



Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Gestão dos Empreendimentos de Irrigação – AI

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

ELABORAÇÃO DO PROJETO, FORNECIMENTO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS, MONTAGEM, INSTALAÇÃO, TESTES, COMISSIONAMENTO, OPERAÇÃO ASSISTIDA, HOMOLOGAÇÃO JUNTO A CONCESSIONÁRIA, SUPORTE TÉCNICO E TREINAMENTO PARA A IMPLANTAÇÃO DA GERAÇÃO SOLAR FOTOVOLTAICA ON GRID NA SEDE DA 6ª SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DA CODEVASF, LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE JUAZEIRO, NO ESTADO DA BAHIA.

Outubro/2021



Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Gestão dos Empreendimentos de Irrigação – AI

ÍNDICE

1.	OBJETO DA CONTRATAÇÃO	3
2.	DISPOSIÇÕES GERAIS	3
3.	LINGUAGEM E SISTEMA DE UNIDADES	5
4.	NORMAS TÉCNICAS	5
5.	DEFINIÇÕES E TERMINOLOGIA	7
6.	DADOS GERAIS DA INSTALAÇÃO	8
7.	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS.....	8
8.	SERVIÇOS PRELIMINARES	9
9.	ADMINISTRAÇÃO LOCAL, IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS..	9
10.	ELABORAÇÃO DOS PROJETOS CIVIL, SOLAR, ELETROMECÂNICO, ELÉTRICO E CONFORME CONSTRUÍDO COM APROVAÇÃO NA DISTRIBUIDORA DE ENERGIA ELÉTRICA .	10
11.	FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS	13
12.	MONTAGEM, TESTES E COMISSONAMENTO.....	23
13.	MANUTENÇÃO PREVENTIVA E SUPORTE TÉCNICO INCLUINDO TREINAMENTO DAS EQUIPES TÉCNICAS	25
14.	GARANTIAS.....	26



Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Gestão dos Empreendimentos de Irrigação – AI

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1. OBJETO DA CONTRATAÇÃO

O objetivo dessas Especificações Técnicas é detalhar os procedimentos, critérios e condições de contratação dos serviços comuns de engenharia a serem contratados para a elaboração do projeto, fornecimento de materiais e equipamentos, montagem, instalação, testes, comissionamento, operação assistida, homologação junto a concessionária, suporte técnico e treinamento para a implantação da geração solar fotovoltaica *on grid*, com potência mínima de 248,54kw, na sede da 6ª superintendência regional da CODEVASF, localizado no município de Juazeiro, no estado da Bahia.

2. DISPOSIÇÕES GERAIS

Essas Especificações Técnicas apresentam os requisitos técnicos mínimos a serem aplicados no fornecimento dos materiais e equipamentos e na realização dos serviços de montagem, instalação, testes, comissionamento, homologação junto a concessionária, suporte técnico e treinamento.

Estas Especificações Técnicas não pretendem descrever detalhadamente cada aspecto dos serviços a serem realizados. Os eventuais aspectos não abordados deverão ser considerados pela contratada, que empregará a melhor técnica consagrada pela engenharia.

A CONTRATADA será considerada altamente especializada nos serviços em questão e que, por conseguinte, deverá ter computado, no valor global da sua proposta, também, as complementações e acessórios por acaso omitidos nos projetos, mas implícitos e necessários ao perfeito e completo funcionamento de todas as instalações, máquinas, equipamentos e aparelhos.

A CONTRATADA fornecerá os equipamentos, as ferramentas, os materiais, a mão de obra (inclusive os encargos sociais e trabalhistas), os insumos, todos os tipos de transporte e tudo mais que for necessário para a execução, a conclusão e a manutenção dos serviços, sejam eles definitivos ou temporários. Os custos relativos a esses itens deverão estar embutidos nas propostas apresentadas.

A CONTRATADA fornecerá aos funcionários todos os equipamentos de proteção individual exigidos pela NR-6 – Equipamentos de Proteção Individual (EPI), tais como: capacetes e óculos especiais de segurança, protetores faciais, luvas e mangas de proteção, botas de borracha e cistos de segurança, de conformidade com a natureza dos serviços em execução.

Os funcionários deverão ser adequadamente treinados e usar uniformes, identificações e equipamentos de proteção individuais previstos pelas normas de medicina e higiene e segurança do trabalho, cujo o não atendimento poderá resultar na paralisação dos serviços pela FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA manterá organizada, limpa e em bom estado de higiene as instalações do canteiro de obras, especialmente as vias de circulação, passagens e escadas, coletando e removendo regularmente as sobras de materiais, entulhos e detritos em geral.

