

PROJETO BASICO

1. INTRODUÇÃO

1.1. Tal contratação faz-se necessária para reduzir os custos mensais com cortas de energia. O sistema devera fazer com que, uma vez que a geração de energia é feita por meio da captação da luz solar (uma fonte gratuita de energia), a economia seja substancial.

1.2. Quanto aos aspectos técnicos, à implantação de sistema de geração de energia solar fotovoltaica têm múltiplas justificativas, que podem ser classificadas em duas dimensões principais. Econômica e ambiental. Tais dimensões estão entrelaçadas e cada justificativa possui aspectos pertinentes a ambas, fundamentadas também por diretrizes legais.

A economia de luz, proporcionada pela instalação pelo sistema de geração de energia fotovoltaica, permite que o investimento feito retome de forma segura.

Ainda, eliminam-se as preocupações e despesas com reajustes tarifários e de bandeiras das concessionárias.

O presente projeto, uma vez implantado, passara a ser responsável pela redução dos gastos do Município de João Dourado com energia elétrica por cerca de pelo menos 25 anos, de uma forma sustentável através do aproveitamento dos potenciais de geração em suas próprias instalações, reduzindo a dependência e o custo relativo a fontes externas de energia. Geração de energia solar fotovoltaica e, portanto, elemento que promove a sustentabilidade tanto econômica quanto ambiental e esta em harmonia com os princípios e normas que disciplinam as contratações publicas.

2. OBJETIVO

2.1. Este Projeto Básico tem por objetivo a contratação, por preço global, de fornecedor dos equipamentos e serviços para instalação do sistema de geração de energia solar fotovoltaica.

2.2. O uso da energia elétrica é imprescindível à prestação dos serviços do Município de João Dourado, sendo necessária para iluminação, segurança, climatização dos ambientes, transporte vertical, recursos de tecnologia da informação (microcomputadores, monitores, impressoras, Data Center etc...), dentre outros.

Essa despesa representa no orçamento anual um custo elevadíssimo para todo o Município. Com vistas à redução de despesas orçamentárias, torna-se viável, do ponto de vista econômico, adotar medidas para redução dos valores com o consumo de energia elétrica.

2.3. Os Município com o consumo de energia elétrica representam uma parcela significativa de seu custeio anual, e essas despesas têm, ao longo dos últimos anos, sofrido reajustes consideráveis.

2.4. Diante das premissas de redução dos gastos com custeio dos órgãos públicos, é fundamental que sejam realizados investimentos que visem à redução dos valores gastos com as despesas de manutenção, tais como energia elétrica.

2.5. Do ponto de vista ambiental, a geração de energia elétrica por meio de fontes limpas e renováveis, com a instalação de sistemas de pequeno porte e com a capacidade de demanda em valores próximos à carga necessária, contribui para a redução dos impactos ambientais, (uma vez que para a sua geração não há a liberação de gases tóxicos), promove a redução do efeito estufa, protege o meio ambiente e atende aos critérios de sustentabilidade. Dentre as fontes de energia consideradas limpas e renováveis, a energia solar fotovoltaica apresenta-se como uma forma viável para suprir parte do consumo de energia elétrica deste órgão, tendo em vista os altos níveis de radiação solar no Estado da Bahia. Além desse aspecto, há facilidade para a implantação desse sistema em diversas unidades do Município, sem a necessidade de maiores intervenções para adequação dos locais que receberão os painéis solares.

2.6. Do ponto de vista econômico, uma das principais motivações, para a referida contratação, são os resultados obtidos com a redução no valor das faturas de energia elétrica, a médio prazo. O tempo de retorno – “pay back”, previsto para esse investimento gira em torno de menos de 05 (cinco) anos.

2.7. Promover a sustentabilidade, bem como a gestão e o uso sustentável, eficiente e eficaz dos recursos sociais, ambientais e econômicos, visando o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS da Organização das Nações Unidas - Agenda 2030, em especial o Objetivo 7 - Energia Acessível e Limpa - Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todos (www.agenda2030.com.br).

2.8. Promover a integridade e a transparência em relação aos atos de gestão praticados - garantindo-se alinhamento entre a estratégia corporativa e prioridades de gestão às despesas de maior impacto orçamentário e a boa e regular aplicação dos recursos públicos.

2.9. Aperfeiçoamento da Gestão Orçamentária e Financeira - Assegurar a eficiência da gestão de custos vinculada à estratégia, por meio do funcionamento aperfeiçoado e universal de mecanismos de administração orçamentária e financeira com dados íntegros sobre o planejamento e a qualidade da execução do orçamento.

3. METODOLOGIA

3.1. A unidade de serviço a ser registrada será o quilowatt (kW) nominal instalado.

3.2. A contratação será de 830,54KW, integralmente aplicados a duas unidades de geração fotovoltaica conforme tabela.

3.3. A contratação corresponderá à instalação completa do sistema de geração de energia fotovoltaica: Que será instalado nos prédios públicos do Município, dimensionados conforme as diretrizes e atendendo todas as especificações técnicas.

4. DETALHAMENTO DAS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

4.1. DISPOSIÇÕES GERAIS

4.2. O objeto deste Projeto Básico será constituída pelo fornecimento da solução completa e integrada para instalação de unidades de geração de energia solar fotovoltaica, incluindo o fornecimento de todos os equipamentos, insumos e serviços necessários para sua montagem, ativação e pleno funcionamento.

4.3. Os equipamentos dos sistemas de energia fotovoltaica deverão possuir certificações; Os módulos fotovoltaicos deverão possuir certificação INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia);

4.4. Os equipamentos inversores com potência nominal até 10 kW devem ser obrigatoriamente testados e certificados em laboratórios designados pelo INMETRO.

4.5. Os equipamentos com potência nominal acima de 10 kW são isentos da participação no programa de certificação instituído pelo INMETRO, mas deverão apresentar certificados de conformidade emitidos por laboratórios internacionais.

4.6. Considerando a homologação da Lei 14.300/22, e o prazo máximo de apresentação do projeto, assim, que o projeto já deverá estar protocolado na Concessionária de Energia, será imprescindível, que as especificações dos equipamentos inversores e painéis fotovoltaicos sejam iguais às do projeto.

4.7. Caso contrário, existe a possibilidade de recusa da ligação da usina por parte da Concessionária de Energia, sendo necessário reapresentação do projeto, e conseqüentemente, redução na sua viabilidade econômica.

4.8. Como se trata de obra de engenharia, deverá ser exigido o registro no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA), como também comprovação de profissional(is) de nível superior legalmente habilitado(s), detentor(es) de atestado(s) fornecido(s) por pessoa(s) jurídica(s) de direito público ou privado, devidamente registrado(s) no CREA, acompanhado(s) das respectivas ART devidamente assinadas, confirmando a sua responsabilidade técnica na execução de obra(s) com características técnicas semelhantes às que constituem o objeto do presente Estudo Técnico Preliminar.

4.9. Por se tratar de uma contratação que inclui o fornecimento de equipamentos é necessária a apresentação de documentos relativos à qualificação econômico financeira e a apresentação de garantia contratual.

4.10. O sistema de geração fotovoltaica deverá ser dimensionado para gerar o Máximo de energia possível e as limitações impostas pelas possibilidades de conexão com a rede da concessionária, levando-se em consideração a classificação de cada unidade como consumidora de grupo e da potência disponibilizada pela concessionária.

4.11. Na arquitetura do sistema de geração fotovoltaica deverá ser considerado que a topologia da rede elétrica deverá permitir que se realizassem medições em tempo real para balanço de energia, gerada, consumida e exportada. Tais medições serão objeto de monitoramento e gerenciamento remoto pelo sistema.

