



Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

SUBSTITUIÇÃO à
CE20241544415

1. Responsável Técnico

CLAITON EILSON TAVARES DOS SANTOS

Título profissional: **ENGENHEIRO ELETRICISTA**

RNP: **1619847167**

Registro: **374378CE**

Empresa contratada: **ABIK ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA ME**

Registro : **0010439080-PB**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRES**

CPF/CNPJ: **08.021.181/0001-44**

RUA FRANCISCO ALMIR BRAGA

Nº: **361**

Complemento:

Bairro: **CENTRO**

Cidade: **MILAGRES**

UF: **CE**

CEP: **63250000**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em:

Valor: **R\$ 1.000,00**

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

Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

3. Dados da Obra/Serviço

RUA FRANCISCO ALMIR BRAGA

Nº: **361**

Complemento:

Bairro: **CENTRO**

Cidade: **MILAGRES**

UF: **CE**

CEP: **63250000**

Data de Início: **18/11/2024**

Previsão de término: **14/03/2025**

Coordenadas Geográficas: **-7.312669, -38.945254**

Finalidade: **SEM DEFINIÇÃO**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRES**

CPF/CNPJ: **08.021.181/0001-44**

4. Atividade Técnica

14 - Elaboração

Quantidade

Unidade

35 - Elaboração de orçamento > ELETROTÉCNICA > SISTEMAS DE ENERGIA ELÉTRICA > #11.9.4 - DE MICROGERAÇÃO DISTRIBUÍDA

15,00

kw

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

15,00

kw

18 - Fiscalização

Quantidade

Unidade

60 - Fiscalização de obra > ELETROTÉCNICA > SISTEMAS DE ENERGIA ELÉTRICA > #11.9.4 - DE MICROGERAÇÃO DISTRIBUÍDA

15,00

kw

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

5. Observações

ART DE ORÇAMENTO, PROJETO E FISCALIZAÇÃO DE SISTEMA DE MICROGERAÇÃO DE ENERGIA FOTOVOLTAICA PARA ATENDER A CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRE - CE.

6. Declarações

- 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

NENHUMA - NÃO OPTANTE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Claiton Eilson Tavares dos Santos
CLAITON EILSON TAVARES DOS SANTOS - CPF: 073.371.044-13

_____, _____ de _____ de _____
Local data

CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRES - CNPJ: 08.021.181/0001-44

9. Informações

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

* O comprovante de pagamento deverá ser apensado para comprovação de quitação

10. Valor

Valor da ART: **R\$ 103,03** Registrada em: **20/02/2025** Valor pago: **R\$ 103,03** Nossa Número: **8217730338**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: c04bB
Impresso em: 21/02/2025 às 13:19:20 por: , ip: 187.19.130.235



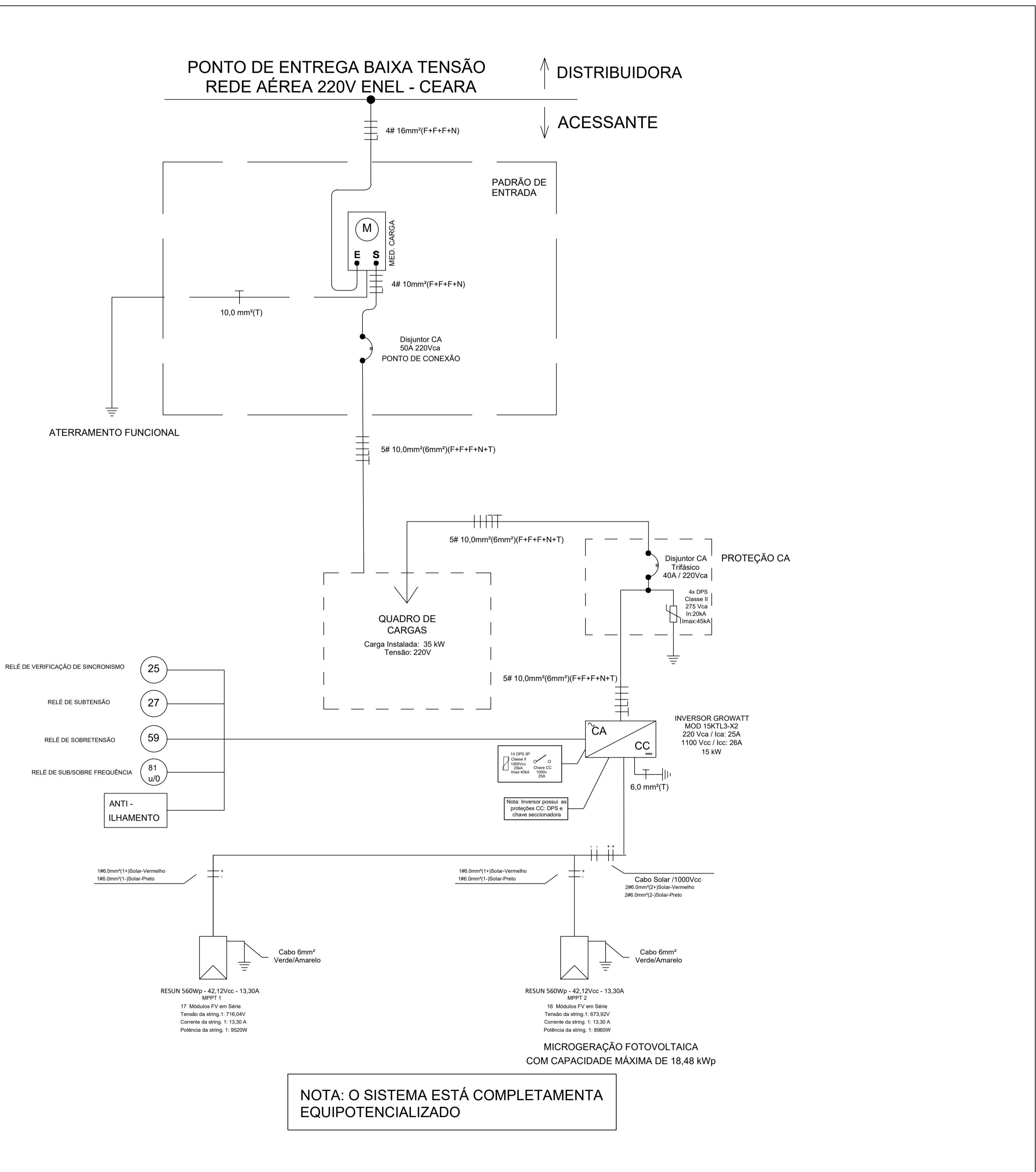
NOTAS OBRIGATÓRIAS

- O inversor será instalado em local de fácil acesso;
- Somente deverá injetar energia na rede elétrica após a instalação do medidor bidirecional por parte da Enel;
- O projeto deve ser energizado e mantido em condições técnicas e de conservação próprias para a instalação do medidor de energia;
- As instalações serão executadas de acordo com a NBR-5410 e 14039 da ABNT;
- Todos os disjuntores serão certificados pelo IMETRCA;
- A aprovação da vistoria pela Energisa, referente a obra deste projeto, fica condicionada a apresentação da ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) de execução visada no CREA da localidade;
- A placa de advertência deverá ser confeccionada em PVC/acrílico com espessura mínima de 1mm

Planta de Localização da UC



DIAGRAMA UNIFILAR GERAL



A sinalização de segurança deve ser instalada junto ao padrão de entrada de energia, próximo a caixa de medição proteção. Deverá ser instalada uma placa de advertência com os seguintes dizeres: CUIDADO - RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO

BREVE DESCRIPTIVO DO EMPREENDIMENTO

O projeto prevê a instalação de um sistema de energia solar fotovoltaica conectado ao sistema de distribuição de BT da ENEL-CE para acesso a microgeração, com potência instalada menor que 75 kW e com adesão ao sistema de compensação de energia. O empreendimento é composto 14,56 kwp. A instalação elétrica do prédio existente é com ramal de entrada 16mm / ramal de saída 10mm disjuntor de 50A.

LEGENDA E ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS



DADOS DO PROJETO:

Endereço: RUA FRANCISCO ALMIR BRAGA 00361, CENTRO

Cidade / Estado: MILAGRES / CEARA

Proprietário: CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRES

Autor do Projeto: CLAITON EILSON TAVARES DOS SANTOS

Resp. Técnico: CLAITON EILSON TAVARES DOS SANTOS

Coordenadas Geográficas (UTM):

X: 506177 E

Y: 9191639 S 24 M

Proprietário:

Autor do Projeto: CLAITON EILSON TAVARES DOS SANTOS Documento assinado digitalmente Data: 21/02/2025 16:38:38 Verifique em <https://validade.mt.gov.br>

ART CE20251593155

Nº Crea: 1619847167

Resp. Técnico:

ART CE20251593155

Nº Crea: 1619847167

VISTORIAO E APROVADO POR:

DATA: _____ / _____ / _____

APROVADO POR:

Nº DO PROJETO ELÉTRICO (P.E):

ANALISADO POR:

O acessante deve solicitar a vistoria à distribuidora acessada em até 120 (cento e vinte) dias após a emissão do parecer de acesso. A inobservância do prazo estabelecido acima implica na perda das condições de conexão estabelecidas no parecer de acesso, exceto se um novo prazo for pactuado entre as partes.

PROJETO DE GERAÇÃO DISTRIBUÍDA

Nº 001

FORNECEDOR

DIAGRAMA UNIFILAR

PROJETO FOTOVOLTAICO 18,48 KWP

Projeto: CLAITON EILSON TAVARES DOS SANTOS

Data Completa: 18/02/2025

Escala: S/ESCALA

ESTADO DO CEARÁ



CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRES
SEINFRA – SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

MEMORIAL DESCRIPTIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

**CONTRATAÇÃO DE EMPRESA
ESPECIALIZADA PARA A EXECUÇÃO DO
SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE
MICROGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR
FOTOVOLTAICA PARA ATENDER A CAMARA
MUNICIPAL DO MUNICIPIO DE MILAGRES-CE**



ESTADO DO CEARÁ



CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRES SEINFRA – SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

PROPOSTA: PREFEITURA MUNICIPAL DE MILAGRES – CEARÁ

OBRA: CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA A EXECUÇÃO DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE MICROGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA ATENDER A CAMARA MUNICIPAL DO MUNICÍPIO DE MILAGRES-CE

Sumário

1. INTRODUÇÃO	4
2. JUSTIFICATIVA	4
2.1. GERAÇÃO DISTRIBUIDA (GD)	4
2.2. BENEFÍCIOS	6
3. CARACTERÍSTICAS GERAIS	7
4. COLETA DE DADOS	7
5. CONSIDERAÇÕES GERAIS	8
5.1. Equipe	8
5.2. Cronogramas e prazos	9
5.3. Descrição do sistema	9
5.4. Características da geração fotovoltaica	10
5.5. Módulos Fotovoltaicos	10
5.6. Inversor	11
5.7. Requisitos para a Estrutura de Suporte	13
5.8. Condutores	14
5.9. Dispositivos de proteção em corrente alternada	15
5.9.1. Especificação mínima de disjuntores para sistemas de corrente alternada em baixa tensão	15
5.10. DPS	16
5.11. Aterramento	16
5.11.1. Aterramento para Proteção	16
5.11.2. Sistema	17
5.11.3. O que deve ser aterrado	17

ESTADO DO CEARÁ



CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRES SEINFRA – SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

5.11.4. Aterramento dos módulos fotovoltaicos	18
5.11.5. Aterramento da estrutura.....	19
6. ESPECIFICAÇÃO MÍNIMA DE SERVIÇOS	19
6.1. SERVIÇOS PRELIMINARES.....	19
6.1.1. HOMOLOGAÇÃO DE SISTEMA FOTOVOLTAICO JUNTO A CONCESSIONÁRIA LOCAL	19
6.2. SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO	19
6.2.1. PAINEL SOLAR.....	20
6.2.2. INVERSOR	21
6.2.3. PROTEÇÃO CA E CC.....	22
6.2.4. MONITORAMENTO.....	23
6.2.5. CABOS E ELETRODUTOS	23
6.2.6. SISTEMA DE ATERRAMENTO	23
6.2.7. ESTRUTURAS.....	23
6.3. SERVIÇOS COMPLEMENTARES E ENSAIOS	24
7. DIMENSIONAMENTO	25
8. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	26
9. OBSERVAÇÕES GERAIS	27
10. CRITÉRIOS DE MEDAÇÃO.....	27
11. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	27
12. OBSERVAÇÃO GERAL.....	28



ESTADO DO CEARÁ



CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRES SEINFRA – SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

1. INTRODUÇÃO

O presente projeto destina-se à orientação para CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA A EXECUÇÃO DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE MICROGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA ATENDER A CAMARA MUNICIPAL DO MUNICIPIO DE MILAGRES-CE

2. JUSTIFICATIVA

2.1. GERAÇÃO DISTRIBUIDA (GD)

O modelo de negócio da geração distribuída consiste no empréstimo gratuito de energia elétrica à distribuidora de energia quando a geração for superior ao consumo. Este empréstimo, denominado de crédito consumo for superior à geração.

Em 2012, a ANEEL publicou a REN nº 482/2012 sobre o tema com o objeto objetivo de tornar acessível o mercado de geração para consumidores menores como: clientes residenciais, comerciais e pequenas indústrias.

A Resolução Normativa nº 482/2012 estabeleceu o sistema de compensação de créditos energéticos, provindos de sistema de geração o distribuída de fontes renováveis, como solar, eólica, pequenas centrais hidrelétricas (PCHs), biogás e biomassa.

Em 06 de janeiro de 2022 foi publicada a Lei 14.300/2022, que instituiu o marco legal do micro e minigeração distribuída, bem como a sua operacionalização mediante o Sistema de Compensação de Créditos de Energia Elétrica – SCEE. Até a sanção da Lei 14.300/22, a modelagem do micro e minigeração distribuída possuía somente marco regulatório, elaborado pela ANEEL, consubstanciado pela Resolução Normativa nº 482/2012 e suas alterações. Considerando que a Lei 14.300/22 não revogou a Resolução Normativa nº 482/2012, ambas as normativas são as principais regentes desse tipo de empreendimento.

Em 2023, a ANEEL, no uso de suas atribuições regimentais, tendo em vista o disposto no art. 2º da Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, na Lei nº 14.300, de 6 de janeiro de 2022 e o que consta o Processo nº 48500.004924/2010-51, publicou a Resolução Normativa nº 1.059/2023 que aprimora as regras para a conexão e o faturamento de centrais de microgeração e minigeração distribuída em sistemas de distribuição de energia elétrica, bem como as regras do Sistema de Compensação de Energia Elétrica, alterando as Resoluções Normativas nº 920,

ESTADO DO CEARÁ



CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRES SEINFRA – SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

de 23 de fevereiro de 2021, 956, de 7 de dezembro de 2021, 1.000, de 7 de dezembro de 2021, e da outras providências.

As principais alterações redigidas pela Lei nº 14.300 e regulamentada pela REN 1.059/2023 foram:

1) Dois limites diferentes para centrais de minigeração distribuída, a saber:

(i) 5 MW para centrais minigeradoras despacháveis, como aquelas em que se possui controle de geração; e (ii) 3 MW para centrais minigeradoras não despacháveis, consideradas como aquelas em que não é possível controlar a geração. Veja-se:

REN N°1.059/20

”XXIX-A - microgeração distribuída: central geradora de energia elétrica, com potência instalada, em corrente alternada, menor ou igual a 75 kW e que Utilize cogeração qualificado, conforme a Resolução Normativa nº 1.031, de 26 de julho de 2022, ou fontes renováveis de energia elétrica, conectada na rede de distribuição de energia elétrica por meio de instalações de unidade consumidora,'

XXIX-B - Microgeração distribuída: central geradora de energia elétrica renovável ou de cogeração qualificada, conforme a Resolução Normativa nº 1.031, de 26 de julho de 2022, conectada na rede de distribuição de energia elétrica por meio de instalações de unidade consumidora, que possua potência instalada em Corrente alternada maior que 75 kW e menor ou igual a.