Caberá a CONTRATADA a limpeza diária das áreas de circulação das instalações da CONTRATANTE (corredores, halls, etc.) que venham a receber qualquer sujeira decorrente da realização dos serviços.

A CONTRATADA deverá estocar e armazenar os materiais de forma a não prejudicar o trânsito de pessoas, veículos e a circulação de materiais.

Caberá a CONTRATADA comunicar a fiscalização e, nos casos de acidente de trabalho, à autoridade competente, da maneira mais detalhada possível, por escrito, todo tipo de acidente que ocorrer durante a execução dos serviços e obras, inclusive princípios de incêndio.



Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Gestão dos Empreendimentos de Irrigação – AI

Caberá a CONTRATADA obedecer a toda as normas de segurança do trabalho (NR) pertinentes ao objeto contratual.

Também serão de responsabilidade da CONTRATADA todos os tributos, emolumentos, alvarás e encargos necessários à execução dos serviços. Nenhum pagamento adicional será efetuado em remuneração aos serviços descritos nesse documento.

A CONTRATADA deverá fornecer ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) de todos os serviços executados, incluindo projetos e laudos. Todas as despesas relacionadas aos registros no CREA ou outro conselho de classe equivalente/competente serão a cargo da CONTRATADA.

Os serviços serão medidos e pagos de acordo com itens específicos constantes da Planilha Orçamentária, seguindo criteriosamente as unidades de medida estabelecidas.

Os materiais a serem empregados e os serviços a serem executados deverão obedecer, rigorosamente às normas da ABNT; às normas internacionais consagradas, na falta das normas da ABNT; às disposições legais da União; aos regulamentos das empresas distribuidoras de energia elétrica; às prescrições e recomendações dos fabricantes e às normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho.

A CONTRATADA deverá efetuar todos os procedimentos técnicos e administrativos até a conclusão dos serviços e a entrada efetiva em operação junto à distribuidora de energia elétrica.

A equipe técnica da CONTRATADA, responsável pelos serviços, deverá contar com profissionais especializados e devidamente habilitados para desenvolverem as diversas atividades necessárias à execução dos serviços.

É obrigatório que a CONTRATADA promova e cumpra a Gestão dos Resíduos Sólidos, conforme estabelece a Resolução do CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002. Tem-se, ainda, que observar, prevenir e fazer cumprir os artigos 46, 49 e 60 da Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

As instalações deverão apresentar sempre bom aspecto, não sendo admitidas construções desalinhadas, desleixo, barracões, contêiner que não inspirem segurança e que sejam desconfortáveis à vista e ao uso.

Até o recebimento definitivo dos serviços e da usina, e durante todo o período de garantia, a CONTRATADA deverá fornecer toda a assistência técnica necessária à solução das imperfeições detectadas na execução, independentemente de terem sido consignadas na vistoria final, bem como as decorrentes de serviços mal executados, independentemente de sua responsabilidade civil.

Em caso de necessidade de revalidação e/ou regularização da aprovação dos projetos, esta será de responsabilidade da CONTRATADA.

Qualquer serviço de consultoria e/ou detalhamento complementar será executado pela CONTRATADA, com o acompanhamento da FISCALIZAÇÃO ou de empresa de projetos e/ou consultoria indicada pela FISCALIZAÇÃO. Poderá ser analisada a possibilidade de auxílio no desenvolvimento de algum detalhamento por parte da CONTRATANTE, o que em momento nenhum poderá justificar qualquer atraso no cronograma dos serviços, independentemente do prazo de execução do detalhamento por parte da CONTRATANTE.

As marcas e produtos referenciados nas plantas, especificações e listas de material admitem o equivalente, se devidamente comprovado seu desempenho por meio de testes e ensaios previstos por normas, desde que previamente aceitos pela FISCALIZAÇÃO.

A equivalência indicada é em relação ao atendimento aos requisitos e critérios mínimos de desempenho especificados e normatizados, coincidência de aspectos visuais de



Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Gestão dos Empreendimentos de Irrigação – AI

aparência/acabamento, de materiais de fabricação e de funcionalidade. A equivalência será avaliada pela FISCALIZAÇÃO, antes do fornecimento efetivo, mediante apresentação do material proposto pela CONTRATADA, juntamente com laudos técnicos do produto ou material, laudos técnicos comparativos entre o produto especificado e o produto alternativo, emitidos por laboratórios autorizados pelo INMETRO, com ônus para a CONTRATADA.

A remoção de todos os entulhos, gerados nos serviços, para fora do canteiro e para local permitido pela administração da cidade de Juazeiro/BA, será realizada pela CONTRATADA.

