

PROJETO EXECUTIVO COMPLETO

INSTRUÇÃO TÉCNICA PRELIMINAR PARA EXECUÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO

1. Informações Básicas para análise geral e definição do equipamento

De acordo com as características da área do telhado disponibilizada para a instalação do sistema solar fotovoltaico, conforme projeto anexo, é possível identificar orientações geográficas para diversas direções. Essa condição implica na necessidade de um sistema de inversores que possam trabalhar com uma quantidade de módulos menor por entrada, a fim de que se possa aproveitar a geração de cada módulo independente de sua geração.

Desta feita, a fim de promover o melhor desempenho do sistema solar fotovoltaico, considerando as variáveis de orientação geográfica, faz-se necessário a instalação de um sistema com a tecnologia de micro inversores nos quais possibilitarão uma conexão restrita de módulos por entrada, permitindo assim um melhor aproveitamento da geração, levando em consideração as orientações das águas do telhado, conforme dito no projeto.

Outra variável a ser superada nessa instalação é a atenuação dos prejuízos causados pelas platibandas do telhado embutido. Num sistema STRING convencional uma grande quantidade de módulos poderia ter sua geração comprometida considerando o sombreamento causado apenas em um dos módulos, assim é necessário que exista um sistema de micro inversores que possuam entradas individualizadas a fim de que possam evitar prejuízos de geração. Ou seja, sendo as entradas individualizadas, a geração perdida em um módulo não prejudica a geração dos demais, reduzindo, assim, as perdas totais do sistema e promovendo uma geração satisfatória e de custo reduzido.

2. Análise das marcas dos equipamentos micro inversores

3 micros inversores mais conceituados do mercado

MARCA	MODELO	Nº DE ENTRADAS	VALOR UNIT.
HOYMILES	HMS-1800-4T, MICROINVERSOR MONO 220VCA	4 MPPT	1.688,61
DEYE	SUN2000G3-US-220	4 MPPT	1.536,78
APSYSTEM	APSYSTEMS QT2D- 380	2 MPPT	1.582,21

CAIO CABRAL DE
ARAUJO
RIBEIRO:04809811328

Assinado de forma digital por CAIO
CABRAL DE ARAUJO
RIBEIRO:04809811328
Dados: 2023.02.24 10:12:27 -03'00'

CAIO CABRAL DE ARAÚJO RIBEIRO
048.098.113-28
1119284503MA

MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO

**MICROGERAÇÃO DISTRIBUÍDA UTILIZANDO UM SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 21,60
KW CONECTADO À REDE DE ENERGIA ELÉTRICA DE BAIXA TENSÃO EM 220/380V
CARACTERIZADO COMO INDIVIDUAL**

**CAIO
CABRAL DE
ARAUJO
RIBEIRO:04
809811328**

Assinado de
forma digital por
CAIO CABRAL DE
ARAUJO
RIBEIRO:0480981
1328
Dados:
2023.01.05
20:20:48 -03'00'

**Município de Acailândia - Ipsema
Instituto de Previdencia Social
dos Servidores
CNPJ: 11.569.190/0001-89**

**CAIO CABRAL DE ARAÚJO RIBEIRO
ENGENHEIRO ELETRICISTA
REGISTRO: 111928450-3**

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANEEL: Agência Nacional de Energia Elétrica

BT: Baixa tensão (220/127 V, 380/220 V)

C.A: Corrente Alternada

C.C: Corrente Contínua

CD: Custo de disponibilidade (30 kWh, 50kWh ou 100 kWh em sistemas de baixa tensão monofásicos, bifásicos ou trifásicos, respectivamente)

CI: Carga Instalada

DSP: Dispositivo Supressor de Surto

DSV: Dispositivo de seccionamento visível

FP: Fator de potência

FV: Fotovoltaico

GD: Geração distribuída

HSP: Horas de sol pleno

IEC: *International Electrotechnical Commission*

I_N : Corrente Nominal

I_{DC} : Corrente nominal do disjuntor de entrada da unidade consumidora em ampéres (A)

I_{st} : Corrente de curto-circuito de módulo fotovoltaico em ampéres (A)

kW: kilo-watt

kWp: kilo-watt pico

kWh: kilo-watt-hora

MicroGD: Microgeração distribuída

MT: Média tensão (13.8 kV, 34.5 kV)

NF: Fator referente ao número de fases, igual a 1 para sistemas monofásicos e bifásicos ou $\sqrt{3}$ para sistemas trifásicos

PRODIST: Procedimentos de Distribuição

PD: Potência disponibilizada para a unidade consumidora onde será instalada a geração distribuída

PR: Pára-raio

QGD: Quadro Geral de Distribuição

QGBT: Quadro Geral de Baixa Tensão

REN: Resolução Normativa

SPDA: Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas

SFV: Sistema Fotovoltaico

SFVCR: Sistema Fotovoltaico Conectado à Rede

TC: Transformador de corrente

TP: Transformador de potencial

UC: Unidade Consumidora

UTM: Universal Transversa de Mercator

V_N : Tensão nominal de atendimento em volts (V)

Voc: Tensão de circuito aberto de módulo fotovoltaico em volts (V)

SUMÁRIO

1. OBJETIVO.....	4
2. REFERÊNCIAS NORMATIVAS E REGULATÓRIA.....	4
3. DOCUMENTOS OBRIGATÓRIOS	5
4. DADOS DA UNIDADE CONSUMIDORA	5
5. PADRÃO DE ENTRADA	6
5.1. Tipo de Ligação e Tensão de Atendimento	7
5.2. Disjuntor de Entrada	7
5.3. Potência Disponibilizada	8
5.4. Caixa de Medição	8
5.5. Ramal de Entrada	9
6. LEVANTAMENTO DE CARGA E CONSUMO	6
6.1. Levantamento de Carga.....	6
6.2. Consumo Mensal.....	7
7. ESTIMATIVA DE GERAÇÃO	9
8. DIMENSIONAMENTO DO GERADOR.....	9
9. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO GERADOR.....	10
10. DIMENSIONAMENTO DO INVERSOR.....	10
11. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO INVERSOR.....	10
12. DIMENSIONAMENTO DOS CABOS.....	10
13. DIMENSIONAMENTO DA PROTEÇÃO	10
13.1. Fusíveis	10
13.2. Disjuntores	10
13.3. DPS	10
13.4. Funções de Proteção e Ajustes	Erro! Indicador não definido.

1. OBJETIVO

O presente memorial técnico descritivo tem como objetivo apresentar a metodologia utilizada para elaboração e apresentação à EQUATORIAL ENERGIA, dos documentos mínimos necessários, em conformidade com a REN 482, com o PRODIST Módulo 3 seção 3.7, com a NT.020 e com as normas técnicas nacionais (ABNT) ou internacionais (europeia e americana), para **SOLICITAÇÃO DO PARECER DE ACESSO** de uma microgeração distribuída conectada à rede de distribuição de energia elétrica através sistema Solar Fotovoltaica de **26,56kW**, composto por 47 módulos fotovoltaicos de 565W e 12 microinversores monofásico sendo um total de **21,60kW**, caracterizado como **individual**.

