



ESTADO DO MARANHÃO
CÂMARA MUNICIPAL DE IMPERATRIZ



Ofício/nº 68/2022/SC

Imperatriz – MA, 22 de junho de 2022.

**Ao Excelentíssimo Senhor
AMAURI ALBERTO PEREIRA DE SOUSA
Presidente
Nesta.**

Senhor Presidente,

Venho pelo presente, na qualidade de Chefe do Departamento Administrativo e Atividades Complementares, solicitar à abertura de Processo Licitatório tendo por objeto, a Contratação de empresa para prestação de serviços de instalação de sistema de geração de energia solar fotovoltaica (sistema conectado à rede), compreendendo, a aprovação e homologação do Projeto Básico, junto à concessionária de energia local, o fornecimento de todos os equipamentos e materiais, a instalação e a efetivação para este legislativo municipal, conforme justificativa e especificações constantes no Projeto Básico, em Anexo.

Atenciosamente,

Paulo Roberto Oliveira Torquato
PAULO ROBERTO OLIVEIRA TORQUATO
Chefe do Departamento Administrativo e
Atividades Complementares
Portaria 03/22

ANEXOS:

- Projeto Básico;
- Informação Orçamentária;
- Minuta do Edital;

Rua Simplicio Moreira, nº 1185, Centro, Imperatriz – MA
CNPJ 69.555.019/0001-09
Fone: (99) 3524-3359



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

CREA-MA

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MA20220541403

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado do Maranhão

FLS. 02
INICIAL
CPL

1. Responsável Técnico
LARISSA PEREIRA FERRAZ
Título profissional: ENGENHEIRA ELETRICISTA
RNP: 1120433517
Registro: 1120433517MA

2. Dados do Contrato
Contratante: CÂMARA MUNICIPAL DE IMPERATRIZ
RUA SIMPLÍCIO MOREIRA
Complemento:
Cidade: IMPERATRIZ
Bairro: CENTRO
UF: MA
CEP: 65901490
CPF/CNPJ: 69.555.019/0001-09
Nº: 1185
Contrato: Não especificado
Valor: R\$ 8.000,00
Ação Institucional: Outros
Celebrado em: 20/06/2022
Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

3. Dados da Obra/Serviço
RUA SIMPLÍCIO MOREIRA
Complemento:
Cidade: IMPERATRIZ
Data de Início: 20/07/2022
Finalidade: SEM DEFINIÇÃO
Proprietário: CÂMARA MUNICIPAL DE IMPERATRIZ
Bairro: CENTRO
UF: MA
CEP: 65901490
Previsão de término: 20/07/2022
Coordenadas Geográficas: -5.528820, -47.487471
Código: Não Especificado
CPF/CNPJ: 69.555.019/0001-09
Nº: 1185

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
14 - Elaboração		
80 - Projeto > ELETROTÉCNICA > SISTEMAS DE ENERGIA ELÉTRICA > #11.9.4 - DE MICROGERAÇÃO DISTRIBUÍDA	120,84	kwp

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

5. Observações
Elaboração de Projeto de uma unidade de Microgeração de energia solar fotovoltaica com capacidade de produção de 120,84 kWp, na tensão de 380V, com inversores com sistema anti-ilhamento.

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 INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

8. Assinaturas
Declaro serem verdadeiras as informações acima

Imperatriz, 26 de junho de 2022
Local data

Larissa Ferraz
Larissa Ferraz
Engenheira Eletricista
CREA-MA 112043351-7
LARISSA PEREIRA FERRAZ - CPF: 068.582.033-54

CÂMARA MUNICIPAL DE IMPERATRIZ - CNPJ: 69.555.019/0001-09

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\$ 88,78 Registrada em: 21/06/2022 Valor pago: R\$ 88,78 Nosso Número: 8303993179

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ma.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 0b72x
Impresso em: 21/06/2022 às 09:55:33 por: ip: 185.227.186.0

www.creama.org.br
Tel: (98) 2106-8300

faleconosco@creama.org.br
Fax: (98) 2106-8300





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

CREA-MA

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MA20220541403

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado do Maranhão



1. Responsável Técnico
LARISSA PEREIRA FERRAZ
Título profissional: ENGENHEIRA ELETRICISTA
RNP: 1120433517
Registro: 1120433517MA

2. Dados do Contrato
Contratante: CÂMARA MUNICIPAL DE IMPERATRIZ
RUA SIMPLÍCIO MOREIRA
Complemento: Bairro: CENTRO
Cidade: IMPERATRIZ UF: MA CEP: 65901490
CPF/CNPJ: 69.555.019/0001-09
Nº: 1185
Contrato: Não especificado Celebrado em: 20/06/2022
Valor: R\$ 8.000,00 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado
Ação Institucional: Outros

3. Dados da Obra/Serviço
RUA SIMPLÍCIO MOREIRA Nº: 1185
Complemento: Bairro: CENTRO
Cidade: IMPERATRIZ UF: MA CEP: 65901490
Data de Início: 20/07/2022 Previsão de término: 20/07/2022 Coordenadas Geográficas: -5.528820, -47.487471
Finalidade: SEM DEFINIÇÃO Código: Não Especificado
Proprietário: CÂMARA MUNICIPAL DE IMPERATRIZ CPF/CNPJ: 69.555.019/0001-09

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
14 - Elaboração		
80 - Projeto > ELETROTÉCNICA > SISTEMAS DE ENERGIA ELÉTRICA > #11.9.4 - DE MICROGERAÇÃO DISTRIBUÍDA	120,84	kwp

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

5. Observações
Elaboração de Projeto de uma unidade de Microgeração de energia solar fotovoltaica com capacidade de produção de 120,84 kWp, na tensão de 380V, com inversores com sistema anti-ilhamento.

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. 5298/2004.

7. Entidade de Classe
SEM INDICACAO DE ENTIDADE DE CLASSE
Larissa Ferraz
Engenheira Eletricista
CREA-MA 112043351-7

8. Assinaturas
Declaro serem verdadeiras as informações acima
LARISSA PEREIRA FERRAZ - CPF: 068.582.033-54

Imperatriz, 26 de junho de 2022
Local data
CÂMARA MUNICIPAL DE IMPERATRIZ - CNPJ: 69.555.019/0001-09

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\$ 88,78 Registrada em: 21/06/2022 Valor pago: R\$ 88,78 Nosso Número: 8303993179

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ma.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 0b72x
Impresso em: 21/06/2022 às 09:55:33 por: . ip: 185.227.186.0

www.creama.org.br
Tel: (98) 2106-8300

faleconosco@creama.org.br
Fax: (98) 2106-8300





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

CREA-MA

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MA20220541403

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado do Maranhão

FIS. 09
INICIAL

CFL

1. Responsável Técnico

LARISSA PEREIRA FERRAZ

Título profissional: ENGENHEIRA ELETRICISTA

RNP: 1120433517

Registro: 1120433517MA

2. Dados do Contrato

Contratante: CÂMARA MUNICIPAL DE IMPERATRIZ

RUA SIMPLÍCIO MOREIRA

Complemento:

Cidade: IMPERATRIZ

Bairro: CENTRO

UF: MA

CPF/CNPJ: 69.555.019/0001-09

Nº: 1185

CEP: 65901490

Contrato: Não especificado

Valor: R\$ 8.000,00

Ação Institucional: Outros

Celebrado em: 20/06/2022

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

3. Dados da Obra/Serviço

RUA SIMPLÍCIO MOREIRA

Complemento:

Cidade: IMPERATRIZ

Data de Início: 20/07/2022

Finalidade: SEM DEFINIÇÃO

Proprietário: CÂMARA MUNICIPAL DE IMPERATRIZ

Bairro: CENTRO

UF: MA

Previsão de término: 20/07/2022

Código: Não Especificado

Nº: 1185

CEP: 65901490

Coordenadas Geográficas: -5.528820, -47.487471

CPF/CNPJ: 69.555.019/0001-09

4. Atividade Técnica

14 - Elaboração

80 - Projeto > ELETROTÉCNICA > SISTEMAS DE ENERGIA ELÉTRICA > #11.9.4 - DE MICROGERAÇÃO DISTRIBUÍDA

Quantidade

120,84

Unidade

kwp

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

5. Observações

Elaboração de Projeto de uma unidade de Microgeração de energia solar fotovoltaica com capacidade de produção de 120,84 kWp, na tensão de 380V, com inversores com sistema anti-ilhamento.

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 INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Imperatriz, 24 de junho de 2022

Local

data

Larissa Ferraz
Larissa Ferraz
Engenheira Eletricista
CREA-MA 112043351-7

LARISSA PEREIRA FERRAZ - CPF: 068.582.033-54

CÂMARA MUNICIPAL DE IMPERATRIZ - CNPJ: 69.555.019/0001-09

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\$ 88,78

Registrada em: 21/06/2022

Valor pago: R\$ 88,78

Nosso Número: 8303993179

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ma.sitac.com.br/publica/>, com a chave: 0b72x
Impresso em: 21/06/2022 às 09:55:33 por: ip: 186.227.186.0

www.creama.org.br

Tel: (98) 2106-8300

faleconosco@creama.org.br

Fax: (98) 2106-8300

CREA-MA
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado do Maranhão





Buarque Energia

CNPJ: BUARQUE ENERGIA LTDA / 33.143.227/0001-45
ENDEREÇO: PC LINO TEIXEIRA, 335 – SALA 04
TELEFONE: (99) 98401-6826
EMAIL: BUARQUE.ENG@GMAIL.COM



IMPERATRIZ – MA, abril de 2022

Venho por meio deste oficializar a entrega da documentação da BUARQUE ENERGIA LTDA, inscrita no CNPJ: 33.143.227/0001-45 para a CÂMARA MUNICIPAL DE IMPERATRIZ, inscrita no CNPJ: 69.555.019/0001-09, conforme processo administrativo 055/2022 e dispense nº 008/2022.

