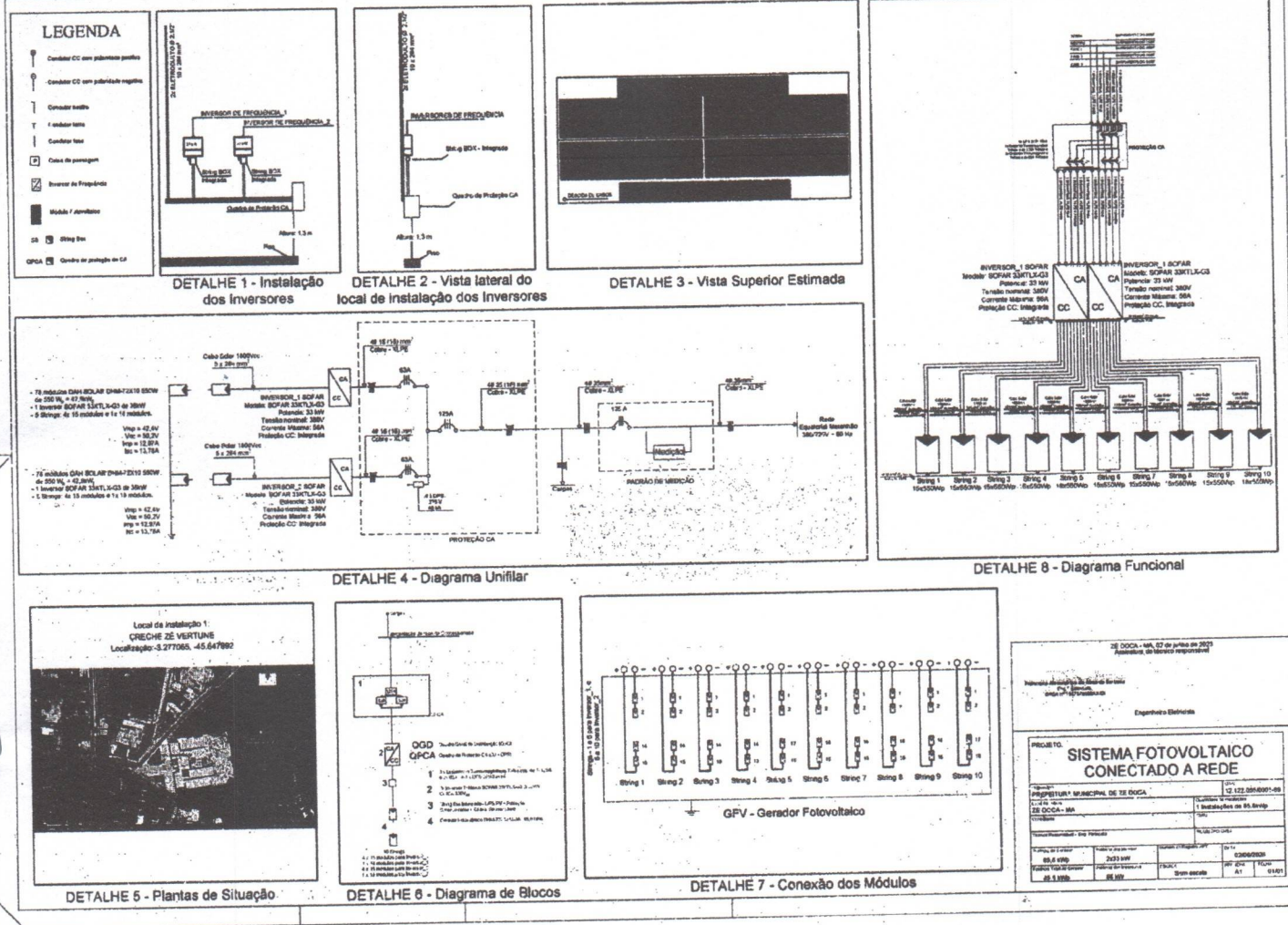
PROJETO: 03/06/2017

REVISÃO: 01

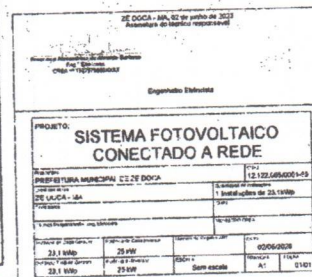
PROJETO: 01/06/2017

REVISÃO: 01

ASS

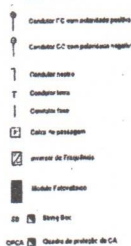


Ass Q40

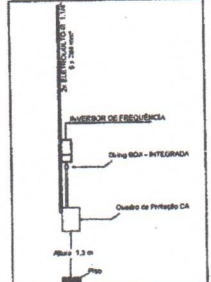


23.1 Wdp	25 Ww		Corrosivo	