2. REFERÊNCIAS NORMATIVAS E REGULATÓRIA

Para elaboração deste memorial técnico descritivo, no âmbito da área de concessão do estado de MR 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 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

3. DOCUMENTOS OBRIGATÓRIOS

Tabela 1 – Documentos obrigatórios para a solicitação de acesso de microgeração distribuída

Documentos Obrigatórios	Até 10 kW	Acima de 10 kW	Observações
1. Formulário de Solicitação de Acesso	SIM	SIM	
2. ART do Responsável Técnico	SIM	SIM	
3. Diagrama unifilar do sistema de geração, carga, proteção e medição	SIM	SIM	
4. Diagrama de blocos do sistema de geração, carga e proteção	NÃO	SIM	Até 10kW apenas o diagrama unifilar
5. Memorial Técnico Descritivo	SIM	SIM	
6. Projeto Elétrico, contendo:	NÃO	SIM	
6.1. Planta de Situação			Itens integrantes do Projeto Elétrico
6.2. Diagrama Funcional			
6.3. Arranjos Físicos ou layout e detalhes de montagem			
6.4. Manual com Folha de Dados (datasheet) dos Inversores (fotovoltaica e eólica) ou dos geradores (hidráulica, biomassa, resíduos, cogeração, etc)			
7. Certificados de Conformidade dos Inversores ou o número de registro de concessão do INMETRO para a tensão nominal de conexão com a rede	SIM	SIM	Inversor acima de 10 kW, não é obrigatória a homologação, apresentar apenas certificados de conformidade.
8. Dados necessários para registro da central geradora conforme disponível no site da ANEEL: www.aneel.gov.br/scg	SIM	SIM	
9. Lista de unidades consumidoras participantes do sistema de compensação (se houver) indicando a porcentagem de rateio dos créditos e o enquadramento conforme incisos VI a VIII do art. 2º da Resolução Normativa nº 482/2012	SIM, ver observação	SIM, ver observação	Apenas para os casos de autoconsumo consumo remoto, geração compartilhada e EMUC
10. Cópia de instrumento jurídico que comprove o compromisso de solidariedade entre os Integrantes	SIM, ver observação	SIM, ver observação	Apenas para EMUC e geração compartilhada.
11. Documento que comprove o reconhecimento pela ANEEL, no caso de cogeração qualificada	SIM, ver observação	SIM, ver observação	Apenas para cogeração qualificada
12. Contrato de aluguel ou arrendamento da unidade consumidora	SIM, ver observação	SIM, ver observação	Quando a UC geradora for alugada ou arrendada
13. Procuração	SIM, ver observação	SIM, ver observação	Quando a solicitação for feita por terceiros
14. Autorização de uso de área comum em condomínio	SIM, ver observação	SIM, ver observação	Quando uma UC individualmente construir uma central geradora utilizando a área comum do condomínio

NOTA 1: Para inversores até 10 kW é obrigatório o registro de concessão do INMETRO.

4. DADOS DA UNIDADE CONSUMIDORA

Número da Conta Contrato: 3006904172

Classe: B1

Nome do Titular da CC: MUN DE ACAI IPSEMA INST PREV SOC SERV

Endereço Completo: AV MARANHÃO , 1708 , CEP: 65930-000 GETTAT - ACAILANDIA - MA

Número ou coordenadas de identificação do poste e/ou transformador mais próximo: X = 223539

Y = 9452289

Coordenadas georreferenciadas UTM 23: X = 223539 Y = 9452289



Figura 1: Localização da unidade consumidora.

5. LEVANTAMENTO DE CARGA E CONSUMO

5.1. Levantamento de Carga

ITEM	DESCRIÇÃO	P (W) [A]	QUANT. [B]	CI (kW) [C = (A*B)/1000]	FP [D]	CI (kVA) [E = C/D]	FD [F]	D(kW) [G = CxF]	D(kVA) [H = ExF]
1,00	GELADEIRA	100	1	0,1	1	0,1	0,85	0,085	0,085
2,00	TELEVISÃO	100	2	0,2	1	0,2	0,85	0,17	0,17
3,00	FREEZER	500	3	1,5	1	1,5	0,85	1,275	1,275
4,00	LÂMPADA	20	15	0,3	1	0,3	0,85	0,255	0,255
5,00	TOMADAS	100	15	1,5	1	1,5	0,1	0,15	0,15
6,00	LIQUIDIFICADOR	270	1	0,27	1	0,27	0,2	0,054	0,054
7,00	MICROONDAS	2046	1	2,046	1	2,046	0,5	1,023	1,023
8,00	NOTEBOOKS	180	1	0,18	1	0,18	0,5	0,09	0,09
9,00	COMPUTADOR	180	3	0,54	1	0,54	0,2	0,108	0,108
10,00	MÁQUINA DE LAVAR	500	1	0,5	0,5	1	0,85	0,425	0,85
11,00	AIR FRYER	800	1	0,8	1	0,8	0,1	0,08	0,08
12,00	VENTILADOR	80	3	0,24	1	0,24	0,5	0,12	0,12
13,00	AR CONDICIONADO	1500	1	1,5	0,85	1,764706	0,85	1,275	1,5
TOTAL									5,76

Tabela 2 – Levantamento de carga

Consumo Mensal

Tabela 3 – Consumo mensal dos últimos 12 meses

MÊS	CONSUMO (kWh)
MÊS 1	468
MÊS 2	428
MÊS 3	493
MÊS 4	397
MÊS 5	468
MÊS 6	289
MÊS 7	371
MÊS 8	398
MÊS 9	388
MÊS 10	503
MÊS 11	393
MÊS 12	512
TOTAL	5108
MÉDIA	425,7

6. PADRÃO DE ENTRADA

6.1. Tipo de Ligação e Tensão de Atendimento

A unidade consumidora é (será) ligada em ramal de ligação em baixa tensão, através de um circuito trifásico, à 4 fios condutores, sendo 3, condutor(es) FASE de diâmetro nominal 16 mm² e um condutor NEUTRO de diâmetro nominal 16 mm², com tensão de atendimento em **380 V**, derivado de uma rede aérea de distribuição secundária da EQUATORIAL ENERGIA no estado de(o) MARANHÃO.

6.2. Disjuntor de Entrada

No ponto de entrega/conexão é (será) 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: 1

TENSÃO NOMINAL: 220 V

CORRENTE NOMINAL: 50 A

FREQUÊNCIA NOMINAL: 60 HZ

ELEMENTO DE PROTECAO: TERMOMAGNÉTICO

CAPACIDADE MAXIMA DE INTERRUPCAO: 3 kA;

CURVA DE ATUACAO (DISPARO): B.