- a) 5 MW para as centrais geradoras de fontes despacháveis;
- b) 3 MW para as demais fontes não enquadradas como centrais geradoras de fontes despacháveis; ou
- c) 5 MW para unidades consumidoras já conectadas em 7 de janeiro de 2022 ou que protocolarem solicitação de orçamento de conexão, nos termos da Seção IX do Capítulo II do Título I, até 7 de janeiro de 2023, independentemente do enquadramento como centrais geradoras de fontes despacháveis.”

ESTADO DO CEARÁ



CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRES SEINFRA – SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

2) O limitante de 500 kW por miniusina remota faz com que os empreendimentos se enquadrem na regra de transição trazida pelo art. 27º da Lei 14300/2022, havendo apenas o pagamento de parcelas da TUSD Fio B ao longo do tempo, conforme descrito a seguir:

Para as unidades consumidoras com micro ou minigeração distribuída que solicitarem o acesso após o prazo de 12 (doze) meses, a Lei 14.300/22 prevê que deverão ser abatidos os seguintes percentuais dos componentes tarifários relativas à remuneração dos ativos dos de distribuição, à quota de reintegração regulatória (depreciação) dos ativos de distribuição e ao custo de operação e manutenção do serviço de distribuição: (i) 15% (quinze por cento) a partir de 2023; (ii) 30% (trinta por cento) a partir de 2024; (iii) 45% (quarenta e cinco por cento) a partir de 2026; (v) 75% (setenta e cinco por cento) a partir de 2027; (vi) 90% (noventa por cento) a partir de 2028. Dentro da atual estrutura tarifária do ACR, esses componentes tarifários estariam englobados dentro da TUSD Fio B.

Assim, em 2029 passaria a ser aplicado o novo percentual de compensação do SCEE definido pela ANEEL, conforme as diretrizes estabelecidas pelo CN PE/ MME.

A Lei 14.300/22 previu a aplicação da tarifa predominante sobre a atividade de geração ou de consumo realizado na unidade consumidora beneficiária do SCEE. Assim, a partir da revisão tarifária da distribuidora que seja subsequente à publicação da lei poderá ser aplicada a TUSD - segmento geração as unidades consumidoras com micro ou minigeração em suas instalações. Veja- se:

“Art. 26. §1º.b) considerar a tarifa correspondente à forma de uso do sistema de distribuição realizada pela unidade com microgeração ou minigeração distribuída, se para injetor ou consumir energia, na forma do art. 18 desta Lei, após a revisão tarifária da distribuidora subsequente à publicação desta Lei”

No contexto de geração distribuída, existem diferentes modelos de negócios para aquisição dos sistemas conforme as formas de pagamento. No Brasil, normalmente, a aquisição de sistemas fotovoltaicos se dá por meio de consórcios em linhas de financiamento de bancos ou por equipamentos financiados ao cliente final pela empresa de instalação.

2.2. BENEFÍCIOS

ESTADO DO CEARÁ



CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRES SEINFRA – SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

Dentre os benefícios proporcionados pela GD, pode-se destacar a economia com os custos de energia, a qual pode alcançar valores de até 95% conforme dados mercadológicos, com base na compensação de toda ou parte da energia demandada pela unidade consumidora. Ademais, destaca-se a redução de custos intrínsecos ao mercado regulado, tais como as bandeiras tarifárias, evidenciando-se os benefícios financeiro do investimento em empreendimentos de Geração Distribuída.

O valor economizado pode, por sua vez, ser destinado para a realização investimento em serviços básicos de uma sociedade, tais como: saneamento básico, saúde, educação etc., o que evidencia o benefício social do investimento em geração distribuída.

Por fim, destaca-se o benefício ambiental do investimento em geração distribuída a partir de fontes renováveis de energia: para cada 10 kWh de energia economizada nas contas de luz de uma unidade consumidora, 3 toneladas de gases de efeito estufa não são emitidos na atmosfera.

3. CARACTERÍSTICAS GERAIS

- Município: Milagres - Ceará
- Localidade: Câmara Municipal.

4. COLETA DE DADOS

Para a elaboração do projeto básico de energia fotovoltaica foi coletado dados de consumo da fatura da Unidade consumidora em questão durante os meses de fevereiro de 2024 a janeiro de 2025.

Tabela 01:Levantamento de Consumo

Mês	Consumo (kwh)
Fevereiro/2024	800
Marco/2024	688
Abril/2024	667
Maio/2024	864
Junho/2024	841
Julho/2024	789
Agosto/2024	890

ESTADO DO CEARÁ



CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRES SEINFRA – SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

Setembro/2024	982
Outubro/2024	1609
Novembro/2024	1800
Dezembro/2024	1778
Janeiro/2025	2385
MÉDIA	1107,75

Fonte: Elaboração Própria.

Através da tabela anterior é possível verificar que o consumo médio é de 1107,75 kwh/mês, porém é possível observar no último mês uma discrepância de consumo, onde ao consultar a administração do órgão foi possível constatar o acréscimo da instalação de novos ar condicionados no estabelecimento, ocasionando esse fato, sendo assim iremos considerar apenas os últimos três meses de gastos, com a finalidade de ter um dimensionamento condizente com a realidade de consumo, tendo como valor de 1987,66 kw/mês.

5. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Os serviços a serem executados pela CONTRATADA deverão cumprir os critérios e requisitos técnicos de projeto detalhados neste MEMORIAL.

5.1. Equipe

Todo a equipe envolvida na realização das etapas do serviço a ser executado pela CONTRATADA deverá fazer parte de seu quadro de funcionários, quadro societário ou possuir outra forma de vínculo formal, sendo possibilitada, com anuênciia da CONTRATANTE, que a CONTRATADA subcontrate terceiros quando julgar necessário, estando qualquer terceirização sob responsabilidade técnica e jurídica da CONTRATADA.

A CONTRATADA será a única responsável, perante os órgãos de fiscalização, quanto ao cumprimento das obrigações legais que regem as relações de trabalho.

A CONTRATADA deve considerar nos custos do Projeto a designação de um Gerente de Projeto, com plena capacidade de representação da empresa perante todos os órgãos competentes, para apresentar esclarecimentos e decisões quanto a soluções a serem implantadas.

Além do Gerente do Projeto, deve ser alocado exclusivamente para o projeto um Supervisor, engenheiro, com comprovada experiência em acompanhamentos de serviços em campo semelhantes ao especificado neste documento. Para isso, será necessária a apresentação de atestado de capacidade técnica, reconhecido pelo CREA, que permanecerá disponível a partir

ESTADO DO CEARÁ



CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRES SEINFRA – SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

do início das atividades. Cumprindo-se as qualificações técnicas estipuladas, não há objeção do gerente e supervisor serem representados por um responsável.

O Supervisor deve ser profissional qualificado com capacidade técnica para:

- a) Responder in loco pelo serviço e pela equipe;
- b) Atualizar cronogramas;
- c) Atualizar desenhos e demais documentos do Projeto Executivo;
- d) Emitir relatórios de atividades;
- e) Esclarecer dúvidas em atividades rotineiras.

A CONTRATADA deverá disponibilizar ao supervisor os seguintes recursos:

- a) Computador com acesso à internet e meios necessários para a elaboração e impressão de documentos e relatórios;
- b) Programas necessários ao exercício de sua atividade; e
- c) Aparelho telefônico móvel.

5.2. Cronogramas e prazos

A CONTRATADA deverá apresentar, também, um Plano de trabalho, com etapas específicas a serem cumpridas, estipulando os prazos e cada macro atividade (inicio, implantação e término dos serviços) como, por exemplo, para início dos serviços considera-se a partir da data da reunião de abertura do Projeto - kick -off.

O cronograma a ser apresentado na proposta deverá ser elaborado em um software especializado em gestão de projetos em equipe, por exemplo, MS- Project.

O contrato terá o prazo de execução dos serviços de no máximo 02 (dois) meses com vigência contratual de 12 doze meses.

5.3. Descrição do sistema

ESTADO DO CEARÁ



CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRES SEINFRA – SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

A CONTRATADA deverá especificar as características da usina informando os equipamentos e materiais que serão utilizados, incluindo os componentes da geração e conexão à rede de distribuição.

5.4. Características da geração fotovoltaica

A geração de energia por meio de módulos fotovoltaicos, que aproveitam a irradiação solar, ocorre inicialmente em corrente contínua (CC). No entanto, a energia disponibilizada na rede elétrica para os consumidores é em corrente alternada (CA). Para integrar eficientemente a energia gerada por uma Usina Solar Fotovoltaica (UFV) à rede elétrica, é essencial converter essa energia de CC para CA, ajustando-a aos padrões da rede por meio de inversores de frequência. Enquanto os módulos fotovoltaicos têm sua potência expressa em Watt-pico (W_p), os inversores são dimensionados em Watts (W) (EPE., DEE NT 150, 2014).

Um centro de geração fotovoltaico é composto principalmente por um arranjo de módulos fotovoltaicos diretamente conectados a um inversor, que por sua vez se integra a um sistema de proteção de corrente alternada ligado à rede elétrica. A potência do sistema é determinada pelos valores de potência de pico dos módulos fotovoltaicos e pela capacidade nominal do inversor. A produção de energia é limitada pela menor potência entre os painéis fotovoltaicos e a potência de saída do inversor.

Para implementar uma usina solar fotovoltaica, é necessário seguir uma série de atividades estruturadas e sequenciais:

- a) Preparação de projetos, estudos e levantamentos;
- b) Realização de atividades preliminares, como laudos estruturais para verificar a capacidade do telhado de suportar a carga adicional do sistema;
- c) Implantação do sistema;
- d) Operação e manutenção da planta;
- e) Montagem das estruturas fixas, rede de cabeamento, inversores e subestações;
- f) Instalação dos painéis solares, inversores e sistema de proteção;
- g) Comissionamento, incluindo testes gerais e medições das características elétricas de fornecimento.

5.5. Módulos Fotovoltaicos

ESTADO DO CEARÁ



CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRES SEINFRA – SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

Os módulos fotovoltaicos selecionados para o projeto devem ser fabricados com células de silício monocristalino ou policristalino, e possuir robustas estruturas de alumínio resistente à corrosão, capazes de suportar altas cargas de vento, granizo e neve. Além disso, é imprescindível que atendam às seguintes certificações mínimas:

- a) ABNT NBR ISO 14001:2015 - Sistemas de gestão ambiental — Requisitos com orientações para uso; e
- b) TÜV Rheinland ABNT NBR ISO 9001:2015 - Sistemas de gestão da qualidade - Requisitos.

Os módulos fotovoltaicos devem estar listados na TABELA DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA - SISTEMA DE ENERGIA FOTOVOLTAICA — MÓDULOS do Inmetro e classificados como nível A em eficiência energética. Caso a contratada opte pela homologação dos equipamentos, os ensaios devem ser realizados por laboratórios que cumpram integralmente a Portaria Inmetro nº 520 e a Portaria Inmetro nº 521, ambas de 2019.

Para garantir a classificação energética "A", os requisitos devem seguir rigorosamente as diretrizes das seguintes portarias:

- a) Portaria INMETRO/MDIC número 4 de 04/01/2011;
- b) Portaria INMETRO/MDIC número 357 de 01/08/2014;
- c) Portaria INMETRO número 17 de 14/01/2016.

A garantia estrutural dos painéis fotovoltaicos contra defeitos de fabricação deve ser de pelo menos 10 anos. Além disso, os painéis devem possuir garantia mínima de geração, sendo que após 10 anos a performance deve ser de no mínimo 90% e após 25 anos, de no mínimo 80%, em relação à produção estimada para o ano de instalação.

5.6. Inversor

A CONTRATADA deverá seguir os requisitos para especificação dos inversores fotovoltaicos apresentados nesta seção.

- a) Todos os inversores devem ser do tipo on-grid monofásico ou trifásico, ou seja, projetados para operarem conectados à rede trifásica da concessionária local de energia elétrica na frequência de 60 Hz e tensão de 220V ou 380 V.
- b) Todos os inversores devem ser padronizados, devendo possuir a mesma marca.
- c) Os modelos dos inversores devem possuir potência nominal de saída entre 5 kW e 75 kW.
- d) A relação entre a potência nominal de cada inversor e a potência nominal do arranjo (strings) formado pelos módulos fotovoltaicos conectados a ele, não deve ser inferior a 0,6 (Fator de Dimensionamento do Inversor — FDI).

ESTADO DO CEARÁ



CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRES SEINFRA – SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

- e) Deve apresentar eficiência máxima de pico superior a 97%.
- f) Os inversores não devem possuir elementos passíveis de substituição com alta periodicidade, de forma a propiciar vida útil longa, sem a necessidade de manutenção frequente.
- g) Devem ser capazes de operar normalmente à potência nominal, sem perdas, na faixa de temperatura ambiente de 0 °C a 45 °C.
- h) Os inversores não devem possuir transformador.
- i) A distorção harmónica total de corrente (THDI) do inversor deve ser menor que 5%.
- j) A tensão de saída do conjunto de inversores deve ser compatibilizada ao nível nominal de utilização da concessionária de energia local;
- k) Os inversores devem atender a todos os requisitos e estar configurados conforme as normas IEC 61000-6-1:2005 (Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-1: Generic standards - Immunity for residential, commercial and light-industrial environments), IEC 61000-6-2:2016 (Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-2: Generic standards - Immunity standard for industrial environments), IEC 61000-6-3:2011 (Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-3: Generic standards - Emission standard for residential commercial and light-industrial environments), IEC 62109-1:2010 (Safety of power converters for use in photovoltaic power systems - Part 1: General requirements), IEC 62109-2:2011 (Safety of power converters for use in photovoltaic power systems - Part 2: Particular requirements for inverters), ABNT NBR IEC 62116:2012 (Procedimento de ensaio de antilhamento para inversores de sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica), ABNT NBR 16150:2013 (Sistemas fotovoltaicos (FV) - Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição - Procedimentos de ensaio de conformidade) e ABNT NBR 16149:2013 (Sistemas fotovoltaicos (FV) - Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição).
- l) Os inversores devem atender a todos os requisitos da Especificação Técnica n.º 122 da ENEL (CNC-OMBR-MAT-18-0122-EDBR - Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Distribuição Ceará / Enel Distribuição Goiás/ Enel Distribuição Rio).
- m) Os inversores devem possuir certificados atestando que estes foram ensaiados e aprovados conforme normas técnicas brasileiras ou normas internacionais, ou o número de registro da concessão do INMETRO (em conformidade com item 4.3.1 da Seção 3.7 do módulo 3 do PRODIST da ANEEL).
- n) Os inversores devem ter capacidade e operar com fator de potência superior a 0,92. A regulação do fator de potência deve ser automática, em função da tensão e corrente na saída do sistema.
- o) Os inversores devem incluir proteção contra o funcionamento em ilha, respeitando a resposta aos afundamentos de tensão.
- p) Os inversores devem incluir proteção contra reversão de polaridade na entrada C.C., curto-circuito na saída C.A., sobretensão surtos em ambos os circuitos, C.C. e C.A., proteção contra sobrecorrente na entrada e saída além de proteção contra sobre temperatura.
- q) Os inversores devem ser conectados em dispositivos de seccionamento adequados, visíveis e acessíveis para a proteção da rede da equipe de manutenção.