5. QUADROS DE PROTEÇÃO E CONTROLE CC E CA (STRINGS BOXES)

5.1. A associação em paralelo das séries (strings) deve ser feita em caixas de conexão, localizadas nas proximidades do inversor, ou seja, integrada ao inversor, que incluem os seguintes elementos:

a) Disjuntores de proteção;

b) Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS), entre ambos os polos do paralelo e entre eles e o sistema de aterramento, dimensionados conforme as características do sistema instalado e seguindo a Norma NBR IEC 61643-1 e NBR IEC 60364. Os DPS's devem estar coordenados com a instalação original.

5.2. Os condutores c.c. desde as caixas de conexão até a entrada dos inversores deverão ser instalados em eletrocalhas ou eletrodutos, com caixas de passagem seguindo as normas brasileiras de instalações elétricas.

5.3. A queda de tensão nos condutores c.c. desde os módulos até a entrada dos inversores, deve ser inferior a 2% para a corrente de máxima potência do gerador em STC.

6. PARÂMETROS DOS SISTEMAS

6.1. Sistemas Fotovoltaicos:

a) Os sistemas serão instalados sobre as coberturas das unidades e sobre áreas de estacionamento.

b) O sistema deverá ser projetado de forma a utilizar a máxima captação de energia ao longo do ano, devendo os painéis fotovoltaicos estar orientados, o mais próximo possível, em direção ao Norte Verdadeiro e inclinação no chamado ângulo ótimo, o qual é, de maneira geral, igual à latitude do local da instalação.

c) A posição dos painéis fotovoltaicos deverá ser projetada de forma a evitar áreas de sombreamento.

d) O sistema deverá operar de forma totalmente automática, sem necessidade de qualquer intervenção ou operação assistida.

e) Quando necessária caixa de passagem, estas devem ser do tipo condutele, em alumínio, fixada com parafusos resistentes a intempéries com tampa vedada.

f) As tubulações externas aparentes em aço galvanizado tipo médio ou pesado e eletrodutos metálicos flexíveis com revestimento externo em camada de PVC extrudado (SEAL TUBO).

- g) As intervenções necessárias para as instalações nas partes físicas de cada imóvel, como aberturas e rasgos, deverão ser feitas e reparadas pela CONTRATADA sem custo adicional, mantendo a característica original.
- h) A CONTRATADA deverá recompor, conforme padrão existente, as paredes, pintura, forro, piso ou qualquer elemento do edifício que sofrerem intervenção durante os trabalhos de instalação do sistema, sem qualquer ônus para o CONTRATANTE.
- i) Nas instalações e montagens deverão ser utilizados todos os EPI e EPC necessários e seguidas todas as normas de segurança aplicáveis, sobretudo as seguintes normas regulamentadoras: NR06, NR10 e NR35.
- j) Devem ser apresentados à Fiscalização, com no mínimo 2 dias úteis de antecedência das atividades, os certificados válidos dos cursos de NR 10 e de NR 35 para todos os trabalhadores que estiverem expostos aos riscos elétrico e de altura, respectivamente. As frentes de serviço somente podem realizar suas atividades, mediante a devida regularização.
- k) O sistema de geração fotovoltaica deve ter gerenciamento remoto através de sistema de gerenciamento, monitoramento, controle e supervisão dos dados capaz de manter a base de dados em tempo real e seu histórico, devendo permitir a supervisão remota do sistema e ajustes de parâmetros.

7. PAINÉIS FOTOVOLTAICOS

- 7.1. A quantidade de painéis deverá ser dimensionada respeitando os limites do espaço físico disponível e a capacidade do sistema a ser instalado.
- 7.2. Todos os painéis de uma mesma instalação deverão ser do mesmo fabricante e modelo e certificados pelo INMETRO com classificação energética “A” conforme o Programa Brasileiro de Etiquetagem e IEC 61215 e 61730 ou norma vigente.
- 7.3. Tipo de célula: Silício monocristalino ou policristalino.
- 7.4. Tipo de moldura: Alumínio.
- 7.5. Grau de proteção mínimo: IP 67.
- 7.6. Potência mínima por área: 195Wp/m².
- 7.7. Tolerância de potência: 0% a +5%.
- 7.8. Eficiência mínima: 20% nas condições padrões de teste (CPT).
- 7.9. Coeficiente de temperatura máximo: 0,5%/°C.
- 7.10. Garantia de potência nominal após os 10 primeiros anos: $\geq 92\%$.
- 7.11. Garantia de potência nominal após os 25 primeiros anos: $\geq 83\%$.
- 7.12. Garantia contra defeitos de fábrica: Mínimo de 10 anos.

7.13. Qualificação de projeto e homologação: IEC 61215.

7.14. Qualificação de segurança de módulos fotovoltaicos: IEC 61730.

7.15. Registro Nacional de Conservação de Energia do Programa Brasileiro de Etiquetagem emitido pelo Inmetro: Classe A

7.16. Poderão ser utilizadas placas com maior potência desde que atendidas às exigências mínimas estabelecidas acima.

7.17. Os cabos elétricos, quando instalados ao tempo, devem ser resistentes a intempéries, não propagar chamas, maleável e com tensão de isolamento superior a 750 V.

7.18. Os conectores devem ser no padrão MC4, snaplock, ou similar, com travamento interno, IP67, corrente acima de 30A.

7.19. Suporte e fixação dos Painéis:

a) A estrutura de sustentação e fixação dos painéis deverá ser estática, com ângulo de inclinação conforme definido no projeto executivo e executada com o tipo/modelo mais adequado tecnicamente para o tipo de cobertura e, quando for o caso, para as áreas de estacionamento, com materiais resistentes a intempéries. O dimensionamento da estrutura de sustentação e fixação, acessórios, suportes e parafusos é de responsabilidade da CONTRATADA. Os materiais utilizados devem resistir a intempéries, podendo ser de alumínio, aço galvanizado a fogo ou aço inoxidável, garantindo a melhor ventilação natural para os módulos.

b) As estruturas de fixação dos módulos fotovoltaicos deverão ser fornecidas em alumínio ou aço inoxidável. Os parafusos, porcas e arruelas deverão ser de aço inoxidável.

c) As hastes, conectores e condutores de aterramento deverão ser em cobre e liga apropriado, tipo Copperweld, e em acordo com as Normas Técnicas Brasileiras pertinentes.

d) Deverá ser escolhida a melhor opção de estrutura de suporte e fixação dos módulos para cada tipo de telhado. Essa solução deve considerar a resistência aos ventos, com a menor intervenção possível no telhado original, evitando novos furos e facilitando a manutenção ou troca das telhas existentes.

8. INVERSORES

8.1. A quantidade e potência de saída de cada inversor deverá ser estabelecida de acordo com a capacidade de cada sistema e as exigências abaixo, no que couber, podendo ser apresentadas no projeto executivo atualizações tecnológicas que mantenham a eficiência do sistema.

8.2. Tipo de inversor: Grid-tied, trifásico conectado à rede, sem uso de transformador

8.3. Tensão de saída: a tensão de saída do conjunto de inversores deve ser compatibilizada ao nível nominal de utilização da concessionária de energia local.