Documentação entregue:

- Memorial Técnico Descritivo
- Relatório Fotográfico
- Projeto Elétrico
- Orçamento Sintético
- Orçamento de Encargos Sociais
- BDI
- Cronograma Físico Financeiro

[CNPJ: 33.143.227/0001-45]
BUARQUE ENERGIA LTDA
PC LINO TEIXEIRA, 335 - SALA 04, ANEXO POSTO
ALVORADA II - ENTRONCAMENTO - CEP: 65.913-471
IMPERATRIZ - MARANHÃO]

CNPJ: BUARQUE ENERGIA LTDA / 33.143.227/0001-45
ENDEREÇO: PC LINO TEIXEIRA, 335 – SALA 04
TELEFONE: (99) 98401-6826
EMAIL: BUARQUE.ENG@GMAIL.COM



MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO

MICROGERAÇÃO DISTRIBUÍDA UTILIZANDO UM SISTEMA DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 75 kW CONECTADO À REDE DE ENERGIA ELÉTRICA DE 380V TRIFÁSICO CARACTERIZADO COMO INDIVIDUAL.

CÂMARA MUNICIPAL DE IMPERATRIZ

CNPJ: 69.555.019/0001-09

LARISSA PEREIRA FERRAZ

ENGENHEIRA ELETRICISTA

CREA 112043351-7

IMPERATRIZ – MA

ABRIL – 2022



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_{DN}: 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

CNPJ: BUARQUE ENERGIA LTDA / 33.143.227/0001-45
ENDEREÇO: PC LINO TEIXEIRA, 335 – SALA 04
TELEFONE: (99) 98401-6826
EMAIL: BUARQUE.ENG@GMAIL.COM



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)

V_{oc}: 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	7
5. LEVANTAMENTO DE CARGA E CONSUMO	8
5.1. Levantamento de Carga	8
5.2. Consumo Mensal	9
6. PADRÃO DE ENTRADA	10
6.1. Tipo de Ligação e Tensão de Atendimento	10
6.2. Disjuntor de Entrada	10
6.3. Potência Disponibilizada	10
6.4. Caixa de Medição	11
6.5. Ramal de Entrada	13
7. ESTIMATIVA DE GERAÇÃO	14
7.1. Dimensionamento do Gerador	15
8. DIMENSIONAMENTO DO INVERSOR	16
9. DIMENSIONAMENTO DE PROTEÇÃO	17
9.1. Fusíveis	17
9.2. Disjuntores	17
9.3. DPS	17
9.4. Requisito de Proteção e Ajustes	18
10. DIMENSIONAMENTO DOS CABOS	18
11. PLACA DE ADVERTENCIA	19
12. ANEXOS	19



1. OBJETIVO

O presente memorial técnico descritivo tem como objetivo apresentar a metodologia utilizada para elaboração e apresentação à CEMAR, 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 energia solar fotovoltaica de **75 kW**, composto por 262 módulos fotovoltaicos e 01 inversores caracterizado como INDIVIDUAL.

2. REFERÊNCIAS NORMATIVAS E REGULATÓRIA

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 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 (hidrúca, 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 remoto, compartilhado 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.

CNPJ: BUARQUE ENERGIA LTDA / 33.143.227/0001-45
ENDEREÇO: PC LINO TEIXEIRA, 335 – SALA 04
TELEFONE: (99) 98401-6826
EMAIL: BUARQUE.ENG@GMAIL.COM



4. DADOS DA UNIDADE CONSUMIDORA

Número da Conta Contrato: 4000002645

Classe: TRIFÁSICO

Nome do Titular da CC: CÂMARA MUNICIPAL DE IMPERATRIZ

Endereço Completo: R. Símplicio Moreira, 1185 - Centro, Imperatriz - MA
IMPERATRIZ - CEP: 65901-490

Número de identificação do poste e/ou transformador mais próximo: 004644-3

Coordenadas georreferenciadas: 5°31'44.3"S 47°29'15.6"W

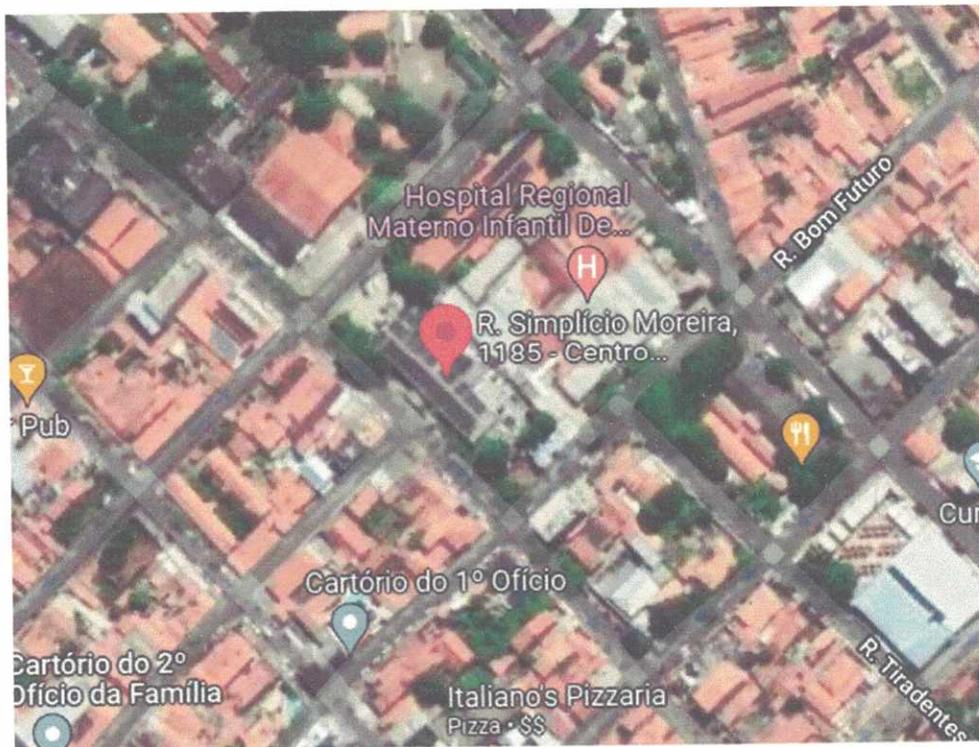


Figura 1: Localização da unidade consumidora



5. LEVANTAMENTO DE CARGA E CONSUMO

5.1. Levantamento de Carga

Tabela 2 – 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	Condicionador de Ar	1300	2	2,6	0,96	2,70			
2	TV	100	2	0,2	0,96	0,208			
3	Máquina de lavar	1000	2	2	0,96	2,08			
4	Ventilador	60	3	0,18	0,96	1,87			
5	Computador	300	1	0,3	0,96	3,10			
6	Geladeira	500	1	0,5	0,96	5,20			
7									
8									
9									
10									
11									
12									
TOTAL	-	3,260	11	5,78	5,76	15,15			



5.2. Consumo Mensal

Tabela 3 – Consumo mensal dos últimos 12 meses

MÊS	CONSUMO (kWh)
MÊS 1	11.193,00
MÊS 2	11.193,00
MÊS 3	11.193,00
MÊS 4	11.193,00
MÊS 5	11.193,00
MÊS 6	11.193,00
MÊS 7	11.193,00
MÊS 8	11.193,00
MÊS 9	11.193,00
MÊS 10	11.193,00
MÊS 11	11.193,00
MÊS 12	11.193,00
TOTAL	134.316,00
MÉDIA	11.193,00



6. PADRÃO DE ENTRADA

6.1. Tipo de Ligação e Tensão de Atendimento

A unidade consumidora é ligada em ramal de ligação em baixa tensão, através de um circuito trifásico o a 4 condutores, sendo 3 condutor FASE de diâmetro nominal 35 mm² e um condutor NEUTRO de diâmetro nominal 35 mm² com tensão de atendimento em 380 V, derivado de uma rede aérea de distribuição secundaria da EQUATORIAL no estado do MARANHÃO.

6.2. 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: TRIPOLAR

TENSÃO NOMINAL: 380 V

CORRENTE NOMINAL: 125 A

FREQUÊNCIA NOMINAL: 60 HZ

ELEMENTO DE PROTECAO: TERMOMAGNÉTICO

CAPACIDADE MAXIMA DE INTERRUPCAO: 3 kA;

ACIONAMENTO: MANUAL

CURVA DE ATUACAO (DISPARO): C

6.3. Potência Disponibilizada

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

$$PD [kVA] = (380 [V] \times 125[A] \times \sqrt{3}) / 1000$$

$$PD [kW] = 82,17 [kVA] \times 1$$

$$V_N = 380 V$$

$$I_{DG} = 125 A$$

$$NF = \sqrt{3}$$

$$FP = 1$$

$$PD (kVA) = 82,17 KVA$$

$$PD (kW) = 82,17 kW$$

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, polifásica em material polimérico tem as dimensões de 400mm x 220 mm x 140 mm (comprimento, altura e largura), está instalada em poste auxiliar, 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.