Após a conclusão dos serviços de limpeza, a CONTRATADA, deverá executar todos os retoques e arremates necessários apontados pela FISCALIZAÇÃO.

Em hipótese alguma, a CONTRATADA poderá alegar desconhecimento das cláusulas e condições destas Especificações, bem como das exigências expressas nos projetos e normas da ABNT.

Em caso de dúvida ou omissão da presente especificação, a CONTRATADA deverá atender às exigências ou recomendações feitas pela CONTRATANTE, baseadas nas normas e códigos citados, sem quaisquer ônus a CONTRATANTE.

3. LINGUAGEM E SISTEMA DE UNIDADES

A descrição técnica, desenhos, catálogos, literatura e todos os demais dados suplementares deverão estar em Português, inclusive os catálogos de componentes importados.

As unidades de medida que serão utilizadas, na execução dos serviços e fornecimentos serão no Sistema Métrico Decimal, sempre que possível.

As unidades adotadas em desenho, descrição e documentos técnicos relacionados com o equipamento serão as do sistema métrico normatizado no quadro na unidade legal do Brasil, salvo nos casos usuais de diâmetro de eixos e de seus acessórios. Quando esse material for de fabricação regida pelas normas ANSI ou dimensões de perfis e espessura de chapa de aço, para os quais poderá ser utilizado o inglês.

4. NORMAS TÉCNICAS

Os equipamentos, materiais, serviços e teste deverão atender aos os critérios de sustentabilidade, às Normas da ABNT e, onde estas forem insuficientes, à última revisão das Normas aplicáveis, das seguintes associações/instituições especializadas:

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- AISC - American Institute of Steel Construction
- AISI - American Iron and Steel Institute;
- ANSI - American National Standards Institute;
- API - American Petroleum Institute;
- ASTM - American Society for Testing and Materials;
- ASME - American Society of Mechanical Engineers;
- AWS - American Welding Society;
- AWWA - American Water Works Association;
- CECT - Comité Européen de la Chaudronnerie et de la Tolerie;
- DIN - Deutsche Institute for Normung;
- FEM - Fédération Européenne de la Manutention;
- HIS - Hydraulic Institute Standard;
- IEC - International Electrotechnical Commission;
- IEEE- Institute of Electrical and Electronic Engineers;
- ISO - Internacional Standards Organization;



Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Gestão dos Empreendimentos de Irrigação – AI

- NEC - National Electrical Code;
- NEMA - National Electric Manufacturers Association;
- SHF - Société Hydrotechnique de France;
- SSPC - Steel Structures Painting Council;
- COELBA – Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia
- ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica.

A CONTRATADA deverá, também, atender às seguintes normas:

- NBR 16149/2013 - Sistemas fotovoltaicos (FV) - Características de interface de conexão com a rede elétrica de distribuição;
- NBR 16150/2013 - Sistemas fotovoltaicos (FV) - Características de interface de conexão com a rede elétrica de distribuição - Procedimento de ensaio de conformidade;
- NBR 62116/2012 - Procedimentos de ensaio de anti-ilhamento para inversores de sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica;
- IEC 60439-1 - Conjunto de manobra e controle de baixa tensão. Conjunto em ensaio de tipo totalmente testado (TTA) e conjunto com ensaio de tipo parcialmente testado (PTTA);
- IEC - 62446 - Ed. 1.0 b) Grid connected photovoltaic systems – Minimum requirements for system documentation, commissioning tests and inspection;
- IEC 62446-1:2016 - Photovoltaic (PV) systems - Requirements for testing, documentation and maintenance - Part 1;
- IEC 61730-1/2013 - Photovoltaic Module - Safety Qualification - Part 1: Requirements For Construction;
- IEC 61215-1/2016 - Terrestrial photovoltaic (PV) modules - Design qualification and type approval - Part 1: Test requirements;
- IEC 61215-2/2016 Terrestrial photovoltaic (PV) modules - Design qualification and type approval - Part 2: Test procedures;
- IEC 61730-2/2012- Photovoltaic (PV) module safety qualification - Part 2: Requirements for testing (IEC 61730-2:2004, modified + A1:2011); German version EN 61730-2:2007 + A1:2012;
- IEC 62109-1/2010 - Safety of power converters for use in photovoltaic power systems - Part 1: General requirements;
- IEC 62109-2/2010 - Safety of power converters for use in photovoltaic power systems - Part 2: Particular requirements for inverters;
- IEC 60364-7-712/2002 - Electrical installations of buildings - Part 7-712: Requirements for special installations or locations - Solar photovoltaic (PV) power supply systems;
- EN-50178/1998 - Electronic Equipment For Use In Power Installations;
- EN-61000-6-1/2005 - Electromagnetic compatibility (EMC) - Part. 6-1 – Generic standards - Immunity for residential, commercial and light-industrial environments;
- EN-61000-6-3/2005 - Electromagnetic compatibility (EMC) - Part. 6-3 – Generic standards - Emission standard for residential, commercial and light-industrial environments;
- DIN VDE 0126-1-1/2012 - Automatic disconnection device between a generator and the public low-voltage grid;
- Resolução Normativa nº 482/2012 - ANEEL - Estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá outras providências;
- Resolução Normativa nº 687/2016 - ANEEL - Altera a Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012, e os Módulos 1 e 3 dos Procedimentos de Distribuição - PRODIST;
- NBR 5410/2008 - Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 5419/2015 - Proteção contra descargas atmosféricas;
- Norma COELBA: NOR.DISTRIBU-ENGE-0111 Conexão de Minigeradores ao Sistema de Distribuição;
- Norma Regulamentadora NR-6 - Equipamento de Proteção Individual - EPI;
- Norma Regulamentadora NR-10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- Norma Regulamentadora NR-18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;



Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Gestão dos Empreendimentos de Irrigação – AI

- Norma Regulamentadora NR-26 - Sinalização de Segurança;
- Norma Regulamentadora NR-35 - Trabalho em Altura;
- ISO 9223 - Corrosion of metals and alloys — Corrosivity of atmospheres — Classification, determination and estimation.

A CONTRATADA poderá apresentar proposta para equipamentos e materiais projetados ou fabricados de acordo com outras Normas, que não as acima indicadas. Nesse caso, as Normas adotadas deverão ser equivalentes àquelas especificadas. Propostas baseadas em Normas que sejam julgadas, a exclusivo critério da CODEVASF, inferiores ou conflitantes com aquelas indicadas acima, ou que resulte no fornecimento de equipamentos ou materiais de qualidade inferior, ou não adaptável aos requisitos estabelecidos, poderão ser rejeitadas. No caso da aplicação de Normas não indicadas pela CODEVASF, a CONTRATADA deverá anexar à sua proposta, 2 (duas) cópias das mesmas, traduzidas (tradução oficial de preferência) para o idioma português.

A CONTRATADA será inteiramente responsável pela tradução apresentada. Assim sendo, não serão aceitas justificativas baseadas em erros ou omissões determinadas pelo processo de tradução.

Em qualquer hipótese, quando os requisitos especificados excederem aos contidos nas Normas aplicáveis, será dada preferência aos termos desta Especificação.

A menos que explicitamente declarado pela CONTRATADA em sua proposta, o equipamento ou material será considerado como projetado e fabricado com base nas Normas indicadas e os requisitos estabelecidos nesta Especificação. A CONTRATADA será inteiramente responsável por qualquer divergência.

A CONTRATADA deverá indicar claramente em sua proposta as Normas que serão empregadas para projetar e fabricar os equipamentos propostos.

5. DEFINIÇÕES E TERMINOLOGIA

As terminologias utilizadas neste documento tomam por referência o documento NBR 10899/2013 – Energia Solar Fotovoltaica - Terminologia. A seguir, são apresentados os principais termos utilizados ao longo deste documento:

- Arranjo fotovoltaico ou Array: conexão de strings fotovoltaicas em paralelo.
- Caixa de junção ou String Box: Quadro elétrico CC que contém dispositivos de proteção, seccionamento e medição, aplicado para a conexão de strings fotovoltaicas em paralelo.
- Condições padrão de teste (Standard Test Conditions – STC): Condições de ensaio para células e módulos fotovoltaicos, especificadas na IEC 61836:2016. Tais condições são: irradiância de 1.800 W/m², normal à superfície; temperatura da junção da célula igual a 25°C e massa de ar (AM) igual a 1,5.
- Crimpagem: Processo de fixação de cabo elétrico a um terminal metálico, por deformação plástica de ambos, resultante de compressão por ferramenta específica.
- Inversor: Conversor eletrônico de potência que converte o sinal contínuo do gerador fotovoltaico para alternado, compatível com a rede elétrica.
- Módulo fotovoltaico: Conjunto de células fotovoltaicas, interligadas eletricamente e encapsuladas, com o objetivo de gerar energia elétrica.
- Otimizador de Potência: Acessório integrado ao inversor específico, instalado a nível módulo fotovoltaico, com objetivo de obter maior rendimento de cada módulo, possibilidade de monitoramento individualizado e desconexão no lado da corrente contínua - CC em caso de desligamento no lado de corrente alternada - CA do sistema.
- Irradiância solar: Taxa de incidência de radiação solar em uma superfície, por unidade de área, normalmente medida em watt por metro quadrado (W/m²).



Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Gestão dos Empreendimentos de Irrigação – AI

- Potência nominal ou potência de pico: Potência em um ponto da curva característica de um gerador fotovoltaico, onde o produto da corrente pela tensão é máximo. É medida sob as condições padrão de ensaio (STC) e especificada em watt-pico (Wp).
- Série fotovoltaica ou String: Circuito no qual os módulos fotovoltaicos são ligados em série com o intuito de gerar a tensão de saída desejada para um arranjo fotovoltaico.
- Usina Fotovoltaica – UFV: Sistema fotovoltaico conectado à rede de médio a grande porte.

6. DADOS GERAIS DA INSTALAÇÃO

A implantação da usina de geração solar fotovoltaica, objeto deste Termo de Referência, será realizada nas dependências da 6ª Superintendência Regional da CODEVASF, localizada na Avenida Comissão do Vale, s/n, Piranga - CEP 48.901-900 - Juazeiro/BA – Latitude: 9°26'6.06"S e Longitude: 40°30'37.37"O.

As instalações da sede da 6ª Superintendência Regional da CODEVASF contam com mais de 22mil m² de área, na qual constam estruturas como: bloco principal, que abriga as unidades administrativas; galpão, onde funciona a Unidade de Manutenção Eletromecânica (6ª/GRI/UGE-UME); prédio do antigo Sistema Itaparica; posto de lavagem e unidade de apoio; dois galpões cobertos, para armazenamento de bens; um terceiro galpão para abrigar futuramente unidades administrativas; estacionamento coberto para 56 veículos; área de circulação de veículos. Para a operacionalização de toda essa estrutura administrativa o consumo médio de energia, apurado nas contas contratos no período de 2019 a 2021, foi de mais de 22mil kWh/mês. Porém, se analisarmos somente o período de janeiro/2019 a março/2020, a média passa a ser de aproximadamente 26mil kWh/mês, sendo que foi registrado pico de consumo superior a 32mil kWh/mês, este período se refere ao faturamento anterior as medidas de afastamento adotadas pela CODEVASF, em razão da pandemia, visto que uma parcela significativa dos trabalhadores, a partir de abril/2020, passaram a exercer as atividades de forma remota (home office).

Os resultados esperados, com a implantação de uma usina solar nas dependências da CODEVASF/6ªSR, com potência mínima de 248,54kwp, são de além de ter o custo mínimo de manutenção e operação o principal fator é a redução dos custos com as 04 (quatro) faturas de energias, pagas mensalmente à Concessionária, visto que estas deverão ter o faturamento pelo consumo mínimo (em sistemas de baixa tensão) ou à demanda contratada (em sistemas de média tensão). A saber, a CODEVASF/6SR possui 01 conta contrato, em média tensão com demanda contratada de 145kW, e 03 contas contratos em baixa tensão, sendo duas dessas trifásica e uma monofásica.

7. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

A usina solar fotovoltaica de geração distribuída, a ser implantada nas dependências da CODEVASF/6ªSR, deverá ter potência mínima de com potência de 248,54kwp, e estará conectada à rede da concessionária local (COELBA) em média tensão (13,8 kV).

Faz parte do escopo, desta especificação técnica, todos os itens listados abaixo, além daqueles necessários, para o correto funcionamento da UFV, a ser instalada na CODEVASF:

- Serviços preliminares;
- Administração local, implantação e manutenção do canteiro de obras;
- Elaborar a documentação dos projetos: solar, eletromecânico, elétrico, civil com emissão de laudo estrutural, aprovação na distribuidora de energia elétrica local, comissionamento e conforme construído;
- Fornecimento de equipamentos e materiais;
- Montagem, testes e comissionamento;
- Operação assistida;
- Suporte técnico, incluindo treinamento das equipes técnicas;



Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Gestão dos Empreendimentos de Irrigação – AI

Deverá ser observado as disposições contidas na Norma Brasileira ABNT NBR 16274, Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede – Requisitos mínimos para documentação, ensaios de comissionamento, inspeção e avaliação de desempenho, que serviu de base à identificação da documentação a fornecer ao proprietário da usina, bem como às disposições a respeitar para efeitos de comissionamento. A ligação à rede de distribuição será efetuada em regime trifásico e a usina será constituída por um conjunto de módulos fotovoltaicos com tecnologia mono ou poli cristalina, ligados aos conversores (inversores) de energia, instalados nas dependências da CODEVASF/6ªSR, conforme descrito nas Especificações Técnicas.