- 8.4. Frequência de saída: 60Hz
- 8.5. Potência mínima total: específica para cada sistema, sendo o seu valor ou do somatório de inversores acima de 90% da potência total de pico do sistema.
- 8.6. Eficiência mínima de pico: 95%
- 8.7. Fator de dimensionamento mínimo: 0,9
- 8.8. Grau de proteção mínimo: IP 65
- 8.9. Normas a atender: ABNT NBR 16149, ABNT 16150 e ABNT IEC 62116 ou as normas europeias IEC 61727:2004-12, IEC 62116:2014 ou norma americana IEEE 1547. Devem possuir certificação do INMETRO – aceitável pela Concessionária local (COELBA) ou normas que estejam vigentes e sejam compatíveis com o tipo e com as exigências do objeto do certame.
- 8.10. Proteções: conforme exigência do PRODIST e da Norma de Distribuição Unificada – NDU 013 ou outra vigente.
- 8.11. Os inversores serão instalados na posição indicada conforme projeto executivo a ser elaborado pela CONTRATADA, preferencialmente dentro da Sala Técnica das Unidades.
- 8.12. Modelos de referência: Inversor Fronius, INTELBRAS, SAJ, SUNGROW, ECOSOLYS, GROWATT ou equivalente técnico desde que homologado para instalação pela concessionária de energia elétrica local.
- 8.13. Poderão ser utilizados inversores com maior potência desde que atendidas às exigências mínimas estabelecidas acima e com concordância prévia da fiscalização da CONTRATANTE.
- 8.14. Devem possuir proteção contra “ilhamento”, atendendo a resposta de variação de tensão.
- 8.15. Devem possuir controle de fator de potência automático em função de variação da corrente de saída.
- 8.16. Os inversores devem incluir proteção contra reversão de polaridade na entrada, curto-circuito na saída, sobretensão e surtos em ambos os circuitos, proteção contra sobrecorrente na entrada e saída além de proteção contra superaquecimento.
- 8.17. Devem ser conectados aos dispositivos de seccionamento adequados, visíveis e acessíveis para a proteção da rede e da equipe de manutenção.
- 8.18. Todos os circuitos devem ser identificados em seus terminais no inversor e nos quadros de proteção e string box com plaquetas em material plástico gravadas em baixo relevo com cores em contraste.

8.19. Devem possuir display digital para monitorar os dados de geração e configurações necessárias.

8.20. Deve ter dispositivo de monitoramento remoto.

8.21. Devem manter todas as exigências da concessionária local.

8.22. O quadro de paralelismo dos inversores, disjuntores de proteção e barramentos associados, cabos de entrada e saída devem ser dimensionados e instalados em conformidade com a NBR5410 ou outra vigente.

9. CABOS E TUBULAÇÕES

9.1. Os condutores CC deverão ser apropriados para utilização em sistemas solares, possuir isolamento EPR e conectores MC4.

9.2. Para os condutores do lado CA deverão ser atendidas no mínimo as exigências da norma NBR 5410.

9.3. Todos os terminais dos condutores deverão ser identificados, conforme diagrama de ligação a ser elaborado pela CONTRATADA.

9.4. Os condutores deverão ser protegidos por eletrodutos tanto acima quanto abaixo do telhado.

9.5. Deverão ser utilizados eletrodutos metálicos flexíveis-SEALTUBO para as tubulações aparentes, eletrodutos PVC rígido para as instalações subterrâneas e metálicas média, pesada ou flexível metálica (SEAL TUBO) para as tubulações acima da laje e telhado.

9.6. Para a descida dos condutores a serem interligados aos inversores não será admitido perfurar as telhas, sendo necessário prever outra forma de realizar tal parte da instalação.

9.7. Ficará a cargo da CONTRATADA o fornecimento de todos os materiais e equipamentos necessários para conexão do sistema com a rede da CONTRATANTE, dentre eles, barramentos, quadros e conectores.

10. QUADROS DE PROTEÇÃO E CONTROLE CA E CC

10.1. Deverão ser fornecidos pela CONTRATADA painéis de interface confeccionados de material não corrosivo com as dimensões para abrigar e proteger os equipamentos CA e CC, tais como chaves seccionadoras, DPS, disjuntores e todos os demais itens necessários.

10.2. Deverão ser utilizados painéis adequados às instalações elétricas, de dimensões apropriadas para abrigar os equipamentos de proteção, controle, manobra, etc.

10.3. Os quadros serão instalados na posição indicada conforme projeto executivo a ser elaborado pela CONTRATADA, preferencialmente dentro da Sala Técnica das Unidades.

10.4. Todos os fusíveis das séries (quando houver necessidade); disjuntores de seccionamento; dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS), entre ambos os polos do paralelo e entre eles e o sistema de aterramento, devem ser dimensionados conforme as características do sistema instalado e seguindo a Norma NBR IEC61643-1;

10.5. Os fusíveis e dispositivos de proteção contra surtos devem estar em conformidade com a norma ABNT 5410 e da concessionária de energia.

10.6. As caixas de conexão devem ser pelo menos IP 65, em conformidade com as normas pertinentes e devem ser resistentes à radiação ultravioleta.

10.7. Dentro das caixas de conexão, os elementos devem ser dispostos de tal forma que os polos positivo e negativo fiquem tão separados quanto possível, respeitando, minimamente, as distâncias requeridas pelas normas aplicáveis.

10.8. A queda de tensão nos condutores c.c., desde os módulos até a entrada dos inversores, deve ser inferior a 2% (dois por cento) para a corrente de máxima potência do gerador em STC.

11. SISTEMAS DE ATERRAMENTO

11.1. O sistema de aterramento deverá ser compatível com os padrões e normas da Distribuidora COELBA, atendendo a requisitos de segurança pessoal e dos equipamentos com relação também a resistência final do aterramento, que deve ser medida com equipamento apropriado no comissionamento.

11.2. Todas as estruturas metálicas e equipamentos devem estar conectados ao sistema de aterramento, de forma a garantir a equipotencialidade. Os módulos fotovoltaicos devem ter dispositivos de proteção contra surtos nas caixas de conexão, entre ambos os polos das conexões em paralelo dos strings e entre eles e o condutor de

12. SISTEMAS DE ATERRAMENTO

12.1. O sistema de aterramento deverá ser compatível com os padrões e normas da Distribuidora COELBA, atendendo a requisitos de segurança pessoal e dos equipamentos com relação também a resistência final do aterramento, que deve ser medida com equipamento apropriado no comissionamento.

12.2. Todas as estruturas metálicas e equipamentos devem estar conectados ao sistema de aterramento, de forma a garantir a equipotencialidade. Os módulos fotovoltaicos devem ter dispositivos de proteção contra surtos nas caixas de conexão, entre ambos os polos das conexões em paralelo dos strings e entre eles e o condutor de aterramento. Toda a instalação, deve ser realizada em conformidade com as normas NBR 5419 e NBR 5410 ou vigentes, inclusive, eventuais adaptações necessárias.

12.3. O sistema de aterramento deve ser feito de forma a resultar em valor de resistência dentro do aceitável para o tipo de instalação e deverá constar no relatório de

Comissionamento do sistema após executada os valores dessas resistências após a medição com equipamentos apropriados.

13. ESTRUTURA DE CARPORT

13.1. As estruturas de suporte tipo CARPORT deverão ser projetadas para resistir aos esforços do vento e carregamentos, deverão possuir pintura epóxi e/ou galvanização a fogo nos perfis metálicos e todos os componentes das estruturas devem ser executados de acordo com a NBR-6123, NBR-14643, NBR-8800 e em conformidade com a ISO 9223 e EN 12944-2. Os procedimentos de instalação deverão preservar a proteção contra corrosão, que também é aplicável aos parafusos, porcas e elementos de fixação em geral.

13.2. As estruturas deverão ser fixadas em bases de concreto, as quais deverão ser projetadas conforme recomendações da NBR-6122, NBR-6118, e demais normas pertinentes.

13.3. A menor altura livre da estrutura, entre o nível de referência do solo e a base da viga metálica (pé direito) deve ser de 2,20 metros.

13.4. O vão deve ser de no mínimo 5 metros, considerando duas vagas para veículos.

13.5. O plano de instalação dos módulos fotovoltaicos deverá ter inclinação de 10% na direção que possibilite a melhor geração do sistema fotovoltaico.