6.3. Potência Disponibilizada

A potência disponibilizada para unidades consumidora onde será instalada a microGD é (será) igual à:

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

$$PD \text{ [kW]} = PD \text{ [kVA]} \times FP$$

$$V_N = 220 \text{ V}$$

$$I_{DG} = 50 \text{ A}$$

$$NF = 1$$

$$FP = 0,92$$

$$PD \text{ (kVA)} = 33 \text{ KVA}$$

$$PD \text{ (kW)} = 30,36 \text{ kW}$$

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

6.4. Caixa de Medição

A caixa de medição existente monofásica em material polimérico tem (terá) as dimensões de 285 mm x 325mm x 170 mm (comprimento, altura e largura), está (será) instalada em , muro ou fachada, 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 lay-out, em conformidade com as normas da concessionária NT.001.EQTL e NT.030.EQTL, conforme a FIGURA 2 e FIGURA 3.

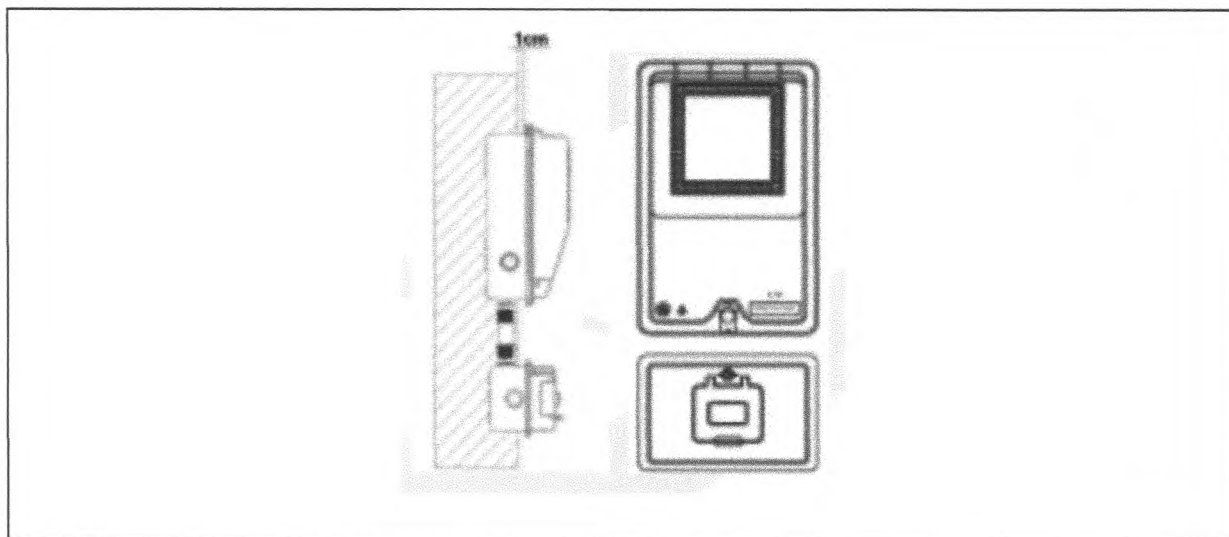


Figura 2: Desenho dimensional detalhado da caixa de medição.



Figura 2: Foto da caixa de medição ou do local de instalação da futura caixa de medição.

O aterramento da caixa de medição é (será) com 01 hastes de aterramento de comprimento 1000 mm e diâmetro 1/2", condutor de 6 mm² com conexão em ou conector para haste de aterramento 1/2.

6.5. Ramal de Entrada

O ramal de entrada da unidade consumidora é, através de um circuito monofásico à quatro condutores, sendo 1 condutor FASE de diâmetro nominal 10 mm² e um condutor NEUTRO de diâmetro nominal 10 mm², em 220 V.

7. DIMENSIONAMENTO DO GERADOR

7.1. Dimensionamento do gerador

Tabela 4 – Características técnicas do gerador

ESPECIFICAÇÕES DO MÓDULO	
Marca	JINKO
Module Type	JKM565N-72HL4-V
	STC
Maximum Power (Pmax)[W]	565
Maximum Power Voltage (Vmp)[V]	41,92
Maximum Power Current (Imp)[A]	13,48
Open-circuit Voltage (Voc)[V]	50,60
Short-circuit Current (Isc)	14,23
Module Efficiency STC (%)	21,87
Quantidade	47
Potencia de Módulos [kWp]	21,60

8. DIMENSIONAMENTO DO INVERSOR

Descrever o dimensionamento do inversor e informar as características técnicas.

Tabela 4 – Características técnicas do inversor

Configuração do Inversor HOYMILES	
MODELO	HMS-1800-4T
Entrada CC	
Potência máxima de entrada (W)	360
Tensão máx. de entrada (V)	65
Tensão de partida (V)	22
Intervalo de tensão MPPT (V)	16-60
Corrente máx. de entrada (A)	4X13,3
Corrente máx. de curto-circuito (A)	4X20
MPPTs / Número de Entradas:	4
Saída CA	
Potência nominal de saída (W)	1800
Potência máx. de saída (W)	1800
Tensão nominal da rede (V)	220/180–275
Frequência nominal da rede (Hz)	50 Hz / 60 Hz
Corrente máx. de saída (A)	8,18
Harmônicas (THDi)	< 3%
Fator de potência:	0,8 inicial ~ 0,8 atrasado

9. DIMENSIONAMENTO DA PROTEÇÃO

O inversor possui proteção DC interna.

Proteção	
Proteção contra inversão de polaridade CC	Sim
Proteção contra curto-circuito	Sim
Proteção de sobrecorrente de saída	Sim
Proteção contra sobretensão	Sim
Monitoramento de rede	Sim
Proteção de ilhamento	Sim
Proteção de temperatura	Sim
Interruptor CC integrado	Opcional

10.1. PROTEÇÃO CA

A proteção CA é composta por um disjuntor, e dois DPS, identificado no diagrama unifilar (em anexo).

10.3.1 DISJUNTOR

- Número de polos: 1

- Tensão nominal: 380/220V
- Corrente nominal: 32 A
- Frequência nominal: 60Hz
- Elemento de proteção: Termomagnético
- Capacidade máxima de interrupção: 3kA
- Curva de atuação(disparo): C

10.3.2 DPS

- Classe: 2
- Número de Polos: 1
- Tensão CA [V]: 275
- Corrente nominal [kA]: 20
- Corrente máxima [kA]: 40

10.2. Aterramento

Todo o sistema estará interligado por meio de uma malha com uma haste. Haste essa localizada junto ao quadro de proteção CA e inversor, medindo 240 cm e diâmetro 16" condutor de 6 mm² com conexão em conector GUT.7

Características:

- Valor da resistência de aterramento: $\leq 10 \text{ ohms}$

10.3. Requisitos de Proteção

Tabela 4 – Características técnicas do gerador

Requisito de Proteção	Obrigatório	Ajuste
Elemento de desconexão	Sim, quando não usar inversor	-
Elemento de interrupção (52)	Sim	-
Proteção de subtensão (27) e sobretensão (59)	Sim	0,8 p.u. e 1,1 p.u.
Proteção de subfrequência (81U) e sobrefrequência (81O)	Sim	59,5 e 60,5 Hz
Relé de sincronismo (25)	Sim	10° /10% tensão/0,3 Hz
Anti-ilhamento (78 e 81 df/dt – ROCOF)	Sim	-
Proteção direcional de potência (32)	Sim, quando não usar inversor	-
Tempo de Reconexão (temporizador) (62)	Opcional, quando não usar inversor	180s

10. DIMENSIONAMENTO DOS CABOS

Dimensionar e descrever as características técnicas dos cabos CA e CC, informando no mínimo as seguintes características:

Para o dimensionamento técnico do circuito foi-se consultado a norma NBR 5410/2004 relativos a escolha da seção de um condutor e do seu respectivo dispositivo de proteção.

