

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE IMBÉ
Departamento de Eficiência Energética



MEMORIAL DESCRITIVO

Folha N° 10
Responsável

1. INTRODUÇÃO

1.1 Este documento tem por objetivo apresentar as condições gerais, técnicas e métodos, para instalação de Sistemas de Geração de Energia Fotovoltaica, bem como a limpeza/manutenção de sistemas existentes, com fornecimento de todos os materiais e equipamentos necessários, equipe técnica e projeto as built aprovado/homologado junto à Concessionária de Energia Elétrica, conforme as disposições estabelecidas neste documento e anexos.

2. RELAÇÃO DE SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS

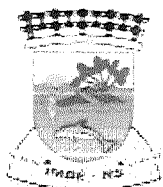
- 2.1 Limpeza dos sistemas fotovoltaicos (FV) existentes: descrição detalhada conforme **Anexo A**;
- 2.2 Fornecimento e instalação de adaptadores Wi-Fi para os sistemas existentes, conforme **Anexo B**;
- 2.3 Instalação de abrigo metálico para inversor e autotransformador, conforme **Anexo C**;
- 2.4 Finalização da implementação de Sistema de Geração de Energia Fotovoltaica na edificação da E.M.E.F. Olavo Bilac, conforme **Anexo D**;
- 2.5 Implementação de Sistema de Geração de Energia Fotovoltaica na edificação da E.M.E.I. Jardelino Peroni, conforme **Anexo E**;
- 2.7 Revisar, analisar e propor soluções e ajustes nas instalações do sistema fotovoltaico da E.M.E.I. Profª Pedrinha **Anexo F**;

Notas:

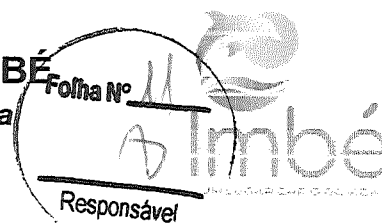
- * Nota 1 - Todas as dimensões indicadas nos anteprojetos/detalhes deverão ser aferidas in loco.
- * Nota 2 - Os produtos e serviços ofertados deverão considerar, Classe de agressividade Ambiental CAA III e ventos de até 160~180km/h.
- Nota 3 - Antes de iniciar qualquer serviço, a empresa CONTRATADA deverá verificar o estado dos telhados. Se forem identificadas fissuras, trincas, telhas danificadas ou qualquer outro problema, será necessário registrar e comunicar imediatamente à CONTRATANTE. Qualquer dano à estrutura que seja atribuído à execução dos serviços contratados resultará em penalidades para a CONTRATADA.

3. REFERÊNCIAS NORMATIVAS E REGULATÓRIAS

- ABNT NBR 13434 – Sinalização de Segurança Contra Incêndio e Pânico;
- RTCBMRS 12/2021 – Sinalização de Emergência;
- ABNT NBR 5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão.
- ABNT NBR 10899: Energia Solar Fotovoltaica – Terminologia.
- ABNT NBR 11704: Sistemas Fotovoltaicos – Classificação.
- ABNT NBR 16149: Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição.
- ABNT NBR 16150: Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição – Procedimentos de ensaio de conformidade.
- ABNT NBR IEC 62116: Procedimento de Ensaio de Anti-ilhamento para Inversores de Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede Elétrica.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE IMBÉ
Departamento de Eficiência Energética



IT-11.01.081: Acesso de Microgeração e Minigeração ao Sistema de Distribuição da CEEE-D

RIC BT - fornecimento em tensão secundária rede de distribuição aérea

NTD-00.001: Elaboração e projetos de redes aéreas de distribuição urbanas

EQUATORIAL ENERGIA NT.020.EQTL.Normas e Padrões – Conexão de Microgeração Distribuída ao Sistema de Baixa Tensão.

EQUATORIAL ENERGIA NT.001.EQTL.Normas e Padrões – Fornecimento de Energia Elétrica em Baixa Tensão.

EQUATORIAL ENERGIA NT.030.EQTL.Normas e Padrões - Padrões Construtivos de Caixas de Medição e Proteção.

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.

ANEEL Resolução Normativa nº 414, de 09 de setembro de 2010, que estabelece as condições gerais de fornecimento de energia elétrica.

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.

IEC 61727 Photovoltaic (PV) Systems - Characteristics of the Utility Interface

IEC 62116:2014 Utility-interconnected photovoltaic inverters - Test procedure of islanding

4. 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

IN: Corrente Nominal

IDG: Corrente nominal do disjuntor de entrada da unidade consumidora em ampères (A)

Ist: Corrente de curto-circuito de módulo fotovoltaico em ampères (A)

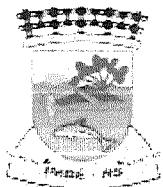
kW: quilowatt

kWp: quilowatt pico

kWh: quilowatt-hora

MicroGD: Microgeração distribuída

MT: Média tensão (13.8 kV, 34.5 kV)



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE IMBÉ
Departamento de Eficiência Energética



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: Para-raios

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*

VN: Tensão nominal de atendimento em volts (V)

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

5. CONSIDERAÇÕES GERAIS

5.1 Deverá ser apresentada Certidão de Registro e Quitação da empresa junto ao CREA;

5.2 Deverá apresentar Certidão de Registro e Quitação do responsável técnico da empresa (Eng. modalidade eletricitista) onde figure a empresa CONTRATADA no quadro de responsabilidade técnica do(a) profissional.

5.3 Deverá apresentar Certidão de Acervo Técnico do Responsável Técnico que comprove a execução de serviços de características técnicas similares às do objeto pretendido.

5.4 Quando a certidão de acervo técnico emitida pelo conselho competente não explicitar com clareza os serviços, esta deverá vir acompanhada do seu respectivo atestado, devidamente registrado e reconhecido pelo conselho competente.

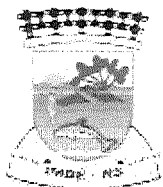
5.5 Deverão constar, nos atestados registrados no conselho, no mínimo os seguintes dados: data de início e término da obra, local de execução, nome do contratante e da contratada, nome dos responsáveis técnicos, seus títulos profissionais e números de registros no conselho, especificações técnicas da obra e os quantitativos executados.

5.6 O dimensionamento e a organização da mão de obra para a execução dos serviços serão atribuições da empresa CONTRATADA, que deverá considerar a qualificação profissional, a eficiência e a conduta no canteiro de obras.

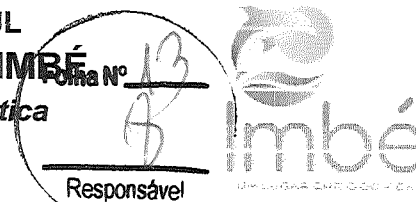
5.7 Todos os equipamentos, ferramentas e mão de obra serão fornecidos pela empresa CONTRATADA.

5.8 É de total responsabilidade da empresa CONTRATADA o conhecimento das normas de trabalho.

5.9 Nenhuma alteração nas especificações, determinando ou não o aumento de valor das obras, deverá ser executada sem autorização prévia da CONTRATANTE. Para tanto é necessário que a CONTRATADA peça a respectiva permissão por escrito.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE IMBÉ
Departamento de Eficiência Energética



5.10 Os serviços que não satisfizerem as condições deste documento serão impugnados pela fiscalização da Prefeitura Municipal de Imbé, devendo a empresa CONTRATADA providenciar as demolições e reconstruções necessárias, imediatamente após a notificação, arcando com material e mão de obra desperdiçados.

5.11 Caso seja identificado que determinado serviço ou parte dele poderá colocar em risco os trabalhadores e/ou os transeuntes e usuários dos locais, a empresa CONTRATADA deverá paralisar a obra e informar o fato aos fiscais do contrato. O corpo técnico de Engenharia da Prefeitura Municipal de Imbé em conjunto com a empresa CONTRATADA, deverá elaborar estratégia/plano de ação que ELIMINE o risco e a obra possa continuar com segurança.

5.12 Despesas decorrentes de impostos, legislação de previdência social, encargos sociais e todos e quaisquer ônus que recaiam sobre a natureza dos serviços, serão de atribuição da empresa CONTRATADA.

5.13 Todo material utilizado na obra deverá estar de acordo com os padrões da concessionária e normas da ABNT.

5.14 Todos os equipamentos, materiais e ferragens utilizadas deverão ser padrão para orla marítima.

5.15 Os locais das obras são de fácil acesso para veículos leves.

5.16 A omissão de qualquer procedimento neste documento, não exime a empresa CONTRATADA da obrigatoriedade na utilização das melhores técnicas para a execução dos serviços.

5.17 Todas as documentações e tratativas com a concessionária de energia, necessárias para a viabilização da obra deverão ser realizadas pela empresa CONTRATADA.

5.18 A execução das instalações deverá ser realizada por profissionais com formação de eletricista e curso NR 10 e NR 35.

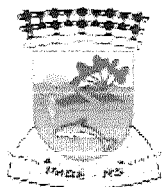
5.19 Em caso de dúvidas, deverão ser consultados os técnicos da Prefeitura Municipal de Imbé.

6. FERRAMENTAS, EQUIPAMENTOS E UNIFORMES

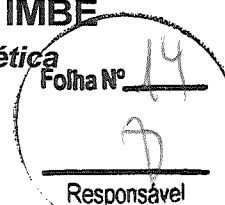
6.1 Serão de uso obrigatório os equipamentos de proteção individual, conforme disposição das normas regulamentadoras NR 6, NR 10 e demais normas pertinentes, ficando a CONTRATADA responsável pela utilização, eximindo a CONTRATANTE de qualquer evento ocorrido pela omissão na utilização.

6.2 Todas as ferramentas utilizadas deverão ser apropriadas para o tipo de serviço.

6.3 Os uniformes e veículos deverão conter o logotipo/nome da empresa.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE IMBÉ
Departamento de Eficiência Energética



ANEXO A

LIMPEZA DAS PLACAS FOTOVOLTAICAS DOS SISTEMAS EXISTENTES

1. CARACTERIZAÇÃO DO SERVIÇO

1.1 Trata-se de realização de limpeza de 560 módulos FV, distribuídos em 06 edificações da rede de educação da Prefeitura Municipal, com o objetivo de garantir o seu desempenho na geração de energia elétrica.