13.6. O Serviço deverá contemplar instalação completa da estrutura carport e execução das fundações de suporte e obras civis necessárias, com fornecimento do projeto executivo da estrutura metálica e fundações e Assinatura de Responsabilidade Técnica – ART.

13.7. O CARPORT deverá prever estanqueidade dos módulos solares para evitar infiltração de água.

14. INSTRUMENTOS, MÁQUINAS E FERRAMENTAS

14.1. Todos os instrumentos de medição, máquinas e ferramentas necessários para a boa execução dos serviços de instalação dos sistemas fotovoltaicos deverão ser fornecidos pela CONTRATADA.

15. SISTEMAS DE MONITORAMENTO – VIA WEB E DISPOSITIVO MÓVEL

15.1. O sistema de monitoramento deverá coletar e monitorar todos os dados do sistema fotovoltaico, possibilitando análise em tempo real da performance de geração de energia e indicação de possíveis falhas.

15.2. Ficará a cargo da CONTRATADA o fornecimento de todos os materiais e equipamentos necessários para conexão do sistema de monitoramento à rede local da CONTRATANTE, assim como seus ajustes dos parâmetros e configurações necessárias.

16. INSTALAÇÃO DO SISTEMA

16.1. O início da instalação só será autorizado após a aprovação do projeto executivo feito pela CONTRATADA junto à distribuidora de energia.

16.2. Deverão ser instalados todos os materiais e equipamentos especificados de acordo com projeto encaminhado e aprovado pela distribuidora.

16.3. Deverá restar pendente apenas a substituição do medidor de energia por parte da distribuidora, ficando a cargo da CONTRATADA todos os demais serviços necessários para a instalação, ao bom funcionamento e monitoramento do sistema fotovoltaico instalado.

16.4. Deverão ser atendidas todas as normas ABNT, normas técnicas da distribuidora e resoluções da ANEEL.

16.5. Deverá ser emitida Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) relativa à instalação do sistema de geração fotovoltaica assim como para o projeto executivo.

17. COMISSIONAMENTO DO SISTEMA

17.1. O comissionamento será realizado pela CONTRATADA para verificar se o sistema foi corretamente instalado, se atende às especificações de projeto e às normas cabíveis e está apto para funcionar com segurança, conectado à rede da Concessionária.

17.2. As inspeções e testes operacionais deverão ser realizadas com instrumentos apropriados logo após as instalações e antes que este seja colocado em operação.

17.3. Tais procedimentos serão acompanhados pela fiscalização da CONTRATANTE.

17.4. Deverá ser elaborado documento que informe os procedimentos a serem adotados no comissionamento de acordo com as recomendações dos fabricantes e com as normas cabíveis, antes do início do comissionamento em si.

17.5. Devem ser observados, no mínimo, os seguintes pontos durante o comissionamento:

a) Inspeção visual e termográfica: deve ser realizada inspeção visual das estruturas metálicas, módulos, conectores e quadros; mediante uma câmera termográfica e com o gerador fotovoltaico operando normalmente (conectado à rede), deve ser observada a temperatura dos módulos fotovoltaicos, registrando a diferença de temperatura entre a célula mais quente e a mais fria, e também qualquer temperatura absoluta próxima ou maior que 100°C; deve ser realizada também avaliação termográfica dos quadros elétricos.

b) Documentação completa do sistema;

c) Testes operacionais (equipamentos, quadros, conexões, circuitos, proteção, aterramento, etc.) verificando as grandezas elétricas e execução de inspeção termográfica nos painéis fotovoltaicos, cabeamento elétrico e conexões e verificação de quantidades e especificações dos equipamentos instalados;

d) Inspeção nas estruturas metálicas;

- e) Testes de funcionamento do sistema de monitoramento remoto;
- f) Verificar os parâmetros ajustados no sistema e redefinir se for necessário.

17.6. Após conclusão do comissionamento deverá ser entregue relatório com as seguintes informações:

- a) Período de comissionamento e data do relatório;
- b) Participantes e suas assinaturas;
- c) Todos os procedimentos, fotos e resultados.
- d) Lista de problemas encontrados e procedimentos realizados para saná-los;
- e) Lista de pendências e prazo para regularização;
- f) Possibilidade de problemas futuros detectados durante a inspeção.
- g) Informações úteis para o bom funcionamento do sistema.

17.7. A fiscalização da CONTRATANTE poderá solicitar à CONTRATADA testes adicionais para constatar o perfeito funcionamento e rendimento esperado do sistema instalado.

18. CARACTERIZAÇÃO DOS INVERSORES

18.1. Realizar a medição da eficiência do inversor em relação à carga, capacidade de conversão de energia CC em CA.

18.2. Deve-se utilizar o analisador de energia medindo a tensão CC, a corrente que alimenta a entrada do inversor, a corrente de saída e as três tensões CA de fase.

18.3. Deve-se avaliar a curva de eficiência medida para diferentes níveis de carregamento do inversor e comparar com a curva de eficiência apresentada pelo fabricante.

18.4. Deve-se realizar a medição de eficiência para cada modelo de inversor instalado no Sistema fotovoltaico a ser avaliado.

19. AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

19.1. O princípio do teste consiste em observar as condições durante a operação real do sistema em operação, a quantidade de energia efetivamente fornecida à rede elétrica e comparar à quantidade de energia estimada a ser fornecida pelo sistema. O período de registro deve englobar desde o nascer até o pôr do sol e os valores de irradiação solar registrados com periodicidade menor que 1 (um) minuto; durante o teste deve ser evitada qualquer ação que afete o grau de limpeza dos geradores e dos módulos de referência; outros esforços de manutenção podem ser feitos, registrando cuidadosamente os detalhes (causa, tarefa e duração) em um relatório específico para o tempo de duração do teste. Ao

final desse teste deve ser plotado gráfico das medições de Performance pela Irradiação Solar bem como apresentada a Performance média do sistema.

20. TERMOS DE GARANTIA

20.1. A CONTRATADA deverá apresentar os certificados de garantia de fábrica para os equipamentos do sistema de geração (incluindo o sistema de monitoramento, controle e medição).

20.2. Durante a fase de garantia, a CONTRATADA responderá por todos os problemas com equipamentos e intermediará o processo com os fabricantes.

20.3. A CONTRATADA deverá garantir o sistema contra erros de projeto, de instalação, de escolha de materiais ou equipamentos, incompatibilidade de funcionamento entre equipamentos, erro na coordenação da proteção, inconsistência da especificação e requisitos de projeto, dentre outros.

20.4. No período de garantia da instalação, será responsabilidade da CONTRATADA a correção de qualquer problema que não tenha sido detectado no comissionamento, mas que seja provocado por erro de projeto ou de instalação;

20.5. A garantia de desempenho do sistema deverá incluir:

- a) Capacidade de geração fotovoltaica no momento de comissionamento;
- b) Funcionamento pleno do sistema de monitoramento;
- c) Disponibilidade mínima de funcionamento durante o período de garantia;
- d) Taxa de desempenho do sistema (PR – Performance Ratio) durante o período de garantia.

21. NORMAS TÉCNICAS A SEREM ATENDIDAS

21.1. Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST, seção 3.7 do módulo 3.