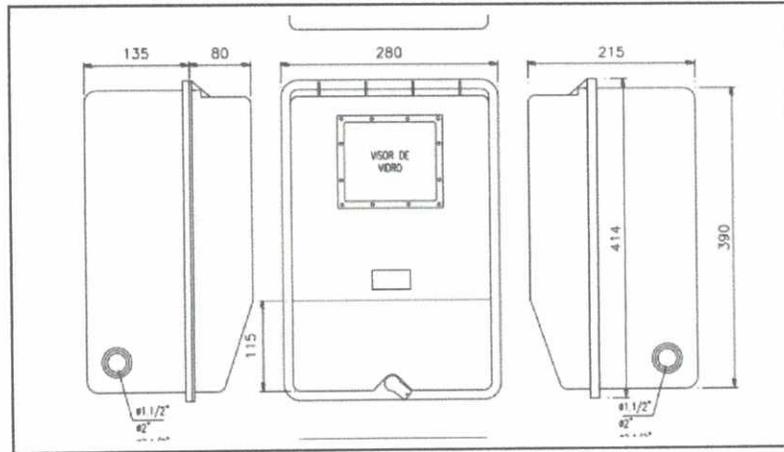


Figura 2: Desenho dimensional detalhado da caixa de medição.



Figura 3 : Foto da caixa de medição.

O aterramento da caixa de medição é com 1 haste de aterramento de comprimento 25 mm e diâmetro 3/8", condutor de 35 mm² com conexão em conector tipo CONECTOR SPLIT-BOL.



6.5. Ramal de Entrada

O ramal de entrada da unidade consumidora é, através de um circuito trifásico à 4 condutores, sendo 3 condutores FASE de diâmetro nominal 35 mm² e um condutor NEUTRO de diâmetro nominal 35 mm², em 380 V.

7. ESTIMATIVA DE GERAÇÃO

Tabela 4 – Geração produção de energia.

MÊS	GERAÇÃO (kWh)
MÊS 1	14.258,80
MÊS 2	14.258,80
MÊS 3	14.258,80
MÊS 4	14.258,80
MÊS 5	14.258,80
MÊS 6	14.258,80
MÊS 7	14.258,80
MÊS 8	14.258,80
MÊS 9	14.258,80
MÊS 10	14.258,80
MÊS 11	14.258,80
MÊS 12	14.258,80
TOTAL	171.105,06
MÉDIA	14.258,80



7.1 DIMENSIONAMENTO DO GERADOR

Segue abaixo o dimensionamento do gerador e as características técnicas.

Tabela 5 – Características técnicas do gerador

Fabricante	AE SOLAR
Modelo	AE460HM6L-60
Potência nominal – Pn [W]	460
Tensão de circuito aberto – Voc [V]	42,6
Corrente de curto circuito – Isc [A]	13,67
Tensão de máxima potência – Vmp [V]	35,60
Corrente de máxima potência – Imp [A]	12,92
Eficiência [%]	21,03
Comprimento [m]	1,91
Largura [m]	1,13
Área [m ²]	665
Peso [kg]	24
Quantidade	262
Potência do gerador [kWp]	120,84

8. DIMENSIONAMENTO DO INVERSOR



Segue abaixo o dimensionamento do gerador e as características técnicas.

Tabela 6 – Características técnicas do inversor

Fabricante	SOLIS
Modelo	Solis-75K-5G
Quantidade	1
Entrada	
Potência nominal – Pn [Kw]	75
Máxima potência na entrada CC – Pmax-cc [kW]	126
Máxima tensão CC – Vcc-máx [V]	1100
Máxima corrente CC – Icc-máx [A]	9*26
Máxima tensão MPPT – Vpmp-máx [V]	1000
Mínima tensão MPPT – Vpmp-min [V]	180
Tensão CC de partida – Vcc-part [V]	195
Quantidade de Strings	18
Quantidade de entradas MPPT	9
Saída	
Potência nominal CA – Pca [kW]	75
Máxima potência na saída CA – Pca-máx [kW]	75
Máxima corrente na saída CA – Imáx-ca [A]	114
Tensão nominal CA – Vnon-ca [V]	3/N/PE, 220/380V, 230/400V
Frequência nominal – Fn [Hz]	50Hz/60Hz
Máxima tensão CA – Vca-máx [V]	-
Mínima tensão CA – Vca-min [V]	-
THD de corrente [%]	<3%
Fator de potência	1
Tipo de conexão – número de fases + neutro + terra	3 FASE + 1 NEUTRO
Eficiência máxima [%]	98,87 %

9. DIMENSIONAMENTO DA PROTEÇÃO



9.1. Fusíveis

Sistema de proteção já integrado ao inversor.

9.2. Disjuntores

Sistema de proteção CC e CA é integrado ao inversor através de DPS na entrada e saída do inversor e disjuntor de proteção para corrente CA antes de chegar ao quadro geral do imóvel.

Inversor de 75 KW

- Número de pólos: 1
- Tensão nominal CA ou CC [V]: 380
- Corrente Nominal [A]: 125 A
- Frequência [Hz], para disjuntor CA: 60 Hz
- Capacidade máxima de interrupção [kA]: 3 KA
- Curva de atuação: C

9.3. Dispositivo de seccionamento visível (quando houver)

Não possui.

9.4. DPS

Sistema de proteção CC e CA é integrado ao inversor através de DPS na entrada e saída do inversor e disjuntor de proteção para corrente CA antes de chegar ao quadro geral.

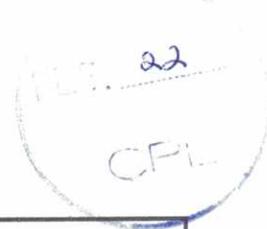
9.5. Aterramento

- Sistema de aterramento da usina solar é feito através de uma malha de aterramento com hastes de cobre fincadas no chão, valor da resistência de aterramento: máximo 10V ohms.

9.6. Requisitos de Proteção

Tabela 7 – 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	Sim	



(59)		
Proteção de subfrequência (81U) e sobrefrequência (81O)	Sim	
Relé de sincronismo (25)	Sim	
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	

10. DIMENSIONAMENTO DOS CABOS

Características técnicas dos cabos CC:

- Alta resistência á raios UV
- Isolamento: 0,6/1 kV
- Bitola [mm²]: 35 mm²
- Capacidade de condução de corrente: 125 A

Características técnicas dos cabos CA:

- Isolação XLPE
- Isolamento: 0,6/1 kV
- Bitola [mm²]: 35 mm²
- Capacidade de condução de corrente: 125 A

11. PLACA DE ADVERTÊNCIA

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.

 Larissa Ferraz
Engenheira Eletricista
CREA-MA 112043351-7

LARISSA PEREIRA FERRAZ

CREA/MA: 112043351-7

[CNPJ: 33.143.227/0001-45]
BUARQUE ENERGIA LTDA
PC LINO TEIXEIRA, 335 - SALA 04, ANEXO POSTO
ALVORADA - ENTRONCAMENTO - CEP: 65.913-471
[IMPERATRIZ - MARANHÃO]

CNPJ: BUARQUE ENERGIA LTDA / 33.143.227/0001-45
ENDEREÇO: PC LINO TEIXEIRA, 335 – SALA 04
TELEFONE: (99) 98401-6826
EMAIL: BUARQUE.ENG@GMAIL.COM



CÂMARA MUNICIPAL DE IMPERATRIZ

IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ENERGIA SOLAR – ENERGIA FOTOVOLTAICA

Imperatriz – Maranhão
Abril / 2022





TERMO DE REFERÊNCIA

ENERGIA SOLAR – ENERGIA FOTOVOLTAICA

O processo de produção de um projeto de energia solar começa na captação fótons. As placas vão absorver toda a luz solar possível, para assim poder produzir o máximo de energia que abastecer o sistema, logo a energia produzida é direcionada ao inversor, equipamento que transforma de corrente contínua em corrente alternada utilizada nas tomadas gerais do imóvel.

OBJETIVO GERAL:

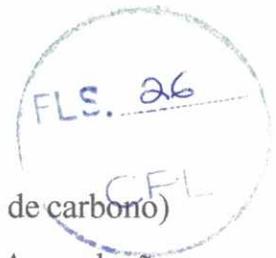
Instalar um sistema de energia fotovoltaico renovável que nunca acaba (Energia Solar). Uma energia limpa, não geradora de poluentes para o meio ambiente, baixo custo de manutenção dos equipamentos usando como definição a quantidade de energia a ser produzida.

FUNDAMENTOS:

Energia solar é aquela proveniente do Sol (energia térmica e luminosa). Esta energia é captada por painéis solares, formados por células fotovoltaicas, e transformada em energia elétrica ou mecânica. Essa energia solar também é utilizada, em residências, prédio comerciais, industriais e públicos em que o sistema deve ser dimensionado para produzir no máximo 100% da energia média consumida, pois o consumidor não será remunerado pela produção de energia em excesso.

JUSTIFICATIVA:

A Câmara Municipal de Imperatriz preocupada com ao aquecimento global e os efeitos das mudanças climáticas em todo o mundo e tendo com meta contribuir para prevenir as mudanças climáticas precisamos de uma revolução na política energética e uma evolução na maneira como usamos a energia.



Temos a obrigação de contribuir nas emissões de CO₂ (dióxido de carbono) nas próximas décadas com tecnologia existente da energia renovável. A revolução energética transformará o mundo, deixando-o mais limpo e também mais seguro, com menos conflitos por energia.

A energia elétrica pode ser gerada através de fontes renováveis de energia (a força das águas e dos ventos, o sol e a biomassa), ou não renováveis (combustíveis fósseis e nucleares). No Brasil, onde é grande o número de rios, a opção hidráulica é mais utilizada e apenas uma pequena parte é gerada a partir de combustíveis fósseis, em usinas termelétricas.

Entre os principais e mais importantes componentes para a efetiva produção de energia solar estão:

Placas de energia solar fotovoltaica (módulos);

- 1. Inversor;**
- 2. DPS (Dispositivo de segurança).**
- 3. Módulo Fotovoltaico**

Inversor Solar:

Também conhecido como conversor é o equipamento eletrônico que converte a corrente elétrica contínua (CC) em alternada (sinal elétrico CA) no sistema fotovoltaico. É praticamente um adaptador de energia para o sistema fotovoltaico. Além de garantir a segurança de todo o sistema, realiza o monitoramento e é responsável pela otimização de energia produzida, pode possuir ou não um transformador em seu interior. Em outras palavras: quanto menor energia térmica produzida, menor será a perda de energia elétrica – logo, o aparelho se torna mais eficiente.