1.2 LOCAL DA OBRA

1.2.1 Os sistemas estão instalados nas edificações indicadas na tabela 1.

Tab. 1 – localização dos sistemas existentes.

E.M.E.I. Chapeuzinho Vermelho, UC:1006252972, Av. Tramandaí, nº1461, Centro. 134 módulos.

E.M.E.I. Professora Pedrinha, UC:68267363, R. Torres, nº608, Courhasa. 131 módulos.

E.M.E.I. Tia Marica, UC:1006186848, Travessa 3, nº1200, Albatroz. 40 módulos.

E.M.E.F. Norberto Martinho Cardoso, UC:1006186848, R. Machado, nº185, Nova Nordeste. 133 módulos.

E.M.E.F. Estado de Santa Catarina, UC:35120754, Av. Tramandaí, nº1499, Centro. 82 módulos.

E.M.E.F. Tiradentes, UC:1006633992, Av. Frederico Westphalen, nº06, Centro. 40 módulos.

3. PROCEDIMENTOS PARA A LIMPEZA DOS MÓDULOS

3.1 Antes de iniciar a limpeza os sistemas deverão ser desligados. Em seguida, inspecionar todos os módulos e telhado em geral, identificando telhas quebradas e módulos danificados, realizando registro fotográfico de quaisquer irregularidades encontradas.

3.2 Pré-lavagem: utilizar água em abundância para remover sujeiras e resíduos das placas solares, para remoção de sujeira persistente como barro e/ou fezes de aves, utilizar lavadora de alta pressão;

3.3 Lavagem: realizar a aplicação de produto específico para a limpeza das placas com vassoura específica para este tipo de serviço, realizando movimentos suaves e consistentes para remover toda a sujeira, após, realizar o enxágue utilizando água em abundância para remover toda a espuma e sujeira.

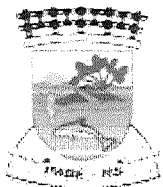
3.4 Não é necessário realizar a secagem dos módulos;

3.6 Por fim, deverá ser realizada a revisão em todas as conexões dos módulos e novamente registro de fotografias de boa qualidade para fins de medição.

4. PRECAUÇÕES A SEREM TOMADAS DURANTE A LIMPEZA

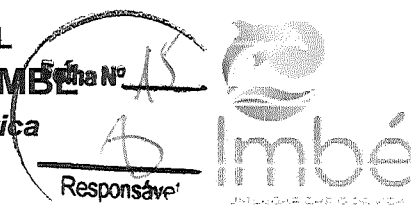
4.1 Durante o processo de limpeza dos módulos é crucial evitar certas práticas que possam comprometer sua integridade e eficácia:

4.2 Evitar pressão sobre o vidro: é fundamental não ficar em pé, apoiar-se ou caminhar sobre a superfície de vidro dos módulos solares, a fim de prevenir danos estruturais;



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE IMBÉ

Departamento de Eficiência Energética



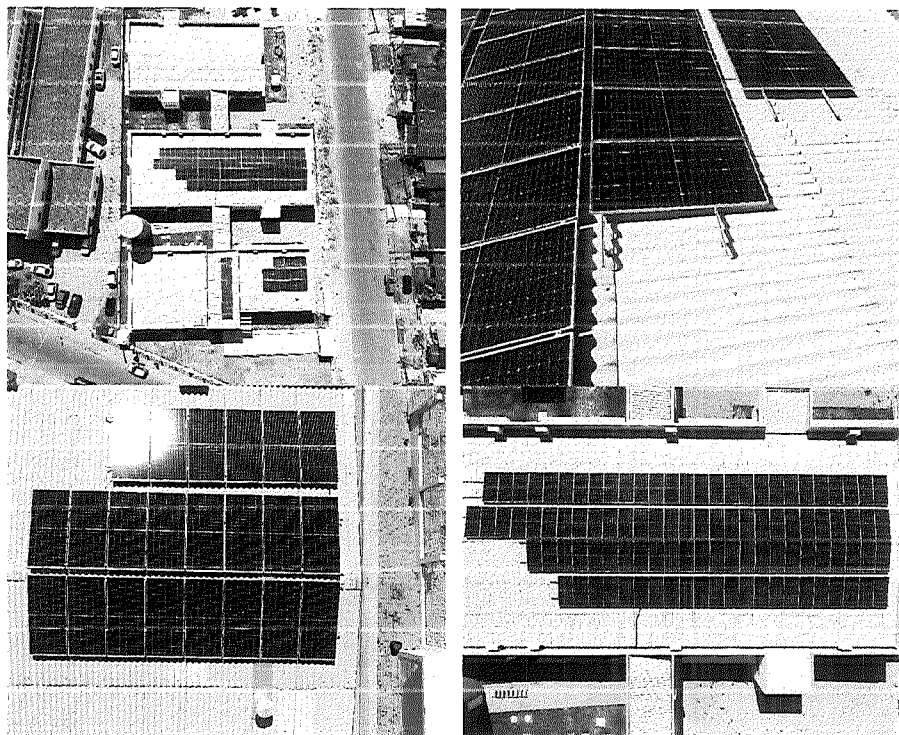
- 4.3 Não utilizar ferramentas abrasivas: o uso de lâ de aço, raspadores de metal, lâminas, escovas de aço, esfregões ou qualquer ferramenta abrasiva deve ser evitado, pois pode causar arranhões ou danos ao revestimento dos painéis;
- 4.4 Evitar produtos químicos agressivos: produtos de limpeza ácidos ou alcalinos, como os domésticos e industriais, não devem ser utilizados, pois podem corroer a superfície dos módulos solares;
- 4.5 Atenção com métodos de limpeza aquecidos: a limpeza a vapor ou o uso de ferramentas e métodos de limpeza que envolvam calor devem ser evitados para prevenir danos ao sistema elétrico dos módulos;
- 4.6 Evitar limpar painéis danificados: painéis solares danificados, lascados ou trincados não devem ser limpos, pois isso pode agravar os danos e comprometer ainda mais sua eficiência.

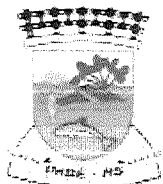
5. EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA

- 5.1 Durante o procedimento de limpeza, os operadores devem utilizar os seguintes equipamentos de segurança:
- 5.2 Luvas de proteção para evitar contato direto com superfícies quentes ou materiais abrasivos;
- 5.3 Óculos de proteção para proteger os olhos de respingos de água ou detritos soltos;
- 5.4 Calçados adequados para garantir estabilidade e segurança durante a limpeza em telhados ou áreas elevadas;
- 5.5 Quando necessário, utilizar equipamentos de proteção contra quedas, como cintos de segurança ou sistemas de ancoragem.