ESTADO DO CEARÁ



CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRES SEINFRA – SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

r) O quadro de paralelismo dos inversores de cada sistema fotovoltaico, disjuntores de proteção e barramentos associados, cabos de entrada e saída devem ser dimensionados e instalados em conformidade com a NBR 5410:2004 e NBR 16690:2019 (quando houver contradições, a norma NBR 16690:2019 deve ser considerada).

s) Os inversores devem ter grau de proteção mínimo IP65 (em conformidade com NBR 60529:2017).

t) Os inversores devem possuir display digital para configuração e monitoramento dos dados. Os inversores devem permitir monitoramento remoto e monitoramento local (com e sem fio).

Deve ser apresentado, pela CONTRATADA, catálogo, folha de dados ou documentação específica para a comprovação das exigências acima.

5.7. Requisitos para a Estrutura de Suporte

As estruturas de suporte a serem fornecidas pela CONTRATADA devem atender aos seguintes requisitos mínimos:

a) Devem ser projetadas para resistir aos esforços do vento conforme a ABNT NBR 6123:1988.

b) Locais situados a uma distância igual ou superior a 150 km do mar devem ser considerados ambientes de corrosão C3 (média), conforme a ISO 9223:2012.

c) Em locais com essa distância para o mar, deve-se utilizar materiais isolantes, como anilhas de nylon ou isoladores de borracha, para reduzir a corrosão eletroquímica entre superfícies metálicas galvanicamente diferentes, seguindo a ABNT NBR 16690:2019 e a BSi PD 6484:1979.

d) As estruturas de suporte devem ser feitas de alumínio anodizado e projetadas para durabilidade mínima de 25 anos. Os procedimentos de instalação devem preservar a proteção contra corrosão. O mesmo se aplica aos parafusos, porcas e elementos de fixação, os quais devem ser de aço inoxidável AISI 304 ou 304L.

e) Durante a instalação de parafusos, porcas e arruelas, é necessário aplicar um selante à base de silicone para evitar espaços que possam acumular água e formar eletrólitos, os quais contribuem para a corrosão galvânica. Este selante deve possuir cura neutra, sem solventes ou aditivos na composição, não sendo permitido o uso de selantes à base de silicone com cura acética, que liberam ácido acético durante a cura.

f) Sempre que possível, devem ser utilizados furos existentes nas telhas, aplicando materiais vedantes para minimizar infiltrações de água na unidade. Os furos devem ser feitos na parte superior das telhas metálicas para evitar infiltrações.

g) Os módulos fotovoltaicos devem estar elevados em relação à cobertura, permitindo uma ventilação adequada de no mínimo 15 cm, conforme recomendação do fabricante, e com pelo menos 1 cm de separação entre módulos adjacentes. A instalação deve garantir a circulação

ESTADO DO CEARÁ



CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRES SEINFRA – SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

livre de ar entre o telhado e a parte traseira dos módulos, o que melhora a eficiência de produção de energia, apesar do aquecimento adicional próximo ao telhado.

- h) Deve-se observar a expansão e contração máxima dos módulos fotovoltaicos de acordo com as recomendações do fabricante e as temperaturas de operação esperadas, conforme ABNT NBR 16690:2019.
- i) Cada módulo fotovoltaico deve ter no mínimo 6 pontos de fixação para minimizar o risco de desprendimento da estrutura de fixação.
- j) As estruturas e módulos fotovoltaicos devem ser dispostos de forma a permitir acesso para manutenção do telhado e outros equipamentos da unidade, facilitando a substituição de módulos sem a necessidade de desmontar outros componentes ou aplicar cargas mecânicas sobre eles.
- k) Todas as peças devem ser isentas de rebarbas ou arestas vivas.
- l) Deve ser previsto espaço entre os módulos fotovoltaicos para facilitar limpeza e manutenções futuras.

5.8. Condutores

Como mencionado anteriormente, a Usina Fotovoltaica é composta por um subsistema de corrente contínua e outro de corrente alternada. Portanto, os dimensionamentos devem ser realizados conforme as características específicas de cada subsistema, levando em consideração o ambiente onde os equipamentos e condutores serão dimensionados e instalados.

Os dimensionamentos e especificações devem ser detalhadamente descritos pela CONTRATADA no documento memorial descritivo, seguindo rigorosamente as normas abaixo relacionadas:

- a) ABNT NBR 13248:2014 - Cabos de potência e condutores isolados sem cobertura, não halogenados e com baixa emissão de fumaça, para tensões até 1 kV - Requisitos de desempenho;
- b) ABNT NBR 16612:2020 - Cabos de potência para sistemas fotovoltaicos, não halogenados, isolados, com cobertura, para tensão de até 1,8 kV em corrente contínua entre condutores - Requisitos de desempenho;
- c) ABNT NBR 5471:1986 - Condutores elétricos;
- d) ABNT NBR 6251:2018 - Cabos de potência com isolação extrudada para tensões de 1 kV a 35 kV - Requisitos construtivos;
- e) ABNT NBR 6814:1986 - Fios e cabos elétricos - Ensaio de resistência elétrica;
- f) ABNT NBR 6813:1981 - Fios e cabos elétricos - Ensaio de resistência de isolamento;

ESTADO DO CEARÁ



CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRES SEINFRA – SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

- g) ABNT NBR 6881:2010 - Fios e cabos elétricos de potência, controle e instrumentação - Ensaio de tensão elétrica;
- h) ABNT NBR NM 244:2011 - Condutor e cabos isolados - Ensaio de centelhamento;
- i) ABNT NBR 9511:2019 - Cabos elétricos - Raios mínimos de curvatura para instalação e diâmetros mínimos de núcleos e carretéis para acondicionamento;
- j) ABNT NBR NM 280:2011 - Condutores de cabos isolados (IEC 60228, MOD);
- k) ABNT NBR 9511:2019 - Cabos elétricos - Raios mínimos de curvatura para instalação e diâmetros mínimos de núcleos e carretéis para acondicionamento;
- l) ABNT NBR NM IEC 60811-1-1:2001 - Métodos de ensaios comuns para os materiais de isolação e de cobertura de cabos elétricos - Parte 1: Métodos para aplicação geral - Capítulo 1: Medição de espessuras e dimensões externas - Ensaios para a determinação das propriedades mecânicas;
- m) ABNT NBR NM IEC 60332-1:2005 - Métodos de ensaios em cabos elétricos sob condições de fogo - Parte 1: Ensaio em um único condutor ou cabo isolado na posição vertical;
- n) ABNT NBR NM IEC 60811-1-2:2001 - Métodos de ensaios comuns para os materiais de isolação e de cobertura de cabos elétricos - Parte 1: Métodos para aplicação geral - Capítulo 2: Métodos de envelhecimento térmico;
- o) ABNT NBR NM IEC 60811-1-3:2001 - Métodos de ensaios comuns para os materiais de isolação e de cobertura de cabos elétricos - Parte 1: Métodos para aplicação geral - Capítulo 3: Métodos para determinação da densidade de massa - Ensaios de absorção de água - Ensaios de retração;
- p) ABNT NBR 5410:2004 - Instalações elétricas de baixa tensão.

Quaisquer alterações no projeto durante a execução da obra devem ser previamente alinhadas com a CONTRATANTE, sendo obrigatória a apresentação de justificativa técnica elaborada por um engenheiro responsável da CONTRATADA. Isso visa garantir que não haja comprometimento em relação ao que foi inicialmente proposto no projeto.

5.9. Dispositivos de proteção em corrente alternada.

5.9.1. Especificação mínima de disjuntores para sistemas de corrente alternada em baixa tensão

Todos os disjuntores destinados aos circuitos de baixa tensão em corrente alternada da instalação devem atender às especificações estabelecidas pela ABNT NBR 5410/2010 e pela série IEC 56.

ESTADO DO CEARÁ



CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRES SEINFRA – SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

Em instalações com mais de um inversor fotovoltaico, cada inversor deve ser protegido individualmente contra sobrecorrente. Além disso, no caso de paralelismo das Unidades de Condicionamento de Potência (UCPs), é necessário providenciar uma proteção específica contra sobrecorrente para o conjunto.

No quadro geral de baixa tensão da unidade consumidora beneficiada pela instalação, deve ser incluído um disjuntor responsável pelo seccionamento de todo o sistema fotovoltaico.

5.10. DPS

Os Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS) devem estar em conformidade com a norma IEC 61643-1 e ser selecionados com base nas seguintes características mínimas: nível de proteção, máxima tensão de operação contínua, suportabilidade a sobretensões temporárias, corrente nominal de descarga e/ou corrente de impulso, e suportabilidade à corrente de curto-circuito. Além disso, quando utilizados em cascata em mais de um ponto da instalação, a empresa contratada deve selecionar os DPS considerando também a sua coordenação.

É fundamental que o nível de proteção dos DPS seja compatível com a categoria II de suportabilidade a impulsos. Por exemplo, em uma instalação com tensão nominal de 220/380 V, o nível de proteção Up do DPS não deve exceder 2,5 kV. Este requisito é específico para a proteção em modo comum, especialmente quando o DPS é único e está localizado no ponto de entrada ou no quadro de distribuição principal. DPS adicionais, especialmente aqueles destinados à proteção de equipamentos alimentados entre fase e neutro (proteção diferencial), devem ter um nível de proteção menor.

A eficácia da proteção proporcionada por um DPS depende da correta instalação e, portanto, da observância das prescrições relevantes contidas nesta Norma.

5.11. Aterramento

5.11.1. Aterramento para Proteção

O aterramento para proteção é a conexão de um ponto de um equipamento ou sistema à terra por razões de segurança. Seu principal objetivo é proteger pessoas e propriedades de falhas, como curto-circuito, conforme estabelecido pela NBR 5410, norma que regula as instalações elétricas de baixa tensão.

Os motivos para utilizar aterramento de proteção em instalações fotovoltaicas incluem:

- Prevenção de Ferimentos: Evitar ferimentos causados por diferenças de potencial em relação ao solo ou por arcos elétricos provocados por falhas.

ESTADO DO CEARÁ



CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRES SEINFRA – SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

- b) Proteção de Equipamentos: Evitar danos aos equipamentos devido a falhas no isolamento ou arcos elétricos provocados por falhas.
- c) Dispersão de Sobretensões: Fornecer um caminho de aterramento de baixa impedância para permitir a rápida dispersão de sobretensões.
- d) Retorno de Corrente de Falha: Fornecer caminhos de retorno efetivos para o fluxo de corrente de falha, garantindo um desempenho previsível de relés, fusíveis e dispositivos similares.
- e) Proteção Contra Sobretensão: Proteger o equipamento contra falhas de operação causadas por excesso de tensão ou acoplamento de corrente com fontes externas.
- f) Redução da Corrosão: Fornecer caminhos adequados para pequenas correntes de fuga, minimizando a corrosão que pode ocorrer em caminhos dispersos.

A implementação adequada do aterramento de proteção é essencial para garantir a segurança e a integridade das instalações fotovoltaicas.

5.11.2. Sistema

A CONTRATADA deve garantir que a instalação elétrica do sistema fotovoltaico esteja em conformidade com a norma NBR 5410, a qual exige que todas as novas instalações ou reformas possuam uma infraestrutura de aterramento adequada.

Se no local da instalação não houver um sistema de aterramento, a CONTRATADA deve providenciar a implementação do mesmo. Caso o sistema de aterramento existente não esteja de acordo com as normas vigentes, ele deve ser readequado, considerando-se como uma reforma na instalação elétrica.

Se o sistema de aterramento existente já estiver em conformidade com a NBR 5410, ele poderá ser utilizado na nova instalação. Cabe ao projetista decidir se o número de hastes deve ser mantido ou ampliado.

A norma NBR 16690 estabelece que todos os elementos condutores expostos, tanto do lado de corrente contínua (CC) quanto do lado de corrente alternada (CA), devem ser conectados a um mesmo barramento de equipotencialização e posteriormente aterrados.

Garantir a conformidade com essas normas é essencial para a segurança e eficiência das instalações fotovoltaicas.

5.11.3. O que deve ser aterrado

ESTADO DO CEARÁ



CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRES SEINFRA – SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

A CONTRATADA deve garantir a implementação de proteções contra choques elétricos em conformidade com a NBR 5410, seguindo as especificações dos seguintes subitens:

- a) Todas as partes metálicas (massas) de uma instalação devem estar conectadas a condutores de proteção.
- b) Todas as partes metálicas da instalação situadas em uma mesma edificação devem estar ligadas à equipotencialização principal da edificação.
- c) Partes metálicas simultaneamente acessíveis devem estar ligadas a um mesmo eletrodo de aterramento.
- d) Todo circuito deve incluir um condutor de proteção ao longo de toda a sua extensão.

Assim, é essencial equipotencializar o sistema fotovoltaico para assegurar que as partes metálicas ou condutoras acessíveis não representem perigo, seja em condições normais de operação, seja em caso de falha que as torne accidentalmente energizadas.

5.11.4. Aterramento dos módulos fotovoltaicos

Os módulos fotovoltaicos possuem furos específicos destinados ao aterramento, identificados com o símbolo correspondente. Para realizar a conexão do condutor de aterramento, siga estas etapas:

1. Posicionamento do Condutor: Coloque o condutor entre a arruela plana e a arruela côncava. Certifique-se de que a arruela côncava esteja voltada para cima e que o fio não esteja em contato direto com a moldura de alumínio para evitar corrosão galvânica. Conexões diretas entre cabos de cobre e componentes de alumínio devem ser evitadas, pois o cobre, sendo um material mais nobre, corroerá o alumínio ao longo do tempo, causando aquecimento e derretimento da conexão.
2. Fixação do Parafuso: Utilize uma arruela dentada para fixar o parafuso. Consulte o manual do fabricante para verificar o torque adequado de aperto. Todos os componentes, como parafusos, porcas, arruelas, arruelas de pressão e outros equipamentos relevantes, devem ser de aço inoxidável.
3. Métodos Alternativos de Aterramento: A CONTRATADA pode utilizar outros métodos de aterramento, mas deve sempre consultar o manual do fabricante para garantir a adequação dos métodos alternativos.

Todos os módulos devem ser protegidos por uma ligação ao condutor de proteção, que deve estar conectado ao barramento de equipotencialização.

ESTADO DO CEARÁ



CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRES SEINFRA – SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

As estruturas dos módulos, feitas de alumínio anodizado, também contribuem para a equipotencialização da instalação. Embora o alumínio seja um bom condutor, o processo de anodização aumenta significativamente sua resistência elétrica. A anodização cria uma camada de óxido na superfície do alumínio, estabilizando-a e impedindo oxidações adicionais. Esta camada de óxido atua como um isolante elétrico e pode ser pigmentada para fins estéticos.

Apesar de tornar o alumínio mais seguro, consistente e duradouro, a anodização impede que ele seja um condutor de aterramento adequado devido à alta resistência elétrica resultante. Portanto, é fundamental garantir que os condutores de aterramento sejam adequadamente conectados e não dependam da estrutura anodizada para a condução elétrica.