23.1 Wdp	25 Ww	Sem escala	A1	Q1

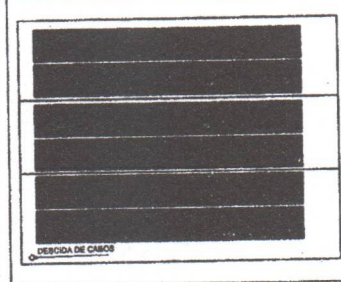
Fls 052
Proc. No 007125
Ass 



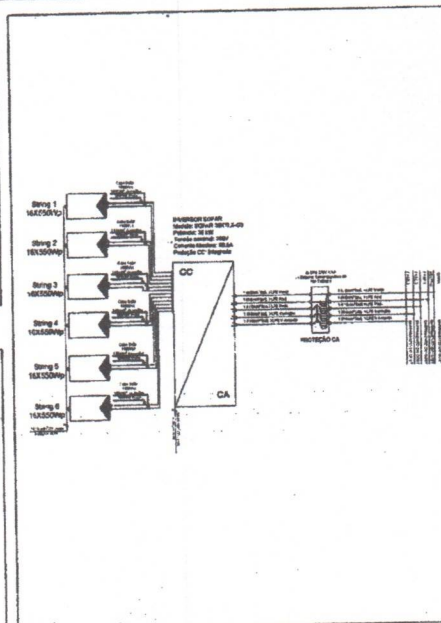
DETALHE 1 - Instalação dos Inversores



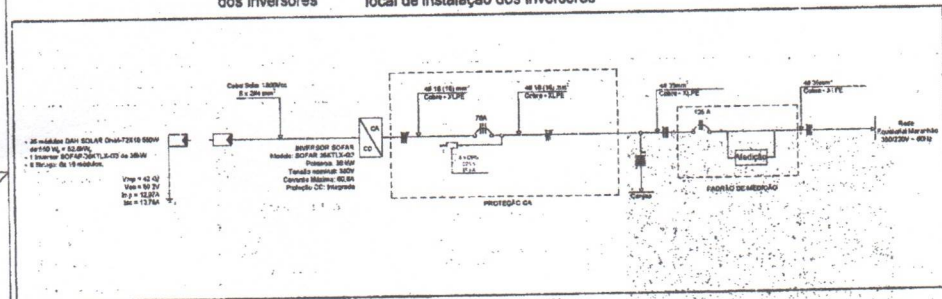
DETALHE 2 - Vista lateral do local de instalação dos Inversores