8. SERVIÇOS PRELIMINARES

8.1. MOBILIZAÇÃO DE PESSOAL E EQUIPAMENTOS

A CONTRATADA deverá mobilizar o pessoal e equipamentos necessários, para início dos trabalhos, em até 10 (dez) dias consecutivos após a emissão da Ordem de Serviço.

A CONTRATADA deverá agendar reunião de partida (início das atividades), junto aos responsáveis técnicos da CONTRATANTE, objetivando dar início à execução contratual e apresentar sua equipe de trabalho administrativa e técnica.

8.2. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DA PLACA DA OBRA

A placa da obra deverá ser em chapa galvanizada, montada em estrutura em madeira, pintada com tinta esmalte sintético, contando as principais características do contrato, como: nome da obra, órgão contratante e valor investido, conforme modelo a ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

As dimensões da placa da obra deverão ser de, no mínimo, 1,40m x 2,80m (altura x largura), em local visível e autorizado pela FISCALIZAÇÃO, e de acordo com as exigências contidas no Manual de uso da marca do Governo Federal - Obras.

8.3. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO PROVISÓRIA DE ENERGIA ELÉTRICA

A CONTRATADA deverá fornecer os materiais, equipamentos, insumos, mão de obra e solicitar a ligação provisória de energia elétrica, junto à concessionária local, neste caso a COELBA, para atendimento à sua demanda.

Caso seja apresentada/identificada outra solução para o fornecimento de energia elétrica, esta deverá ser previamente aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

8.4. DESMOBILIZAÇÃO DE PESSOAL E EQUIPAMENTOS

Ao termino dos trabalhos, a CONTRATADA deverá desmobilizar o pessoal e os equipamentos, bem como também deve ser providenciada a limpeza final da obra.

9. ADMINISTRAÇÃO LOCAL, IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

9.1. ADMINISTRAÇÃO LOCAL

Considerou-se 01 (um) engenheiro eletricista pleno, com os encargos complementares (alimentação, transporte, equipamentos de proteção individual, ferramentas manuais, exames médicos obrigatórios, seguros de vida e curso de capacitação), 2h/dia (duas horas por dia), para o planejamento, supervisão, acompanhamento e gestão do contrato.



Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Gestão dos Empreendimentos de Irrigação – AI

O engenheiro deverá ter experiência comprovada na área, adquirida no exercício de função idêntica, em obras/serviços de características semelhantes a esta contratação.

9.2. IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

A CONTRATADA deverá providenciar o canteiro de obras, de acordo com as recomendações da NR-18, contendo escritório, almoxarifado, depósito e demais ambientes necessários, para a sua completa instalação durante a execução da obra.

O projeto de instalação deverá ser fornecido pela CONTRATADA e submetido à aprovação previa da FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATANTE disponibilizará a área para a instalação do canteiro de obras.

A CONTRATADA deverá executar, em local designado pela FISCALIZAÇÃO, a instalação de containers para escritório, almoxarifado e depósito, adequados para a utilização de seus funcionários e para a guarda de ferramentas, móveis, utensílios, arquivos e demais materiais necessários para a realização dos serviços, responsabilizando-se pela sua segurança e limpeza, de acordo com as normas técnicas.

A CONTRATADA deverá se responsabilizar por todos os custos associados aos serviços e instalações, durante suas atividades na obra, incluindo todos os serviços públicos, escritório temporário e transporte fornecido por ela.

A CONTRATADA deverá manter, em seu escritório, móveis, equipamentos e utensílios mínimos capazes de permitir a adequada realização dos serviços, dentro dos padrões técnicos.

Devem ser englobados, nos custos do objeto, os gastos com: telecomunicações, medicamentos de primeiros socorros, material de escritório, material de limpeza, aluguel de computadores, mesas, cadeiras, máquinas, ferramentas, instrumentos e mão de obra que não estejam diretamente envolvidos na execução do objeto, mas necessários à execução dos trabalhos e entrega do produto.

Havendo a necessidade da instalação de caçamba de entulho (bota fora), o local deverá ser aprovado previamente pela FISCALIZAÇÃO.

O entulho deverá ser removido e encaminhado ao local adequado, que é a área de decomposição liberada pelo órgão competente da cidade de Juazeiro/BA, em hipótese alguma será permitido o despejo em locais proibidos.