5.11.5. Aterramento da estrutura

Materiais condutores, como estruturas metálicas de fixação dos módulos, eletrodutos metálicos, eletrocalhas, caixas metálicas e outros componentes que possam eventualmente se tornar energizados, devem ser equipotencializados. Toda instalação elétrica está sujeita a possíveis falhas de isolamento, tornando a equipotencialização essencial para fornecer um caminho de baixa impedância para correntes de falha. Essa medida é crucial para garantir a segurança dos usuários e a integridade dos equipamentos, minimizando os riscos de choque elétrico e danos às instalações.

6. ESPECIFICAÇÃO MÍNIMA DE SERVIÇOS

6.1. SERVIÇOS PRELIMINARES

6.1.1. HOMOLOGAÇÃO DE SISTEMA FOTOVOLTAICO JUNTO A CONCESSIONÁRIA LOCAL

A CONTRATADA será responsável por todo o processo de homologação do sistema, incluindo a vistoria e a troca do medidor para o modelo bidirecional pela concessionária.

O projeto a ser homologado deve ser submetido à prefeitura em formato .dwg. Esse projeto deve incluir um desenho detalhado indicando a disposição dos módulos fotovoltaicos, permitindo a identificação de cada string conectada ao inversor. Esse desenho deve possibilitar a identificação física, no local de instalação, de cada string conectada ao inversor, facilitando a manutenção ou a realização de testes quando necessário.

6.2. SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO

ESTADO DO CEARÁ



CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRES SEINFRA – SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

6.2.1. PAINEL SOLAR

A quantidade de painéis foi dimensionada respeitando os limites do espaço físico disponível e a capacidade do sistema, considerando a potência máxima disponível no local de instalação. As placas devem atender às seguintes características:

- Potência: 560W ou superior, respeitando os limites do inversor correspondente
- Eficiência: 21,7% ou superior
- Uniformidade: Todos os painéis fotovoltaicos devem ser do mesmo fabricante e modelo
- Compatibilidade: Os painéis devem possuir características compatíveis com o respectivo inversor, especialmente em relação às tensões e correntes máximas, além da potência máxima

Normas e Certificações:

- Normas IEC: IEC61215 (2016), IEC61730 (2016)
- Gestão da Qualidade: ISO 9001:2015
- Gestão Ambiental: ISO 14001:2015
- Saúde e Segurança Ocupacional: ISO 45001:2018

Características Técnicas:

- Tolerância de Potência: 0-+3%
- Degradação de Energia: Degradação anual de 0,55% e garantia de energia linear de 25 anos
- Resistência: Certificado para suportar carga de vento (2400 Pascal) e carga de neve (5400 Pascal)

Garantias:

- Garantia do produto: 12 anos
 - Garantia de energia linear: 25 anos
- Célula Tipo P Monocristalina
- Estrutura: Liga de alumínio anodizado
- Caixa de Junção: Classificação IP68
- Vidro Frontal: 3,2 mm, com revestimento antirreflexo, alta transmissão, baixo teor de ferro, vidro temperado
- Classificação: Módulos classificados na classe A, conforme a norma IEC 61730-1, para assegurar a proteção contra choques elétricos. Devem estar devidamente etiquetados no sistema de etiquetagem do INMETRO

Identificação:

ESTADO DO CEARÁ



CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRES SEINFRA – SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

- Os módulos devem ser identificados de forma legível e indelével, contendo no mínimo as seguintes informações:
 - Nome ou marca comercial do fabricante
 - Modelo ou tipo do modelo
 - Número de série

Instalação:

- Estrutura de Montagem: A instalação dos módulos fotovoltaicos deve ser em estrutura própria montada no telhado, permitindo a livre circulação de ar entre o telhado e a parte traseira dos módulos. Esta configuração melhora a capacidade de produção de energia, apesar do aquecimento adicional devido à proximidade do telhado
- Temperatura Operacional: -40°C a +85°C

6.2.2. INVERSOR

A quantidade e a potência dos inversores devem ser dimensionadas conforme especificado para cada unidade administrativa, seguindo as diretrizes estabelecidas neste memorial e na planilha orçamentária. Além disso, os inversores devem atender às seguintes características:

- Quantidade de fases: 3
- Tensão: 220V/380V
- Frequência de rede: 60Hz
- Eficiência: 98,8% ou superior
- MPPTs: mínimo de 2 para inversor de 15kW
- Grau de proteção: IP65 ou superior
- Conexão CC: MC4
- Transformador: Sem transformador
- Arrefecimento: Inteligente
- Proteções:
 - Polaridade reversa CC
 - Interruptor CC
 - Proteção de sobretensão CC tipo II
 - Proteção contra curto-círcuito de saída
 - Monitoramento de falta à terra
 - Anti-ilhamento

ESTADO DO CEARÁ



CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRES SEINFRA – SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

- Proteção de sobretensão CA tipo II, conforme PRODIST e normas técnicas da distribuidora ENEL-CE

- Certificações internacionais:

- IEC61000-6/3
- IEC62109-1/2
- IEC61727
- IEC62116

- Monitoramento: Wi-Fi incluso

- Corrente de saída: Deve ser menor do que o disjuntor do padrão de entrada e compatível com a capacidade de condução do cabo de entrada

- Garantia mínima: 10 anos

- Interrupção de fornecimento: O inversor deve interromper o fornecimento de energia à rede quando a frequência provida externamente à porta CA sair da faixa de operação, segundo os tempos de atuação das proteções para condições de sub-frequência e sobre-frequência conforme especificado nas normas e portarias específicas

6.2.3. PROTEÇÃO CA E CC

Para cada sistema, deve ser instalado um Quadro de Proteção CA (stringbox CA) na saída CA do inversor. Esses quadros devem ser confeccionados em material não corrosivo, com dimensões adequadas para abrigar e proteger os equipamentos CA, incluindo:

- **Disjuntor Termomagnético:** Utilizado para proteger as saídas contra sobrecargas e curtos-circuitos, conforme o cabeamento utilizado. Podem ser usados disjuntores de uso geral de 2 e 3 polos - 51 cA. O nível de curto-circuito deve ser calculado e conferido para cada região, podendo ser necessários disjuntores com caixa moldada.
- **Dispositivos de Proteção contra Surto (DPS):** A stringbox CA deve ser protegida por DPS classe 2, conforme a ABNT NBR 5419-2-2015, como regra geral, ou por DPS classe 1 se o QDG estiver localizado a menos de 30 metros da entrada de energia e esta não possuir a devida proteção contra surtos.

Na parte CC, o inversor selecionado deve incluir:

- **Seccionamento por Chave Seccionadora sob Carga:** Permitindo o manuseio seguro.
- **Proteção Interna por Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS) de Corrente Contínua (CC):** Devem estar em conformidade com a IEC 61643-1.
- **Sistema de Aterramento:** Especificado de acordo com a IEC 61643-1.

ESTADO DO CEARÁ



CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRES SEINFRA – SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

6.2.4. MONITORAMENTO

O inversor deve incluir soluções de registro de dados que permitam armazenamento sem a necessidade de um PC permanentemente conectado aos inversores, utilizando registradores de dados (dataloggers). Além disso, deve oferecer monitoramento de dados on-line por meio de portais desenvolvidos especificamente para essa finalidade. Isso permite que os proprietários dos sistemas fotovoltaicos (FV) monitorem o desempenho do sistema a partir de qualquer dispositivo conectado à internet, facilitando um melhor gerenciamento por parte dos administradores. Essa funcionalidade possibilita o acompanhamento contínuo da geração de energia e a verificação de erros de forma on-line, garantindo uma operação mais eficiente e segura.

6.2.5. CABOS E ELETRODUTOS

- **Identificação de Cabos:** Não deverão existir trechos com extensão superior a 15m sem identificação em qualquer dos cabos de fileira, assegurando que não haja risco de troca ou confusão dos cabos.
- **Condutores CC:** Devem ser apropriados para uso em sistemas solares, possuir isolamento EPR e conectores MC4.
- **Condutores CA:** Devem atender, no mínimo, às exigências da norma NBR 5410.
- **Identificação de Terminais:** Todos os terminais dos condutores devem ser identificados conforme os diagramas do projeto.
- **Proteção dos Condutores:** Os condutores devem ser protegidos por eletrodutos tanto acima quanto abaixo do telhado.
- **Materiais para Eletrodutos:** Devem ser utilizados eletrocalhas ou eletrodutos zíncados, eletrodutos de aço carbono com galvanização a fogo para instalações aparentes e eletrodutos PEAD para instalações subterrâneas.
- **Descida dos Condutores:** Para a interligação aos inversores, não será permitido perfurar as telhas; deve-se prever outra forma de realizar esta parte da instalação.

6.2.6. SISTEMA DE ATERRAMENTO

Caso não exista um sistema de aterramento na edificação, deverá ser prevista a instalação de hastes de aterramento em cobre eletrolítico, com no mínimo 2,4m de comprimento, interligadas por cabo de cobre nu de até 50mm². A configuração geométrica das hastes deve ser preferencialmente triangular, com espaçamento entre elas igual ao comprimento das hastes.

O sistema de aterramento deve ser compatível com os padrões das normas da Distribuidora ENEL/CE, atendendo aos requisitos de segurança pessoal e de equipamentos. Deve ser realizado aterramento em todas as placas fotovoltaicas e inversores, utilizando cabo de cobre verde 6mm², 1000V antichamas, específico para instalações solares.

6.2.7. ESTRUTURAS

ESTADO DO CEARÁ



CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRES SEINFRA – SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

As estruturas de suportes devem ser projetadas para resistir aos esforços do vento conforme a NBR 6123/1988 e para ambientes de corrosão igual ou superior a C3, em conformidade com a ISO 9223. Abaixo segue um exemplo de estrutura de fixação:



A usina será instalada em estruturas de fixação próprias, utilizando trilhos de aço galvanizado ou alumínio fixados na cobertura da edificação. Essas estruturas devem atender ao requisito de durabilidade de 25 anos. Os procedimentos de instalação devem preservar a proteção contra corrosão, aplicável também aos parafusos, porcas e elementos de fixação em geral.

- **Espaçamento:** Deve ser previsto espaço entre os módulos fotovoltaicos para facilitar a limpeza e futuras manutenções.
- **Proteção contra Corrosão:** Os procedimentos de instalação devem garantir a proteção contra corrosão.
- **Inclinação dos Módulos:** A inclinação mínima dos módulos deve ser de 10° para evitar o acúmulo excessivo de sujeira. Caso o telhado tenha uma inclinação inferior à especificada, deve-se prever uma estrutura dedicada ao suporte dos módulos sobre o telhado.

6.3. SERVIÇOS COMPLEMENTARES E ENSAIOS

6.3.1. TESTAGEM E COMISSIONAMENTO DE ENERGIA SOLAR

ESTADO DO CEARÁ



CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRES SEINFRA – SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

A CONTRATADA deverá realizar os seguintes testes de comissionamento em todas as instalações:

- **Verificação da Tensão de Circuito Aberto (Voc):** Realizar a verificação da tensão de circuito aberto dos módulos por meio de amostragem, selecionando aleatoriamente 4 painéis na instalação. Após a montagem de cada string, comparar os valores obtidos com os valores nominais e calculados.
- **Inspeção Visual:** Realizar uma inspeção visual para identificar possíveis danos físicos nas placas.
- **Inspeção Termográfica:** Realizar uma inspeção termográfica utilizando um termovisor, com a elaboração de um relatório para cada unidade instalada. Esta inspeção deve comprovar a inexistência de pontos quentes e células defeituosas nas placas fotovoltaicas. As análises termográficas devem ser realizadas com o sistema em funcionamento e devem incluir também inversores e quadros.

7. DIMENSIONAMENTO

Para o dimensionamento do sistema fotovoltaico proposto utilizou-se os dados de irradiação solar diária mensal retirados do CRESESB (<http://www.cresesb.cepel.br/index.php?section=sundata>), os dados foram obtidos de acordo com os locais onde as placas serão instaladas, que é na sede do município. Os dados obtidos estão apresentados nas tabelas abaixo:

Tabela 02: Irradiação Solar na Sede do município.

Estação: Milagres
Município: Milagres , CE - BRASIL

Latitude: 7,301° S

Longitude: 38,949° O

Distância do ponto de ref. (7,313192° S; 38,944556° O) :1,4 km

#	Ângulo	Inclinação	Irradiação solar diária média mensal [kWh/m ² .dia]													
			Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média	Delta
<input checked="" type="checkbox"/>	Plano Horizontal	0° N	6,03	5,94	5,93	5,67	5,17	4,91	5,23	5,91	6,56	6,55	6,62	6,20	5,89	1,71
<input checked="" type="checkbox"/>	Ângulo igual a latitude	7° N	5,77	5,80	5,92	5,83	5,45	5,23	5,55	6,15	6,63	6,43	6,35	5,90	5,92	1,40
<input checked="" type="checkbox"/>	Maior média anual	6° N	5,81	5,83	5,93	5,81	5,41	5,18	5,51	6,12	6,63	6,45	6,39	5,94	5,92	1,44
<input checked="" type="checkbox"/>	Maior mínimo mensal	14° N	5,46	5,60	5,86	5,92	5,66	5,49	5,81	6,32	6,63	6,25	6,02	5,54	5,88	1,17

Fonte: <https://www.cresesb.cepel.br/index.php#data>

Considerando a média de irradiação do plano horizontal de 5,89 kWh/m².dia, e visando um dimensionamento mais preciso, utilizou umas margem de 95%, tendo assim como irradiação para efeito de cálculo de 5,60 kWh/m².dia.

Conforme observou-se na tabela 01, a média anual do projeto é de 1987,66 kWh/mês, mas devido não termos tantos dados de geração média iremos fazer um acréscimo de 30% para segurança do sistema, tendo assim para efeito de cálculo um consumo médio de 2385,19

ESTADO DO CEARÁ



CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRES SEINFRA – SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

kw/mês. A partir desse dado podemos calcular a potência do sistema a atender essa demanda, esse valor de cálculo é dado em Wp (Watts-pico).

$$P_p = \frac{E}{F_d * R_f * 30}$$

Onde:

- P_p – Potencia de pico (kwp)
- E – Consumo médio da edificação (kw/dia)
- F_d – Fator de desempenho, considerou-se 77%
- R_f – Radiação Fotovoltaica
- 30 – Conversão de consumo mensal para diário

Desse modo tem-se:

$$P_p = \frac{2385,19}{0,77 * 5,60 * 30} = 18,44 \text{ kWp}$$

Com isso, dimensionou-se a quantidade de painéis. Utilizou-se o painel solar de 560w.

$$N^{\circ} \text{ painéis} = \frac{18,44}{0,56} \cong 33 \text{ unidades}$$

Com a finalidade de atender a demanda o referido empreendimento, foi adotado a quantidade 33 painéis, que geração uma média mensal próximo dos 2.390,57 kWh/mês.

8. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

As especificações contidas neste relatório se destinam a regulamentar as disposições dos serviços CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA E EXECUÇÃO DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE MICROGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA ATENDER A CAMARA MUNICIPAL DO MUNICIPIO DE MILAGRES-CE.

Todo os serviços deverão serem executados por mão de obra qualificadas e deverão obedecer às condições contidas no caderno de encargos, bem como contidas nas disposições cabíveis do decreto N° 92.100 de 10.12.85 e as normas da ABNT

ESTADO DO CEARÁ



CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRES SEINFRA – SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

9. OBSERVAÇÕES GERAIS

A presente especificação técnica de procedimentos, estabelece as condições técnicas mínimas a serem obedecidas na execução da obra, fixando parâmetros mínimos a serem atendidos para materiais, serviços e equipamentos.