21.2. Resolução Normativa ANEEL N° 482 de 17 de abril de 2012, 687/2015 e suas atualizações.

21.3. Leis, Decretos e Resoluções do Sistema CONFEA/CREA.

21.4. NOR-DISTRIBU-ENGE-0111 e NOR-DISTRIBU-ENGE-0111 da COELBA ou aquelas que estejam vigentes.

21.5. Normas Brasileiras ABNT NBR 5410, 5419, 16149, 10899, 16274, 16150, IEC 62116.

21.6. Norma Internacional IEC 61215.

21.7. NR 10 – Segurança em instalações e Serviços em Eletricidade.

21.8. NR 35 – Trabalho em Altura.

21.9. NR 6 – Equipamentos de Proteção Individual – EPI.

21.10. Devem ser observadas toda legislação aplicada ao objeto e que seja necessário ao perfeito funcionamento e execução do serviço.

22. TREINAMENTO OPERACIONAL

22.1. Ao final de cada instalação deverá ser feito pela CONTRATADA treinamento com servidores designados pela CONTRATANTE com o intuito de capacitar para operar cada sistema e acompanhar o seu funcionamento através do aplicativo/software/sistema.

22.2. O treinamento operacional será executado no local da instalação pelo responsável técnico da CONTRATADA.

23. MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO SISTEMA

23.1. O Manual de Operação e Manutenção do sistema deve conter todas as informações necessárias para possibilitar que o CONTRATANTE opere e mantenha os sistemas fotovoltaicos numa melhor eficiência de funcionamento.

23.2. Devem ser apresentados, no mínimo, os seguintes itens:

- a) descrição da estrutura dos sistemas fotovoltaicos.
- b) Plano Anual de Manutenção Preventiva.
- c) procedimentos de manutenção preventiva dos principais componentes (inversores, painéis, DPS, cabos, terminais, disjuntores, apertos de parafusos, fusíveis e conectores).
- d) diagnose de erros e solução de problemas das partes principais.
- e) informações sobre substituição de todas principais partes mecânicas e elétricas, inclusive cabos e conectores.
- f) monitoramento do desempenho geral dos parâmetros importantes do sistema.
- g) detecção de faltas.
- h) procedimentos de limpeza dos módulos, de acordo com as orientações do fabricante.
- i) operação do sistema de monitoramento e gerenciamento.

23.3. Deve ser elaborado levando em consideração os manuais e as recomendações dos fabricantes dos equipamentos, tanto na definição das rotinas de manutenção quanto na periodicidade dessas atividades.

23.4. O Plano periódico de Manutenção Preventiva dos sistemas, em formato de tabela, deverá conter, no mínimo, as seguintes informações:

- a) equipamento objeto da inspeção/intervenção.
- b) atividade de manutenção a ser realizada.
- c) Periodicidade.
- d) campo dedicado aos comentários acerca da atividade de manutenção realizada durante certo tempo de acordo com a periodicidade definida para essa atividade.

24. CONSIDERACOES FINAIS

24.1. Questões omissas devem ser comunicadas a Contratante, sem prejuízo para as partes de forma que sejam discutidas, resolvidas e formalizadas.

24.2. A direção da obra deverá caber ao responsável técnico da contratada, que deverá comparecer - Secretaria Municipal da prefeitura João Dourado responsável pela obra, toda vez que a fiscalização exigir, bem como acompanhar a fiscalização durante as visitas à obra e quando solicitado pelo fiscal do contrato, sempre que devidamente comunicado.

24.3. Todas as ocorrências estranhas ao andamento dos trabalhos deverão ser comunicadas formalmente, com a devida identificação do subscrevente.

24.4. Compete a Contratada Executar o objeto deste projeto, no preço, prazo e condições estabelecidas no Termo de Referência e demais elementos que integrem o Edital de Licitação, dentro da boa técnica e dos padrões usuais em trabalhos dentro deste gênero e vulto, em obediência absoluta ao pactuado neste instrumento, às Leis Estaduais, Federais e Municipais, Decretos, Regulamentos, Portarias e Normas aplicáveis, Normas da ABNT em vigor, Normas da concessionária local de serviço e Normas Internacionais específicas consagradas;

24.5. Prestar diretamente o objeto contratado, não o transferindo a outrem, no todo ou em parte, ressalvando-se apenas os casos de cisão, fusão ou incorporação da empresa CONTRATADA, desde que não impeçam os compromissos assumidos para com o CONTRATANTE, observando-se, ainda, eventuais restrições à subcontratação definidas neste instrumento;

24.6. Manter durante toda a execução da contratação, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas no procedimento de licitação;

24.7. Providenciar e manter atualizadas todas as licenças e alvarás junto às repartições competentes que, porventura, sejam necessários à execução da contratação;

24.8. Responsabilizar-se pelo cumprimento das exigências previstas na legislação profissional específica e pelos encargos fiscais e comerciais resultantes da execução da contratação;

24.8.1 A eventual retenção de tributos pelo CONTRATANTE não implicará na responsabilização deste, em hipótese alguma, por quaisquer penalidades ou gravames futuros, decorrentes de inadimplemento(s) de tributos pela empresa contratada;

24.8.2 Sempre que solicitado pelo CONTRATANTE, a CONTRATADA deverá comprovar a quitação dos encargos sociais, trabalhistas e tributários, decorrentes da execução dos serviços objeto deste Instrumento, com a entrega pela CONTRATADA à Fiscalização, dos documentos comprobatórios do CND do fornecimento com instalação expedido pelo INSS;

24.9 Responder por todas as despesas decorrentes de:

24.9.1 Transporte dos equipamentos e materiais para os locais de entrega;

24.9.2 Materiais necessários à execução dos serviços de instalação;

24.9.3 Mão-de-obra especializada, incluídas as obrigações sociais e trabalhistas;

24.9.4 Taxas e impostos que incidam sobre as suas atividades e/ou execução do objeto;

24.9.5 Equipamentos indispensáveis à boa execução dos serviços, entre eles os EPI's - Equipamentos de Proteção Individual e os EPC's - Equipamentos de Proteção Coletiva, que, além de serem fornecidos, devem ter seu uso garantido pela CONTRATADA, de acordo com a NR 18;

24.9.6 Perdas, que porventura ocorram, até o efetivo recebimento pelo CONTRATANTE;

24.10 Designar de sua estrutura administrativa um preposto permanentemente responsável pela perfeita execução do contrato, inclusive para atendimento de emergência, servido de interlocutor e canal de comunicação entre as partes;

24.11 Designar previamente o responsável pela execução dos serviços (durante todo o período de execução), o qual deverá recair em profissional habilitado (engenheiro electricista) devidamente registrado no CREA;

24.12 Na forma das disposições estabelecidas na Lei 14.133/21, o CONTRATANTE designará servidor(es), por meio de Portaria específica para tal fim, para a fiscalização deste contrato, tendo poderes, entre outros, para notificar a CONTRATADA sobre as irregularidades ou falhas que porventura venham a ser encontradas na execução deste instrumento;

24.13 Incumbe à fiscalização acompanhar e verificar a perfeita execução do contrato, em todas as suas fases, competindo-lhe, primordialmente:

24.13.1 Acompanhar o cumprimento dos prazos de execução descritos neste instrumento, e anotar, em registro próprio, as ocorrências relativas à execução do contrato, determinando as providências necessárias à correção de falhas, irregularidades e/ou

defeitos, podendo ainda suspender-lhes a execução, sem prejuízos das sanções contratuais legais;

24.13.2 Transmitir à CONTRATADA instruções, e comunicar alterações de prazos, cronogramas de execução e especificações, quando for o caso;

24.13.3 Dar imediata ciência a seus superiores dos incidentes e ocorrências da execução que possam acarretar a imposição de sanções ou a rescisão contratual;

24.13.4 Adotar, junto a terceiros, as providências necessárias para a regularidade da execução do contrato;

24.13.5 Promover a verificação dos serviços já efetuados, emitindo a competente habilitação para o recebimento de pagamentos;

24.13.6 Esclarecer prontamente as dúvidas da CONTRATADA, solicitando ao setor competente do CONTRATANTE, se necessário, parecer de especialistas;

João Dourado, Bahia 18 de dezembro de 2023.