6. IMAGENS AÉREAS DAS EDIFICAÇÕES

E.M.E.I. CHAPEUZINHO VERMELHO Coord. -29.969317705958243, -50.13727696424038



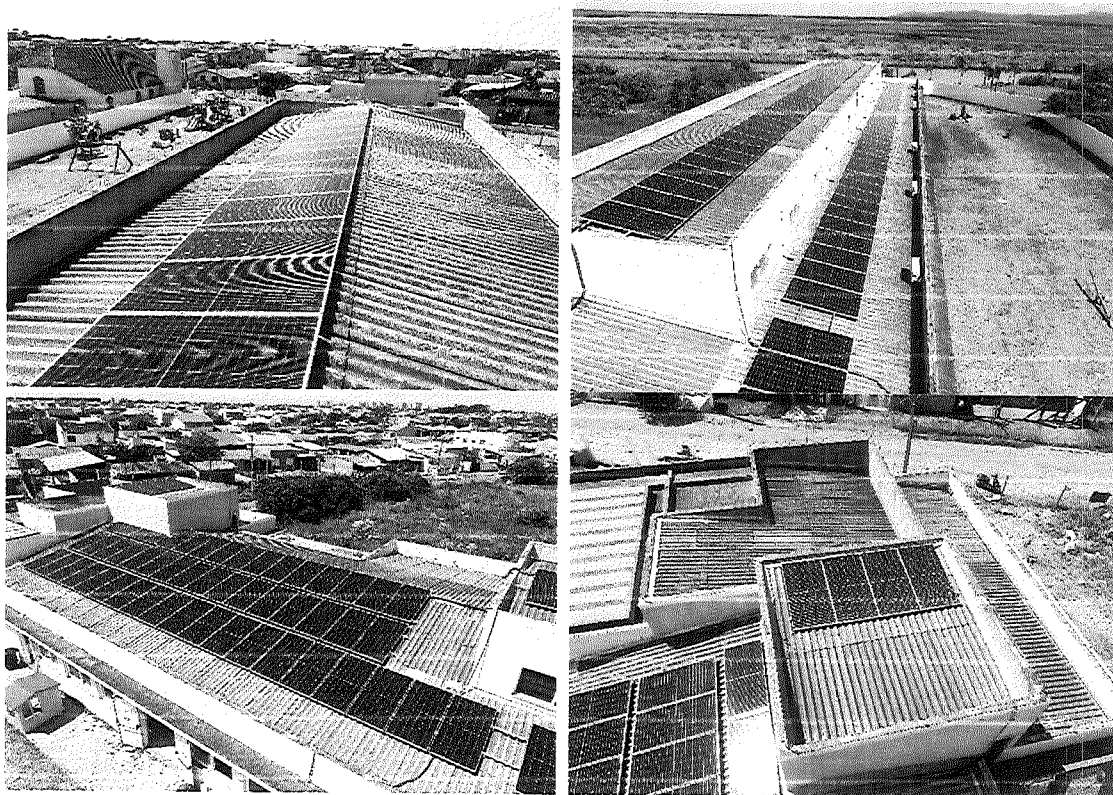


ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE IMBÉ

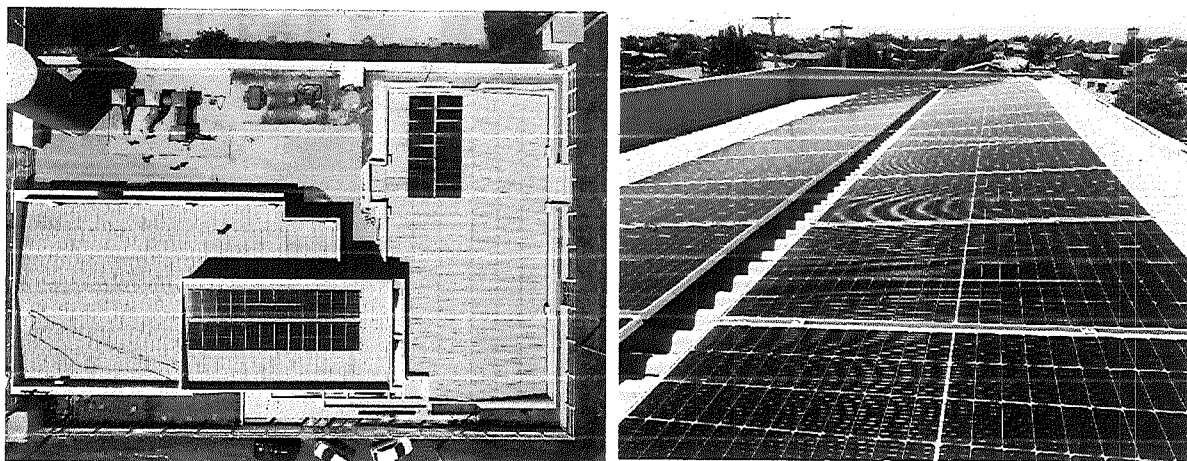
Departamento de Eficiência Energética

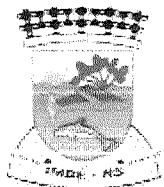


E.M.E.I. PROFESSORA PEDRINHA Coord. -29.969317705958243, -50.13727696424038

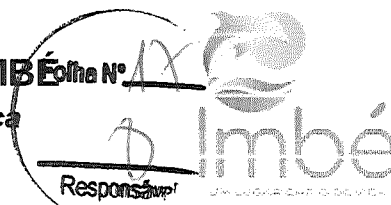


E.M.E.I. TIA MARICA Coord. -29.906928551016065, -50.10033231177147

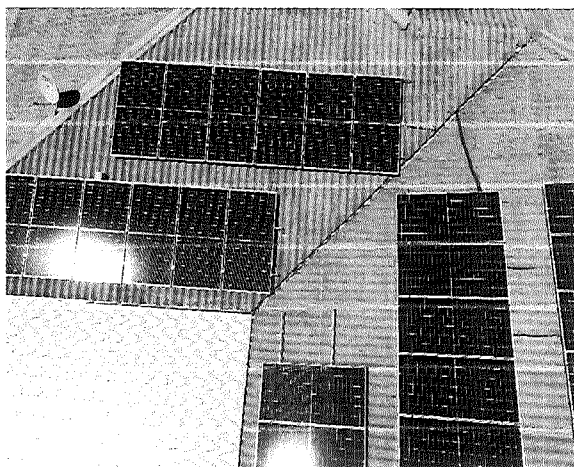
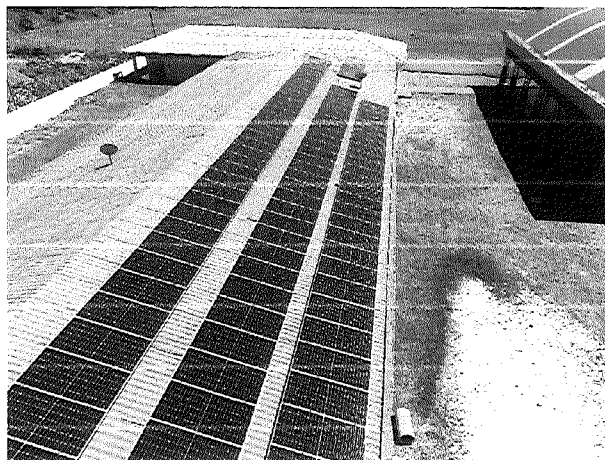




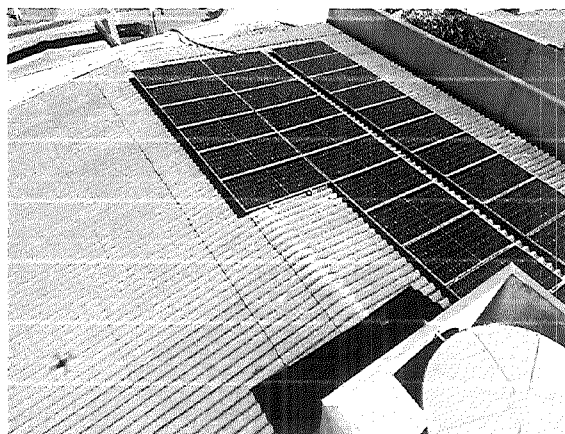
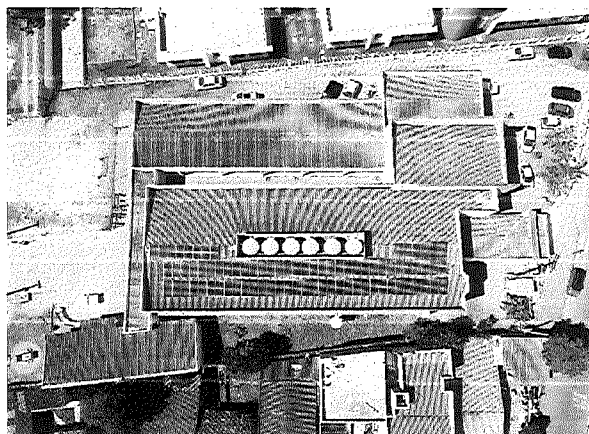
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE IMBÉ
Departamento de Eficiência Energética



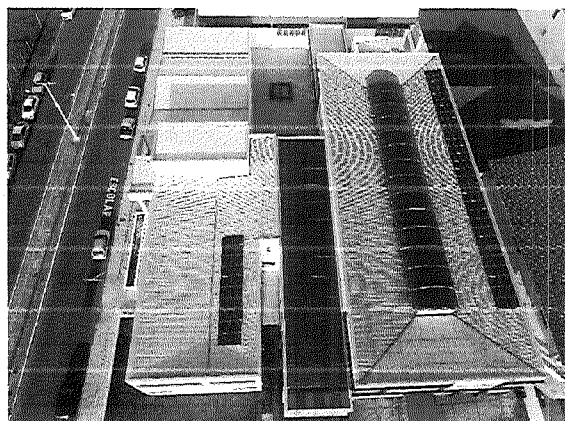
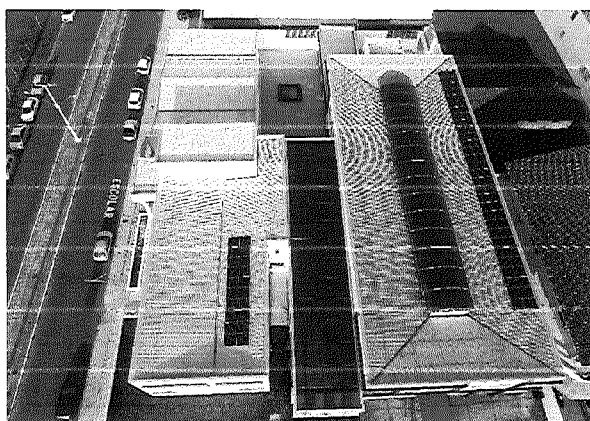
E.M.E.F. NORBERTO MARTINHO CARDOSO Coord. -29.93340393450615, -50.1191631065579



E.M.E.F. SANTA CATARINA Coord. -29.96885096233574, -50.1370880377757



E.M.E.F. TIRADENTES Coord. -29.96885096233574, -50.1370880377757



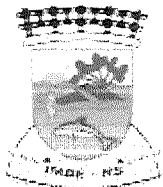


ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE IMBÉ
Departamento de Eficiência Energética

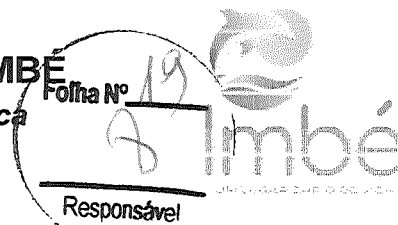


7. QUANTITATIVOS

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QTD
1	Limpeza de 560 módulos fotovoltaicos	Evento	01



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE IMBÉ
Departamento de Eficiência Energética



ANEXO B

FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE ADAPTADOR WI-FI PARA OS SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EXISTENTES.

1. CARACTERIZAÇÃO DO SERVIÇO

1.1 Trata-se de fornecimento, instalação e configuração de adaptador Wi-Fi (Smart Dongle) para monitoramento dos sistemas.

2. LOCAL

2.1 Os dispositivos deverão ser instalados nas edificações abaixo.

E.M.E.I. Tia Marica, UC:1006186848, Travessa 3, nº1200, Albatroz.

E.M.E.F. Tiradentes, UC:1006633992, Av. Frederico Westphalen, nº06, Centro.

3. COMPATIBILIDADE COM SISTEMA FOTOVOLTAICO

3.1 O equipamento deverá possuir plena compatibilidade com os inversores já instalados, modelo SUN2000-20KTL-M0, HAWEI.

3.2 O equipamento deverá suportar os protocolos de comunicação utilizado pelos inversores.

3.3 O equipamento deverá possuir capacidade de monitorar em tempo real, no mínimo: a produção de energia solar, o consumo de energia e a eficiência do sistema.

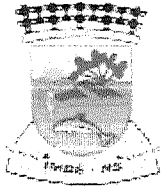
3.4 O equipamento deverá permitir a visualização dos dados do sistema de forma conveniente e remota, seja por meio de um navegador web ou de um aplicativo móvel (sem sistema de assinatura).