DPS – Dispositivos de proteção contra surtos

São os dispositivos de segurança que funciona como proteção para o caso de ocorrer algum sobre carregamento que possa interferir no funcionamento do inversor.

Módulo Fotovoltaico

Por definição, um módulo fotovoltaico (nome correto do que é chamado popularmente de placa solar) é um conjunto de células fotovoltaicas associadas (geralmente em série) e encapsuladas com materiais que dão robustez mecânica, permitindo a entrada de luz, auxiliando no resfriamento e permitindo a associação de vários módulos e sua fixação em uma estrutura apropriada. Um típico módulo fotovoltaico (placa solar) feito com células fotovoltaicas de silício cristalizado (c-Si)

INSTALAR DO SISTEMA DE ENERGIA SOLAR

Devido ao constante aumento da conta de luz derivado do uso interrupto das termoelétricas caras e extremamente poluentes, instalar um sistema de geração de energia solar se tornou uma opção de economia e proteção para o meio-ambiente.

Instalar energia solar é necessário que operação seja feita por uma equipe qualificada e que a mesma corresponda nas seguintes fases.

Fase 01: Entendendo a sua conta de Luz

Instalar energia solar na Câmara Municipal de Imperatriz, analisando a sua conta de luz e o seu consumo mensal em kWh. É com base neste número que você vai poder calcular o “tamanho” do seu sistema de energia solar a ser implantado

Fase 02: Simulando o custo da instalação de energia solar

Com base no seu consumo mensal de energia mostrado em sua conta de luz, a Câmara Municipal de Imperatriz vai poder diagnosticar o custo de instalação de energia solar no seu prédio, com o seu consumo e calcular o custo médio do projeto



fotovoltaico de instalação de energia solar, bem como a quantidade de painéis fotovoltaicos, a geração anual de energia solar, a área necessária para a instalação dos painéis solares, e o peso médio por m² de placa solar instalada.

Fase 03: Orçamento e projeto de energia solar para instalação do painel fotovoltaico.

Com o consumo de energia mensal em kWh e o custo aproximado de instalação de energia solar na Câmara Municipal de Imperatriz, o próximo passo é encontrar empresas de energia solar qualificadas para comparar preços, produtos e escolher a opção que atende melhor a necessidade.

Fase 04: A Instalação do Sistema de Energia Solar

Para Instalação e conexão o seu sistema de energia solar na Câmara Municipal de Imperatriz precisará de uma autorização da Companhia Energética de distribuidora de energia, em que a empresa escolhida/licitada será a responsável por essa Instalação com os seguintes procedimento:

- a) Fazer a visita técnica na Câmara Municipal de Imperatriz
- b) Fazer o projeto da instalação da placa solar e já mandar para a distribuidora para adiantar o processo burocrático de conexão do seu sistema à rede;
- c) Instalar o sistema de energia solar no local mais adequado;

CNPJ: BUARQUE ENERGIA LTDA / 33.143.227/0001-45
ENDEREÇO: PC LINO TEIXEIRA, 335 – SALA 04
TELEFONE: (99) 98401-6826
EMAIL: BUARQUE.ENG@GMAIL.COM

FLS. 29
CFL

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DA PARTE SUPERIOR DO TELHADO DA CÂMARA MUNICIPLA DE IMPERATRIZ



CNPJ: BUARQUE ENERGIA LTDA / 33.143.227/0001-45
ENDEREÇO: PC LINO TEIXEIRA, 335 – SALA 04
TELEFONE: (99) 98401-6826
EMAIL: BUARQUE.ENG@GMAIL.COM

FLS. 30
CFL



A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'A. B. S.', written over a horizontal line.

BUARQUE ENERGIA LTDA

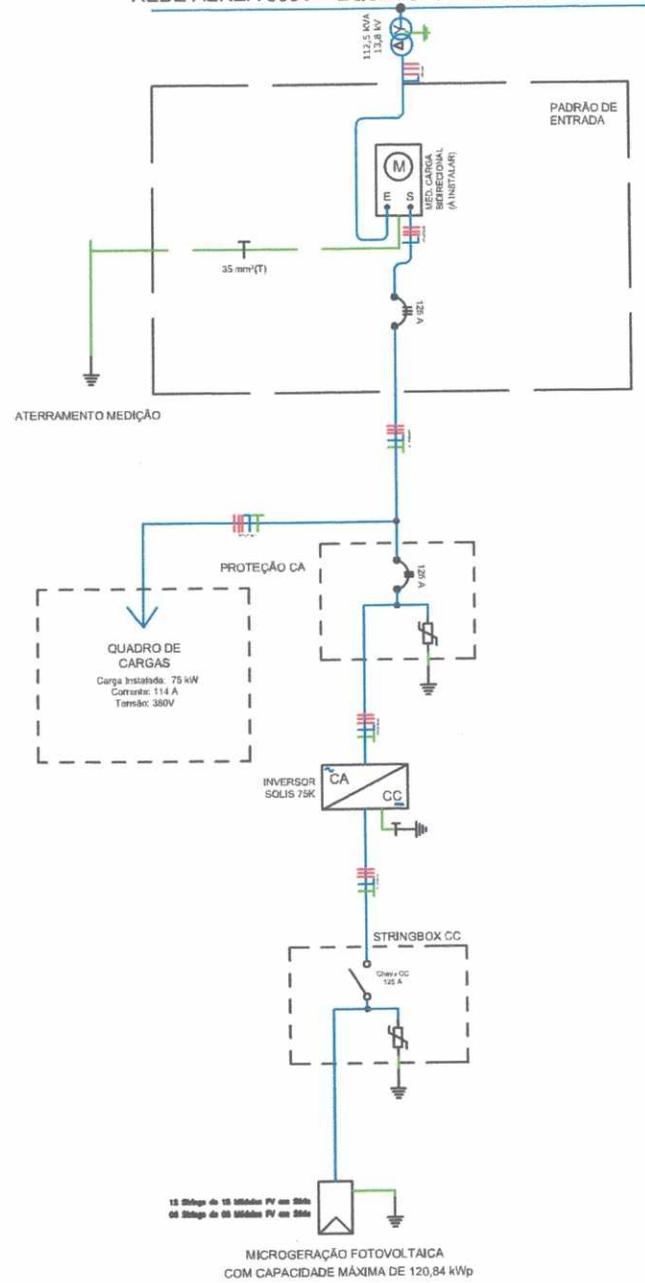
CNPJ: 33.143.227/0001-45

CNPJ: 33.143.227/0001-45
BUARQUE ENERGIA LTDA
PC LINO TEIXEIRA, 335 - SALA 04, ANEXO POSTO
ALVORADA - ENTRONCAMENTO CEP: 65.913-471
IMPERATRIZ - MARANHÃO



FLS. 31
CFL

PONTO DE ENTREGA BAIXA TENSÃO
REDE AÉREA 380V - EQUATORIAL MARANHÃO



Símbolo	Descrição
∅	Secção transversal do eletroduto
#	Secção transversal do condutor
(M)	Medidor de energia
⊥	Aterramento
[Z]	DPS
[F]	Fusível
[PV]	Módulo fotovoltaico
[3P]	Disjuntor tripolar
[2P]	Disjuntor bipolar
[1P]	Disjuntor monopolar
[S]	Chave Seccionadora
[F15k]	Chave Fusível 15 kv
[DPS4P]	Dps 4p
[T]	Transformador de Potência
[MT]	Medição em MT

PROJETO MICRO GERAÇÃO
DE ENERGIA ELÉTRICA

120,84 kWp

LOCAL:
RUA SIMPLÍCIO MOREIRA, 1185, CENTRO, IMPERATRIZ - MA

CÂMARA MUNICIPAL DE IMPERATRIZ
CNPJ: 69.555.019/0001-09

Larissa Ferraz
Engenheira Eletricista
CRÉ: 11.112.4351-7

RESPONSÁVEL: LARISSA PEREIRA FERRAZ
CREAMA: 112043351-7

ESCALA: S/e

Buarque Energia

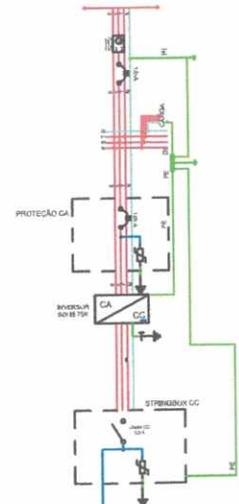
BUARQUE ENERGIA LTDA, 33.143.227/0001-45
PC LINO TEIXEIRA, 335 - SALA 04
BUARQUE.ENG@GMAIL.COM
TELEFONE: (99) 98401-6826

Símbolo	Descrição
∅	Secção transversal do eletroduto
#	Secção transversal do condutor
(M)	Medidor de energia
⊥	Aterramento
[Z]	DPS
[F]	Fusível
[PV]	Módulo fotovoltaico
[3P]	Disjuntor tripolar
[2P]	Disjuntor bipolar
[1P]	Disjuntor monopolar
[S]	Chave Seccionadora