Todas as obras e serviços deverão ser executados rigorosamente em consonância com os projetos básicos fornecidos, ou modificações que venham a ser feitas durante a obra pela CONTRADA, com as prescrições contidas neste material, com a ABNT, outras normas abaixo citadas em caso particular ou suas sucessoras e Legislação Federal, Estadual e Municipal vigentes e pertinentes.

Todos os materiais e técnicas construtivas a serem empregadas deverão satisfazer as exigências da ABNT e da prefeitura Municipal. Junto a obra deverá ficar uma via deste memorial descritivo e dos projetos devidamente aprovados pelas autoridades competentes, acompanhados pela Anotação de Responsabilidade Técnica pelo projeto e pela execução da obra.

Será de responsabilidade da empresa CONTRATADA o fornecimento de equipe capacitada responsável pela execução.

10. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Somente serão medidos os serviços expressamente autorizados pelo contratante, quando previstos em contrato e no projeto, e que estes tenham sido executados conforme condições estabelecidas nestas especificações.

11. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Toda a obra deverá ser entregue em perfeito estado de limpeza e conservação. Todo o entulho deverá ser removido do terreno pela empreiteira.

Qualquer modificação no projeto terá que ter previa aprovação do projetista. Todos os serviços e matérias empregados na obra deverão estar em conformidade com as normas da ABNT e normas locais.

ESTADO DO CEARÁ



CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRES SEINFRA – SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

No caso de a empresa optar por produto similar, nos apontados como referência, deverá ser apresentado para aprovação da fiscalização da obra. Na entrega da obra, será procedida cuidadosamente verificação, por parte da fiscalização, das perfeitas condições e funcionamento e segurança.

12. OBSERVAÇÃO GERAL

Toda e qualquer etapa da obra que for desenvolvida em desacordo com este memorial descritivo, e não tiver a aprovação do responsável técnico, serão de inteira responsabilidade da contratada, que desenvolver tal atividade considerada em desacordo. Estando o proprietário em acordo com este parágrafo.

Claiton Elson T. dos Santos
Engenheiro Civilista
CREA-CE 161984716-7

Documento assinado digitalmente
gov.br CLAITON EILSON TAVARES DOS SANTOS
Data: 21/02/2025 16:03:56-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

 CÂMARA MUNICIPAL DE MILAGRES		PLANILHA ORÇAMENTÁRIA					
		OBRA:	CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA E EXECUÇÃO DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE MICROGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA ATENDER DIVERSOS PRÉDIOS PÚBLICOS DO MUNICÍPIO DE MILAGRES-CE	DATA : 18/02/2025	BDI : 27,20%		
			VERSÃO	HORA	MES		
		SEINFRA	028.1 COM DESONERAÇÃO	84,44%	47,48%		
		SINAPI	2025/01 COM DESONERAÇÃO	91,01%	51,84%	PROPRIA	0,00% 0,00%
DESCRÍÇÃO:	CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA E EXECUÇÃO DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE MICROGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA ATENDER DIVERSOS PRÉDIOS PÚBLICOS DO MUNICÍPIO DE MILAGRES-CE						
LOCAL:	SEDE DE MILAGRES-CE						
CLIENTE:	CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRES-CE						

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	FONTE	UNID	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO R\$	PREÇO TOTAL R\$
1	ADMINISTRAÇÃO DE OBRA						R\$ 2.942,49
1.1	COM-44261635	ADMINISTRAÇÃO DE OBRA	Composições Próprias	UN	1,00	R\$ 2.942,49	R\$ 2.942,49
2	SERVIÇOS PRELIMINARES						R\$ 6.942,31
2.1	C4541	PLACA PADRÃO DE OBRA, TIPO BANNER	SEINFRA	M2	6,00	R\$ 490,93	R\$ 2.945,58
2.2	COM-41299514	HOMOLOGAÇÃO DE SISTEMA FOTOVOLTAICO JUNTO A CONCESSIONÁRIA LOCAL	Composições Próprias	UN	1,00	R\$ 3.996,73	R\$ 3.996,73
3	SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO						R\$ 75.388,43
3.1	INFRAESTRUTURA SOLAR - PARTE CORRENTE CONTINUA						R\$ 69.213,78
3.1.1	COM-25364554	PAINEL SOLAR 560W RESUN RS8I-560M-F30 MONO, EFICIENCIA DE 21.7 OU SUPERIOR, OU SIMILAR. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	Composições Próprias	UN	33,00	R\$ 1.063,23	R\$ 35.086,59
3.1.2	COMP-31911667	CABO SOLAR SOLAR FOTOVOLTAICO FLEXIVEL 6MM 1,8KV CC PRETO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	Composições Próprias	M	150,00	R\$ 21,09	R\$ 3.163,50
3.1.3	COM-77039020	CABO SOLAR SOLAR FOTOVOLTAICO FLEXIVEL 6MM 1,8KV CC VERMELHO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	Composições Próprias	M	150,00	R\$ 21,09	R\$ 3.163,50
3.1.4	COM-90900059	KIT ESTRUTURA DE SUPORTE PARA 04 PAINÉIS FOTOVOLTAÍCAS EM TELHADO COLONIAL - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	Composições Próprias	UN	9,00	R\$ 1.336,01	R\$ 12.024,09
3.1.5	COM-31000673	CONECTOR MC4 ACOPLADOR - PAR (MACHO E FÊMEA) - FORNECIMENTO E MONTAGEM	Composições Próprias	UN	12,00	R\$ 40,78	R\$ 489,36
3.1.6	COM-51188931	INVERSOR SOLAR GROWATT TRIFÁSICO 2MPPT 15KW MOD 15KTL3-X2	Composições Próprias	UN	1,00	R\$ 13.058,56	R\$ 13.058,56
3.1.7	COMP-91632076	String box clamper sb 1040v 32a 2e/2s 2 entradas 2 saídas - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	Composições Próprias	UN	1,00	R\$ 979,71	R\$ 979,71
3.1.8	S03811	Canaleta plástica 25mm x 25mm, Schneider ou similar	ORSE	m	10,00	R\$ 51,97	R\$ 519,70
3.1.9	C0326	ATERRAMENTO COMPLETO C/ HASTE COPPERWELD 3/4"X 2,40M	SEINFRA	UN	1,00	R\$ 413,29	R\$ 413,29
3.1.10	91840	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PEAD, DN 40 MM (1 1/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 03/2023_PA	SINAPI	M	12,00	R\$ 26,29	R\$ 315,48
3.2	INFRAESTRUTURA SOLAR - PARTE CORRENTE ALTERNA						R\$ 6.174,65
3.2.1	C0547	CABO EM PVC 1000V 10MM2	SEINFRA	M	120,00	R\$ 17,38	R\$ 2.085,60
3.2.2	C0556	CABO EM PVC 1000V 6MM2	SEINFRA	M	50,00	R\$ 13,20	R\$ 660,00
3.2.3	C1198	ELETRODUTO PVC ROSC.INCL.CONEXÕES D= 40mm (1 1/4")	SEINFRA	M	20,00	R\$ 40,82	R\$ 816,40
3.2.4	C1711	LUVA P/ELETRODUTO PVC ROSC. D= 40mm (1 1/4")	SEINFRA	UN	7,00	R\$ 7,12	R\$ 49,84
3.2.5	93672	DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 40A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 10/2020	SINAPI	UN	1,00	R\$ 97,32	R\$ 97,32
3.2.6	C4562	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS DE TENSÃO - DPSs - 40 KA/440V	SEINFRA	UN	4,00	R\$ 170,23	R\$ 680,92
3.2.7	C4052	QUADRO METÁLICO (600 x 400 x 400)mm - INSTALADO	SEINFRA	UN	1,00	R\$ 1.684,32	R\$ 1.684,32
3.2.8	101550	CONECTOR PERFORANTE, PARA REDES AÉREAS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA DE BAIXA TENSÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 07/2020	SINAPI	UN	5,00	R\$ 20,05	R\$ 100,25
4	ADEQUAÇÃO E INFRAESTRUTURA DO TELHADO						R\$ 10.902,75
4.1	C2200	RETELHAMENTO C/ TELHA CERÂMICA ATE 20% NOVA	SEINFRA	M2	85,02	R\$ 65,05	R\$ 5.530,55
4.2	C3005	MADEIRAMENTO P/TELHA CERÂMICA C/ REAPROVEITAMENTO	SEINFRA	M2	85,02	R\$ 57,39	R\$ 4.879,30
4.3	C1628	LIMPEZA GERAL	SEINFRA	M2	30,00	R\$ 16,43	R\$ 492,90
5	SERVIÇOS COMPLEMENTARES E ENSAIOS						R\$ 10.098,51
5.1	COM-62841385	TESTAGEM E COMISSIONAMENTO DE SISTEMA DE ENERGIA SOLAR	Composições Próprias	UN	1,00	R\$ 2.604,65	R\$ 2.604,65
5.2	COM-60161063	LAUDO ESTRUTURAL DE TELHADO	Composições Próprias	UN	1,00	R\$ 7.493,86	R\$ 7.493,86
							VALOR BDI TOTAL: R\$ 22.725,52
							VALOR ORÇAMENTO: R\$ 83.548,97
							VALOR TOTAL: R\$ 106.274,49
Cento e Seis Mil Duzentos e Setenta e Quatro reais e Quarenta e Nove centavos							

		RESUMO DO ORÇAMENTO			
		DATA : 18/02/2025		BDI : 27,20%	
		FONTE	VERSÃO	HORA	MES
OBRA:	CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA E EXECUÇÃO DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE MICROGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA ATENDER DIVERSOS PRÉDIOS PÚBLICOS DO MUNICÍPIO DE MILAGRES-CE	ORSE	2024/12	112,54%	70,11%
DESCRIPÇÃO:	CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA E EXECUÇÃO DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE MICROGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA ATENDER DIVERSOS PRÉDIOS PÚBLICOS DO MUNICÍPIO DE MILAGRES-CE	SEINFRA	028.1 COM DESONERAÇÃO	84,44%	47,48%
LOCAL:	SEDE DE MILAGRES-CE	SINAPI	2025/01 COM DESONERAÇÃO	91,01%	51,84%
CLIENTE:	CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRES-CE	Composições Próprias	PROPRIA	0,00%	0,00%

CÓDIGO	DESCRIPÇÃO	PREÇO TOTAL	%
1	ADMINISTRAÇÃO DE OBRA	R\$ 2.942,49	2,77%
2	SERVIÇOS PRELIMINARES	R\$ 6.942,31	6,53%
3	SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO	R\$ 75.388,43	70,94%
4	ADEQUAÇÃO E INFRAESTRUTURA DO TELHADO	R\$ 10.902,75	10,26%
5	SERVIÇOS COMPLEMENTARES E ENSAIOS	R\$ 10.098,51	9,50%

VALOR BDI TOTAL: R\$ 22.725,52 100,00%

VALOR ORÇAMENTO: R\$ 83.548,97

VALOR TOTAL: R\$ 106.274,49

Cento e Seis Mil Duzentos e Setenta e Quatro reais e Quarenta e Nove centavos



		MEMÓRIAS DE CÁLCULO						
OBRA:		CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA E EXECUÇÃO DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE MICROGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA ATENDER DIVERSOS PRÉDIOS PÚBLICOS DO MUNICÍPIO DE MILAGRES-CE		DATA : 18/02/2025		BDI : 27,20%		
DESCRIPÇÃO:		CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA E EXECUÇÃO DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE MICROGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA ATENDER DIVERSOS PRÉDIOS PÚBLICOS DO MUNICÍPIO DE MILAGRES-CE		FONTE		VERSÃO	HORA	MES
LOCAL:		SEDE DE MILAGRES-CE		ORSE		2024/12	112,54%	70,11%
CLIENTE:		CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRES-CE		SEINFRA		028.1 COM DESONERAÇÃO	84,44%	47,48%
				SINAPI		2025/01 COM DESONERAÇÃO	91,01%	51,84%
				Composições Próprias		PROPRIA	0,00%	0,00%

1.1. COM-44261635 ADMINISTRAÇÃO DE OBRA (UN)

	UNIDADE	QTD
EXECUÇÃO	UNIDADE	1,00
		1,00

TOTAL DA MEMÓRIA DE CÁLCULO: 1,00

2.1. C4541 PLACA PADRÃO DE OBRA, TIPO BANNER (M2)

	LARGURA	ALTURA	QTD
PLACA	LARGURA*ALTURA	3,00	2,00
			6,00
			6,00

TOTAL DA MEMÓRIA DE CÁLCULO: 6,00

2.2. COM-41299514 HOMOLOGAÇÃO DE SISTEMA FOTOVOLTAICO JUNTO A CONCESSIONÁRIA LOCAL (UN)

	QTD	QTD
UNIDADE	QTD	1,00
		1,00

TOTAL DA MEMÓRIA DE CÁLCULO: 1,00

3.1.1. COM-25364554 PAINEL SOLAR 560W RESUN RS8I-560M-F30 MONO, EFICIENCIA DE 21.7 OU SUPERIOR, OU SIMILAR. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. (UN)

	QTD	QTD
INSTALAÇÃO	QTD	33,00
		33,00
		33,00

TOTAL DA MEMÓRIA DE CÁLCULO: 33,00

3.1.2. COMP-31911667 CABO SOLAR SOLAR FOTOVOLTAICO FLEXIVEL 6MM 1,8KV CC PRETO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO (M)

	COMPRIMENTO	QTD
INSTALAÇÃO	COMPRIMENTO	150,00
		150,00
		150,00

TOTAL DA MEMÓRIA DE CÁLCULO: 150,00

3.1.3. COM-77039020 CABO SOLAR SOLAR FOTOVOLTAICO FLEXIVEL 6MM 1,8KV CC VERMELHO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO (M)

	COMPRIMENTO	QTD
INSTALAÇÃO	COMPRIMENTO	150,00
		150,00
		150,00

TOTAL DA MEMÓRIA DE CÁLCULO: 150,00

3.1.4. COM-90900059 KIT ESTRUTURA DE SUPORTE PARA 04 PAINÉIS FOTOVOLTÁICAS EM TELHADO COLONIAL - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO (UN)

		MEMÓRIAS DE CÁLCULO						
OBRA:		CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA E EXECUÇÃO DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE MICROGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA ATENDER DIVERSOS PRÉDIOS PÚBLICOS DO MUNICÍPIO DE MILAGRES-CE		DATA : 18/02/2025		BDI : 27,20%		
DESCRIPÇÃO:		CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA E EXECUÇÃO DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE MICROGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA ATENDER DIVERSOS PRÉDIOS PÚBLICOS DO MUNICÍPIO DE MILAGRES-CE		FONTE		VERSÃO	HORA	MES
LOCAL:		SEDE DE MILAGRES-CE		ORSE		2024/12	112,54%	70,11%
CLIENTE:		CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRES-CE		SEINFRA		028.1 COM DESONERAÇÃO	84,44%	47,48%
				SINAPI		2025/01 COM DESONERAÇÃO	91,01%	51,84%
				Composições Próprias		PROPRIA	0,00%	0,00%

	QTD	QTD
INSTALAÇÃO	QTD	9,00
		9,00

TOTAL DA MEMÓRIA DE CÁLCULO: 9,00

3.1.5. COM-31000673 CONECTOR MC4 ACOPLADOR - PAR (MACHO E FÊMEA) - FORNECIMENTO E MONTAGEM (UN)

	QTD	QTD
INSTALAÇÃO	QTD	12,00
		12,00

TOTAL DA MEMÓRIA DE CÁLCULO: 12,00

3.1.6. COM-51188931 INVERSOR SOLAR GROWATT TRIFÁSICO 2MPPT 15KW MOD 15KTL3-X2 (UN)

	QTD	QTD
INSTALAÇÃO	QTD	1,00
		1,00

TOTAL DA MEMÓRIA DE CÁLCULO: 1,00

3.1.7. COMP-91632076 String box clamper sb 1040v 32a 2e/2s 2 entradas 2 saídas - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO (UN)