4. QUANTITATIVOS

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QTD
1	fornecimento, instalação e configuração de adaptador Wi-Fi (Smart Dongle) para monitoramento dos sistemas	und	02

4. GARANTIA

4.1 O equipamento deverá possuir garantia de no mínimo 2 (dois) anos;



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE IMBÉ
Departamento de Eficiência Energética



Forma Nº 20
8
Responsável:

ANEXO C

FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE ABRIGO METÁLICO – E.M.E.I. PROFESSORA PEDRINHA

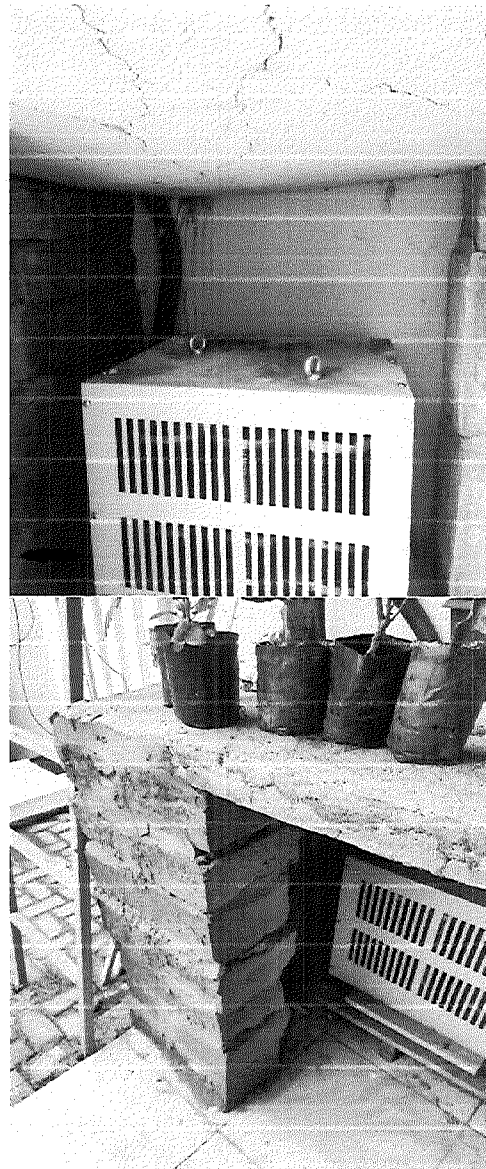
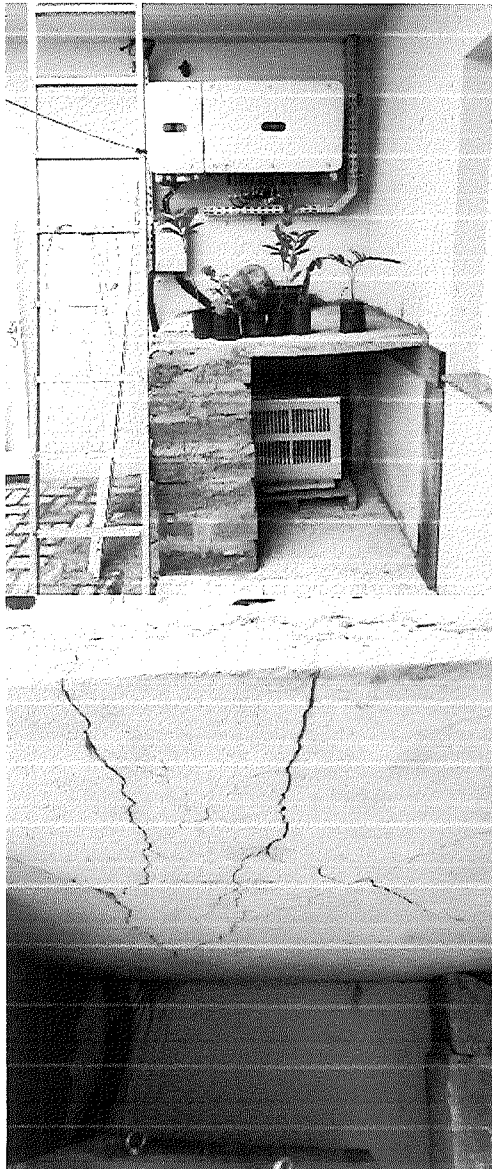
1. CARACTERIZAÇÃO DO SERVIÇO

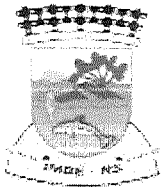
1.1 Realizar a demolição da estrutura existente, em pedra grés, e a subsequente instalação de novo abrigo, conforme plantas em anexo.

2. LOCAL DA OBRA

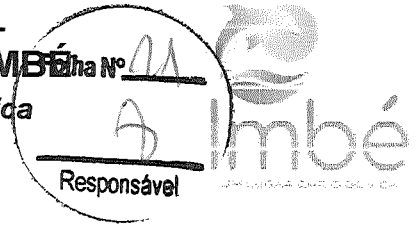
2.1 E.M.E.I. Tia Marica, UC:1006186848, Travessa 3, nº1200, Albatroz.

3. SITUAÇÃO ATUAL DO ABRIGO





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE IMBÉ
Departamento de Eficiência Energética



4. PROCEDIMENTOS PARA DEMOLIÇÃO

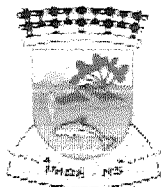
- 4.1 Deverá ser demolido o abrigo existente em sua totalidade, incluindo a estrutura em pedra grés, laje em concreto e apoios em madeira. O piso cerâmico, estrado e equipamentos deverão ser preservados e mantidos.
- 4.2 A empresa CONTRATADA é responsável pela correta destinação dos resíduos gerados durante a demolição. Os resíduos gerados não poderão ser acumulados no local da obra, evitando transtornos na locomoção dos usuários da edificação.
- 4.3 A empresa CONTRATADA será responsável pela proteção dos equipamentos durante a execução dos serviços.

5. ABRIGO METÁLICO

- 5.1 No mesmo local onde ocorrerá a demolição do abrigo, edificado em pedra grés, deverá ser instalado outro, em alumínio, espessura mínima das paredes de 3,17mm, conforme plantas e especificações em anexo.
- 5.2 O novo abrigo deverá receber pintura externa em tinta esmalte na cor branco e possuir fechadura externa, também na cor branca, com chave padrão subestação.
- 5.3 Os equipamentos existentes, estrado em madeira e piso cerâmico deverão ser preservados e mantidos.

6. SINALIZAÇÃO

- 6.1 Deverá ser instalado, conforme indicado em planta, sinalização de alerta. A placa ser produzida em PVC nas dimensões 150x150mm, fundo na cor branca, símbolos na cor vermelha e inscrições em preto, o fundo do pictograma deve ser obrigatoriamente fotoluminescente, conforme imagem referência.
- 6.2 A sinalização deverá ser parafusada na parede, com parafuso autobrocante sextavado e atender as especificações técnicas da NBR 13434 e RTCBMRS 12/2021. O parafuso deverá ser em aço inox e possuir vedação.



ANEXO D

FINALIZAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMA DE GERAÇÃO DE ENERGIA FOTOVOLTAICA –
E.M.E.F. OLAVO BILAC

1. CARACTERIZAÇÃO DO SERVIÇO

1.1 A empresa CONTRATADA será responsável por finalizar as instalações do sistema fotovoltaico na edificação, consistindo em:

1.1.1 Ingressar/homologar o sistema junto à concessionária;

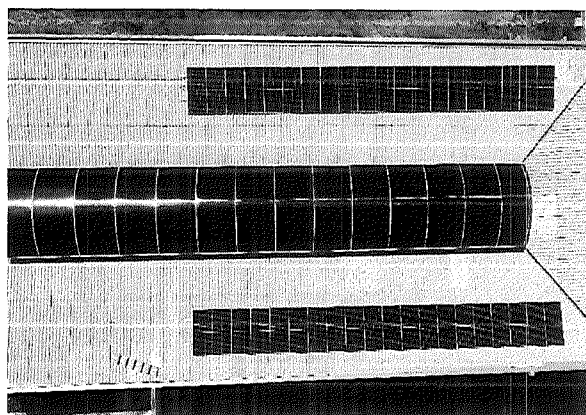
1.1.2 Realizar a instalação do inversor, fornecer e instalar: cabos de conexão entre os módulos, cabos de conexão entre o inversor e a subestação transformadora e sistema de aterramento e proteções, conforme plantas e detalhes em anexo.

1.1.3 Realizar limpeza dos 40 módulos instalados, considerando os procedimentos constantes no ANEXO A

1.1.4 Fornecer, instalar e configurar adaptador Wi-Fi (Smart Dongle) para monitoramento do sistema, considerando os procedimentos constantes no ANEXO B

2. LOCAL DA OBRA

E.M.E.F. Olavo Bilac, UC: 1006252867, Rua Huguinho, nº315, Albatroz.



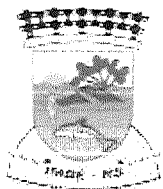
3. LINHAS ELÉTRICAS, CONDUTORES E PROTEÇÕES

3.1 Condutores CC (conexão entre os módulos e o inversor)

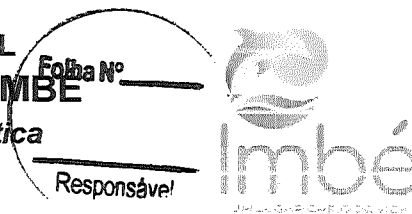
3.1.1 Deverão ser utilizados condutores de 6,0mm², isolamento LSHF 1,8kV 90°C, antichama e com proteção UV, instalados em eletroduto corrugado para garantir proteção mecânica adicional. Quantitativos conforme planilha orçamentária e plantas.

3.1.2 A descida dos condutores até o inversor deverá ser através de eletroduto rígido em PVC antichama de 1.1/2" nas cores branca ou cinza. Os eletrodutos deverão ser fixados na alvenaria através de abraçadeiras galvanizadas.

3.2 Condutores CA (conexão entre o inversor e a subestação)



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE IMBÉ
Departamento de Eficiência Energética



3.2.1 Deverão ser utilizados condutores de 10,00mm², isolação EPR/XLPE 1kV 90°C, antichama, instalados em eletroduto rígido em PVC antichama de 1.1/2" na nas cores branca ou cinza. Os eletrodutos deverão ser fixados na alvenaria através de abraçadeiras galvanizadas. Quantitativos conforme planilha orçamentária e plantas.

3.3 Próximo ao inversor deverá ser instalado quadro de proteção, fabricado em chapa de aço galvanizado, com sistema de trava/abertura, contendo um disjuntor geral caixa moldada tripolar de 40A/440V e DPS's (lado CA).

3.4 Deverá ser instalado string box contendo chaves e DPS's (lado CC), compatível com o inversor indicado abaixo. Marca de referência: Clamper.