Cassiano Miller Cardoso Dourado
CREA 43.938-D/BA

PAULO CEFAS NUNES DOURADO
Secretário de Obras e Serviços Públicos

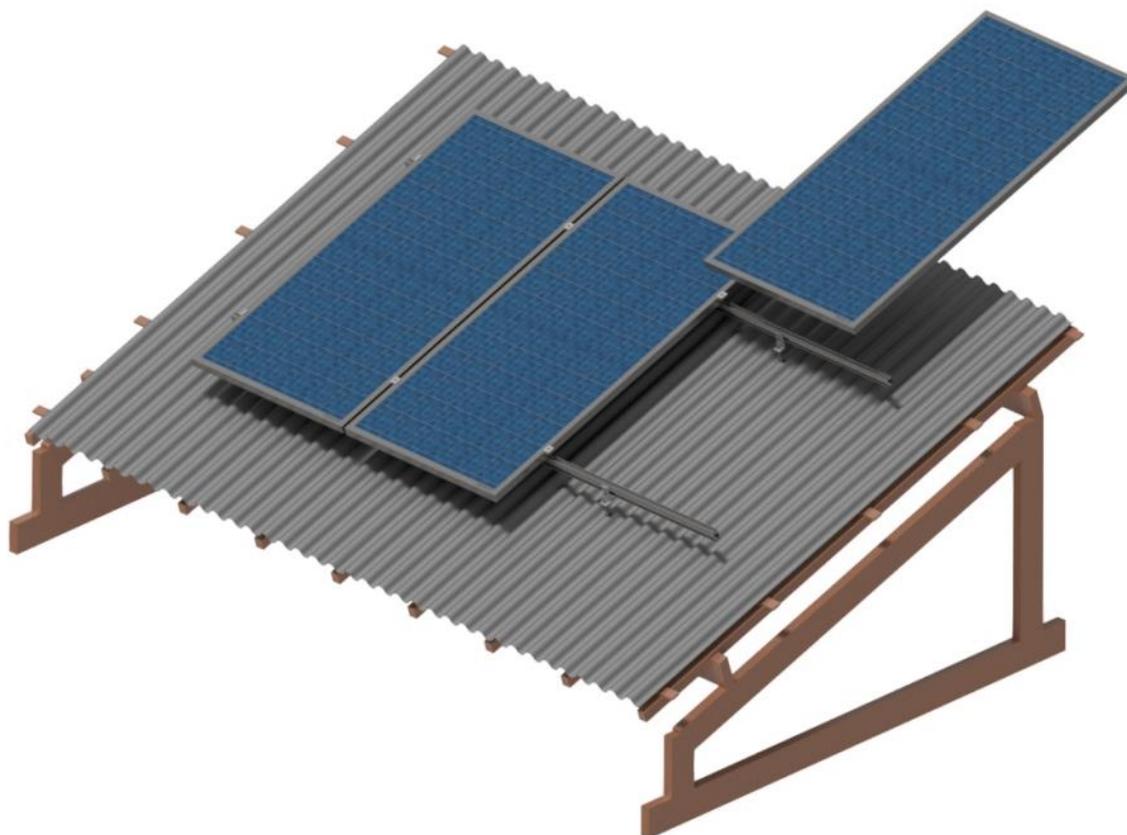


MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

OBRA: EXECUÇÃO DE SERVIÇOS DE FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE ENERGIA SOLAR DE 830,54 kW, PARA ATENDER DEMANDA DO MUNICÍPIO DE JOÃO DOURADO-BA

OBJETIVO

Estas discriminações técnicas têm por objetivo descrever os materiais de instalação a utilizar, determinando as técnicas exigidas para seu emprego.



DISCRIMINAÇÕES DE SERVIÇOS

1. ADMINISTRAÇÃO DE OBRA

ENGENHEIRO CIVIL E ENGENHEIRO ELETRICISTA:

O profissional deve fazer cumprir rigorosamente a execução dos serviços previstos no projeto, apresentar mensalmente o relatório dos serviços programados e realizados, cronograma físico-financeiro e registro das condições de funcionamento das instalações. Deve também levar ao conhecimento, por escrito, do responsável pelo contrato, os problemas observados na execução, operação e nos equipamentos; supervisionar, coordenar e fiscalizar o bom andamento e execução dos serviços e operação das instalações, responsabilizando-se civil e tecnicamente pelos serviços efetuados pelos operários contratados.

O engenheiro civil responsável técnico da empresa contratada deverá emitir ART (Anotação de responsabilidade técnica) de vistoria aprovando que a estrutura do local de instalações está apta a receber a carga gerada pelo sistema fotovoltaico.

Deverá orientar toda a equipe na execução das tarefas diárias e operação, administrar todo e qualquer assunto relativo aos empregados da contratada, cuidar da disciplina e da apresentação pessoal dos mesmos. Deverá ainda fiscalizar o uso e distribuição de materiais, equipamentos, ferramentas e EPI's.

Para fins de recebimento, a unidade de medição será o mês.

2. SERVIÇOS PRELIMINARES

PLACA DE OBRA

A Contratada deverá colocar uma placa indicativa dos serviços, em local a ser definido pela Fiscalização da PMJD. Essa placa terá dimensões de 3,00 metros de comprimento por 2,00 metros de altura. O seu modelo será definido pela Secretaria de Infraestrutura da Prefeitura Municipal.

A placa deverá ser confeccionada em material resistente a intempéries, sua

manutenção e conservação ao longo da obra são de responsabilidade da Contratada.

PROJETO ELÉTRICO DE ENERGIA SOLAR

A etapa inicial do projeto solar deverá envolver o cálculo de dimensionamento do sistema fotovoltaico, responsável por estimar a energia gerada, levando em conta a incidência de radiação da área em que será instalado.

O dimensionamento também deverá definir a potência e a tensão de cada sistema solar a ser instalado, além de estabelecer a quantidade de módulos necessários para o projeto.

Inspeção técnica

A inspeção técnica passa a protagonizar o cenário da segunda etapa do projeto de energia solar. Trata-se do momento no qual tudo começará a ser posto em prática, visto que a inspeção técnica da unidade consumidora certificará as condições ideais de instalação.

Para que isso seja possível, serão analisadas diversas características presentes no local de instalação.

Localização dos painéis solares

Visando descobrir o melhor local para a instalação dos painéis solares, faz-se indispensável obter e definir dados, como as coordenadas do local e a angulação ideal. O município de João Dourado dispõe de uma área de 6.500,00 m², sendo essa área dividida entre escolas, creches, UBS's, prédios públicos e hospital.

Análise de sombreamento

As áreas com sombreamento devem ser evitadas, uma vez que podem comprometer a geração de energia solar. Por essa razão, a análise dessas áreas é uma parte indispensável da inspeção técnica de um projeto fotovoltaico.

Radiação solar e escolha das placas solares

Por fim, investiga-se a radiação solar da região, que é obtida por meio do mapa solarimétrico, sendo medida em kWh/m²/dia ou HSP/dia (Horas de Sol Pico por dia).

3. INFRAESTRUTURA

ELETRODUTOS E ACESSÓRIOS

Os eletrodutos deverão ser em PVC rígido, roscáveis, fabricados conforme NBR-15.465/ 2008 - Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho. As curvas de eletrodutos de diâmetro de até 1" poderão ser executadas na obra, as demais deverão ser pré-fabricadas, de raio longo.

Toda terminação de linhas formadas por eletrodutos roscáveis deverão possuir acabamento por meio de buchas de vedação. Deve ser respeitado o espaço máximo do eletroduto que pode ser ocupado: 53% no caso de um condutor; 31% no caso de dois condutores; 40% no caso de três ou mais condutores, estes definidos pela NBR 5410.