Para encontrar a seção do condutor de acordo com a NBR 5410/2004 é necessário encontrar a corrente do circuito. Esta pode ser obtida por meio da folha de dados dos equipamentos, como inversores e módulos ou calculada com as equações seguintes:

$$I_B = \frac{P}{V.FP} \quad I_B = \frac{P}{\sqrt{3}.V.FP}$$

monofásicos *trifásicos*

11.1 CABO SOLAR

- Isolação: XLPE
- Isolamento: 0,6/1 kV
- Bitola [mm²]: 6
- Capacidade de condução de corrente: 44 A

11. PLACA DE ADVERTÊNCIA

Descrever forma e local de instalação, conforme modelo abaixo:

Características da Placa:

- Espessura: 2 mm;
- Material: Policarbonato com aditivos anti-raios UV (ultravioleta);
- Gravação: As letras devem ser em Arial Black;
- Acabamento: Deve possuir cor amarela, obtida por processo de masterização com 2%, assegurando opacidade que permita adequada visualização das marcações pintadas na superfície da placa;

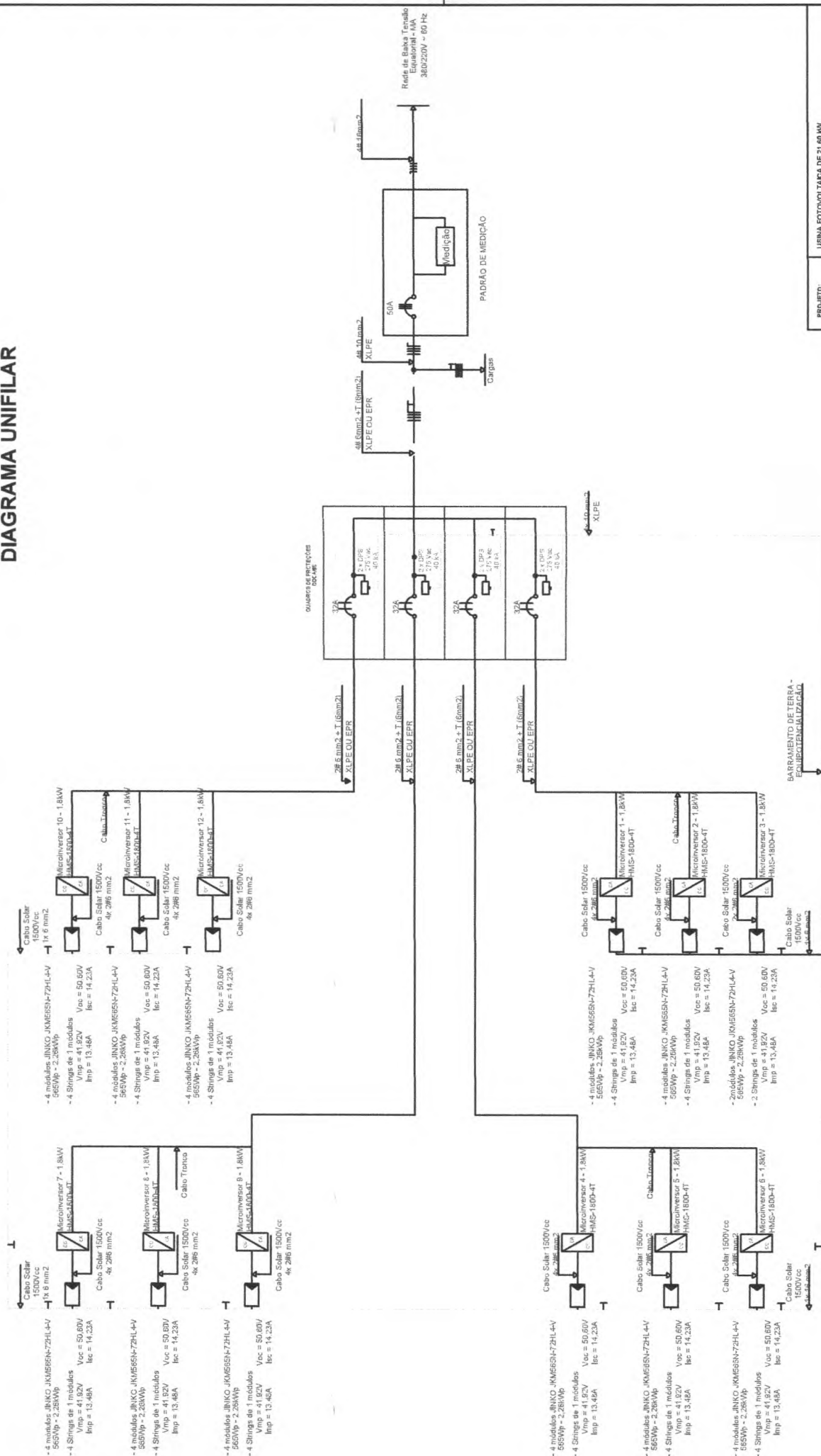


Figura 3: Placa de advertência.