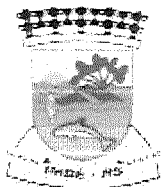
4. DADOS DOS EQUIPAMENTOS

4.1 Módulos fotovoltaicos (já instalados, distribuídos em 04 strings)

Fabricante	Canadian Solar Ink
Modelo	CS3W-450MS
Potência nominal – P _n [W]	450W
Tensão de circuito aberto – V _{oc} [V]	49,1
Corrente de curto-circuito – I _{sc} [A]	11,60
Tensão de máxima potência – V _{pmp} [V]	41,1
Corrente de máxima potência – I _{pmp} [A]	10,96
Eficiência [%]	20,4
Comprimento [m]	2,108
Largura [m]	1,048
Área [m ²]	2,21
Peso [kg]	24,9
Quantidade	40
Potência do gerador [kVA]	18

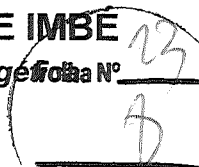
4.2 Inversor string

Fabricante	WEG
Modelo	SIW500H-ST020 M2
Potência nominal – P _n [kW]	20.000
Máxima potência na entrada CC – P _{max-cc} [kW]	23.760
Máxima tensão CC – V _{cc-máx} [V]	1.080
Máxima corrente CC – I _{cc-máx} [A]	32
Máxima tensão MPPT – V _{pmp-máx} [V]	950
Mínima tensão MPPT – V _{pmp-min} [V]	160
Tensão CC de partida – V _{cc-part} [V]	200
Quantidade de Strings	4 (2 p/ mppt)
Quantidade de entradas MPPT	2
Potência nominal CA – P _{ca} [kW]	20
Máxima potência na saída CA – P _{ca-máx} [kW]	20
Máxima corrente na saída CA – I _{máx-ca} [A]	33,5
Tensão nominal CA – V _{non-CA} [V]	220V/380
Frequência nominal – F _n [Hz]	60



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE IMBÉ

Departamento de Eficiência Energética



Máxima tensão CA – Vca-máx [V]	400V
Mínima tensão CA – Vca-min [V]	220V
THD de corrente [%]	3
Fator de potência	Ajustável -0,8~0,8
Tipo de conexão – número de fases + neutro + terra	3F+N+PE
Eficiência máxima [%]	98,5

5. SUBESTAÇÃO

- 5.1 Trata-se de subestação de 75kVA, 13.8kV/220380V, instalada em cabine de alvenaria.
- 5.2 Plantas e detalhes da subestação em anexo.

6. ATERRAMENTO

- 6.1 Todos os módulos deverão estar conectados ao sistema de aterramento da edificação. Todas as massas e elementos metálicos que não possuam a função de conduzir energia elétrica serão conectados no esquema TN-S, visando a equipotencialização de todo o sistema elétrico. O condutor de proteção, terá sua seção transversal conforme tabela 58 da ABNT NBR 5410, de acordo com as seções dos condutores de fase, os condutores serão com isolamento de 1kV no lado CA e 1,8kV no lado CC.

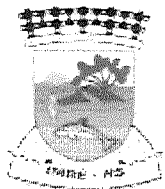
7. PLACA DE ADVERTÊNCIA

- 7.1 Deverão ser instaladas duas placas. A primeira delas junto à cabine de medição fixada na parede e a segunda na cabine, na porta, conforme plantas.

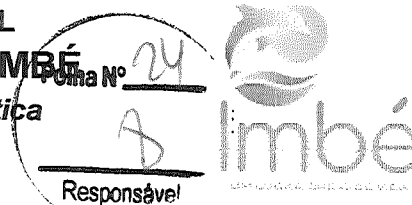


- 7.2 Especificações das placas de advertência:

- Espessura: 2 mm;
- Material: Policarbonato com proteção 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;



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE IMBÉ
Departamento de Eficiência Energética



ANEXO E

IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMA DE GERAÇÃO DE ENERGIA FOTOVOLTAICA – E.M.E.I. JARDELINO PERONI

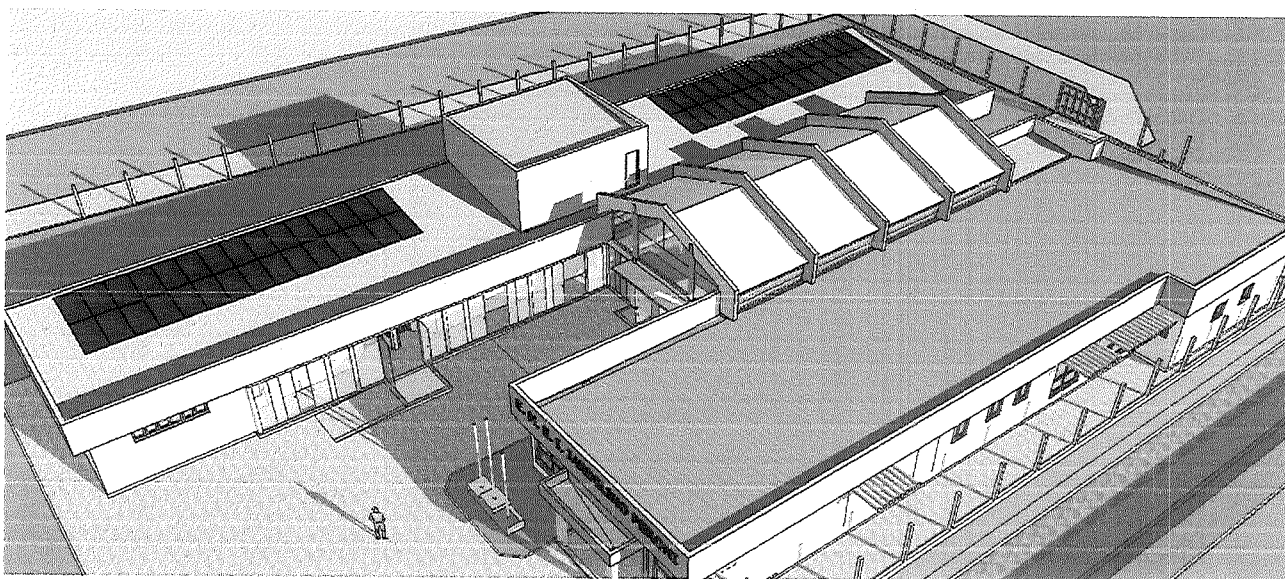
1. CARACTERIZAÇÃO DO SERVIÇO

- 1.1.1 Ingressar/homologar o sistema junto à concessionária;
- 1.1.2 Fornecer material e mão de obra, para implementar um sistema de geração de energia fotovoltaica de no mínimo 36kWp, conforme especificações, plantas e detalhes em anexo.

2. LOCAL/DADOS DA OBRA

Nome fantasia	E.M.E.I. Jardelino Peroni
UC	Verificar com os fiscais de contrato
Endereço	Av Nilza Costa Godoy, nº
Classe de consumo	Grupo B
Número de identificação do poste e/ou transformador mais próximo	GEO 428742
Coordenadas georreferenciadas do poste de alimentação da UC	UTM 584712.39 m E 6683918.86 m S

Fig.1 Modelo 3D da edificação com layout dos módulos FV

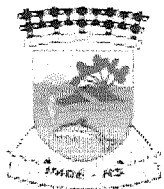


3. DIMENSIONAMENTO DO GERADOR

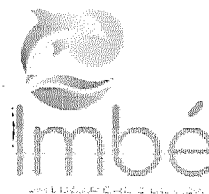
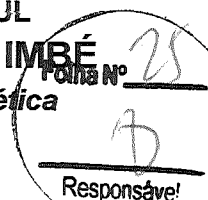
3.1 O gerador proposto deverá ser composto por 60 módulos fotovoltaicos de no mínimo 600wp ou 36kWp em seu conjunto, instalados na cobertura de edificação, composta por laje de concreto e acabamento em telhas de fibrocimento, nas águas voltadas para oeste com leve desvio para o norte e caimento de aproximadamente 20%. O sistema foi dividido em 06 strings de 10 módulos. Obs: o arranjo das strings poderá variar de acordo com as opções de MPPT do inversor escolhido.

3.2 Características mínimas adicionais para os módulos FV

- Potência mínima de 600Wp;



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE IMBÉ
Departamento de Eficiência Energética



- Eficiência mínima de 21%;
- Estrutura em liga de alumínio, reforçada para suportar ventos e intempéries;
- Cobertura em vidro temperado com revestimento antirreflexo e alta transmissividade;
- Garantia mínima do produto de 12 anos e de desempenho de 25 anos.

4. DIMENSIONAMENTO DO INVERSOR

4.1 O inversor string deverá possuir potência de saída de no mínimo 30kW e potência de entrada CC de no mínimo 36kWp. A Saída do inversor deverá ser trifásica 127/220V (3F.N.PE), 60Hz, sem a utilização de transformadores.

4.2 Características mínimas adicionais para o inversor

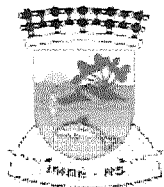
- Faixa de ajuste FP > 0.99 - 0,8LG~0,8LD
- Eficiência Euro Mínimo 98%
- THD de corrente <3%
- Seccionadora no lado CC
- Proteção contra inversão de polaridade
- Protetor de surto CC (DPS) Classe II
- Protetor de surto CA (DPS) Classe II
- Monitoramento de string
- Monitoramento da rede
- Anti-ilhamento
- Proteção contra sobrecorrente
- Proteção AFCI
- Grau de proteção IP65
- Comunicação Wi-Fi
- Garantia mínima de 10 anos
- Possuir aplicativo para comissionamento (sem sistema de assinatura)
- Deverá acompanhar adaptador Wi-Fi para monitoramento do sistema.
- Alta resistência à corrosão

5. LINHAS ELÉTRICAS, CONDUTORES E PROTEÇÕES

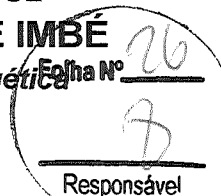
5.1 Condutores CC (conexão entre os módulos e o inversor)

5.1.1 Deverão ser utilizados condutores de 6,0mm², isolamento LSHF 1,8kV 90°C, antichama e com proteção UV, instalados em eletroduto corrugado para garantir proteção mecânica adicional. Quantitativos conforme planilha orçamentária e plantas.