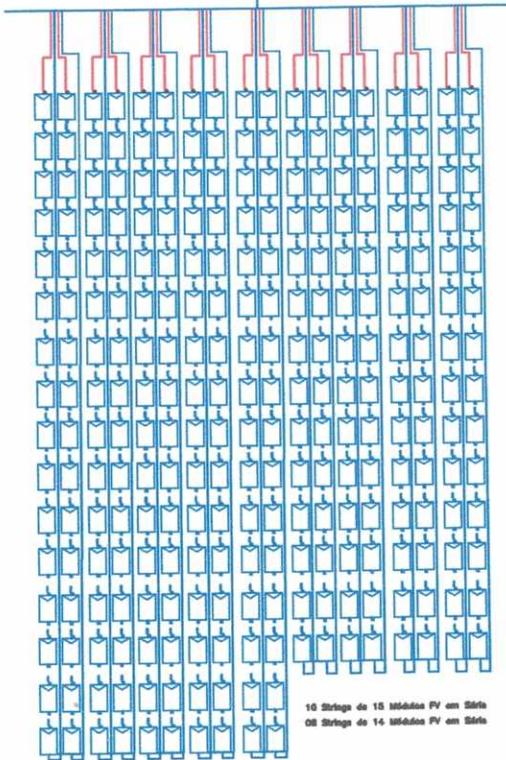
DIAGRAMA UNIFILAR

333
CPL

PONTO DE ENTREGA BAIXA TENSÃO
REDE AÉREA 380V - EQUATORIAL MARANHÃO



Símbolo	Descrição
∅	Secção transversal do eletroduto
#	Secção transversal do condutor
M	Medidor de energia
⊕	Aterramento
⊖	DPS
⊗	Fusível
⊠	Módulo fotovoltaico
⊡	Disjuntor tripolar
⊢	Disjuntor bipolar
⊣	Disjuntor monopolar
⊤	Chave Seccionadora
⊥	Chave Fusível 15 kv
⊦	Dps 4p
⊧	Transformador de Potência
⊨	Medição em MT



10 Strings de 18 Módulos PV em Série
08 Strings de 14 Módulos PV em Série

PROJETO MICRO GERAÇÃO
DE ENERGIA ELÉTRICA

120,84 KWp

LOCAL:

RUA SIMPLÍCIO MOREIRA, 1185, CENTRO, IMPERATRIZ - MA

CÂMARA MUNICIPAL DE IMPERATRIZ
CNPJ: 69.555.019/0001-09

Larissa Ferraz
Engenheira Eletricista
CREA-MA 112043351-7
RESPONSÁVEL: LARISSA PEREIRA FERRAZ
CREA/MA : 112043351-7

ESCALA: 1/e

Buarque Energia

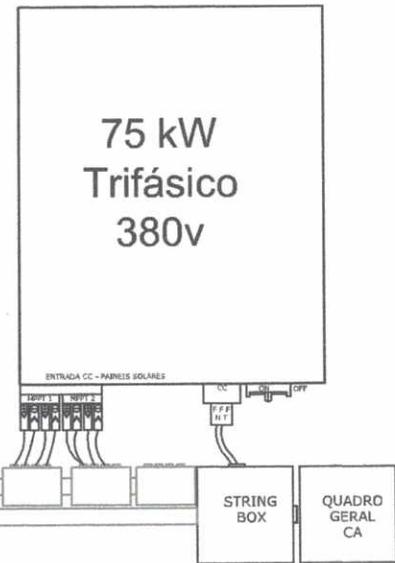
BUARQUE ENERGIA LTDA, 83.143.227/0001-45
PC LINO TEIXEIRA, 335 - SALA 04
BUARQUE.ENG@GMAIL.COM
TELEFONE: (99) 98401-6826

Símbolo	Descrição
∅	Secção transversal do eletroduto
#	Secção transversal do condutor
M	Medidor de energia
⊕	Aterramento
⊖	DPS
⊗	Fusível
⊠	Módulo fotovoltaico
⊡	Disjuntor tripolar
⊢	Disjuntor bipolar
⊣	Disjuntor monopolar
⊤	Chave Seccionadora

DIAGRAMA FUNCIONAL

FL. 33

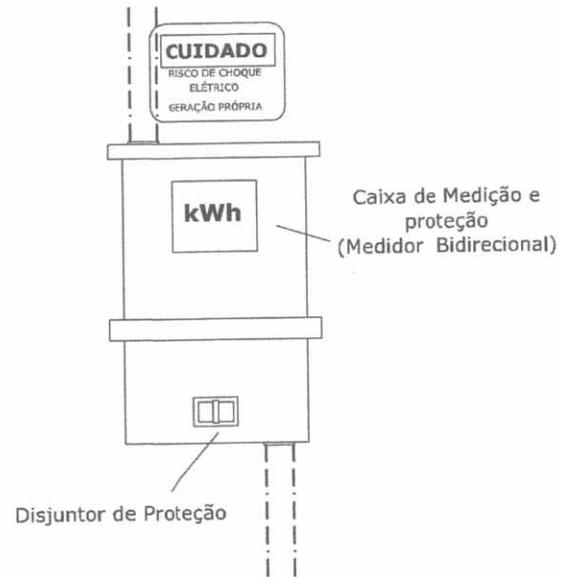
Esquema de ligação do Inversor



Modelo de Placa de Advertência



Esquema de Medidor Parede e locação da placa de advertência



PROJETO MICRO GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

120,84 KWp

LOCAL:

RUA SIMPLÍCIO MOREIRA, 1165, CENTRO, IMPERATRIZ - MA

CÂMARA MUNICIPAL DE IMPERATRIZ
CNPJ: 09.555.019/0001-09

Larissa Ferraz
Engenheira Eletricista
CREA-MA 112043351-7

RESPONSÁVEL: LARISSA PEREIRA FERRAZ
CREAMA : 112043351-7

ESCALA: S/e

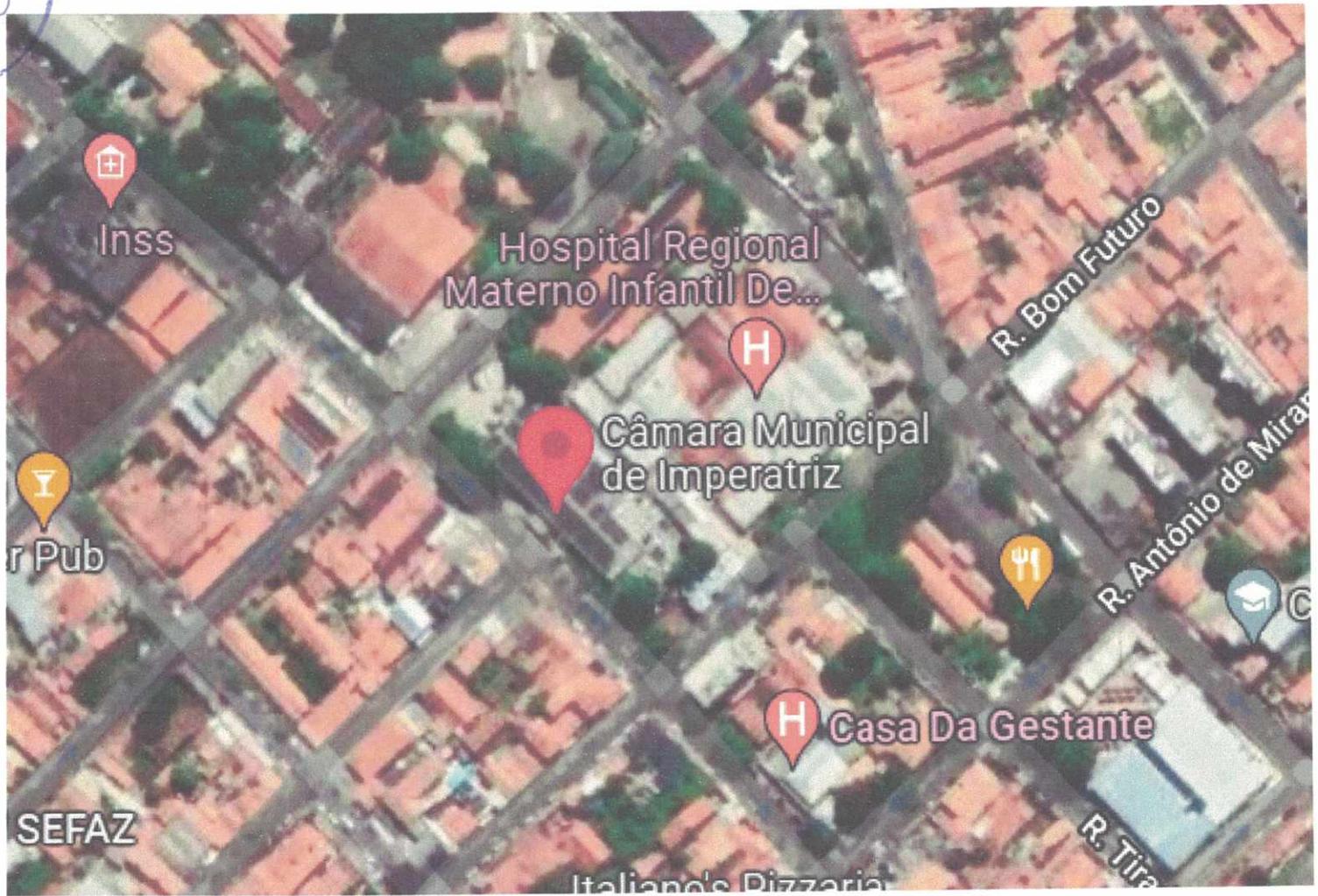
Buarque Energia

BUARQUE ENERGIA LTDA. 33.143.227/0001-45
PC LINO TEIXEIRA, 335 - SALA 04
BUARQUE.ENG@GMAIL.COM
TELEFONE: (99) 98401-6826

Símbolo	Descrição
Ø	Secção transversal do eletroduto
#	Secção transversal do condutor
M	Medidor de energia
⊥	Aterramento
⚡	DPS
⊞	Fusível
☐	Módulo fotovoltaico
⤵	Disjuntor tripolar
⤴	Disjuntor bipolar
⤵	Disjuntor monopolar
⤵	Chave Seccionadora