12. ANEXOS

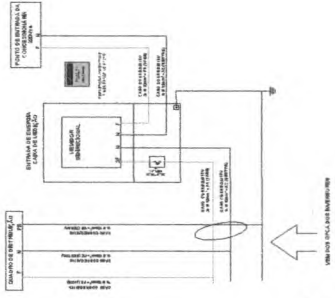
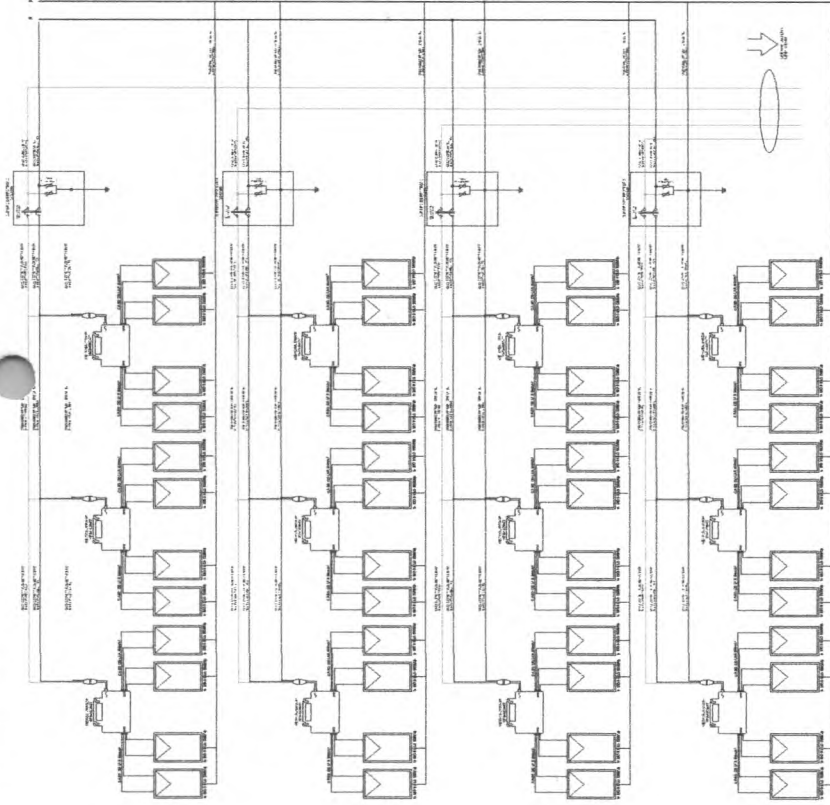
- Formulário de Solicitação de Acesso
- ART do Responsável Técnico
- Diagrama unifilar contemplando, geração, inversor (se houver), cargas, proteção e medição.
- Diagrama de blocos contemplando geração, inversor (se houver), cargas, proteção e medição.
- Projeto Elétricos contendo: planta de situação, diagrama funcional, arranjos físicos ou lay-out, detalhes de montagem, manual com folha de dados do gerador e manual com folha de dados do inversor (se houver)
- Para inversores até 10 kW registro de concessão do INMETRO, para inversores acima de 10 kW certificados de conformidade
- Dados de registro
- Lista de rateio dos créditos
- Cópia de instrumento jurídico de solidariedade
- Para cogeração documento que comprove o reconhecimento pela ANEEL.

DIAGRAMA UNIFILAR

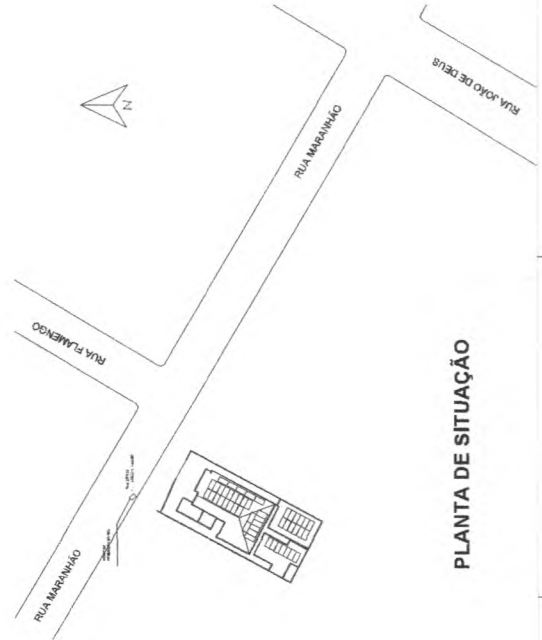


PROJETO:	USINA FOTOVOLTAICA DE 21,60 KW
TIPO DE SISTEMA:	SOLAR FOTOVOLTAICO
CONTEUDO:	DIAGRAMA UNIFILAR
INGENHEIRO DA OBRA:	RAUIA MACHADO N° 1.718 no Bairro CRISTA, A. Galvão, Maranhão
PROPRIETÁRIO:	PROPRIETÁRIO E BOM RESPONSÁVEL
PROJETADEOR:	RAUIA MACHADO N° 1.718 no Bairro CRISTA, A. Galvão, Maranhão
PROJETO Nº:	11.849.19/000-99
PROF. REG. Nº:	11.849.19/000-99
DATA:	ESCALA:
REVISÃO:	FECHA:
PROJ.:	PROJ.:

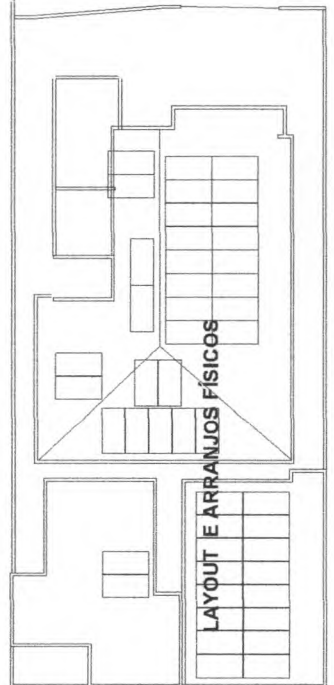
DIAGRAMA FUNCIONAL



LEGENDA	
	UNIDADE FOTOVOLTAICA (PUNTO DE ENERGIJA SOLAR)
	INVERTIDOR (PUNTO DE ENERGIJA CENTRAL)
	UNIDADE DE DISTRIBUICAO
	CARGA
	UNIDADE FOTOVOLTAICA
	INVERTIDOR
	UNIDADE DE DISTRIBUICAO
	CARGA
	UNIDADE FOTOVOLTAICA
	INVERTIDOR
	UNIDADE DE DISTRIBUICAO
	CARGA