5.1.2 A descida dos condutores até o inversor e a passagem do inversor até o centro de distribuição II deverá ser através eletrocalha 5x5cm perfurada, com tampa, fixadas na alvenaria através de parafusos com buchas, conforme planta.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE IMBÉ
Departamento de Eficiência Energética



5.2 Condutores CA (conexão entre o inversor e a subestação)

5.2.1 Deverão ser utilizados condutores de 35,00mm², isolamento EPR/XLPE 1kV 90°C, antichama, instalados eletrocalha, conforme o item anterior. Quantitativos conforme planilha orçamentária e plantas.

5.3 Próximo ao inversor deverá ser instalado quadro de proteção, fabricado em chapa de aço galvanizado, com sistema de trava/abertura, contendo um disjuntor geral caixa moldada tripolar de 100A/440V.

6. ATERRAMENTO

6.1 Todos os módulos deverão estar conectados ao sistema de aterramento da edificação. Todas as massas e elementos metálicos que não possuam a função de conduzir energia elétrica serão conectados no esquema TN-S, visando a equipotencialização de todo o sistema elétrico. O condutor de proteção, terá sua seção transversal conforme tabela 58 da ABNT NBR 5410, de acordo com as seções dos condutores de fase, os condutores serão com isolamento de 1kV no lado CA e 1,8kV no lado CC.

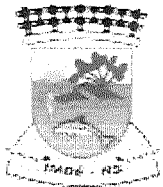
7. PLACA DE ADVERTÊNCIA

7.1 Deverá ser instalada placa de advertência junto ao padrão de entrada.

7.2 Especificações das placas de advertência:



- Espessura: 2 mm;
- Material: Policarbonato com proteção 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;



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE IMBÉ
Departamento de Eficiência Energética



Folha Nº 27
Responsável

ANEXO F

REALIZAR REVISÃO NAS INSTALAÇÕES DO SISTEMA FOTOVOLTAICO - E.M.E.I. PROFª PEDRINHA

1. CARACTERIZAÇÃO DO SERVIÇO

1.1 A empresa CONTRATADA será responsável por revisar, analisar e propor soluções/ajustes nas instalações do sistema fotovoltaico da edificação, consistindo em:

- 1.1.1 Realizar testes e medições para aferir as tensões e correntes das strings;
- 1.1.2 Propor realocação de módulos conforme necessidade;
- 1.1.3 Revisar as emendas e conexões, e instalar terminais de compressão para fixação dos cabos no disjuntor (lado CA).
- 1.1.4 Realizar a substituição do disjuntor DIN tripolar de 100A por caixa moldada, especificações conforme planilha orçamentária.
- 1.1.5 Realizar demais atividades pertinentes, dentro do escopo e horário previsto.

2. LOCAL DA OBRA

E.M.E.I. Professora Pedrinha, UC:68267363, R. Torres, nº608, Courhasa.

Sinara da Silva Amato
Assessor de Governança
Portaria 1119/2024

Lucas Martins Wolker
Assessor de Governança
Portaria 947/2024

OBRA: IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMA FOTOVOLTAICO, LIMPEZA DE MÓDULOS E MANUTENÇÃO/REVISÃO NOS SISTEMAS EXISTENTES.
LOCAL: Diversas edificações públicas.
DATA BASE SINAPI: ABRL/MAIO/JUN 2024.
BDI: 26,54% - ENCARGOS: 69,79% (mês) - 112,88% (hora).
BDI mero fornecimento: 16,54%

Folha Nº 23



PLANILHA ORÇAMENTÁRIA - COMPOSIÇÃO DE PREÇO UNITÁRIO - SEM DESONERAÇÃO

ITEM 1 - ANEXO A - LIMPEZA DAS PLACAS FOTOVOLTAICAS DOS SISTEMAS EXISTENTES

FORNTE	CÓDIGO	ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QTDE.	P.UNIT (S/BDI)	P.UNIT (C/BDI)	VALOR TOTAL
SINAPI	COMPOSIÇÃO 1	1.1	LIMPEZA DAS PLACAS FOTOVOLTAICAS DOS SISTEMAS EXISTENTES	Evento	1,00	R\$ 4.615,98	R\$ 5.841,06	R\$ 5.841,06
SUBTOTAL								R\$ 5.841,06

ITEM 2 - ANEXO B - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE ADAPTADOR WI-FI PARA OS SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EXISTENTES

FORNTE	CÓDIGO	ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QTDE.	P.UNIT (S/BDI)	P.UNIT (C/BDI)	VALOR TOTAL
SINAPI	COMPOSIÇÃO 2	2.1	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE ADAPTADOR WI-FI PARA OS SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EXISTENTES	Evento	2,00	R\$ 846,83	R\$ 846,83	R\$ 1.693,66
SUBTOTAL								R\$ 1.693,66

ITEM 3 - ANEXO C - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE ABRIGO METÁLICO - E.M.E.I. PROFESSORA PEDRINHA

FORNTE	CÓDIGO	ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QTDE.	P.UNIT (S/BDI)	P.UNIT (C/BDI)	VALOR TOTAL
SINAPI	COMPOSIÇÃO 3	3.1	DEMOLIÇÃO DO ABRIGO EXISTENTE, SEM REAPROVEITAMENTO.	M²	0,699	R\$ 518,13	R\$ 518,13	R\$ 362,17
SINAPI	COMPOSIÇÃO 4	3.2	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE ABRIGO METÁLICO	UND	1,00	R\$ 4.734,43	R\$ 4.734,43	R\$ 4.734,43
SINAPI	6111	3.4	SERVEANTE DE OBRAS (HORISTA) - LIMPEZA DA OBRA E ACABAMENTO	H	6,00	R\$ 16,28	R\$ 20,60	R\$ 123,60
SUBTOTAL								R\$ 5.220,20

ITEM 4 - ANEXO D - FINALIZAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMA DE GERAÇÃO DE ENERGIA FOTOVOLTAICA - E.M.E.F. OLAVO BILAC

FORNTE	CÓDIGO	ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QTDE.	P.UNIT (S/BDI)	P.UNIT (C/BDI)	VALOR TOTAL
SINAPI	2707	4.1	ENGENHEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	6	R\$ 122,38	R\$ 154,86	R\$ 929,16
SINAPI	2350	4.2	AUXILIAR DE ESCRITORIO (HORISTA)	H	6	R\$ 20,26	R\$ 25,64	R\$ 153,82
COTAÇÃO	-	4.3	CABO CC 6MM² LSHF 1,8KV 90°C, ANTICHAMA, CONFORME NBR 16612, COR VERMELHA.	M	330	R\$ 8,89	R\$ 11,25	R\$ 3.712,30
COTAÇÃO	-	4.4	CABO CC 6MM² LSHF 1,8KV 90°C, ANTICHAMA, CONFORME NBR 16612, COR PRETA.	M	330	R\$ 8,89	R\$ 11,25	R\$ 3.712,30
COTAÇÃO	-	4.5	CABO CC 6MM² LSHF 1,8KV 90°C, ANTICHAMA, CONFORME NBR 16612, COR VERDE.	M	165	R\$ 8,89	R\$ 11,25	R\$ 1.856,15
SINAPI	1020	4.6	CABO DE COBRE, FLEXIVEL, CLASSE 4 OU 5, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, COBERTURA PVC ST1, ANTICHAMA BWF-B, 1 CONDUTOR, 0,6/1 KV, SECAO NOMINAL 10 MM2. CORES VERMELHO OU PRETO.	M	30	R\$ 8,69	R\$ 11,00	R\$ 329,89
SINAPI	1020	4.7	CABO DE COBRE, FLEXIVEL, CLASSE 4 OU 5, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, COBERTURA PVC ST1, ANTICHAMA BWF-B, 1 CONDUTOR, 0,6/1 KV, SECAO NOMINAL 10 MM2. COR AZUL	M	30	R\$ 8,69	R\$ 11,00	R\$ 329,89
SINAPI	1020	4.8	CABO DE COBRE, FLEXIVEL, CLASSE 4 OU 5, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, COBERTURA PVC ST1, ANTICHAMA BWF-B, 1 CONDUTOR, 0,6/1 KV, SECAO NOMINAL 10 MM2. COR VERDE.	M	30	R\$ 8,69	R\$ 11,00	R\$ 329,89
SINAPI	39246	4.9	ELETRODUTO/DUTO PEAD FLEXIVEL PAREDE SIMPLES, CORRUGACAO HELICOIDAL, COR PRETA, SEM ROSCA, DE 1 1/2", CRC 680 N, PARA CABEAMENTO SUBTERRANEO (NBR 15715)	M	100	R\$ 6,82	R\$ 8,63	R\$ 863,00
SINAPI	43098	4.10	CAIXA DE PASSAGEM ELETRICA DE PAREDE, DE SOBREPOR, EM TERMOPLASTICO / PVC, COM TAMPA APARAFUSA, DIMENSOES 200 X 200 X *100* MM	UND	3	R\$ 82,13	R\$ 103,93	R\$ 311,78
SINAPI	39141	4.11	ABRACADEIRA EM ACO PARA AMARRACAO DE ELETRODUTOS, TIPO U SIMPLES, COM 1 1/2"	UND	30	R\$ 2,00	R\$ 2,53	R\$ 75,92
SINAPI	7568	4.12	BUCHA DE NYLON SEM ABA S10, COM PARAFUSO DE 6,10 X 65 MM EM ACO ZINCADO COM ROSCA SOBERBA, CABECA CHATA E FENDA PHILLIPS	UND	110	R\$ 1,41	R\$ 1,78	R\$ 196,26
SINAPI	2673	4.13	ELETRODUTO DE PVC RIGIDO, ANTICHAMA, DE 1/2", SEM LUVA, COR BRANCA.	M	50	R\$ 5,63	R\$ 7,12	R\$ 356,21
SINAPI	1870	4.14	CURVA 90 GRAUS, LONGA, DE PVC RIGIDO ANTICHAMA, DE 1/2", PARA ELETRODUTO. COR BRANCA.	UND	3	R\$ 5,82	R\$ 7,36	R\$ 22,09
SINAPI	394	4.15	ABRACADEIRA EM ACO PARA AMARRACAO DE ELETRODUTOS, TIPO D, COM 1 1/2" E PARAFUSO DE FIXACAO	UND	30	R\$ 4,99	R\$ 6,31	R\$ 189,43
SINAPI	1893	4.16	LUVA EM PVC RIGIDO ANTICHAMA, DE 1 1/2", PARA ELETRODUTO. COR BRANCA.	UND	10	R\$ 4,40	R\$ 5,57	R\$ 55,68
SINAPI	39756	4.17	QUADRO DE DISTRIBUICAO COM BARRAMENTO TRIFASICO, DE SOBREPOR, EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO, PARA 12 DISJUNTORES DIN, 100 A	UND	1	R\$ 385,70	R\$ 488,06	R\$ 488,06
SINAPI	39469	4.18	DISPOSITIVO DPS CLASSE II, 1 POLO, TENSÃO MAXIMA DE 275 V, CORRENTE MAXIMA DE *20* KA (TIPO AC)	UND	2	R\$ 61,64	R\$ 78,00	R\$ 156,00
SINAPI	34709	4.19	DISJUNTOR TERMOMAGNETICO PARA TRILHO DIN (IEC), TRIPOLAR, 10 - 50 A	UND	1	R\$ 55,52	R\$ 70,26	R\$ 70,26
COTAÇÃO	-	4.20	STRINGBOX CC	UND	1	R\$ 1.478,00	R\$ 1.870,26	R\$ 1.870,26
COTAÇÃO	-	4.21	ELETROCALHA LISA, 50X50X3000MM, GALVANIZADA.	UND	1,00	R\$ 79,46	R\$ 100,55	R\$ 100,55
COTAÇÃO	03989	4.22	TAMPA DE ENCAIXE 50X3000MM, PARA ELETROCALHA METÁLICA, GALVANIZADA.	UND	1,00	R\$ 24,00	R\$ 30,37	R\$ 30,37
SINAPI	2436	4.23	ELETRICISTA (HORISTA)	H	40	R\$ 22,16	R\$ 28,04	R\$ 1.121,65
SINAPI	247	4.24	AJUDANTE DE ELETRICISTA (HORISTA)	H	40	R\$ 17,52	R\$ 22,17	R\$ 886,79
SUBTOTAL								R\$ 18.147,73