DIAGRAMA DE BLOCOS

34
CPL



PROJETO MICRO GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA
120,84 KWp

LOCAL:
RUA SIMPLICIO MOREIRA, 1185, CENTRO, IMPERATRIZ - MA

CÂMARA MUNICIPAL DE IMPERATRIZ
CNPJ: 69.555.019/0001-09

 **Larissa Ferraz**
Engenheira Eletricista
CREA-MA 112043351-7

RESPONSÁVEL: LARISSA FERREIRA FERRAZ
CREA/MA : 112043351-7

ESCALA: S/e



Buarque Energia

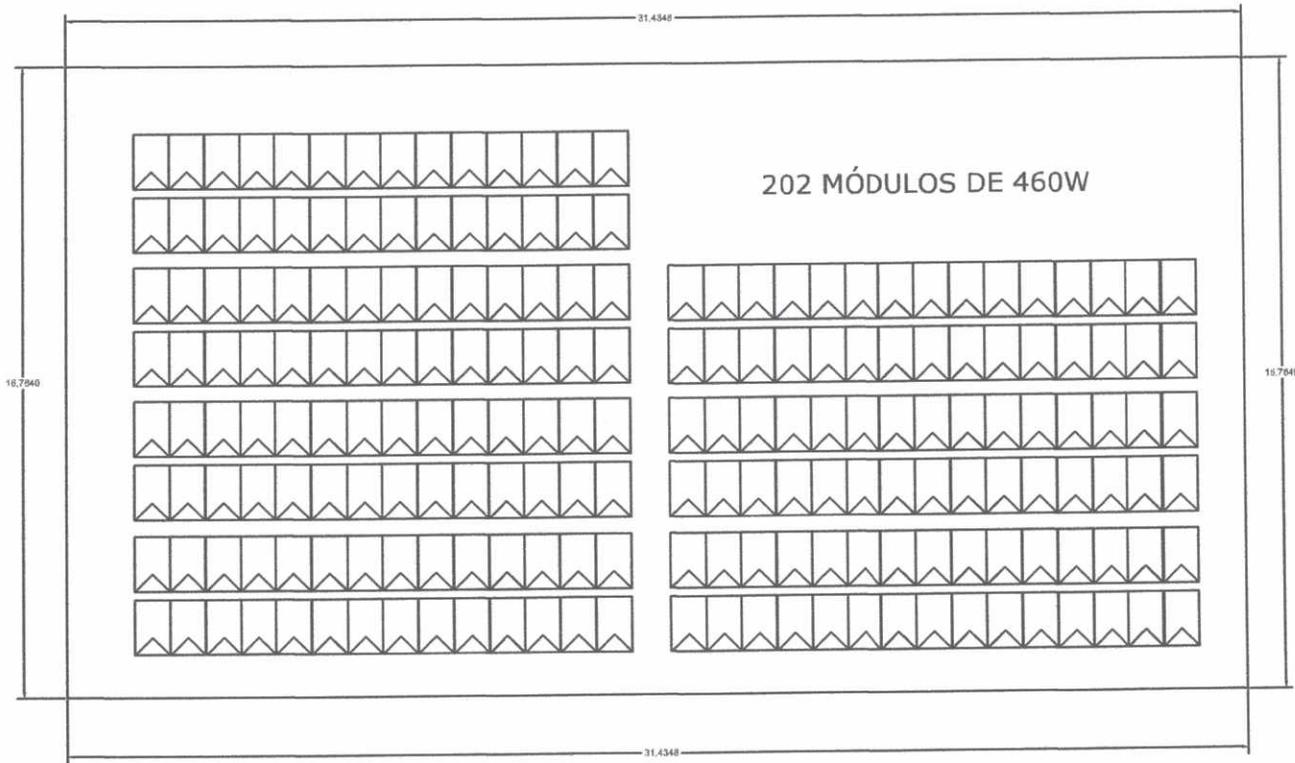
BUARQUE ENERGIA LTDA, 33.143.227/0001-45
PC LINO TEIXEIRA, 335 - SALA 04
BUARQUE_ENG@GMAIL.COM
TELEFONE: (99) 98401-8826

Símbolo	Descrição
	Secção transversal do eletroduto
	Secção transversal do condutor
	Medidor de energia
	Aterramento
	DPS
	Fusível
	Módulo fotovoltaico
	Disjuntor tripolar
	Disjuntor bipolar
	Disjuntor monopolar
	Chave Seccionadora

LOCALIZAÇÃO

FLS. 35
CPL

Disposição no telhado



PROJETO MICRO GERAÇÃO
DE ENERGIA ELÉTRICA
120,84 KWp

LOCAL:
RUA SIMPLICIO MOREIRA, 1185, CENTRO, IMPERATRIZ - MA

CÂMARA MUNICIPAL DE IMPERATRIZ
CNPJ: 09.555.018/0001-09

 Larissa Ferraz
Engenheira Eletricista
CREA-MA 112043351-7

RESPONSÁVEL: LARISSA PEREIRA FERRAZ
CREAMA : 112043351-7

ESCALA: S/e



Buarque Energia

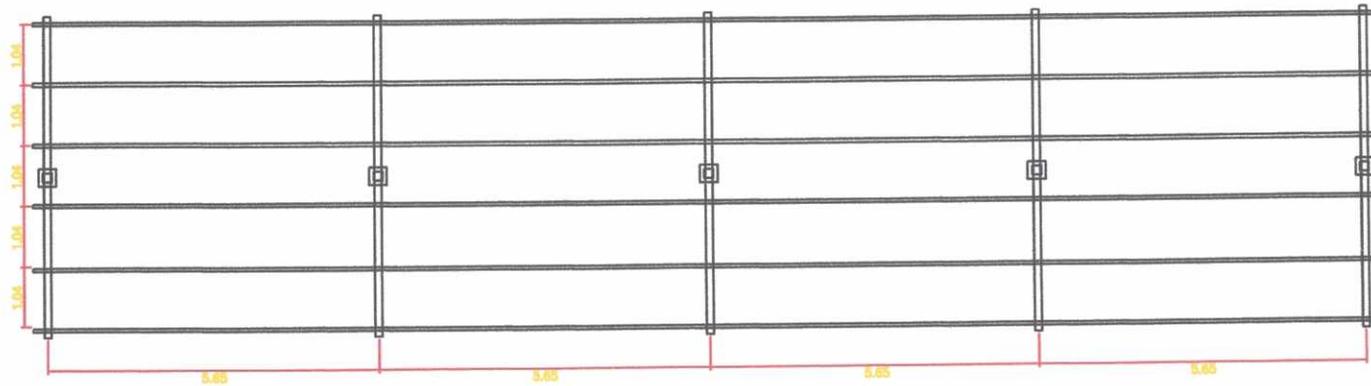
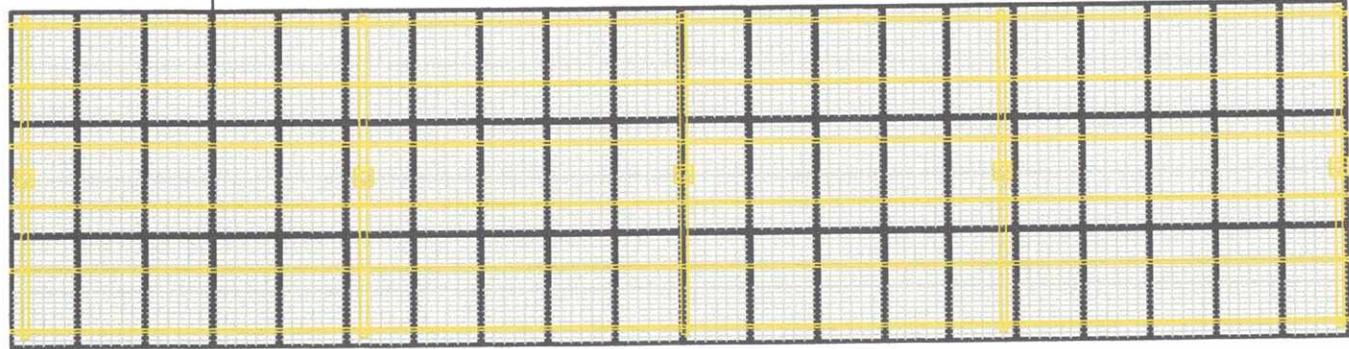
BUARQUE ENERGIA LTDA. 33.143.227/0001-45
PC LINDO TEIXEIRA, 335 - SALA 04
BUARQUE.ENG@GMAIL.COM
TELEFONE: (99) 98401-6826

Símbolo	Descrição
	Secção transversal do eletroduto
	Secção transversal do condutor
	Medidor de energia
	Aterramento
	DPS
	Fusível
	Módulo fotovoltaico
	Disjuntor tripolar
	Disjuntor bipolar
	Disjuntor monopolar
	Chave Seccionadora

DISTRIBUIÇÃO NO TELHADO

FLS. 36
CPL

60 MÓDULOS 460W



CÂMARA MUNICIPAL
60 MÓDULOS

**PROJETO MICRO GERAÇÃO
DE ENERGIA ELÉTRICA**
120,84 KWp

LOCAL:

RUA SIMPLÍCIO MOREIRA, 1185, CENTRO, IMPERATRIZ - MA

CÂMARA MUNICIPAL DE IMPERATRIZ
CNPJ: 69,555,019/0001-09

Larissa Ferraz
Larissa Ferraz
Engenheira Eletricista
CREA-MA 112043351-7

RESPONSÁVEL: LARISSA PEREIRA FERRAZ
CREAMA : 112043351-7

ESCALA: S/e

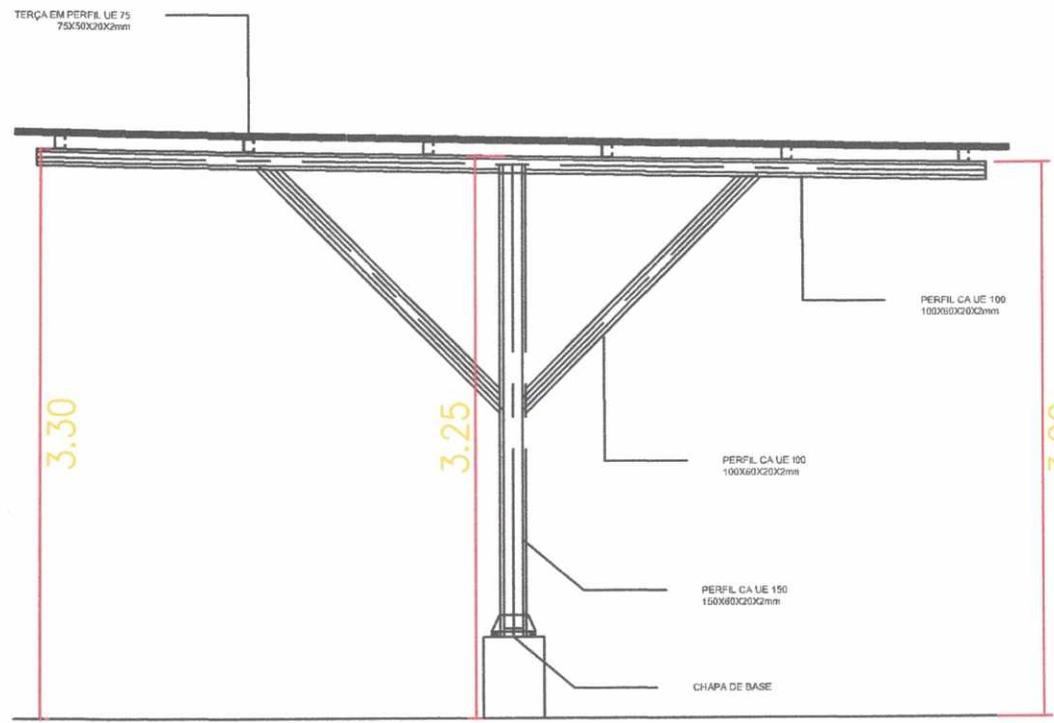
Buarque Energia

BUARQUE ENERGIA LTDA. 33.143.227/0001-45
PC LINO TEIXEIRA, 335 - SALA 04
BUARQUE.ENG@GMAIL.COM
TELEFONE: (89) 98401-6826

Símbolo	Descrição
	Secção transversal do eletroduto
	Secção transversal do condutor
	Medidor de energia
	Aterramento
	DPS
	Fusível
	Módulo fotovoltaico
	Disjuntor tripolar
	Disjuntor bipolar
	Disjuntor monopolar
	Chave Seccionadora

DISTRIBUIÇÃO NO CARPORT

FLS. 37
CPL



VISTA LATERAL

PROJETO MICRO GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

120,84 KWp

LOCAL:
RUA SIMPLICIO MOREIRA, 1185, CENTRO, IMPERATRIZ - MA

CÂMARA MUNICIPAL DE IMPERATRIZ
CNPJ: 69.555.819/0001-09

 Larissa Ferraz
Engenheira Eletricista
CREA-MA 112043351-7

RESPONSÁVEL: LARISSA PEREIRA FERRAZ
CREAMA : 112043351-7

ESCALA: S/e



Buarque Energia

BUARQUE ENERGIA LTDA, 33.143.227/0001-45
PC LINO TEIXEIRA, 335 - SALA 04
BUARQUE.ENG@GMAIL.COM
TELEFONE: (99) 98401-6826

Símbolo	Descrição
	Secção transversal do eletroduto
	Secção transversal do condutor
	Medidor de energia
	Aterramento
	DPS
	Fusível
	Módulo fotovoltaico
	Disjuntor tripolar
	Disjuntor bipolar
	Disjuntor monopolar
	Chave Seccionadora

VISTA LATERAL CARPORT

Planilha Orçamentária Sintética

Item	Código	Banco	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Valor Unit com BDI	Total
1			SERVIÇOS DE ENGENHARIA E INSTALAÇÃO DE SISTEMA FOTOVOLTAICO					83.837,71
1.1	202201	PRÓPRIO	SERVIÇOS DE ENGENHARIA E INSTALAÇÃO DE SISTEMA FOTOVOLTAICO	UND	1,00	68.210,65	83.837,71	83.837,71
1.2			AQUISIÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS PARA SISTEMA DE ENERGIA FOTOVOLTAICA					563.421,92
1.2.1	202202	PRÓPRIO	MÓDULO 460W AE SOLAR	UND	262,00	1.499,84	1.694,22	443.884,71
1.2.2	202203	PRÓPRIO	INVERSOR FOTOVOLTAICO SAÍDA TRIFÁSICA - 75KW - EFICIÊNCIA MÍNIMA 97%	UND	1,00	86.311,94	97.497,97	97.497,97
1.2.4	202205	PRÓPRIO	KIT FIXAÇÃO FIBROMADEIRA 2 MÓDULOS	UND	1,00	234,10	264,44	264,44
1.2.5	202206	PRÓPRIO	KIT FIXAÇÃO FIBROMADEIRA 4 MÓDULOS	UND	65,00	296,56	335,00	21.774,81
1.3			AQUISIÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS PARA SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA					26.163,64
1.3.1	00002680	SINAPI	ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO ROSCAVEL DE 1,1/2", SEM LUBA	M	10,00	8,29	9,36	93,62
1.3.2	00001875	SINAPI	CURVA 90° GRAUS LONGA DE PVC RÍGIDO ROSCAVEL DE 1,1/2", PARA ELETRODUTO	UND	12,00	8,26	9,33	112,00
1.3.3	00039131	SINAPI	ABRACADEIRA EM AÇO PARA AMARRAÇÃO DE ELETRODUTOS, TIPO D, COM 1,1/2" E CUNHA DE FIXAÇÃO	UND	100,00	3,19	3,60	360,06
1.3.4	202207	PRÓPRIO	PONTALETE DE AÇO GALVANIZADO D=1,1/2", MEDINDO 1,50M, PARA ENTRADA DE ENERGIA	UND	1,00	56,88	64,25	64,25
1.3.5	202208	PRÓPRIO	HASTE COBREADA COPPERWELD P/ATERRAMENTO D=5/8"X2,40M, EXCLUSO CONECTOR	UND	4,00	34,75	39,25	157,01
1.3.6	00038056	SINAPI	GRAMPO METÁLICO TIPO U PARA HASTE DE ATERRAMENTO DE ATÉ 5/8", CONDUTOR DE 10 A 25MM²	UND	4,00	20,51	23,17	92,68
1.3.7	00000981	PRÓPRIO	CABO DE COBRE, FLEXÍVEL CAISSE 4 OU 5, ISOLADOR EM PVC/A ANTICHAMA BWF-B, 1 CONDUTOR 450/750V, SEÇÃO NOMINAL 50MM²	M	200,00	96,88	109,43	21.886,00
1.3.8	202209	PRÓPRIO	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO CONFECCIONADA EM CHARRA GALVANIZADA E PINTADA	UND	1,00	1.726,36	1.950,10	1.950,10
1.3.9	00002391	SINAPI	ELETRICAMENTE D=80X40X15cm	UND	2,00	374,15	422,64	845,28
1.3.10	00001573	SINAPI	DISJUNTOR TERMOMAGNETICO TRIPOLAR 125A	UND	50,00	1,03	1,16	57,89
1.3.11	00001577	SINAPI	TERMINAL A COMPRESSÃO EM COBRE ESTANHADO PARA CABO 6mm², 1 FURO E 1 COMPRESSÃO, PARA PARAFUSO DE FIXAÇÃO M8	UND	8,00	2,06	2,33	18,64
1.3.12	00039128	SINAPI	TERMINAL A COMPRESSÃO EM COBRE ESTANHADO PARA CABO 50mm², 1 FURO E 1 COMPRESSÃO, PARA PARAFUSO DE FIXAÇÃO M8	UND	50,00	1,68	1,89	94,60
1.3.13	00011272	SINAPI	ABRACADEIRA EM AÇO PARA AMARRAÇÃO DE ELETRODUTOS, TIPO D, COM 3/4" E CUNHA DE FIXAÇÃO	UND	50,00	6,29	7,10	355,12
1.3.14	202210	PRÓPRIO	ALÇA PREFORMADA DE DISTRIBUIÇÃO, EM AÇO GALVANIZADO, PARA CONDUTORES DE ALUMÍNIO AWG 2 ICA 6/1 OU CA 7 FROSI	UND	10,00	6,76	7,64	76,39
1.4			ESTRUTURA METÁLICA TIPO CARPORT PARA 60 MÓDULOS					119.984,92
1.4.1	202211	PRÓPRIO	ESTRUTURA METÁLICA TIPO CARPORT PARA 60 MÓDULOS	M²	132,82	799,72	903,36	119.984,92
Total Geral								R\$ 793.408,19



ASSINATURA
CNPJ: BUARQUE ENERGIA LTDA / 33.143.227/0001-45
ENDEREÇO: PC LINO TEIXEIRA, 335 - SALA 04
TELEFONE: (99) 98401-6825
EMAIL: BUARQUE.ENG@GMAIL.COM

CNPJ: 33.143.227/0001-45
BUARQUE ENERGIA LTDA
PC LINO TEIXEIRA, 335 - SALA 04, ANEXO POSTO
ALVORADA II - ENTRONCAMENTO - CEP: 65.913-471
IMPERATRIZ - MARANHÃO