	QTD	QTD
INSTALAÇÃO	QTD	1,00
		1,00

TOTAL DA MEMÓRIA DE CÁLCULO: 1,00

3.1.8. S03811 Canaleta plástica 25mm x 25mm, Schneider ou similar (m)

	COMPRIMENTO	QTD
INSTALAÇÃO	COMPRIMENTO	10,00
		10,00

TOTAL DA MEMÓRIA DE CÁLCULO: 10,00

3.1.9. C0326 ATERRAMENTO COMPLETO C/ HASTE COPPERWELD 3/4"X 2.40M (UN)

	QTD	QTD
ATERRAMENTO	QTD	1,00
		1,00

TOTAL DA MEMÓRIA DE CÁLCULO: 1,00

3.1.10. 91840 ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PEAD, DN 40 MM (1 1/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023_PA (M)

	COMPRIMENTO	QTD
INSTALAÇÃO	COMPRIMENTO	12,00
		12,00

		MEMÓRIAS DE CÁLCULO						
OBRA:		CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA E EXECUÇÃO DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE MICROGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA ATENDER DIVERSOS PRÉDIOS PÚBLICOS DO MUNICÍPIO DE MILAGRES-CE		DATA : 18/02/2025		BDI : 27,20%		
DESCRIPÇÃO:		CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA E EXECUÇÃO DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE MICROGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA ATENDER DIVERSOS PRÉDIOS PÚBLICOS DO MUNICÍPIO DE MILAGRES-CE		FONTE		VERSÃO	HORA	MES
LOCAL:		SEDE DE MILAGRES-CE		ORSE		2024/12	112,54%	70,11%
CLIENTE:		CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRES-CE		SEINFRA		028.1 COM DESONERAÇÃO	84,44%	47,48%
		SINAPI		2025/01 COM DESONERAÇÃO		91,01%	51,84%	
		Composições Próprias		PROPRIA		0,00%	0,00%	

TOTAL DA MEMÓRIA DE CÁLCULO: 12,00

3.2.1. C0547 CABO EM PVC 1000V 10MM2 (M)

		COMPRIMENTO	QTD_CABOS	QTD
INSTALAÇÃO	COMPRIMENTO*QTD_CABOS	30,00	4,00	120,00
				120,00

TOTAL DA MEMÓRIA DE CÁLCULO: 120,00

3.2.2. C0556 CABO EM PVC 1000V 6MM2 (M)

		COMPRIMENTO	QTD_CABOS	QTD
INSTALAÇÃO	COMPRIMENTO*QTD_CABOS	50,00	1,00	50,00
				50,00

TOTAL DA MEMÓRIA DE CÁLCULO: 50,00

3.2.3. C1198 ELETRODUTO PVC ROSC.INCL.CONEXÕES D= 40mm (1 1/4") (M)

		COMPRIMENTO	QTD
INSTALAÇÃO	COMPRIMENTO	20,00	20,00
			20,00

TOTAL DA MEMÓRIA DE CÁLCULO: 20,00

3.2.4. C1711 LUVA P/ELETRODUTO PVC ROSC. D= 40mm (1 1/4") (UN)

		QTD	QTD
INSTALAÇÃO	QTD	7,00	7,00
			7,00

TOTAL DA MEMÓRIA DE CÁLCULO: 7,00

3.2.5. 93672 DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 40A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020 (UN)

		QTD	QTD
STRING BOX CA	QTD	1,00	1,00
			1,00

TOTAL DA MEMÓRIA DE CÁLCULO: 1,00

3.2.6. C4562 DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS DE TENSÃO - DPS's - 40 KA/440V (UN)

		QTD	QTD
STRING BOX CA	QTD	4,00	4,00
			4,00

TOTAL DA MEMÓRIA DE CÁLCULO: 4,00

3.2.7. C4052 QUADRO METÁLICO (600 x 400 x 400)mm - INSTALADO (UN)



		MEMÓRIAS DE CÁLCULO				
CÂMARA MUNICIPAL DE MILAGRES	OBRA:	CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA E EXECUÇÃO DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE MICROGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA ATENDER DIVERSOS PRÉDIOS PÚBLICOS DO MUNICÍPIO DE MILAGRES-CE			DATA : 18/02/2025 BDI : 27,20% FONTE ORSE 2024/12 112,54% 70,11% SEINFRA 028.1 COM DESONERAÇÃO 84,44% 47,48% SINAPI 2025/01 COM DESONERAÇÃO 91,01% 51,84% Composições Próprias PROPRIA 0,00% 0,00%	
	DESCRÍÇÃO:	CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA E EXECUÇÃO DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE MICROGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA ATENDER DIVERSOS PRÉDIOS PÚBLICOS DO MUNICÍPIO DE MILAGRES-CE				
	LOCAL:	SEDE DE MILAGRES-CE				
	CLIENTE:	CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRES-CE				

	QTD	QTD
STRING BOX CA	QTD	1,00
		1,00

TOTAL DA MEMÓRIA DE CÁLCULO: 1,00

3.2.8. CP-101550 CONECTOR PERFORANTE, PARA REDES AÉREAS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA DE BAIXA TENSÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_07/2020 (UN)

	QTD	QTD
INSTALAÇÃO	QTD	5,00
		5,00

TOTAL DA MEMÓRIA DE CÁLCULO: 5,00

4.1. C2200 RETELHAMENTO C/ TELHA CERÂMICA ATE 20% NOVA (M2)

	QTD_PLACAS	ALTURA_PLACA	LARGURA_PLACA	QTD
CAMARA	QTD_PLACAS*LARGURA_PLACA*ALTURA_PLACA	33,00	1,13	2,28
				85,02

TOTAL DA MEMÓRIA DE CÁLCULO: 85,02

4.2. C3005 MADEIRAMENTO P/TELHA CERÂMICA C/ REAPROVEITAMENTO (M2)

	QTD_PLACAS	ALTURA_PLACA	LARGURA_PLACA	QTD
CAMARA	QTD_PLACAS*LARGURA_PLACA*ALTURA_PLACA	33,00	1,13	2,28
				85,02

TOTAL DA MEMÓRIA DE CÁLCULO: 85,02

4.3. C1628 LIMPEZA GERAL (M2)

	AREA	PORCENTAGEM_LIMPEZA	QTD
CAMARA	AREA*PORCENTAGE_M_LIMPEZA	100,00	0,30
			30,00

TOTAL DA MEMÓRIA DE CÁLCULO: 30,00

5.1. COM-62841385 TESTAGEM E COMISSIONAMENTO DE SISTEMA DE ENERGIA SOLAR (UN)

	QTD	QTD
INSTALAÇÃO	QTD	1,00
		1,00

TOTAL DA MEMÓRIA DE CÁLCULO: 1,00

5.2. COM-60161063 LAUDO ESTRUTURAL DE TELHADO (UN)

MEMÓRIAS DE CÁLCULO			
OBRA:	CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA E EXECUÇÃO DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE MICROGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA ATENDER DIVERSOS PRÉDIOS PÚBLICOS DO MUNICÍPIO DE MILAGRES-CE	DATA : 18/02/2025	BDI : 27,20%
DESCRIPÇÃO:	CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA E EXECUÇÃO DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE MICROGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA ATENDER DIVERSOS PRÉDIOS PÚBLICOS DO MUNICÍPIO DE MILAGRES-CE	FONTE	VERSÃO
LOCAL:	SEDE DE MILAGRES-CE	ORSE	2024/12
CLIENTE:	CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRES-CE	SEINFRA	028.1 COM DESONERAÇÃO

	QTD	QTD
ELABORAÇÃO	QTD	1,00
		1,00

TOTAL DA MEMÓRIA DE CÁLCULO: 1,00



 <p>CÂMARA MUNICIPAL DE MILAGRES</p>		RELATÓRIO ANALÍTICO - COMPOSIÇÕES DE CUSTOS					
		OBRA:	CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA E EXECUÇÃO DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE MICROGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA ATENDER DIVERSOS PRÉDIOS PÚBLICOS DO MUNICÍPIO DE MILAGRES-CE	DATA : 18/02/2025	BDI : 27,20%		
		DESCRÍÇÃO:	CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA E EXECUÇÃO DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE MICROGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA ATENDER DIVERSOS PRÉDIOS PÚBLICOS DO MUNICÍPIO DE MILAGRES-CE	FONTE	VERSÃO	HORA	MES
		LOCAL:	SEDE DE MILAGRES-CE	ORSE	2024/12	112,54%	70,11%
		CLIENTE:	CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRES-CE	SEINFRA	028.1 COM DESONERAÇÃO	84,44%	47,48%
				SINAPI	2025/01 COM DESONERAÇÃO	91,01%	51,84%
				Composições Próprias	PROPRIA	0,00%	0,00%

1.1. COM-44261635 ADMINISTRAÇÃO DE OBRA (UN)

COTAÇÃO / ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRA (C/ ENCARGOS)		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I8606	VEÍCULO LEVE C/ COMBUSTÍVEL E MOTORISTA	SEINFRA	UNxMÊ	0,15000000	R\$ 6.745,98	R\$ 1.011,90
						TOTAL COTAÇÃO / ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRA (C/ ENCARGOS):
						R\$ 1.011,90
Mão de Obra		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I8591	ENCARREGADO DE TURMA / FEITOR	SEINFRA	MÊS	0,15000000	R\$ 5.210,64	R\$ 781,60
I8584	ENGENHEIRO JUNIOR	SEINFRA	MÊS	0,03000000	R\$ 17.326,01	R\$ 519,78
						TOTAL Mão de Obra:
						R\$ 1.301,38
						VALOR: R\$ 2.313,28

2.1. C4541 PLACA PADRÃO DE OBRA, TIPO BANNER (M2)

Material		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I0871	COTOVELO AÇO GALVANIZADO DE 1 1/2"	SEINFRA	UN	0,17000000	R\$ 36,30	R\$ 6,17
I8395	LONA C/ APLICAÇÃO DE ILHOSES E LACRES, IMPRESSA C/ LOGOMARCAS E DESCRIÇÃO DA OBRA	SEINFRA	M2	1,00000000	R\$ 87,53	R\$ 87,53
I1945	TE AÇO GALVANIZADO DE 1 1/2'	SEINFRA	UN	0,17000000	R\$ 46,75	R\$ 7,95
I2170	TUBO AÇO GALVANIZADO DE 40MM (1 1/2')	SEINFRA	M	1,50000000	R\$ 50,53	R\$ 75,80
						TOTAL Material:
						R\$ 177,45

Mão de Obra		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I1530	MONTADOR	SEINFRA	H	3,00000000	R\$ 24,16	R\$ 72,48
I2391	PEDREIRO	SEINFRA	H	3,00000000	R\$ 24,16	R\$ 72,48
I2543	SERVENTE	SEINFRA	H	3,00000000	R\$ 18,46	R\$ 55,38
						TOTAL Mão de Obra:
						R\$ 200,34

Serviço		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
C0830	CONCRETO CICLÓPICO FCK 15 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	SEINFRA	M3	0,01250000	R\$ 653,55	R\$ 8,17
						TOTAL Serviço:
						R\$ 8,17
						VALOR: R\$ 385,95

2.2. COM-41299514 HOMOLOGAÇÃO DE SISTEMA FOTOVOLTAICO JUNTO A CONCESSIONÁRIA LOCAL (UN)

Mão de Obra		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I2322	ENGENHEIRO	SEINFRA	H	32,00000000	R\$ 98,19	R\$ 3.142,08
						TOTAL Mão de Obra:
						R\$ 3.142,08
						VALOR: R\$ 3.142,08

3.1.1. COM-25364554 PAINEL SOLAR 560W RESUN RS8I-560M-F30 MONO, EFICIENCIA DE 21.7 OU SUPERIOR, OU SIMILAR. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. (UN)		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
COT 01	PAINEL SOLAR 560W RESUN RS8I-560M-F30 MONO, EFICIENCIA DE 21.7 OU SUPERIOR, OU SIMILAR	Composições	UN	1,00000000	R\$ 749,37	R\$ 749,37

RELATÓRIO ANALÍTICO - COMPOSIÇÕES DE CUSTOS

 <p>CÂMARA MUNICIPAL DE MILAGRES</p>	OBRA:	CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA E EXECUÇÃO DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE MICROGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA ATENDER DIVERSOS PRÉDIOS PÚBLICOS DO MUNICÍPIO DE MILAGRES-CE	DATA : 18/02/2025 BDI : 27,20%			
	DESCRÍÇÃO:	CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA E EXECUÇÃO DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE MICROGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA ATENDER DIVERSOS PRÉDIOS PÚBLICOS DO MUNICÍPIO DE MILAGRES-CE				
	LOCAL:	SEDE DE MILAGRES-CE				
	CLIENTE:	CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRES-CE				

TOTAL Cotação:	R\$ 749,37
----------------	------------

Mão de Obra		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I0042	AJUDANTE DE ELETRICISTA	SEINFRA	H	2,00000000	R\$ 19,10	R\$ 38,20
I2312	ELETRICISTA	SEINFRA	H	2,00000000	R\$ 24,15	R\$ 48,30
						TOTAL Mão de Obra:
						R\$ 86,50
						VALOR:
						R\$ 835,87

3.1.2. COMP-31911667 CABO SOLAR SOLAR FOTOVOLTAICO FLEXIVEL 6MM 1,8KV CC PRETO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO (M)

Cotação		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
INS-26745958	CABO SOLAR SOLAR FOTOVOLTAICO FLEXIVEL 6MM 1,8KV CC VERMELHO/PRETO	Composições	M	1,00000000	R\$ 10,09	R\$ 10,09
						TOTAL Cotação:
						R\$ 10,09

Mão de Obra		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I0042	AJUDANTE DE ELETRICISTA	SEINFRA	H	0,15000000	R\$ 19,10	R\$ 2,87
I2312	ELETRICISTA	SEINFRA	H	0,15000000	R\$ 24,15	R\$ 3,62
						TOTAL Mão de Obra:
						R\$ 6,49
						VALOR:
						R\$ 16,58

3.1.3. COM-77039020 CABO SOLAR SOLAR FOTOVOLTAICO FLEXIVEL 6MM 1,8KV CC VERMELHO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO (M)

Cotação		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
INS-26745958	CABO SOLAR SOLAR FOTOVOLTAICO FLEXIVEL 6MM 1,8KV CC VERMELHO/PRETO	Composições	M	1,00000000	R\$ 10,09	R\$ 10,09
						TOTAL Cotação:
						R\$ 10,09

Mão de Obra		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I0042	AJUDANTE DE ELETRICISTA	SEINFRA	H	0,15000000	R\$ 19,10	R\$ 2,87
I2312	ELETRICISTA	SEINFRA	H	0,15000000	R\$ 24,15	R\$ 3,62
						TOTAL Mão de Obra:
						R\$ 6,49
						VALOR:
						R\$ 16,58

3.1.4. COM-90900059 KIT ESTRUTURA DE SUPORTE PARA 04 PAINÉIS FOTOVOLTAÍCAS EM TELHADO COLONIAL - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO (UN)

Cotação		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
INS-13829048	KIT ESTRUTURA DE SUPORTE PARA 04 PAINÉIS FOTOVOLTAÍCAS EM TELHADO COLONIAL	Composições	UN	1,00000000	R\$ 963,82	R\$ 963,82
						TOTAL Cotação:
						R\$ 963,82