10. ELABORAÇÃO DOS PROJETOS CIVIL, SOLAR, ELETROMECÂNICO, ELÉTRICO E CONFORME CONSTRUÍDO COM APROVAÇÃO NA DISTRIBUIDORA DE ENERGIA ELÉTRICA

O projeto executivo deve estar em português, seguir as normas técnicas relativas às instalações elétricas, sistemas fotovoltaicos e saúde/segurança e conter, no mínimo, as seguintes informações:

- Memorial descritivo geral incluindo o cronograma para execução dos trabalhos;
- Memorial de cálculo incluindo a simulação da produção anual de energia elétrica através de software especializado com disponibilização dos arquivos digitais;
- Planta geral do sistema de geração fotovoltaico, no formato CAD, indicando a disposição dos módulos fotovoltaicos sobre a cobertura e no estacionamento para veículos, disposição e localização dos inversores e outros componentes (cabos, caixas de junção, sistemas de medição, etc.) que perfazem a instalação;
 - A CONTRATADA deverá realizar simulações de forma a fornecer informações que subsidiem a definição do arranjo fotovoltaico ideal, com base nas características



Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR

Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Gestão dos Empreendimentos de Irrigação – AI

físicas do local, disponibilidade de espaço para a instalação de equipamentos, flexibilidade da instalação e manutenção.

- Projeto com detalhamento, no formato CAD, das bases de fixação dos módulos fotovoltaicos, indicando carga aplicada, forma de fixação no telhado, assegurando a integridade da cobertura existente, bem como garantindo o esforço provocado por ventos;
- Projeto com detalhamento, no formato CAD, dos módulos fotovoltaicos e das estruturas de aço galvanizado, quando as placas forem instaladas no estacionamento para veículos, indicando carga aplicada, forma de fixação, assegurando a integridade dos módulos, bem como garantindo o esforço provocado por ventos;
- Diagramas unifilares, no formato CAD, contendo: conexões elétricas entre módulos fotovoltaicos; conexão entre módulos fotovoltaicos, caixas de junção e inversores; conexão entre inversores e quadros gerais de baixa tensão; os diagramas unifilares devem conter as especificações e características dos componentes da instalação;
- Planta geral vertical e horizontal, no formato CAD, indicando todo percurso dos alimentadores em CA até Quadro Geral de Baixa Tensão – QGBT – indicando o encaminhamento, dimensionamento de infraestrutura, passagens, desvios de infraestrutura existente;
- Lista dos materiais empregados na planta fotovoltaica, e seus respectivos quantitativos, indicando a marca e modelo. Os catálogos técnicos de todos os equipamentos deverão acompanhar a lista de materiais;
 - A quantidade de módulos fotovoltaicos e inversores deverá ser definida pela CONTRATADA de forma que atenda às especificações (potência de pico do projeto), em atendimento ao quantitativo exposto no Item 7 deste documento.
- Detalhamento dos locais de instalação dos inversores, no formato CAD, contendo sua disposição e a indicação de janelas, portas, eletrocalhas e/ou eletrodutos e outros itens pertinentes;
- Memorial de cálculo do projeto elétrico, contendo a especificação de todos os componentes do sistema fotovoltaico, tais como cabos CC e CA, sistemas de proteção (fusíveis, disjuntores, seccionadores, proteção contra surtos, etc.) entre outros equipamentos elétricos;
- Memorial de cálculo do projeto de aterramento, contendo a especificação de todos os componentes do sistema, tais como cabos, conectores e outros componentes;
- Análise estrutural das coberturas onde serão instalados os módulos fotovoltaicos;
- Memorial de cálculo do projeto das estruturas de sustentação e fixação dos módulos fotovoltaicos, considerando as premissas mínimas estabelecidas no item 9.5.5;
 - Deverão ser detalhados os principais aspectos da solução adotada no projeto estrutural, todos os carregamentos permanentes e acidentais previstos e suas respectivas combinações para os estados limites últimos e de utilização, a escolha dos perfis, tipos de materiais, as considerações relativas à ação do vento, variação de temperatura, limitações das deformações excessivas, dimensionamentos dos elementos estruturais e suas ligações, etc.
- Projeto do sistema de proteção contra descargas atmosféricas para a planta fotovoltaica, a qual deverá ser integrada aos sistemas já existentes na instalação;
- Memorial de cálculo de todos os elementos não referenciados nos itens anteriores;
- Outros documentos necessários para aprovação dos projetos junto à distribuidora de energia elétrica.

Além dos requisitos anteriores, devem-se observar as seguintes condições:

- A CONTRATADA deverá fornecer ART relativa ao projeto executivo;
- A CONTRATADA deverá fornecer ART's relativas à execução dos serviços/obras de implantação da usina fotovoltaica e estrutural;
- A CONTRATADA deverá fornecer todos os arquivos em mídia digital editável;
- Após a montagem e comissionamento do sistema fotovoltaico, todas as informações devem ser atualizadas, como construído – “as built” – para compor a documentação técnica do projeto.