ITEM 5 - ANEXO E - IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMA DE GERAÇÃO DE ENERGIA FOTOVOLTAICA - E.M.E.I. JARDELINO PERONI

FORNTE	CÓDIGO	ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QTDE.	P.UNIT (S/BDI)	P.UNIT (C/BDI)	VALOR TOTAL
SINAPI	2706	5.1	ENGENHEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	8	R\$ 116,12	R\$ 146,94	R\$ 1.175,51
SINAPI	2350	5.2	AUXILIAR DE ESCRITORIO (HORISTA)	H	6	R\$ 20,26	R\$ 25,64	R\$ 153,82
SINAPI	COMPOSIÇÃO 5	5.3	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS (INCLUSO ESTRUTURAS METÁLICAS)	UND	60	R\$ 1.116,66	R\$ 1.413,02	R\$ 84.781,13
SINAPI	COMPOSIÇÃO 6	5.4	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE INVERSOR SOLAR	UND	1	R\$ 25.637,00	R\$ 29.897,20	R\$ 29.897,20
COTAÇÃO	-	5.5	CABO CC 6MM² LSHF 1,8KV 90°C, ANTICHAMA, CONFORME NBR 16612, COR VERMELHA.	M	140	R\$ 8,89	R\$ 11,25	R\$ 14,23
COTAÇÃO	-	5.6	CABO CC 6MM² LSHF 1,8KV 90°C, ANTICHAMA, CONFORME NBR 16612, COR PRETA.	M	140	R\$ 8,89	R\$ 11,25	R\$ 1.574,92
COTAÇÃO	-	5.7	CABO CC 6MM² LSHF 1,8KV 90°C, ANTICHAMA, CONFORME NBR 16612, COR VERDE.	M	70	R\$ 8,89	R\$ 11,25	R\$ 787,46
SINAPI	1019	5.8	CABO DE COBRE, FLEXIVEL, CLASSE 4 OU 5, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, COBERTURA PVC ST1, ANTICHAMA BWF-B, 1 CONDUTOR, 0,6/1 KV, SECAO NOMINAL 35 MM2. CORAZUL.	M	24	R\$ 30,34	R\$ 38,39	R\$ 921,41
SINAPI	1019	5.9	CABO DE COBRE, FLEXIVEL, CLASSE 4 OU 5, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, COBERTURA PVC ST1, ANTICHAMA BWF-B, 1 CONDUTOR, 0,6/1 KV, SECAO NOMINAL 35 MM2. CORES VERMELHO OU PRETO.	M	8	R\$ 30,34	R\$ 38,39	R\$ 307,14
SINAPI	995	5.10	CABO DE COBRE, FLEXIVEL, CLASSE 4 OU 5, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, COBERTURA PVC ST1, ANTICHAMA BWF-B, 1 CONDUTOR, 0,6/1 KV, SECAO NOMINAL 16 MM2. COR VERDE.	M	8	R\$ 13,85	R\$ 17,53	R\$ 140,21
SINAPI	39246	5.11	ELETRODUTO/DUTO PEAD FLEXIVEL PAREDE SIMPLES, CORRUGACAO HELICOIDAL, COR PRETA, SEM ROSCA, DE 1 1/2", CRC 680 N, PARA CABEAMENTO SUBTERRANEO (NBR 15715)	M	50	R\$ 6,82	R\$ 8,63	R\$ 431,50
COTAÇÃO	-	5.12	ELETROCALHA LISA, 50X50X3000MM, GALVANIZADA.	UND	2,00	R\$ 79,46	R\$ 100,55	R\$ 201,10
ORSE	03989	5.13	TAMPA DE ENCAIXE 50X3000MM, PARA ELETROCALHA METÁLICA, GALVANIZADA.	UND	2,00	R\$ 24,00	R\$ 30,37	R\$ 60,74
SINAPI	39756	5.14	QUADRO DE DISTRIBUICAO COM BARRAMENTO TRIFASICO, DE SOBREPOR, EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO, PARA 12 DISJUNTORES DIN, 100 A	UND	1	R\$ 385,70	R\$ 488,06	R\$ 488,06
SINAPI	2373	5.15	DISJUNTOR TIPO NEMA, TRIPOLAR 60 ATE 100 A, TENSÃO MAXIMA DE 415 V	UND	1	R\$ 96,85	R\$ 122,55	R\$ 122,55

OBRA: IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMA FOTOVOLTAICO, LIMPEZA DE MÓDULOS E MANUTENÇÃO/REVISÃO NOS SISTEMAS EXISTENTES.
LOCAL: Diversas edificações públicas.
DATA BASE SINAPI: ABRL/MAIO/JUN 2024.
BDI: 26,54% - ENCARGOS: 69,79% (mês) - 112,88% (hora).
BDI mero fornecimento: 16,54%

Folha Nº 29
B



PLANILHA ORÇAMENTÁRIA - COMPOSIÇÃO DE PREÇO UNITÁRIO - SEM DESONERAÇÃO

SINAPI	39469	5.16	DISPOSITIVO DPS CLASSE II, 1 POLO, TENSAO MAXIMA DE 275 V, CORRENTE MAXIMA DE *20* KA (TIPO AC)	UND	4	Responsável	R\$ 78,00	R\$ 312,00
COTAÇÃO	-	5.17	STRINGBOX CC	UND	1	R\$ 1.478,00	R\$ 1.870,26	R\$ 1.870,26
SINAPI	3378	5.18	HASTE DE ATERRAMENTO EM ACO COM 3,00 M DE COMPRIMENTO E DN = 3/4", REVESTIDA COM BAIXA CAMADA DE COBRE, SEM CONECTOR	UND	1	R\$ 140,98	R\$ 178,40	R\$ 178,40
SINAPI	7568	5.19	BUCHA DE NYLON SEM ABA S10, COM PARAFUSO DE 6,10 X 65 MM EM ACO ZINCADO COM ROSCA SOBERBA, CABECA CHATA E FENDA PHILLIPS	UND	15	R\$ 1,41	R\$ 1,78	R\$ 26,76
SINAPI	2436	5.20	ELETRICISTA (HORISTA)	H	40	R\$ 22,16	R\$ 28,04	R\$ 1.121,65
SINAPI	247	5.21	AJUDANTE DE ELETRICISTA (HORISTA)	H	40	R\$ 17,52	R\$ 22,17	R\$ 886,79
SUBTOTAL							R\$ 125.452,84	

ITEM 6 - REALIZAR REVISÃO NAS INSTALAÇÕES DO SISTEMA FOTOVOLTAICO - E.M.E.I. PROFª PEDRINHA

FORTE	CÓDIGO	ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QTDE.	P.UNIT (S/BDI)	P.UNIT (C/BDI)	VALOR TOTAL
SINAPI	2706	4.1	ENGENHEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	8	R\$ 116,12	R\$ 146,94	R\$ 1.175,51
COTAÇÃO	-	6.1	DISJUNTOR TRIPOLAR 100A/440V CAIXA MOLDADA.	UND	1	R\$ 286,31	R\$ 362,30	R\$ 362,30
SINAPI	2436	4.19	ELETRICISTA (HORISTA)	H	40	R\$ 22,16	R\$ 28,04	R\$ 1.121,65
SINAPI	247	4.20	AJUDANTE DE ELETRICISTA (HORISTA)	H	40	R\$ 17,52	R\$ 22,17	R\$ 886,79
SUBTOTAL							R\$ 3.546,25	

TOTAL R\$ 159.901,74

PREFEITURA MUNICIPAL DE IMBÉ - RS

Folha Nº

30



CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Responsável

OBRA: IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMA FOTOVOLTAICO, LIMPEZA DE MÓDULOS E MANUTENÇÃO/REVISÃO NOS SISTEMAS EXISTENTES.

LOCAL: Diversas edificações públicas.

DATA BASE SINAPI: ABRI/MAIO/JUN 2024.

BDI: 26,54% - ENCARGOS: 69,79% (mês) - 112,88% (hora).