Mão de Obra		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I0042	AJUDANTE DE ELETRICISTA	SEINFRA	H	2,00000000	R\$ 19,10	R\$ 38,20
I2312	ELETRICISTA	SEINFRA	H	2,00000000	R\$ 24,15	R\$ 48,30
						TOTAL Mão de Obra:
						R\$ 86,50
						VALOR:
						R\$ 1.050,32



RELATÓRIO ANALÍTICO - COMPOSIÇÕES DE CUSTOS

 <p style="text-align: center;">CÂMARA MUNICIPAL DE MILAGRES</p>	OBRA:	CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA E EXECUÇÃO DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE MICROGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA ATENDER DIVERSOS PRÉDIOS PÚBLICOS DO MUNICÍPIO DE MILAGRES-CE				
	DESCRÍÇÃO:	CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA E EXECUÇÃO DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE MICROGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA ATENDER DIVERSOS PRÉDIOS PÚBLICOS DO MUNICÍPIO DE MILAGRES-CE				
	LOCAL:	SEDE DE MILAGRES-CE				
	CLIENTE:	CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRES-CE				
		DATA : 18/02/2025		BDI : 27,20%		
		FONTE	VERSÃO	HORA	MES	
		ORSE	2024/12	112,54%	70,11%	
		SEINFRA	028.1 COM DESONERAÇÃO	84,44%	47,48%	
		SINAPI Composições Próprias	2025/01 COM DESONERAÇÃO	91,01%	51,84%	
			PROPRIA	0,00%	0,00%	

3.1.5. COM-31000673 CONECTOR MC4 ACOPLADOR - PAR (MACHO E FÊMEA) - FORNECIMENTO E MONTAGEM (UN)

Cotação		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
INS-91431235		CONECTOR MC4 ACOPLADOR - PAR (MACHO E FÊMEA)	Composições	UN	1,00000000	R\$ 23,41
						TOTAL Cotação:
						R\$ 23,41
Mão de Obra		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I0042	AJUDANTE DE ELETRICISTA	SEINFRA	H	0,20000000	R\$ 19,10	R\$ 3,82
I2312	ELETRICISTA	SEINFRA	H	0,20000000	R\$ 24,15	R\$ 4,83
						TOTAL Mão de Obra:
						R\$ 8,65
						VALOR: R\$ 32,06

3.1.6. COM-51188931 INVERSOR SOLAR GROWATT TRIFÁSICO 2MPPT 15KW MOD 15KTL3-X2 (UN)

Material		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
INS-29032052		Inversor Solar Growatt Trifasico 2mppt 380v 15kw MOD 15KTL3-X2	Composições	UN	1,00000000	R\$ 10.150,46
						TOTAL Material:
						R\$ 10.150,46
Mão de Obra		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I0042	AJUDANTE DE ELETRICISTA	SEINFRA	H	1,00000000	R\$ 19,10	R\$ 19,10
I2312	ELETRICISTA	SEINFRA	H	4,00000000	R\$ 24,15	R\$ 96,60
						TOTAL Mão de Obra:
						R\$ 115,70
						VALOR: R\$ 10.266,16

3.1.7. COMP-91632076 String box clamper sb 1040v 32a 2e/2s 2 entradas 2 saídas - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO (UN)

Cotação		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
INS-50604976		String box clamper sb 1040v 32a 2e/2s 2 entradas 2 saídas	Composições	UN	1,00000000	R\$ 726,96
						TOTAL Cotação:
						R\$ 726,96
Mão de Obra		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I0042	AJUDANTE DE ELETRICISTA	SEINFRA	H	1,00000000	R\$ 19,10	R\$ 19,10
I2312	ELETRICISTA	SEINFRA	H	1,00000000	R\$ 24,15	R\$ 24,15
						TOTAL Mão de Obra:
						R\$ 43,25
						VALOR: R\$ 770,21

3.1.8. S03811 Canaleta plástica 25mm x 25mm, Schneider ou similar (m)

Encargos Complementares		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
S10552		Encargos Complementares - Eletricista	ORSE	h	0,75000000	R\$ 3,74
S10549		Encargos Complementares - Servente	ORSE	h	0,75000000	R\$ 3,89
						TOTAL Encargos Complementares:
						R\$ 5,73
Material		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL

RELATÓRIO ANALÍTICO - COMPOSIÇÕES DE CUSTOS

 <p>CÂMARA MUNICIPAL DE MILAGRES</p>	OBRA:	CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA E EXECUÇÃO DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE MICROGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA ATENDER DIVERSOS PRÉDIOS PÚBLICOS DO MUNICÍPIO DE MILAGRES-CE	DATA : 18/02/2025 BDI : 27,20%			
	DESCRÍÇÃO:	CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA E EXECUÇÃO DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE MICROGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA ATENDER DIVERSOS PRÉDIOS PÚBLICOS DO MUNICÍPIO DE MILAGRES-CE				
	LOCAL:	SEDE DE MILAGRES-CE				
	CLIENTE:	CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRES-CE				

I04375S	Bucha de nylon sem aba s6	ORSE	un	6,00000000	R\$ 0,06	R\$ 0,36
I03010	Canaleta plástica 25 x 25mm, Linha Dexson, Schneider ou similar	ORSE	m	1,00000000	R\$ 9,50	R\$ 9,50
I02682	Parafuso c/ bucha S-6	ORSE	un	6,00000000	R\$ 0,12	R\$ 0,72
					TOTAL Material:	R\$ 10,58

Mão de Obra		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I02436S	Eletricista (horista)	ORSE	h	0,75000000	R\$ 19,13	R\$ 14,35
I06111S	Servente de obras (horista)	ORSE	h	0,75000000	R\$ 13,65	R\$ 10,24
					TOTAL Mão de Obra:	R\$ 24,59
					VALOR:	R\$ 40,86

3.1.9. C0326 ATERRAMENTO COMPLETO C/ HASTE COPPERWELD 3/4"X 2.40M (UN)

Material		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I0338	CABO COBRE NU 25MM2	SEINFRA	M	3,00000000	R\$ 23,71	R\$ 71,13
I0421	CAIXA INSPEÇÃO DO TERRA	SEINFRA	UN	1,00000000	R\$ 65,87	R\$ 65,87
I0841	CONECTOR PARA HASTE TERRA	SEINFRA	UN	1,00000000	R\$ 2,83	R\$ 2,83
I1244	HASTE DE ATERRAMENTO COPPERWELD DE 3/4" x 2.40M	SEINFRA	UN	1,00000000	R\$ 82,00	R\$ 82,00
					TOTAL Material:	R\$ 221,83

Mão de Obra		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I0042	AJUDANTE DE ELETRICISTA	SEINFRA	H	3,50000000	R\$ 19,10	R\$ 66,85
I2312	ELETRICISTA	SEINFRA	H	1,50000000	R\$ 24,15	R\$ 36,23
					TOTAL Mão de Obra:	R\$ 103,08
					VALOR:	R\$ 324,91

3.1.10. 91840 ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PEAD, DN 40 MM (1 1/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023_PA (M)

Material		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
00039247	ELETRODUTO/ DUTO PEAD FLEXIVEL PAREDE SIMPLES, CORRUGACAO HELICOIDAL, COR PRETA, SEM ROSCA, DE 1 1/4", CRC 680 N, PARA CABEAMENTO SUBTERRANEO (NBR 15715)	SINAPI	M	1,10000000	R\$ 5,50	R\$ 6,05
					TOTAL Material:	R\$ 6,05

Mão de Obra com Encargos Complementares		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
88247	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	0,12300000	R\$ 19,78	R\$ 2,43
88264	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	0,12300000	R\$ 23,42	R\$ 2,88
					TOTAL Mão de Obra com Encargos Complementares:	R\$ 5,31

Serviço		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
91170	FIXAÇÃO DE TUBOS HORIZONTAIS DE PVC ÁGUA, PVC ESGOTO, PVC ÁGUA PLUVIAL, CPVC, PPR, COBRE OU AÇO, DIÂMETROS MENORES OU IGUAIS A 40 MM, COM ABRAÇADEIRA METÁLICA RÍGIDA TIPO U PERFIL 1 1/4", FIXADA EM PÉRFILADO EM LAJE. AF_09/2023_PS	SINAPI	M	1,00000000	R\$ 9,31	R\$ 9,31
					TOTAL Serviço:	R\$ 9,31

RELATÓRIO ANALÍTICO - COMPOSIÇÕES DE CUSTOS

 <p>CÂMARA MUNICIPAL DE MILAGRES</p>	OBRA:	CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA E EXECUÇÃO DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE MICROGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA ATENDER DIVERSOS PRÉDIOS PÚBLICOS DO MUNICÍPIO DE MILAGRES-CE	DATA : 18/02/2025 BDI : 27,20%			
	DESCRÍÇÃO:	CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA E EXECUÇÃO DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE MICROGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA ATENDER DIVERSOS PRÉDIOS PÚBLICOS DO MUNICÍPIO DE MILAGRES-CE				
	LOCAL:	SEDE DE MILAGRES-CE				
	CLIENTE:	CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRES-CE				

	VALOR:	R\$ 20,67
--	---------------	------------------

3.2.1. C0547 CABO EM PVC 1000V 10MM2 (M)

Material		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I0366	CABO EM PVC 1000V 10MM2	SEINFRA	M	1,02000000	R\$ 7,46	R\$ 7,61
						TOTAL Material: R\$ 7,61

Mão de Obra		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I0042	AJUDANTE DE ELETRICISTA	SEINFRA	H	0,14000000	R\$ 19,10	R\$ 2,67
I2312	ELETRICISTA	SEINFRA	H	0,14000000	R\$ 24,15	R\$ 3,38
						TOTAL Mão de Obra: R\$ 6,05
						VALOR: R\$ 13,66

3.2.2. C0556 CABO EM PVC 1000V 6MM2 (M)

Material		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I0375	CABO EM PVC 1000V 6MM2	SEINFRA	M	1,02000000	R\$ 4,66	R\$ 4,75
						TOTAL Material: R\$ 4,75

Mão de Obra		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I0042	AJUDANTE DE ELETRICISTA	SEINFRA	H	0,13000000	R\$ 19,10	R\$ 2,48
I2312	ELETRICISTA	SEINFRA	H	0,13000000	R\$ 24,15	R\$ 3,14
						TOTAL Mão de Obra: R\$ 5,62
						VALOR: R\$ 10,38

3.2.3. C1198 ELETRODUTO PVC ROSC.INCL.CONEXÕES D= 40mm (1 1/4") (M)

Material		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I1069	ELETRODUTO DE PVC RIGIDO 1 1/4"	SEINFRA	M	1,10000000	R\$ 9,51	R\$ 10,46
						TOTAL Material: R\$ 10,46

Mão de Obra		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I0042	AJUDANTE DE ELETRICISTA	SEINFRA	H	0,50000000	R\$ 19,10	R\$ 9,55
I2312	ELETRICISTA	SEINFRA	H	0,50000000	R\$ 24,15	R\$ 12,08
						TOTAL Mão de Obra: R\$ 21,63
						VALOR: R\$ 32,09

3.2.4. C1711 LUVA P/ELETRODUTO PVC ROSC. D= 40mm (1 1/4") (UN)

Material		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I1405	LUVA DE PVC RIGIDO PARA ELETRODUTO 1 1/4"	SEINFRA	UN	1,00000000	R\$ 2,57	R\$ 2,57
						TOTAL Material: R\$ 2,57

Mão de Obra		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I0042	AJUDANTE DE ELETRICISTA	SEINFRA	H	0,07000000	R\$ 19,10	R\$ 1,34

 <p>CÂMARA MUNICIPAL DE MILAGRES</p>		RELATÓRIO ANALÍTICO - COMPOSIÇÕES DE CUSTOS				
		OBRA:	CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA E EXECUÇÃO DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE MICROGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA ATENDER DIVERSOS PRÉDIOS PÚBLICOS DO MUNICÍPIO DE MILAGRES-CE	DATA : 18/02/2025	BDI : 27,20%	
		DESCRÍÇÃO:	CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA E EXECUÇÃO DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE MICROGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA ATENDER DIVERSOS PRÉDIOS PÚBLICOS DO MUNICÍPIO DE MILAGRES-CE	FONTE	VERSÃO	HORA
		LOCAL:	SEDE DE MILAGRES-CE	SINAPI	028.1 COM DESONERAÇÃO	MES
		CLIENTE:	CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRES-CE	Composições Próprias	2025/01 COM DESONERAÇÃO	91,01% 51,84%
					PROPRIA	0,00% 0,00%

I2312	ELETRICISTA	SEINFRA	H	0,07000000	R\$ 24,15	R\$ 1,69
					TOTAL Mão de Obra:	R\$ 3,03
					VALOR:	R\$ 5,60

3.2.5. 93672 DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 40A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020 (UN)

Material		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
00034709	DISJUNTOR TERMOMAGNETICO PARA TRILHO DIN (IEC), TRIPOLAR, 10 - 50 A	SINAPI	UN	1,00000000	R\$ 54,22	R\$ 54,22
00001574	TERMINAL A COMPRESSAO EM COBRE ESTANHADO PARA CABO 10 MM2, 1 FURO E 1 COMPRESSAO, PARA PARAFUSO DE FIXACAO M6	SINAPI	UN	3,00000000	R\$ 1,59	R\$ 4,77
					TOTAL Material:	R\$ 58,99

Mão de Obra com Encargos Complementares		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
88247	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	0,40570000	R\$ 19,78	R\$ 8,02
88264	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	0,40570000	R\$ 23,42	R\$ 9,50
					TOTAL Mão de Obra com Encargos Complementares:	R\$ 17,52
					VALOR:	R\$ 76,51

3.2.6. C4562 DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS DE TENSÃO - DPS's - 40 KA/440V (UN)

Material		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I8442	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS DE TENSÃO - DPS's - 40 KA/440V - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	SEINFRA	UN	1,00000000	R\$ 133,83	R\$ 133,83
					TOTAL Material:	R\$ 133,83
					VALOR:	R\$ 133,83

3.2.7. C4052 QUADRO METÁLICO (600 x 400 x 400)mm - INSTALADO (UN)

Material		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I7477	QUADRO METÁLICO (600 x 400 x 400)mm INSTALADO	SEINFRA	UN	1,00000000	R\$ 1.324,15	R\$ 1.324,15
					TOTAL Material:	R\$ 1.324,15
					VALOR:	R\$ 1.324,15

3.2.8. 101550 CONECTOR PERFURANTE, PARA REDES AÉREAS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA DE BAIXA TENSÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_07/2020 (UN)

Cotação		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
INS-37275208	Conector Perfurante Emenda Cdp 10-70mm Derivação 1,5-10mm	Composições	UN	1,00000000	R\$ 12,70	R\$ 12,70
					TOTAL Cotação:	R\$ 12,70

Mão de Obra com Encargos Complementares		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
88247	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	0,01329860	R\$ 19,78	R\$ 0,26
88264	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	0,11970000	R\$ 23,42	R\$ 2,80
					TOTAL Mão de Obra com Encargos Complementares:	R\$ 3,06

RELATÓRIO ANALÍTICO - COMPOSIÇÕES DE CUSTOS

 <p>CÂMARA MUNICIPAL DE MILAGRES</p>	OBRA:	CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA E EXECUÇÃO DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE MICROGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA ATENDER DIVERSOS PRÉDIOS PÚBLICOS DO MUNICÍPIO DE MILAGRES-CE	DATA : 18/02/2025 BDI : 27,20%			
	DESCRÍÇÃO:	CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA E EXECUÇÃO DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE MICROGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA ATENDER DIVERSOS PRÉDIOS PÚBLICOS DO MUNICÍPIO DE MILAGRES-CE				
	LOCAL:	SEDE DE MILAGRES-CE				
	CLIENTE:	CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRES-CE				