LAYOUT E ARRANJOS FÍSICOS



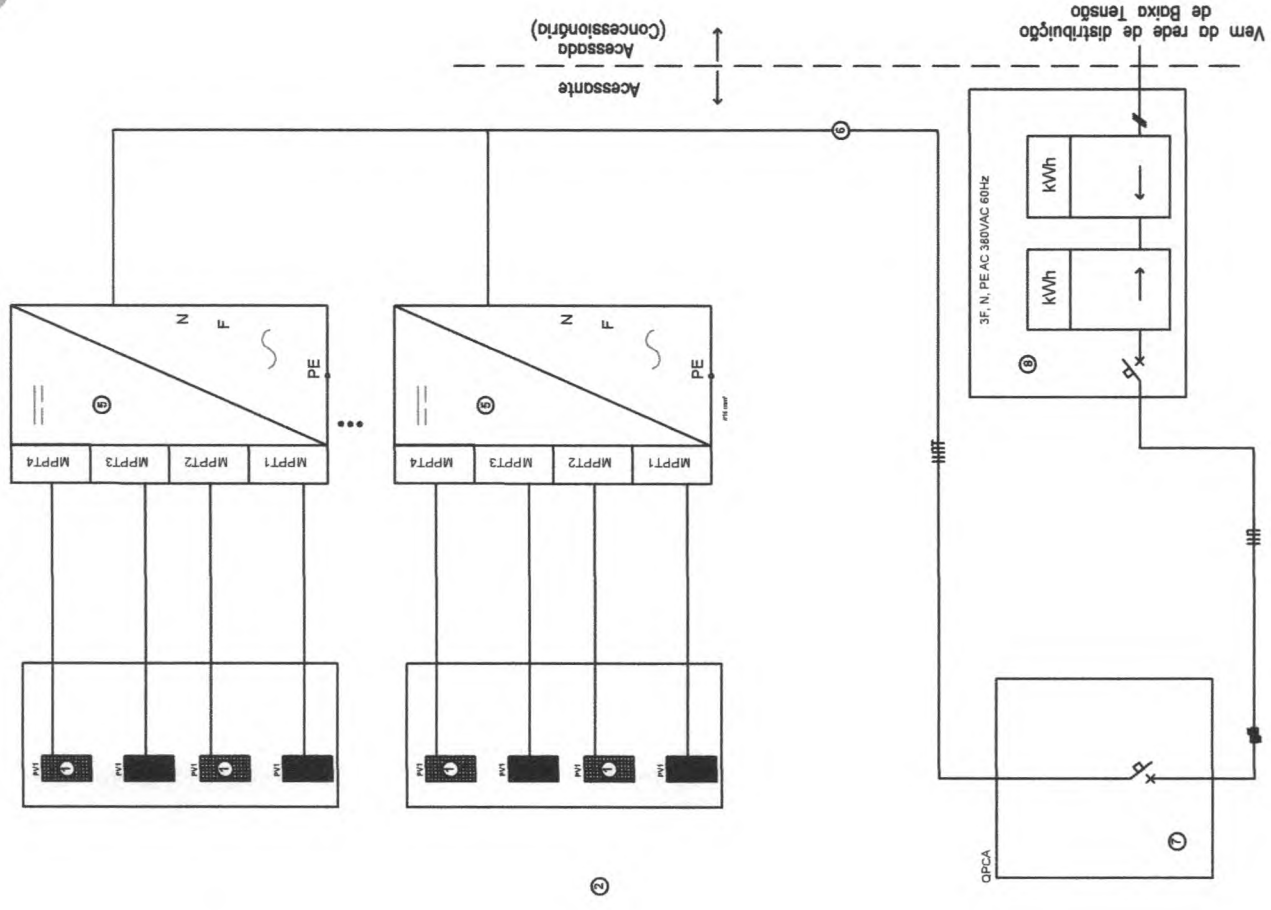
PROJETO:	USINA FOTOVOLTAICA DE 21,60KW
TIPO DE SISTEMA:	SOLAR FOTOVOLTAICO
CONTEÚDO:	PROJETO ELÉTRICO, DIAGRAMA FUNCIONAL, ARRANJOS FÍSICOS E PLANTA DE SITUAÇÃO
ENDEREÇO DA OBRA:	RUA MARANHÃO N° 1.708 no Bairro GETAT, Açailândia, Maranhão
PROJETISTA E ENG. RESPONSÁVEL:	PROPRIETÁRIO:
DATA ORIGINAL:	ESCALA:
REVISÃO:	REVISAO:
FOLHA:	FOLHA:

PLANTA DE SITUAÇÃO

DIAGRAMA DE BLOCOS

IP	DESCRIÇÃO
1	MODULO FOTOVOLTAICO/FILERA DE PAINEL
2	APRIMADO DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS IP-INIBR
3	CONEXÃO DE 1 STRINGBOX COM 4 ENTRADAS E 4 SAÍDAS
4	CONEXÃO DE 1 STRING BOX COM 1 ENTRADA E 1 SAÍDA
5	INVERSOR MPPT/ANEC
6	SAÍDA MONOFÁSICA AC
7	QUADRO DE PROTEÇÃO DE CORRENTE ALTERNADA
8	MEDIDA BIDIRECCIONAL
9	
10	
11	

- LEGENDA
- INVERSOR INTERATIVO
 - MEDIDOR DE ENERGIA TRIFÁSICO
 - DPS
 - Condutor positivo, Negativo e Terra
 - Condutor 3 Fases, Neutro e Terra
 - DISJUNTOR TRIPOLAR
 - CHAVE SECCIONADORA CC
 - RELÉ DE SINCRONISMO E CONEXÃO COM A REDE
 - DPS CC COM INDICAÇÃO DE POLARIDADE
 - FUSÍVEL DE PROTEÇÃO COM RETARDO
 - FUSÍVEL DE PROTEÇÃO TIPO NH



SEM ESCALA

PROJETO:	USINA FOTOVOLTAICA DE 21,6MW
TIPO DE SISTEMA:	SOLAR FOTOVOLTAICO
CONTEUDO:	DIAGRAMA DE BLOCOS
ENGENHEIRO DA OBRA:	SEU MACHADO P. L. na Rua Bairo UETAZ, Apud. João, Morumbi
PROJETISTA E ENG. RESPONSÁVEL PROPRIETÁRIO:	
RUA CÉSAR CALVO CEP: 04744-104 CARRÃO, SÃO PAULO-SP	RUA CEP: 11.562-10000-99
DATA ORDEMAL:	REVISÃO:
DATA	REVISÃO
ESCALA:	FOLHA:
	FOLHA

Informações das Unidades Geradoras (UG): (PREENCHER CONFORME O TIPO DE FONTE DE GERAÇÃO)

1. Solar Fotovoltaica

Item	Potência do Módulo (W)	Nº Módulos	Potência de Pico (kWp):	Área do arranjo (m²):	Fabricante(s) dos Módulos	Modelo
1	565	47	26,56	113,27	JINKO	JKM565N-72HL4-V
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
TOTAL		47	26,56	113,27		

Obs: Célula fotovoltaica é a unidade básica, módulo é o conjunto de células e arranjo é o agrupamento de módulos, o gerador.

2. Dados dos Inversores

Item	Fabricante*	Modelo*	Potência Nominal (kW)	Faixa de tensão de operação (V)	Corrente Nominal (A)	Fator de Potência	Rendimento (%)	DHT de Corrente (%)
1	HOYMILES	HMS-1800-4T	1,80	220	8,18	~1 (Ajustável)	96,5	<3%
2	HOYMILES	HMS-1800-4T	1,80	220	8,18	~1 (Ajustável)	96,5	<3%
3	HOYMILES	HMS-1800-4T	1,80	220	8,18	0,8 capacitivo	96,5	<3%
4	HOYMILES	HMS-1800-4T	1,80	220	8,18	~1 (Ajustável)	96,5	<3%
5	HOYMILES	HMS-1800-4T	1,80	220	8,18	0,8 capacitivo	96,5	<3%
6	HOYMILES	HMS-1800-4T	1,80	220	8,18	~1 (Ajustável)	96,5	<3%
7	HOYMILES	HMS-1800-4T	1,80	220	8,18	0,8 capacitivo	96,5	<3%
8	HOYMILES	HMS-1800-4T	1,80	220	8,18	~1 (Ajustável)	96,5	<3%
9	HOYMILES	HMS-1800-4T	1,80	220	8,18	0,8 capacitivo	96,5	<3%
10	HOYMILES	HMS-1800-4T	1,80	220	8,18	~1 (Ajustável)	96,5	<3%
11	HOYMILES	HMS-1800-4T	1,80	220	8,18	0,8 capacitivo	96,5	<3%
12	HOYMILES	HMS-1800-4T	1,80	220	8,18	~1 (Ajustável)	96,5	<3%
13								
14								
15								
TOTAL			21,60					