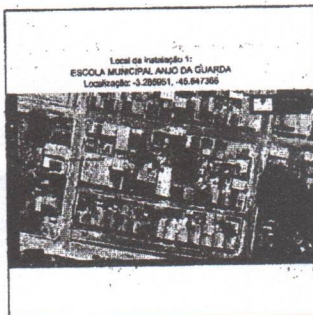
DETALHE 3 - Vista Superior Estimada



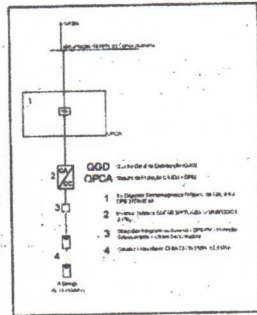
DETALHE 8 - Diagrama Funcional



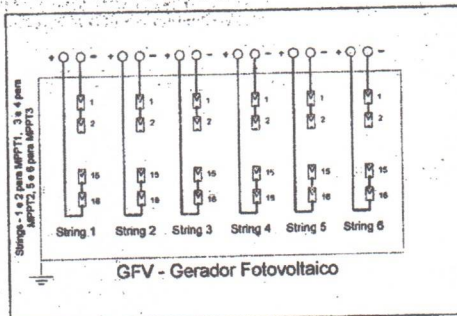
DETALHE 4 - Diagrama Unifilar



DETALHE 5 - Planta de Situação



DETALHE 6 - Diagrama de Blocos



DETALHE 7 - Conexão dos Módulos

**32 DODG - MA 80 de valoare 3257
reducătoare de dimensiuni împotriva furtului**


Ministerul Afacerilor Interne
Directorat General de Poliție
Oficiu de Poliție

Engrenajul Electric

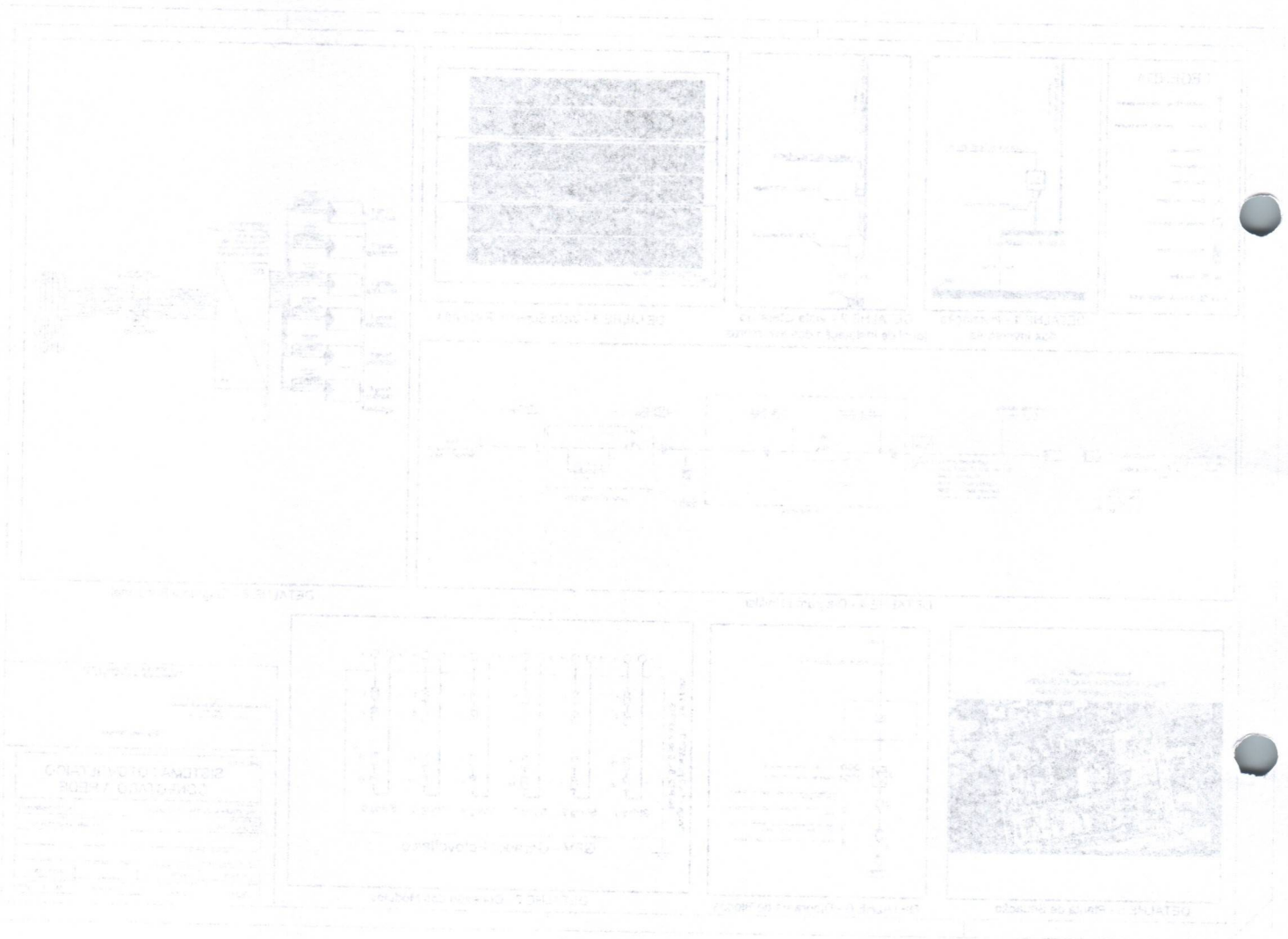
PROIECT

**SISTEMA FOTOVOLTAICA
CONECTATA A REDE**

Beneficiar REGISTRUL MUNICIPAL DE 22 DE DOCA	Oras SI 121 8840001-49
Beneficiar SE DOCA - BSA	Adresa beneficiarului 1 Instalatie de 32.8kWp 2001
Locul de montaj Strada	REGISTRUL SAU

Proiectant: Ing. Bogdan Ionescu

Proiectant de executie 52.8 kWp	Proiectant de calcul 55 kW	Locul de montaj SAU	SAU 52.8kWp
Proiectant de calcul 52.8 kWp	Proiectant de calcul 55 kW	SAU 52.8 kWp	SAU 52.8 kWp



053

107129

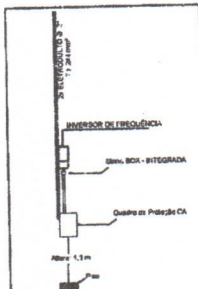
②

LEGENDA

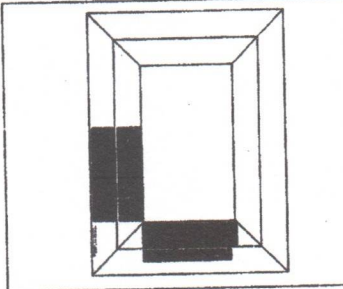
-  Condição CC com prioridade positiva
-  Condição CC com prioridade negativa
-  Condição neutra
-  Condição zero
-  Condição fuzzy
-  Caso de português
-  Início de Frase/Início
-  Modo de observação
-  String Box
-  Quadro de proteção de GA