VALOR: **R\$ 15,76**

4.1. C2200 RETELHAMENTO C/ TELHA CERÂMICA ATE 20% NOVA (M2)

Material		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I2045	TELHA CERÂMICA COLONIAL	SEINFRA	UN	6,00000000	R\$ 0,71	R\$ 4,26
						TOTAL Material: R\$ 4,26

Mão de Obra		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I2391	PEDREIRO	SEINFRA	H	1,10000000	R\$ 24,16	R\$ 26,58
I2543	SERVENTE	SEINFRA	H	1,10000000	R\$ 18,46	R\$ 20,31
						TOTAL Mão de Obra: R\$ 46,89
						VALOR: R\$ 51,14

4.2. C3005 MADEIRAMENTO P/TELHA CERÂMICA C/ REAPROVEITAMENTO (M2)

Material		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I2408	PREGO 14X18 (1.1/2" x 14) (APROXIMADAMENTE 708UN/KG)	SEINFRA	KG	0,05000000	R\$ 17,23	R\$ 0,86
I2410	PREGO 18X27 (2.1/2" x 10) (APROXIMADAMENTE 198UN/KG)	SEINFRA	KG	0,07000000	R\$ 14,20	R\$ 0,99
						TOTAL Material: R\$ 1,85

Mão de Obra		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I0041	AJUDANTE DE CARPINTERO	SEINFRA	H	1,00000000	R\$ 19,10	R\$ 19,10
I0498	CARPINTERO	SEINFRA	H	1,00000000	R\$ 24,16	R\$ 24,16
						TOTAL Mão de Obra: R\$ 43,26
						VALOR: R\$ 45,12

4.3. C1628 LIMPEZA GERAL (M2)

Mão de Obra		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I2543	SERVENTE	SEINFRA	H	0,70000000	R\$ 18,46	R\$ 12,92
						TOTAL Mão de Obra: R\$ 12,92
						VALOR: R\$ 12,92

5.1. COM-62841385 TESTAGEM E COMISSIONAMENTO DE SISTEMA DE ENERGIA SOLAR (UN)

Mão de Obra		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I2312	ELETRICISTA	SEINFRA	H	36,00000000	R\$ 24,15	R\$ 869,40
I2322	ENGENHEIRO	SEINFRA	H	12,00000000	R\$ 98,19	R\$ 1.178,28
						TOTAL Mão de Obra: R\$ 2.047,68
						VALOR: R\$ 2.047,68

5.2. COM-60161063 LAUDO ESTRUTURAL DE TELHADO (UN)

 <p>CÂMARA MUNICIPAL DE MILAGRES</p>		RELATÓRIO ANALÍTICO - COMPOSIÇÕES DE CUSTOS				
OBRA:		CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA E EXECUÇÃO DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE MICROGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA ATENDER DIVERSOS PRÉDIOS PÚBLICOS DO MUNICÍPIO DE MILAGRES-CE				
DESCRIPÇÃO:		CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA E EXECUÇÃO DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE MICROGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA ATENDER DIVERSOS PRÉDIOS PÚBLICOS DO MUNICÍPIO DE MILAGRES-CE				
LOCAL:		SEDE DE MILAGRES-CE				
CLIENTE:		CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRES-CE				

Mão de Obra		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I2322	ENGENHEIRO	SEINFRA	H	60,00000000	R\$ 98,19	R\$ 5.891,40
TOTAL Mão de Obra:						R\$ 5.891,40
VALOR:						R\$ 5.891,40

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO				
CÂMARA MUNICIPAL DE MILAGRES	OBRA:	CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA E EXECUÇÃO DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE MICROGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA ATENDER DIVERSOS PRÉDIOS PÚBLICOS DO MUNICÍPIO DE MILAGRES-CE		
	DESCRIPÇÃO:	CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA E EXECUÇÃO DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE MICROGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA ATENDER DIVERSOS PRÉDIOS PÚBLICOS DO MUNICÍPIO DE MILAGRES-CE		
	LOCAL:	SEDE DE MILAGRES-CE		
	CLIENTE:	CÂMARA MUNICIPAL DE MILAGRES-CE		
		DATA : 18/02/2025	BDI : 27,20%	
		FONTE	VERSÃO	HORA
		ORSE	2024/12	112,54% 70,11%
		SEINFRA	028.1 COM DESONERAÇÃO	84,44% 47,48%
		SINAPI Composições Próprias	2025/01 COM DESONERAÇÃO	91,01% 51,84%
			PROPRIA	0,00% 0,00%

ITEM	DESCRIPÇÃO	VALOR (R\$)	MÊS 1	Total parcela
1	ADMINISTRAÇÃO DE OBRA	R\$ 2.942,49	100,00 % R\$ 2.942,49	R\$ 2.942,49
2	SERVIÇOS PRELIMINARES	R\$ 6.942,31	100,00 % R\$ 6.942,31	R\$ 6.942,31
3	SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO	R\$ 75.388,43	100,00 % R\$ 75.388,43	R\$ 75.388,43
4	ADEQUAÇÃO E INFRAESTRUTURA DO TELHADO	R\$ 10.902,75	100,00 % R\$ 10.902,75	R\$ 10.902,75
5	SERVIÇOS COMPLEMENTARES E ENSAIOS	R\$ 10.098,51	100,00 % R\$ 10.098,51	R\$ 10.098,51
		R\$ 106.274,49	R\$ 106.274,49 R\$ 106.274,49	R\$ 106.274,49



COMPOSIÇÃO DO BDI			
OBRA:	CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA E EXECUÇÃO DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE MICROGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA ATENDER DIVERSOS PRÉDIOS PÚBLICOS DO MUNICÍPIO DE MILAGRES-CE	DATA : 18/02/2025	BDI : 27,20%
DESCRÍÇÃO:	CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA E EXECUÇÃO DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE MICROGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA ATENDER DIVERSOS PRÉDIOS PÚBLICOS DO MUNICÍPIO DE MILAGRES-CE	Fonte	versão
LOCAL:	SEDE DE MILAGRES-CE	ORSE	2024/12
CLIENTE:	CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRES-CE	SEINFRA	028.1 COM DESONERAÇÃO
		SINAPI	2025/01 COM DESONERAÇÃO
		Composições Próprias	PROPRIA
			0,00%
			0,00%

COD	DESCRÍÇÃO	%
Benefício		
S + G	Garantia/seguros	0,80%
L	Lucro	7,00%
TOTAL		7,80%

Despesas Indiretas		
AC	Administração central	3,85%
DF	Despesas financeiras	1,10%
R	Riscos	1,00%
TOTAL		5,95%

I	Impostos	
	COFINS	2,00%
	ISS	3,00%
	PIS	0,65%
	CPRB	4,50%
TOTAL		10,15%

BDI = 27,20%

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



TABELA DE ENCARGOS SOCIAIS			
OBRA:	CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA E EXECUÇÃO DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE MICROGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA ATENDER DIVERSOS PRÉDIOS PÚBLICOS DO MUNICÍPIO DE MILAGRES-CE	DATA : 18/02/2025	BDI : 27,20%
DESCRIPÇÃO:	CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA E EXECUÇÃO DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE MICROGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA ATENDER DIVERSOS PRÉDIOS PÚBLICOS DO MUNICÍPIO DE MILAGRES-CE	FONTE	VERSÃO
LOCAL:	SEDE DE MILAGRES-CE	ORSE	2024/12
CLIENTE:	CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRES-CE	SEINFRA	028.1 COM DESONERAÇÃO
		SINAPI	2025/01 COM DESONERAÇÃO
		Composições Próprias	PROPRIA
			91,01% 51,84%
			0,00% 0,00%

COD	DESCRIPÇÃO	HORISTA %	MENSALISTA %
A GRUPO A			
A1	INSS	0,00%	0,00%
A2	SESI	1,50%	1,50%
A3	SENAI	1,00%	1,00%
A4	INCRA	0,20%	0,20%
A5	SEBRAE	0,60%	0,60%
A6	Salário Educação	2,50%	2,50%
A7	Seguro Contra Acidentes de Trabalho	3,00%	3,00%
A8	FGTS	8,00%	8,00%
A9	SECONCI	0,00%	0,00%
	TOTAL	16,80%	16,80%
B GRUPO B			
B1	Reposo Semanal Remunerado	17,85%	0,00%
B2	Feriados	3,71%	0,00%
B3	Auxílio - Enfermidade	0,87%	0,66%
B4	13º Salário	11,03%	8,33%
B5	Licença Paternidade	0,07%	0,05%
B6	Faltas Justificadas	0,74%	0,56%
B7	Dias de Chuvas	1,59%	0,00%
B8	Auxílio Acidente de Trabalho	0,11%	0,08%
B9	Férias Gozadas	12,35%	9,33%
B10	Salário Maternidade	0,04%	0,03%
	TOTAL	48,36%	19,04%
C GRUPO C			
C1	Aviso Prévio Indenizado	5,52%	4,17%
C2	Aviso Prévio Trabalhado	0,13%	0,10%
C3	Férias Indenizadas	1,72%	1,30%
C4	Depósito Rescisão Sem Justa Causa	2,87%	2,17%
C5	Indenização Adicional	0,46%	0,35%
	TOTAL	10,70%	8,09%
D GRUPO D			
D1	Reincidência de Grupo A sobre Grupo B	8,12%	3,20%
D2	Reincidência de Grupo A sobre Aviso Prévio Trabalhado e Reincidência do FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado	0,46%	0,35%
	TOTAL	8,58%	3,55%

$$A + B + C + D = 84,44\% \quad 47,48\%$$

TABELA DE ENCARGOS SOCIAIS			
OBRA:	CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA E EXECUÇÃO DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE MICROGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA ATENDER DIVERSOS PRÉDIOS PÚBLICOS DO MUNICÍPIO DE MILAGRES-CE	DATA : 18/02/2025	BDI : 27,20%
DESCRÍÇÃO:	CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA E EXECUÇÃO DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE MICROGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA ATENDER DIVERSOS PRÉDIOS PÚBLICOS DO MUNICÍPIO DE MILAGRES-CE	FONTE	VERSÃO
LOCAL:	SEDE DE MILAGRES-CE	ORSE	2024/12
CLIENTE:	CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRES-CE	SEINFRA	028.1 COM DESONERAÇÃO
		SINAPI	2025/01 COM DESONERAÇÃO
		Composições Próprias	PROPRIA
			91,01% 51,84%
			0,00% 0,00%

COD	DESCRÍÇÃO	HORISTA %	MENSALISTA %
A	GRUPO A		
A1	INSS	20,00%	20,00%
A2	SESI	1,50%	1,50%
A3	SENAI	1,00%	1,00%
A4	INCRA	0,20%	0,20%
A5	SEBRAE	0,60%	0,60%
A6	Salário Educação	2,50%	2,50%
A7	Seguro Contra Acidentes de Trabalho	3,00%	3,00%
A8	FGTS	8,00%	8,00%
A9	SECONCI	0,00%	0,00%
	TOTAL	36,80%	36,80%
B	GRUPO B		
B1	Reposo Semanal Remunerado	17,87%	0,00%
B2	Feriados	3,93%	0,00%
B3	Auxílio - Enfermidade	0,85%	0,64%
B4	13º Salário	10,98%	8,33%
B5	Licença Paternidade	0,06%	0,04%
B6	Faltas Justificadas	0,73%	0,56%
B7	Dias de Chuvas	1,51%	0,00%
B8	Auxílio Acidente de Trabalho	0,10%	0,08%
B9	Férias Gozadas	11,37%	8,64%
B10	Salário Maternidade	0,04%	0,03%
	TOTAL	47,44%	18,32%
C	GRUPO C		
C1	Aviso Prévio Indenizado	4,83%	3,67%
C2	Aviso Prévio Trabalhado	0,11%	0,09%
C3	Férias Indenizadas	2,35%	1,79%
C4	Depósito Rescisão Sem Justa Causa	2,71%	2,06%
C5	Indenização Adicional	0,41%	0,31%
	TOTAL	10,41%	7,92%
D	GRUPO D		
D1	Reincidência de Grupo A sobre Grupo B	17,46%	6,74%
D2	Reincidência de Grupo A sobre Aviso Prévio Trabalhado e Reincidência do FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado	0,43%	0,33%
	TOTAL	17,89%	7,07%

$$A + B + C + D = 112,54\% \quad 70,11\%$$

TABELA DE ENCARGOS SOCIAIS				
OBRA:		DATA : 18/02/2025		
DESCRÍÇÃO:	CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA E EXECUÇÃO DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE MICROGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA ATENDER DIVERSOS PRÉDIOS PÚBLICOS DO MUNICÍPIO DE MILAGRES-CE	FONTE	VERSAO	BDI : 27,20%
LOCAL:	SEDE DE MILAGRES-CE	ORSE	2024/12	112,54% 70,11%
CLIENTE:	CAMARA MUNICIPAL DE MILAGRES-CE	SEINFRA	028.1 COM DESONERAÇÃO	84,44% 47,48%
		SINAPI	2025/01 COM DESONERAÇÃO	91,01% 51,84%
		Composições Próprias	PROPRIA	0,00% 0,00%

COD	DESCRÍÇÃO	HORISTA %	MENSALISTA %
A	GRUPO A		
A1	INSS	5,00%	5,00%
A2	SESI	1,50%	1,50%
A3	SENAI	1,00%	1,00%
A4	INCRA	0,20%	0,20%
A5	SEBRAE	0,60%	0,60%
A6	Salário Educação	2,50%	2,50%
A7	Seguro Contra Acidentes de Trabalho	3,00%	3,00%
A8	FGTS	8,00%	8,00%
A9	SECONCI	0,00%	0,00%
	TOTAL	21,80%	21,80%
B	GRUPO B		
B1	Reposo Semanal Remunerado	18,02%	0,00%
B2	Feriados	4,31%	0,00%
B3	Auxílio - Enfermidade	0,86%	0,65%
B4	13º Salário	10,96%	8,33%
B5	Licença Paternidade	0,07%	0,05%
B6	Faltas Justificadas	0,73%	0,56%
B7	Dias de Chuvas	2,04%	0,00%
B8	Auxílio Acidente de Trabalho	0,10%	0,07%
B9	Férias Gozadas	9,76%	7,42%
B10	Salário Maternidade	0,03%	0,03%
	TOTAL	46,88%	17,11%
C	GRUPO C		
C1	Aviso Prévio Indenizado	4,53%	3,45%
C2	Aviso Prévio Trabalhado	0,11%	0,08%
C3	Férias Indenizadas	4,29%	3,26%
C4	Depósito Rescisão Sem Justa Causa	2,96%	2,25%
C5	Indenização Adicional	0,38%	0,29%
	TOTAL	12,27%	9,33%
D	GRUPO D		
D1	Reincidência de Grupo A sobre Grupo B	9,67%	3,31%
D2	Reincidência de Grupo A sobre Aviso Prévio Trabalhado e Reincidência do FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado	0,39%	0,29%
	TOTAL	10,06%	3,60%

A + B + C + D = 91,01% 51,84%

Documento assinado digitalmente

gov.br

CLAITON EILSON TAVARES DOS SANTOS
Data: 21/02/2025 16:05:43-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


Página: 20