Composições Analíticas com Preço Unitário
Composições Principais

1.1	Código	Banco	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	202201	PRÓPRIO	SERVIÇOS DE ENGENHARIA E INSTALAÇÃO DE SISTEMA FOTOVOLTAICO	Mês	1,00	68.210,65	68.210,65	
Composição Auxiliar	91677	SINAPI	ENGENHEIRO ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	80,00	92,76	7.420,80	
Composição Auxiliar	90776	SINAPI	ENCARREGADO GERAL COM ENCARGOS E COMPLEMENTARES	H	480,00	37,15	17.832,00	
Composição Auxiliar	88264	SINAPI	ELETRICISTA COM ENCARGOS E COMPLEMENTARES	H	660,00	28,50	18.810,00	
Composição Auxiliar	88247	SINAPI	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1.320,00	22,07	29.132,40	
Composição Auxiliar	202212	PRÓPRIO	ALUGUEL DE VEÍCULO TIPO UTILITÁRIO CL1 1.6V C/COMBUSTIVEL	Mês	2,00	3.502,36	7.004,72	
Composições Auxiliares							MO COM LS=	148.410,57
							VALOR COM BDI=	167.644,58
Composição	202212	PRÓPRIO	ALUGUEL DE VEÍCULO TIPO UTILITÁRIO CL1 1.6V C/COMBUSTIVEL	Mês	2,00	3.502,36	7.004,72	
Composição Auxiliar	00004222	SINAPI	GASOLINA COMUM	L	12,00	7,35	88,20	
Composição Auxiliar	202213	PRÓPRIO	ALUGUEL DE PICK-UP UTILITÁRIO , COMBUSTIVEL E ESTAÇÃO MÓVEL VEICULAR	Mês	1,00	2.238,98	2.238,98	
Composições Auxiliares							MO COM LS=	6.305,91
							VALOR COM BDI=	6.305,91
Composição	88247	SINAPI	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	22,07	56,88	1.255,23	
Composição Auxiliar	00037370	SINAPI	ALIMENTAÇÃO HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1,00	2,10	2,10	
Composição Auxiliar	00000247	SINAPI	AJUDANTE DE ELETRICISTA	H	1,00	9,63	9,63	
Composição Auxiliar	00043484	SINAPI	EPI FAMILIA ELETRICISTA - HORISTA (ENCARGOS E COMPLEMENTOS)	H	1,00	1,25	1,25	
Composição Auxiliar	00037372	SINAPI	EXAMES - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1,00	0,65	0,65	
Composição Auxiliar	00037371	SINAPI	TRANSPORTE - HORISTA (COLETA CAIXA)	H	1,00	0,76	0,76	
Composição Auxiliar	00043460	SINAPI	FERRAMENTAS- FAMILIA ELETRICISTA - HORISTA(ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,00	0,86	0,86	
Composições Auxiliares							MO COM LS=	15,25
							VALOR COM BDI=	17,23
Composição	00002436	SINAPI	ELETRICISTA	H	1,00	28,50	28,50	
Composição Auxiliar	00037373	SINAPI	SEGURO HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1,00	0,06	0,06	
Composição Auxiliar	88264	SINAPI	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,00	22,06	22,06	
Composição Auxiliar	91677	SINAPI	ENGENHEIRO ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,00	111,53	111,53	
Composição Auxiliar	3473	SINAPI	ENGENHEIRO ELETRICISTA	H	1,00	110,20	110,20	
Composição Auxiliar	00043486	SINAPI	EPI FAMILIA ENGENHEIRO CIVIL - HORISTA (ENCARGOS E COMPLEMENTOS)	H	1,00	0,95	0,95	
Composições Auxiliares							MO COM LS=	273,30
							VALOR COM BDI=	308,72

ASSINATURA

CNPJ: BUARQUE ENERGIA LTDA / 33.143.227/0001-45
ENDEREÇO: PC LINO TEIXEIRA, 335 - SALA 04
TELEFONE: (99) 98401-6826
EMAIL: BUARQUE.ENG@GMAIL.COM

CNPJ: 33.143.227/0001-45
BUARQUE ENERGIA LTDA
PC LINO TEIXEIRA, 335 - SALA 04, ANEXO POSTO
ALVORADA II - ENTRONCAMENTO - CEP: 65.913-471
IMPERATRIZ - MARANHÃO

FLS. 90
 CFL

Planilha de Detalhamento do BDI

Tomador	PREFEITURA MUNICIPAL DE IMPERATRIZ			
Local da obra	CAMÃRA MUNICIPAL DE IMPERATRIZ			
Nome da Obra	INSTALAÇÃO DE SISTEMA FOTOVOLTAICO			
Município da Obra	IMPERATRIZ - MA			
Parcelas do BDI	Valor percentual adotado	Limites das parcelas do BDI para obras do tipo acima selecionado. Acórdão TCU 2622/2013		
		Min	Med.	Máx.
(AC) - Administração Central	3,00	3,00	4,00	5,50
(S) + (G) - Seguro e Garantia	0,80	0,80	0,80	1,00
(R) - Risco	0,97	0,97	1,27	1,27
(DF) - Despesas Financeiras	0,59	0,59	1,23	1,39
(L) - Lucro	6,16	6,16	7,40	8,96
(I ₁) - PIS	0,38	0,65	0,65	0,65
(I ₂) - COFINS	1,30	3,00	3,00	3,00
(I ₃) - ISS	2,80	2,00	2,00	5,00
(I ₄) - Contrib. Previdenciária	4,50			
BDI Adotado	22,91			
Valor para simples conferência do enquadramento do BDI nos limites estabelecidos pelo Acórdão TCU 2622/2013		Limites do valor do BDI para obras do tipo acima selecionado. Acórdão TCU 2622/2013		
BDI desconsiderando a parcela (I ₄) contribuição previdenciária	22,91	20,34	22,12	25,00
O valor de BDI sem a desoneração está fora da faixa admitida no Acórdão TCU Plenária 2622/2013.				

DECLARAÇÕES

DECLARO que, de acordo com a legislação tributária de IMPERATRIZ - MA, considerando a natureza da obra acima discriminada, para cálculo do valor de ISS a ser cobrado da empresa construtora, é aplicada a alíquota de 2,79557% sobre o valor total da obra.

DECLARO que o percentual de encargos sociais utilizados no valor da mão-de-obra do orçamento são os encargos sociais praticados pelo SINAPI e/ou SICRO.

DECLARO que o orçamento da obra foi verificado com os custos nas duas possibilidades de CONTRIBUIÇÃO PREVIDENCIÁRIA e foi adotada a modalidade COM DESONERAÇÃO por ser a mais adequada ao Tomador PREFEITURA MUNICIPAL DE IMPERATRIZ.

$$BDI = \frac{(1 + AC + S + R + G)(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1$$

CNPJ: 33.143.227/0001-45
 BUARQUE ENERGIA LTDA
 PC LINO TEIXEIRA, 335 - SALA 04, ANEXO POSTO
 ALVORADA II - ENTRONCAMENTO - CEP: 65.913-471
 IMPERATRIZ - MARANHÃO

Imperatriz - MA, abril de 2022

BUARQUE ENERGIA LTDA
 PRAÇA LINO TEIXEIRA, 335, IMPERATRIZ - MA
 TELEFONE: (99) 8126-2406



Cronograma de Obra Físico-Financeiro



Obra	SISTEMA DE ENERGIA FOTOVOLTAICA	Custo Mensal	0	356.834	217.396	191.232	27.946
Local	CAMARA MUNICIPAL DE IMPERATRIZ - MA	% mensal	0,0%	45,0%	27,4%	24,1%	3,5%
Data	Abril de 2022	Custo Acum.	0	356.834	574.230	765.462	793.408
Empresa	BUARQUE ENERGIA LTDA CNPJ: 33.143.227/0001-45	% Acum.	0,0%	45,0%	72,4%	96,5%	100,0%
		CUSTO GLOBAL					
		R\$	793.408,19				

Item	Fase / Tarefa / Atividade	Custo R\$	Mês de início	Duração (meses)	Duração (dias)	Data de término						
								mai/22	jun/22	jul/22	ago/22	set/22
1	AQUISIÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS PARA SISTEMA DE ENERGIA FOTOVOLTAICA	R\$ 563.421,92	Jun-22	3	90	Sep-22	Físico	0%	63,3%	18,3%	18,3%	0,0%
							Financeiro	0,00	356.833,88	103.294,02	103.294,02	0,00
2	AQUISIÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS PARA SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA	R\$ 26.163,64	Jul-22	1	30	Aug-22	Físico	0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%
							Financeiro	0,00	0,00	26.163,64	0,00	0,00
3	ESTRUTURA METÁLICA TIPO CARPORT PARA 60 MÓDULOS	R\$ 119.984,92	Jul-22	2	60	Sep-22	Físico	0%	0,0%	50,0%	50,0%	0,0%
							Financeiro	0,00	0,00	59.992,46	59.992,46	0,00
4	SERVIÇOS DE ENGENHARIA E INSTALAÇÃO DE SISTEMA FOTOVOLTAICO	R\$ 83.837,71	Jul-22	3	90	Oct-22	Físico	0%	0,0%	33,3%	33,3%	33,3%
							Financeiro	0,00	0,00	27.945,90	27.945,90	27.945,90

CNPJ: BUARQUE ENERGIA LTDA / 33.143.227/0001-45
 ENDEREÇO: PC LINO TEIXEIRA, 335 – SALA 04
 TELEFONE: (99) 98401-6826
 EMAIL: BUARQUE.ENG@GMAIL.COM

[Handwritten Signature]
CNPJ: 33.143.227/0001-45
BUARQUE ENERGIA LTDA
 PC LINO TEIXEIRA, 335 - SALA 04, ANEXO POSTO
 ALVORADA II - ENTRONCAMENTO - CEP: 65.913-471
 IMPERATRIZ - MARANHÃO

FLS. 41
 C.F.L.