Obs: Unidades Geradoras Fotovoltaicas e Inversores

3. Eólica

Item	Fabricante/Modelo	Eixo do rotor (horizontal/vertical)*	Altura Máxima de Pá (m)*	Diâmetro do rotor (m)	Controla de Potência (1)	Velocidade de rotação nominal / Sobrevelocidade de máxima (rpm)	Velocidade de vento (m/s)		Potência Gerada (kW)		Momento de Inércia da Massa Girante M0,24 (kg.m2)	Documento de certificação da turbina (2)
							Entrada em serviço (cut-in)	Saída de serviço (cut-out)	Entrada em serviço (cut-in)	Saída de serviço (cut-out)		
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
TOTAL												

Obs: No caso de arranjador não conectado injetora a altura máxima atingida pela estroba.

(1) Passo variável(Stall), Estol(pitch), Estol ativo (active stall), etc.

(2) Data

4. Hidráulica

Item	Rio	Bacia / SubBacia	Tipo turbina	Fabricante Turbina	Potência Turbina (kVA)	Fabricante Gerador	Potência do Gerador (kVA)	Fator de Potência do Gerador	Potência do Gerador (kW)
1									
2									
3									
TOTAL									













5. Térmica (Biomassa/Solar Térmica/Cogeração)

Informação	Especificação	Unidade	Periodicidade	Observação
Fabricante das Turbinas*				
Tipo de Turbina* (1)				
Fabricante/Modelo do Gerador				
Potência Nominal de Placa		kVA		
Potência Máxima em Regime Contínuo		kW		
Corrente Nominal		A		
Tensão Nominal		kV		
Frequência Nominal		Hz		
Velocidade Nominal		rpm		
Número de fases				
Tipo e Ligação (2)				
Número de pólos				
Fator de Potência* (3)				

(1) GAVO

(2) Y ou A

(3) Sobre-excitado ou Sub-excitado

	Páginas	Revisão	Identificação	LISTA DE MATERIAIS
	2	00	RG - 00	
NOME DO DOCUMENTO			TÍTULO: Instalações elétricas	
IPSEMA				
2.Eletrodutos				
Quantidade	Undidade	Dimensão	Foto	Descrição
50 m		1"		Eletroduto polietileno flexível leve - preto - Aplicação: externo
4.Diversos				
Quantidade	Undidade	Dimensão	Foto	Descrição
94	un.			Terminal olhal 6mm ²
20	un.			Terminal tubular 6mm ²
4.Fiação				
Quantidade	Undidade	Dimensão	Foto	Descrição
60	m	6,00 mm ²		Cabo 750V-70°C flexível classe 5 -- Neutro
60	m	6,00 mm ²		Cabo 750V-70°C flexível classe 5 -- Fase
60	m	6,00 mm ²		Cabo 750V-70°C flexível classe 5 -- Terra
5	m	10,00 mm ²		Cabo 750V-70°C flexível classe 5 -- Fase
5	m	10,00 mm ²		Cabo 750V-70°C flexível classe 5 -- Neutro
5	m	10,00 mm ²		Cabo 750V-70°C flexível classe 5 -- Terra
Quadro de Distribuição				
Quant,	Und,	Dimensão	Foto	Descrição
5	un.			Disjuntor bipolar termomagnético curva C, icc=5kA, 32A
6	un.			DPS Clamper Front 40kA 275V
1	un.			Disjuntor Bipolar termomagnético curva C, icc=3kA, 50A
1	un.			Disjuntor tripolar termomagnético curva C, icc=3kA, 50A
2	pc			BARR. MONOF. TIPO PINO (3 MÓD)
2	pc			Barramento trifásico tipo pente
3	pc			Protetor para barramento tipo pente
4	pc			Borne de distribuição 10 conexões
3	pc			Borne de conexão de 4 a 25mm ²
2	pc	325x192x65mm		Quadro de distribuição Plast II 8 Elementos



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MA

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MA20230604048

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado do Maranhão

INICIAL

1. Responsável Técnico

CAIO CABRAL DE ARAÚJO RIBEIRO

Título profissional: **ENGENHEIRO ELETRICISTA**

RNP: 1119284503

Registro: 1119284503MA

2. Dados do Contrato

Contratante: **Município de Acailândia - Ipsema Instituto de Previdência Social dos Servidores**

CPF/CNPJ: 11.569.190/0001-89

RUA Rua Maranhão

Nº: 1708

Complemento:

Bairro: **GETAT**

Cidade: **AÇAILÂNDIA**

UF: **MA**

CEP: 65930000

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em: **02/01/2023**

Valor: **R\$ 7.600,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Público**

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

RUA Rua Maranhão

Nº: 1708

Complemento:

Bairro: **GETAT**

Cidade: **AÇAILÂNDIA**

UF: **MA**

CEP: 65930000

Data de Início: **02/01/2023**

Previsão de término: **30/04/2023**

Coordenadas Geográficas: **-4.950488, -47.492937**

Finalidade: **Residencial**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **Município de Acailândia - Ipsema Instituto de Previdência Social dos Servidores**

CPF/CNPJ: 11.569.190/0001-89

4. Atividade Técnica

14 - Elaboração

Quantidade

Unidade

82 - Projeto de Instalações > ELETROTÉCNICA > SISTEMAS DE ENERGIA ELÉTRICA > #11.9.4 - DE MICROGERAÇÃO DISTRIBUÍDA

21,60

kw

16 - Execução

Quantidade

Unidade

46 - Execução de instalação > ELETROTÉCNICA > SISTEMAS DE ENERGIA ELÉTRICA > #11.9.4 - DE MICROGERAÇÃO DISTRIBUÍDA

21,60

kw

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

ART REFERENTE A ELABORAÇÃO DE PROJETO E INSTALAÇÃO ELÉTRICA DE GERAÇÃO DISTRIBUÍDA, GERADOR FOTOVOLTAICO DE 21,600 kW.

6. Declarações

- Cláusula Compromissória: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei no. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio do Centro de Mediação e Arbitragem - CMA vinculado ao Crea-MA, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.

- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

SEM INDICACAO DE ENTIDADE DE CLASSE

CAIO CABRAL DE ARAUJO RIBEIRO:04809811328

Assinado de forma digital por CAIO CABRAL DE ARAUJO RIBEIRO:04809811328
Dados: 2023.01.05 18:52:07 -03'00'

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

CAIO CABRAL DE ARAUJO RIBEIRO - CPF: 048.098.113-28
CAIO CABRAL DE ARAUJO RIBEIRO:04809811328
Assinado de forma digital por CAIO CABRAL DE ARAUJO RIBEIRO:04809811328
Dados: 2023.01.05 18:52:15 -03'00'

Açailândia-MA, 05 de janeiro de 2023
Local data

Município de Acailândia - Ipsema Instituto de Previdência Social dos Servidores - CNPJ: 11.569.190/0001-89

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R\$ 96,62**

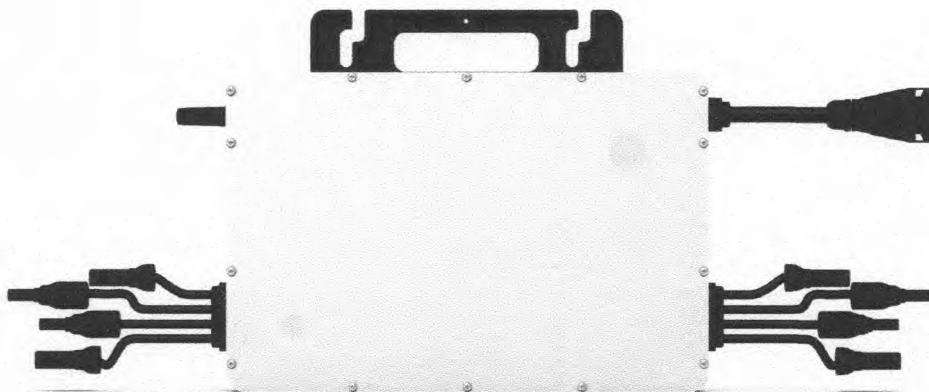
Registrada em: **03/01/2023**

Valor pago: **R\$ 96,62**

Nosso Número: **8304317489**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ma.sitac.com.br/publico/>, com a chave: CW6xc
Impresso em: 03/01/2023 às 12:38:34 por: , ip: 200.25.37.76





Ficha técnica do microinversor

HMS-1600
HMS-1800
HMS-2000

Descrição

Com potência de saída de até 2000 VA, a nova linha de microinversores HMS-2000 Hoymiles está entre as mais bem classificadas para microinversores 4 em 1.

Cada microinversor pode se conectar a até 4 painéis com MPPT e monitoramento independentes, o que maximiza a produção de energia de sua instalação.

A nova solução sem fio Sub-1G permite uma comunicação mais estável com o gateway DTU Hoymiles.

Recursos

01

Microinversor de alta potência, com potência de saída até 2000 VA

02

MPPT e monitoramento independentes garantem maior coleta de energia e mais facilidade na manutenção

03

Com Controle de Potência Reativa, atende aos requisitos das normas UL 1741, ABNT NBR 16150:2013, etc.

04

O projeto 4 em 1 permite instalações mais rápidas e menor custo

05

Mais seguro para estações solares em telhados, com transformador isolado e em conformidade com os requisitos de desligamento rápido

06

A solução Sub-1G sem fio permite uma comunicação estável em ambientes comerciais e industriais

Especificações técnicas

Modelo	HMS-1600-4T			HMS-1800-4T			HMS-2000-4T		
Dados de entrada (CC)									
Potência do módulo normalmente usada (W)	320 a 540+			360 a 600+			400 a 670+		
Tensão de entrada máxima (V)				65					
Faixa de tensão MPPT (V)				16-60					
Tensão de arranque (V)				22					
Corrente de entrada máxima (A)	4 × 12,5			4 × 13,3			4 × 14		
Corrente máxima da corrente de curto-circuito de entrada (A)				4 × 20					
Número de MPPTs				4					
Número de saídas por MPPT				1					
Dados de saída (CA)									
Potência de saída nominal (VA)	1600			1800			2000		
Corrente de saída nominal (A)	7,27	6,96	6,67	8,18	7,83	7,5	9,09	8,7	8,33
Tensão de saída nominal/faixa (V) ¹	220/ 180-275	230/ 180-275	240/ 180-275	220/ 180-275	230/ 180-275	240/ 180-275	220/ 180-275	230/ 180-275	240/ 180-275
Frequência nominal/faixa (Hz) ¹	50/45-55 ou 60/55-65								
Fator de potência (ajustável)	> 0,99 padrão 0,8 adiantado...0,8 atrasado								
Distorção harmônica total	< 3%								
Unidades máximas por ramo de 10 AWG ²	4	4	4	3	4	4	3	3	3
Eficiência									
Eficiência CEC máxima	96,7%			96,5%			96,5%		
Eficiência nominal do MPPT				99,8%					
Consumo noturno de energia (mW)				< 50					
Dados mecânicos									
Faixa de temperatura ambiente (°C)				-40 a +65					
Dimensões (L × A × P mm)				331 × 218 × 36,6					
Peso (kg)				4,7					
Classificação da carcaça				IP67 externa (NEMA 6)					
Arrefecimento				Convecção natural - Sem ventiladores					
Recursos									
Comunicação				Sub-1G					
Tipo de isolamento				Transformador HF isolado galvanicamente					
Monitoramento				S-Miles Cloud ³					
Conformidade				UL 1741, ABNT NBR 16150:2013, ABNT NBR 16149:2013					

*1 A tensão nominal/faixa de frequência pode variar conforme os requisitos locais.

*2 Consulte os requisitos locais para um número exato de microinversores por ramo.

*3 Sistema de Monitoramento Hoymiles



Avaliação da Conformidade

Procurando algo?

Página inicial (<http://www.inmetro.gov.br/>) / Qualidade (<http://www.inmetro.gov.br/qualidade/>)
/ Registro de objeto (...) / Consultar registros concedidos

☰ Registro de Objeto Consultar registros concedidos

🔍 Detalhes do Registro 006364/2021

Status
Ativo

Concessão
01/10/2021

W.M. LAUDISIO JUNIOR

Al. dos Guainumbis, 1381 Cep:04067-003 | Planalto Paulista - SAO PAULO - SP

Tel: (Telefone) 11 3042.0211 - walter.laudisio@certificacaobr.com.br (mailto:walter.laudisio@certificacaobr.com.br) - CNPJ:
(CNPJ)17.321.582/0001-00

Programa de Avaliação da Conformidade

Sistemas e equipamentos para energia fotovoltaica (módulo, controlador de carga, inversor e bateria)

Portaria Inmetro
nº (número) 4 de 04/01/2011

Nome de Família
Monofasico / 1800W

Certificado
Não aplicável

-Pesquisar histórico de alterações

Data	Alteração	Marca	Modelo	Descrição
14/03/2022	Incluído	HOYMILES	HMS-1800-4T	Inversor fotovoltaico monofasico 220/230/240V - 50/60Hz - 1800W
14/03/2022	Incluído	HOYMILES	HMS-1800B-4T	Inversor fotovoltaico monofasico 220/230/240V - 50/60Hz - 1800W
14/03/2022	Excluído	HOYMILES	HMS-1800-4T	Inversor fotovoltaico monofasico 220V - 1800W
14/03/2022	Excluído	HOYMILES	HMS-1800B-4T	Inversor fotovoltaico monofasico 220V - 1800W

<< Voltar