CONDUTORES

Todos os condutores deverão ser de cobre, adequados para uso em intempéries, e sua seção será a suficiente para assegurar que a queda de tensão no cabeamento seja inferior a 4%, conforme a norma ABNT NBR 5410. Os circuitos entre a série de módulos e as entradas CC do inversor, deverão ser composto por cabos preparados para ambientes externos com seção mínima de 6,0 mm².

Serão utilizados conectores do tipo MC4, concebidos especificamente para utilização em sistemas fotovoltaicos para interligar os módulos um ao outro em série no circuito. Os módulos fotovoltaicos já saem de fábrica com um cabo e conectores MC4, assim como a entrada DC do inversor já é preparada para este tipo de conector, o que melhora a qualidade da instalação, facilita a conexão entre módulos e apresentam melhor durabilidade quando expostos as condições climáticas típicas de sistemas fotovoltaicos.

Os alimentadores a partir da saída do inversor até o Q.G.B.T. serão do tipo cabos, com bitolas que atendem a potência do inversor requerido, tensão de

isolamento 750V para fases, neutro e terra e deverão obedecer as cores padrão ABNT: fases - preto, branco e vermelho; neutro - azul claro; terra - verde; retorno - cinza ou amarelo e os cabos com duas isolações poderão ser pretos.

4. SISTEMA FOTOVOLTAICO

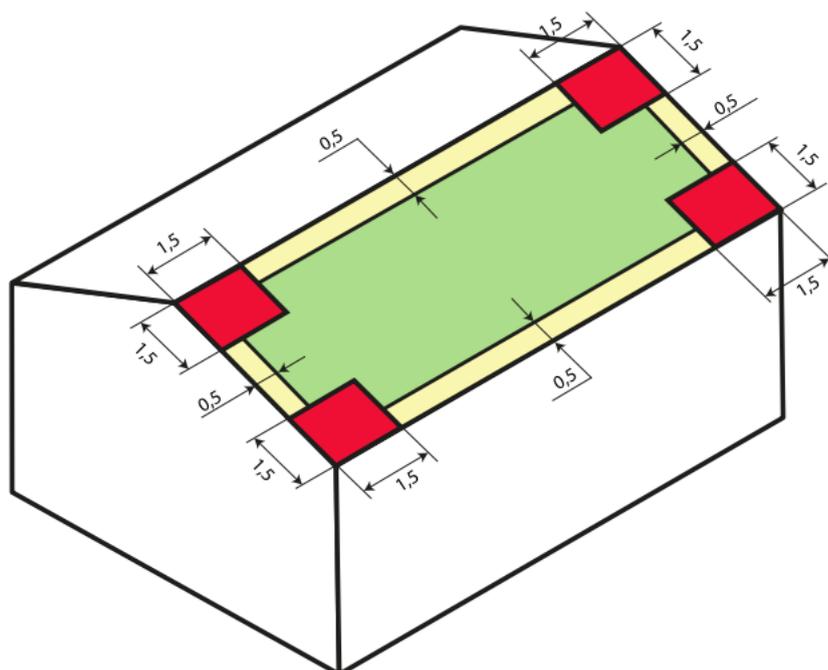
O sistema deverá atender as especificações mínimas descritas nesse documento, a ser composto de geradores fotovoltaicos denominados módulos ou placas fotovoltaicas, conversores CC-CA denominados inversores, sistema de proteção CC, dispositivos de proteção AC (disjuntores e dispositivos de proteção de surto DPS), conforme projeto técnico aprovado pela concessionária.

ESTRUTURA

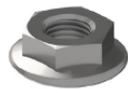
Deverá ser feita uma avaliação prévia do engenheiro civil da estrutura do telhado quanto as cargas suportadas, além da integridade dos seus componentes.

Cada estrutura deve ser desenvolvida para atender seu respectivo modelo de cobertura, desde que sejam seguidas as orientações contidas neste material.

Recomenda-se instalar a estrutura no centro da cobertura, a uma distância mínima de 0,5m entre à extremidade do telhado e o início dos painéis solares, respeitando a região dos cantos conforme ilustrado abaixo.



A montagem das estruturas se dará pelo emprego dos componentes abaixo listados:

<p>Parafuso prisioneiro</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Materiais: aço inox 304; • Dimensões: M10x200mm, M10x250mm ou M10x295mm; • Obs: acompanha vedação, suporte reto, parafuso cabeça-martelo e quatro porcas. 	<p>Suporte reto</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Material: alumínio 6060-T5; • Dimensões: 7x32,5x80,5mm (AxLxP).
<p>Perfil suporte do módulo</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Material: alumínio 6060-T5; • Dimensões disponíveis: 6,30m - 4,50m - 4,20m - 3,2,25m - 2,10m. 	<p>Parafuso cabeça-martelo</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Material: aço inox 304; • Dimensões: M10x25mm.
<p>Porca</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Material: alumínio 6060-T5; • Obs: acompanha dois parafusos cabeça-martelo porcas. 	<p>Junção</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Material: aço inox 304; • Dimensão: M10; • Obs: flangeada e serrilhada.
<p>Grampo intermediário</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Material: alumínio 6060-T5; • Uso: atende módulos de 30mm, 35mm e 40mm; • Espaçamento entre módulos: 16mm; • Obs: acompanha clip de equipontecialização de módulos em aço inox 304. 	<p>Grampo final</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Material: alumínio 6060-T5; • Uso: atende módulos de 30mm, 35mm e 40mm.

De acordo com a NBR 6123, cada ponto do Brasil existe uma velocidade de vento própria que afeta a distância entre fixadores a ser utilizada na instalação dos painéis, e estas devem ser respeitadas na execução do sistema.

Tabela 1: Distância entre fixadores para painéis de até 1000x2000mm

Regiões	Distância máxima "d" entre fixadores (m)	
	Posição retrato	Posição paisagem
Região 1	2	2,45
Região 2	1,85	2,3
Região 3	1,7	2,15
Região 4	1,5	2
Região 5	1,4	1,85

Tabela 2: Distância entre fixadores para painéis superiores a 1000x2000mm até 2200x1100mm

Regiões	Distância máxima "d" entre fixadores (m)	
	Posição retrato	Posição paisagem
Região 1	1,9	2,4
Região 2	1,75	2,25
Região 3	1,55	2,1
Região 4	1,45	1,9
Região 5	1,3	1,75

Tabela 3: Distância entre fixadores para painéis superiores a 2200x1100mm até 2300x1200mm

Regiões	Distância máxima "d" entre fixadores (m)	
	Posição retrato	Posição paisagem
Região 1	1,75	2,25
Região 2	1,6	2,1
Região 3	1,5	1,95
Região 4	1,35	1,75
Região 5	1,2	1,55

*A Bahia está incluída na região 01.

DISJUNTORES

Deverá ser instalado um quadro de distribuição de sobrepor, em resina termoplástica, onde a mesma deverá comportar um disjuntor termomagnético de acordo com a potência de cada inversor.

Para uma proteção adicional da instalação contra surtos de tensão provenientes de descargas atmosféricas ou manobras elétricas executadas pela concessionária de energia, deverão ser utilizados Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS) de baixa tensão para as fases.

INVERSOR

O inversor instalado deve atender aos requisitos estabelecidos na ABNT NBR IEC 62116. O lado de corrente contínua (DC) do inversor, deverá ser conectado aos módulos fotovoltaicos, e no lado de corrente alternada (AC), será conectado ao quadro de distribuição geral de iluminação e tomadas, com tensão trifásica ou monofásica de saída AC.