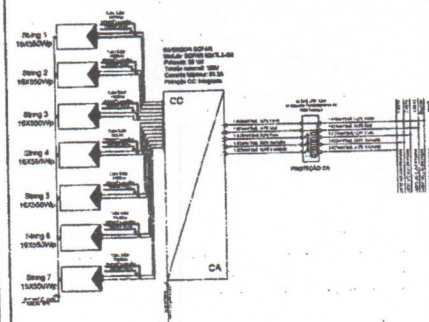
DETALHE 1 - Instalação dos Inversores



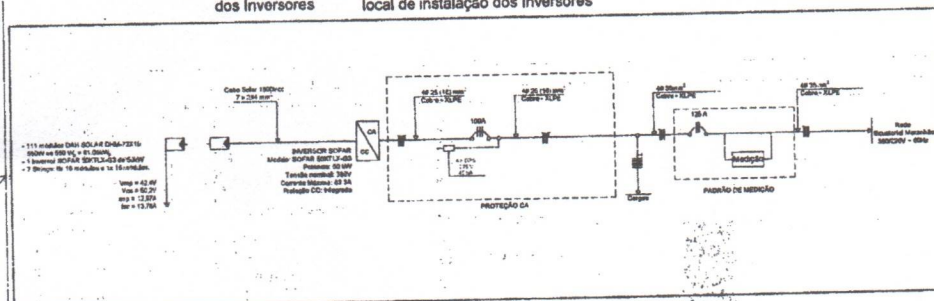
DETALHE 2 - Vista lateral do local de instalação dos Inversores



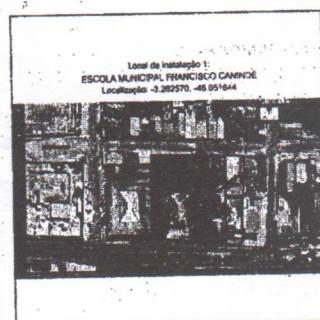
DETALHE 3 - Vista Superior Estimada



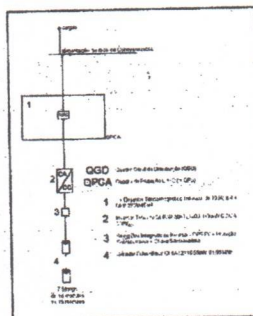
DETALHE 8 - Diagrama Funcional



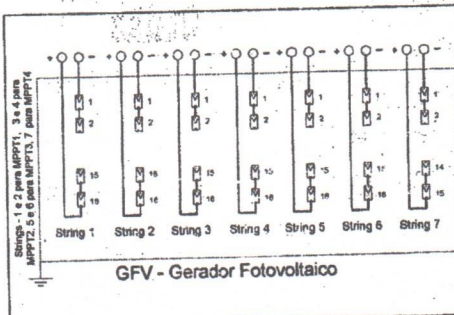
DETALHE 4 - Diagrama Unifilar



DETALHE 5 - Planta de Situação



DETALHE 6 - Diagrama de Blocos



DETALHE 7 - Conexão dos Módulos

FE DOCA - 48, 49, 50 de junho de 2013
Exercícios anteriores respondidos

Resposta da Questão 48:

Eng.º Civil
Engenharia de Estruturas

Engenharia de Estruturas

QUESTÃO:

**SISTEMA FOTOVOLTAICO
 CONECTADO A REDE**

Enunciado:

Uma **EMPRESA MUNICIPAL DE ZÉ DOCA** (Razão Social) possui uma **instalação de energia solar** (Tipo de Instalação) com **25 DOCA-10A** (Potência) conectados a rede pública. O sistema é composto por:

- 25 módulos fotovoltaicos de 100W
- 1 inversor de 2,5kW
- 10 baterias de 12V/100Ah

O sistema é instalado em uma área de 100m².

Assinale a alternativa correta:

Alternativas:

A) O sistema é classificado como sistema de energia solar fotovoltaico de baixa potência.

B) O sistema é classificado como sistema de energia solar fotovoltaico de média potência.

C) O sistema é classificado como sistema de energia solar fotovoltaico de alta potência.

D) O sistema é classificado como sistema de energia solar fotovoltaico de potência variável.

E) O sistema é classificado como sistema de energia solar fotovoltaico de potência fixa.