BDI mero fornecimento: 16,54%

ITEM	DESCRIÇÃO	%	1º MÊS	2º MÊS	3º MÊS	4º MÊS	5º MÊS	6º MÊS	7º MÊS
1	ANEXO A - LIMPEZA DAS PLACAS FOTOVOLTAICAS DOS SISTEMAS EXISTENTES	3,653%	3,65%						
2	ANEXO B - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE ADAPTADOR WI-FI PARA OS SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EXISTENTES	1,059%	1,059%						
3	ANEXO C - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE ABRIGO METÁLICO - E.M.E.I. PROFESSORA PEDRINHA	3,265%		3,265%					
4	ANEXO D - FINALIZAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMA DE GERAÇÃO DE ENERGIA FOTOVOLTAICA - E.M.E.F. OLAVO BILAC	11,349%			5,675%	5,67%			
5	ANEXO E - IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMA DE GERAÇÃO DE ENERGIA FOTOVOLTAICA - E.M.E.I. JARDELINO PERONI	78,456%					26,15%	26,15%	26,15%
6	ANEXO F - REALIZAR REVISÃO NAS INSTALAÇÕES DO SISTEMA FOTOVOLTAICO - E.M.E.I. PROFª PEDRINHA	2,218%		2,22%					
	ACUMULADO	100,00%	4,71%	5,48%	5,67%	5,67%	26,15%	26,15%	26,15%

Departamento de Eficiência Energética

OBRA: IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMA FOTOVOLTAICO, LIMPEZA DE MÓDULOS E MANUTENÇÃO/REVISÃO NOS SISTEMAS EXISTENTES
 LOCAL: Diversas edificações públicas.
 DATA BASE SINAPI: ABRL/MAIO/JUN 2024.
 BDI: 26,54% - ENCARGOS: 69,79% (mês) - 112,88% (hora).
 BDI mero fornecimento: 16,54%

Responsável



QUADRO DE COMPOSIÇÕES

COMPOSIÇÃO 1 - ANEXO A - LIMPEZA DAS PLACAS FOTOVOLTAICAS DOS SISTEMAS EXISTENTES

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND.	QTD.	Vlr.Unit. S/BDI	Vlr. Total	Vlr. Total C/BDI
SINAPI/99814	LIMPEZA DE SUPERFÍCIE COM JATO DE ALTA PRESSÃO. AF_04/2019	M²	1294	R\$ 2,01	R\$ 2.600,94	R\$ 3.291,23
LEROIY MERLIN	PRODUTO ESPECÍFICO PARA LIMPEZA DE PLACAS SOLARES	L	30	R\$ 16,70	R\$ 501,00	R\$ 633,97
SINAPI/6111	SERVENTE DE OBRAS (HORISTA)	H	93	R\$ 16,28	R\$ 1.514,04	R\$ 1.915,87
				total	R\$ 4.615,98	R\$ 5.841,06

COMPOSIÇÃO 2 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE ADAPTADOR WI-FI PARA OS SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EXISTENTES

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND.	QTD.	Vlr.Unit. S/BDI	Vlr. Total	Vlr. Total C/BDI
COTAÇÃO	ADAPTADOR WIFI MONITORAMENTO P/ INV TRIF SMARTDONGLE-WLAN-FE HUAWEI	UND.	1	R\$ 624,90	R\$ 624,90	R\$ 790,75
SINAPI/2436	ELETRICISTA (HORISTA)	H	2	R\$ 22,16	R\$ 44,32	R\$ 56,08
				total	R\$ 669,22	R\$ 846,83

COMPOSIÇÃO 3 - DEMOLIÇÃO DO ABRIGO EXISTENTE, SEM REAPROVEITAMENTO

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND.	QTD.	Vlr.Unit. S/BDI	Vlr. Total	Vlr. Total C/BDI
SINAPI/4750	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	2,3232	R\$ 20,71	R\$ 48,11	R\$ 60,88
SINAPI/6111	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	14,4037	R\$ 16,28	R\$ 234,49	R\$ 296,73
SEDOP/020174	Retirada de entulho - manualmente (incluindo caixa coletora)	M³	1	R\$ 126,85	R\$ 126,85	R\$ 160,52
				total	R\$ 409,46	R\$ 518,13

COMPOSIÇÃO 4 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE ABRIGO METÁLICO

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND.	QTD.	Vlr.Unit. S/BDI	Vlr. Total	Vlr. Total C/BDI
SINAPI/00039025	PORTA DE ABRIR, TIPO VENEZIANA, EM ALUMINIO, ACABAMENTO ANODIZADO NATURAL, 90 MM X 210 MM (LARGURA X ALTURA), SEM GUARNICAO/ALIZAR/VISTA	UND.	1	R\$ 1.003,14	R\$ 1.003,14	R\$ 1.269,37
SINAPI/00036888	GUARNICAO / MOLDURA / ARREMATE DE ACABAMENTO PARA ESQUADRIA, EM ALUMINIO PERFIL 25, ACABAMENTO ANODIZADO BRANCO OU BRILHANTE, PARA 1 FACE	M	6,6	R\$ 33,45	R\$ 220,77	R\$ 279,36
SINAPI/00043701	CHAPA/BOBINA LISA EM ALUMINIO, LIGA 1.200 - H14, QUALQUER ESPESSURA, QUALQUER LARGURA	KG	37,50554	R\$ 32,50	R\$ 1.218,93	R\$ 1.542,43
SINAPI/00006110	SERRALHEIRO (HORISTA)	H	10	R\$ 20,71	R\$ 207,10	R\$ 262,06
SINAPI/00000252	AJUDANTE DE SERRALHEIRO (HORISTA)	H	10	R\$ 17,52	R\$ 175,20	R\$ 221,70
SINAPI/00007306	TINTA ESMALTE SINTETICO PREMIUM DE EFEITO PROTETOR DE SUPERFICIE METALICA L 48,33	L	3,6	R\$ 47,91	R\$ 172,48	R\$ 218,25
SINAPI/00044074	ALUMINIO					
SINAPI/00044074	PRIMER DE POLIURETANO	L	1	R\$ 595,87	R\$ 595,87	R\$ 754,01
SINAPI/00004783	PINTOR (HORISTA)	H	4	R\$ 20,71	R\$ 82,84	R\$ 104,83
SINAPI/00006111	SERVENTE DE OBRAS (HORISTA)	H	4	R\$ 16,28	R\$ 65,12	R\$ 82,40
				total	R\$ 3.741,45	R\$ 4.734,43

COMPOSIÇÃO 5 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS INCLUSO ESTRUTURAS METÁLICAS

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND.	QTD.	Vlr.Unit. S/BDI	Vlr. Total	Vlr. Total C/BDI
SINAPI/00044497	MONTADOR DE ESTRUTURAS METALICAS HORISTA	H	0,5	R\$ 26,20	R\$ 13,10	R\$ 16,58
SINAPI/00002436	ELETRICISTA (HORISTA)	H	0,33	R\$ 22,16	R\$ 7,31	R\$ 9,25
SINAPI/00000247	AJUDANTE DE ELETRICISTA (HORISTA)	H	0,5	R\$ 17,52	R\$ 8,76	R\$ 11,08
COTAÇÃO	MÓDULO FOTOVOLTAICO 600W, CONFORME MEMORIAL	UND.	1	R\$ 929,00	R\$ 929,00	R\$ 1.175,56
COTAÇÃO	CONECTOR MC4	UND.	2	R\$ 14,90	R\$ 29,80	R\$ 37,71
COTAÇÃO	KIT ESTRUTURA 4 PAINELIS (4 X 2.40M) FIBROCIMENTO TERCA MADEIRA	UND.	0,25	R\$ 514,74	R\$ 128,69	R\$ 162,84
				total	R\$ 1.116,66	R\$ 1.413,02

COMPOSIÇÃO 6 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE INVERSOR

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND.	QTD.	Vlr.Unit. S/BDI	Vlr. Total	Vlr. Total C/BDI
COTAÇÃO	INVERSOR SOLAR 30KW, TRIFÁSICO 3FNP 127/220V, CONFORME MEMORIAL	UND.	1	R\$ 25.438,60	R\$ 25.438,60	R\$ 29.646,14
SINAPI/00002436	ELETRICISTA (HORISTA)	H	5	R\$ 22,16	R\$ 110,80	R\$ 140,21
SINAPI/00000247	AJUDANTE DE ELETRICISTA (HORISTA)	H	5	R\$ 17,52	R\$ 87,60	R\$ 110,85
				total	R\$ 25.637,00	R\$ 29.897,20

COMPOSIÇÃO BDI*

OBRA: SERVIÇO DE ENERGIA ELÉTRICA

Parcelas do BDI	Valor percentual adotado %
(AC) - Administração Central	5,92
(S) + (G) - Seguro e Garantia	0,51
(R) - Risco	1,48
(DF) - Despesas Financeiras	1,07
(L) - Lucro	8,31
(11) - PIS	0,65
(12) - COFINS	3,00
(13) - ISS	3,00
(14) - Contrib. Previdenciária	0,00
BDI Adotado	26,54

$$BDI = \left[\frac{(1 + (AC + S + R + G))(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1 \right] \times 100$$

*) CONTRIBUIÇÃO PREVIDENCIÁRIA SOBRE A RECEITA BRUTA. ALÍQUOTA DEFINIDA PELA LEI 12.844/2013.

*) ESTA COMPOSIÇÃO DO BDI SEGUE AS ORIENTAÇÕES DO ACÓRDÃO 2622/2013 DO TCU.

Data: 14/08/2024

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E VIAÇÃO

COMPOSIÇÃO BDI mero fornecimento*

OBRA: mero fornecimento de materiais e equipamentos

Parcelas do BDI	Valor percentual adotado %
(AC) - Administração Central	1,50
(S) + (G) - Seguro e Garantia	0,30
(R) - Risco	0,56
(DF) - Despesas Financeiras	0,85
(L) - Lucro	3,70
(11) - PIS	0,65
(12) - COFINS	3,00
(13) - ISS	0,00
(14) - Contrib. Previdenciária	4,50
BDI Adotado	16,54

$$BDI = \left[\frac{(1 + (AC + S + R + G))(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1 \right] \times 100$$