O equipamento deverá ser parametrizado pelo fabricante de acordo com a “ABNT NBR 16149, capítulo 4 - Compatibilidade com a rede e capítulo 5 - Segurança pessoal e proteção do sistema FV”, quanto às faixas de operação normal de: Tensão CA, Injeção de Componente CC, Frequência (Hz), Fator de Potência, Distorção harmônica de corrente, Proteção contra ilhamento, Reconexão, Isolação e Seccionamento.

Para fins de medição será adotado a unidade de inversor instalado.

ATERRAMENTO DA ESTRUTURA

O aterramento será confeccionada com hastes e cabo de cobre seguindo a Norma vigente 5419. O sistema deverá fornecer um caminho para a terra para correntes elétricas em geral, que podem ser cargas eletrostáticas, descargas atmosféricas ou faltas para a terra na rede de energia c.c./c.a.; garantir o controle dos potenciais de passo e de toque em toda a área da usina fotovoltaica, quando da

ocorrência de uma falta para a terra na subestação coletora; promover a equipotencialização de todas as estruturas de trackers e de equipamentos (caixas de ligação, inversores, transformadores etc.) – onde o termo equipotencialização significa interligação, até porque é impossível a efetiva equipotencialização de um sistema de aterramento deste porte, mesmo em 60 Hz.

18 de dezembro de 2024.

Cassiano Miller Cardoso Dourado
CREA 43.938-D/BA

PROJETO: FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE ENERGIA SOLAR, DE 830,54 Kw

BANCOS:
 SINAPI - 10/2023 - Bahia
 SBC - 10/2023 - Bahia
 ORSE - 09/2023 - Sergipe
 SUDECAP - 07/2023 - Minas Gerais
 CAERN - 05/2023 - Rio Grande do Norte

BDI: 25%

Orçamento Sintético

Item	Código	Banco	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Valor Unit com BDI	Total	Peso (%)
1			ADMINISTRAÇÃO DE OBRA					0,00	
1.1	91677	SINAPI	ENGENHEIRO ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	160				
1.2	90777	SINAPI	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA JUNIOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	160				
2			SERVIÇOS PRELIMINARES					0,00	
2.1	51	ORSE	Placa de obra em chapa aço galvanizado, instalada - Rev 02_01/2022	m ²	6				
2.2	CPU-017	Próprio	PROJETO ELÉTRICO DE ENERGIA SOLAR	UN	1				
3			INFRAESTRUTURA					0,00	
3.1	93008	SINAPI	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 50 MM (1 1/2"), PARA REDE ENTERRADA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2021	M	18				
3.2	91872	SINAPI	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	M	225				
3.3	91859	SINAPI	ELETRODUTO FLEXÍVEL LISO, PEAD, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	M	480				
3.4	93018	SINAPI	CURVA 90 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 50 MM (1 1/2"), PARA REDE ENTERRADA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2021	UN	8				
3.5	91939	SINAPI	CAIXA RETANGULAR 4" X 2" ALTA (2,00 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	UN	100				

3.5	91917	SINAPI	CURVA 90 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	UN	125			
3.6	8896	ORSE	Caixa de passagem pvc 15x15x8cm p/eletrica, tipo Aquatic ou similar	un	12			
3.7	95818	SINAPI	CONDULETE DE PVC, TIPO X, PARA ELETRODUTO DE PVC SOLDÁVEL DN 32 MM (1"), APARENTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2022	UN	125			
3.8	9427	ORSE	Abraçadeira metálica tipo "D" de 1 1/2"	un	54			
3.9	12140	ORSE	Abraçadeira metálica tipo "D" de 1"	un	675			
3.10	91934	SINAPI	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 16 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	M	2055			
3.11	92984	SINAPI	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 25 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA REDE ENTERRADA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2021	M	86			
3.12	92988	SINAPI	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 50 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA REDE ENTERRADA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2021	M	86			
3.13	7927	ORSE	Terminal de compressão para cabo de 16 mm² - fornecimento e instalação	un	150			
3.14	7922	ORSE	Terminal de compressão para cabo de 25 mm² - fornecimento e instalação	un	9			
3.15	7923	ORSE	Terminal de compressão para cabo de 50 mm² - fornecimento e instalação	un	9			
3.16	12239	ORSE	Quadro de distribuição de sobrepôr, em resina termoplástica, para até 08 disjuntores, sem barramento, padrão DIN, exclusive disjuntores	un	25			
3.17	13463	ORSE	Quadro geral de sobrepôr, medindo 900 x 800 x 200 mm, em chapa galvanizada, pintado eletrostaticamente na cor bege, com barramento para geral de 300 A. Exclusive disjuntores	un	1			
4			SISTEMA FOTOVOLTAICO					0,00
4.1	SOLAR 001	Próprio	PERFIL SUPORTE SMART 4,20M	UN	918			
4.2	SOLAR 002	Próprio	GRAMPO INTERMEDIARIO SMART	UN	2754			
4.3	SOLAR 003	Próprio	GRAMPO TERMINAL SMART	UN	612			
4.4	SOLAR 004	Próprio	PARAFUSO PRISIONEIRO M10X300 (FIBROMADEIRA)	UN	2448			

4.5	SOLAR 005	Próprio	JUNÇÃO U DO PERFIL	UN	612				
4.6	SOLAR 006	Próprio	KIT CONECTOR 2 PARES	UN	198				
4.7	SOLAR 007	Próprio	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE CABO 1X6MM PRETO 1,8KV	M	9000				
4.8	SOLAR 008	Próprio	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE CABO 1X6MM VERMELHO 1,8KV	M	9000				
4.9	452	ORSE	Disjuntor termomagnético tripolar 63 A, padrão DIN (Europeu - linha branca), curva C	un	15				
4.10	1060451	CAERN	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 63A -FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. R_05/2021	UN	10				
4.11	453	ORSE	Disjuntor termomagnético tripolar 100 A, padrão DIN (Europeu - linha branca), 65KA	un	1				
4.12	11561	ORSE	Disjuntor termomagnético tripolar 125 A, padrão DIN (Europeu - linha branca), 65KA	un	1				
4.13	9041	ORSE	Dispositivo de proteção contra surto de tensão DPS 60kA - 275v	un	61				
4.14	101896	SINAPI	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO TRIPOLAR , CORRENTE NOMINAL DE 200A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	1				
4.15	ORC 001	Próprio	PAINEL SOLAR FOTOVOLTAÍCO BIFACIAL 545W MONO HALF 20,6% EFIC - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UN	1524				
4.16	SOLAR 010	Próprio	INVERSOR SOLAR ON GRID 10kW 220V	UN	10				
4.17	SOLAR 014	Próprio	INVERSOR SOLAR ON GRID 30kW 380V	UN	15				
4.18	SOLAR 015	Próprio	INVERSOR SOLAR ON GRID 40kW 380V	UN	1				
4.19	SOLAR 016	Próprio	INVERSOR SOLAR ON GRID 50kW 380V	UN	1				

Total sem BDI

0,00

Total do BDI

0,00

Total Geral

0,00

PROJETO: FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE ENERGIA SOLAR, DE 830,54 Kw

Cronograma Físico e Financeiro

Item	Descrição	Total Por Etapa	30 DIAS	60 DIAS	90 DIAS	120 DIAS	150 DIAS
1	ADMINISTRAÇÃO DE OBRA	100,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%
2	SERVIÇOS PRELIMINARES	100,00%	100,00%				
3	INFRAESTRUTURA	100,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%
4	SISTEMA FOTOVOLTAICO	100,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%
Porcentagem			20,22%	19,94%	19,94%	19,94%	19,94%
Porcentagem Acumulado			20,22%	40,17%	60,11%	80,06%	100,0%