10.1. EMISSÃO DO LAUDO DE ESTABILIDADE ESTRUTURAL



Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Gestão dos Empreendimentos de Irrigação – AI

A CONTRATADA deverá emitir laudo estrutural, com o devido registro no CREA, acompanhado das memórias de cálculo, no qual figure que a solução apresentada no projeto executivo atende às normas de engenharia e segurança.

O laudo estrutural deverá ser elaborado de acordo com a verificação da estabilidade estrutural dos edifícios, seguindo as orientações da NBR 6118/2014, em especial quanto aos estados limites de utilização e de serviço. O laudo estrutural visará comprovar se a sobrecarga da usina será suportada pelas estruturas (lajes, vigas e pilares) com os suportes dos módulos das coberturas das edificações.

10.2. APROVAÇÃO DOS PROJETOS NA DISTRIBUIDORA DE ENERGIA ELÉTRICA

A CONTRATADA deverá atender aos requisitos necessários até a aprovação dos projetos junto à distribuidora de energia elétrica. Devem ser seguidas as normas técnicas específicas vigentes relativos à geração distribuída.

A CONTRATADA ficará responsável pela aprovação dos projetos técnicos junto à concessionária local.

Caso necessário, os desenhos deverão ser apresentados em pranchas específicas, no tamanho adequado.

Todo o andamento do trâmite junto à concessionária deverá ser informado a CODEVASF.

10.3. COMISSIONAMENTO

A CONTRATADA deverá atender aos requisitos mínimos para documentação, ensaios de comissionamento, inspeção e avaliação de desempenho previstos na norma ABNT NBR 16274:2014.

10.4. EMISSÃO DE PROJETOS CONFORME CONSTRUÍDO (AS BUILT)

Ao término dos trabalhos e após a entrega completa dos serviços, o projeto conforme construído deverá representar fielmente o objeto, com registros das alterações verificadas durante a execução.

O projeto executivo (plantas e desenhos de engenharia) deve ser atualizado, para conter as informações da instalação no formato “conforme construído” (as built), sendo disponibilizado em formato digital editável (CAD, para os projetos), que comporá o *Data Book* do sistema, com todos os dados do projeto, equipamentos, materiais e acessórios.

A CONTRATADA deverá entregar a CONTRATANTE, em até 30 (trinta) dias corridos, após a realização da etapa de teste e comissionamento do sistema de geração solar fotovoltaica.

A aprovação por completo do projeto conforme construído constitui de uma das condições, para a lavratura do Termo de Recebimento Definitivo.

10.5. FORMA DE APRESENTAÇÃO E ENTREGA DOS PRODUTOS GRÁFICOS

Os produtos gráficos deverão ser apresentados em formato apropriado, no idioma português (do Brasil).

Cada produto deverá ser entregue em 2 (duas) vias, na forma impressa e, em 1 (um) via do arquivo em mídia digital (CD-ROM ou DVD-ROM). Todos os produtos deverão informar a equipe técnica responsável e vir acompanhado pela assinatura/rubrica dos mesmos.



Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Gestão dos Empreendimentos de Irrigação – AI

Fica vedada à CONTRATADA a divulgação parcial ou total, por quaisquer meios e a qualquer tempo, bem como a utilização dos produtos, documentos e materiais, objeto deste contrato, sem prévia e formal autorização da CONTRATANTE.

Para efeito de interpretação de divergências entre os documentos técnicos, fica estabelecido que, caso tais discrepâncias venham a ocorrer, caberá a FISCALIZAÇÃO da CONTRATANTE decisão final.

10.5.1. FORMA IMPRESSA

A forma impressa deverá ser apresentada em papel formato A4, fonte padrão Arial 12, espaçamento entre linhas de 1,5 e margens esquerda e superior de 3 cm, direita e inferior de 2 cm. As peças gráficas que excederem este tamanho (por exemplo: organogramas, mapas e gráficos.) poderão ser inseridas e deverão ser dobradas em formato A3. Os textos (legendas ou carimbos de identificação), quando inseridos nestas peças, deverão ser na fonte padrão Arial com tamanho mínimo 10. Para demais informações sobre a formatação dos documentos a serem entregues deverão ser seguidas as recomendações da norma ABNT NBR 14.724/2011.

Os produtos que incluem em seu conteúdo mapas, tabelas figuras e demais elementos gráficos que demandem interpretação de legendas deverão ser entregues em cópias coloridas. Admite-se para a ocasião de entrega dos produtos para análise pela CONTRATANTE a encadernação do tipo espiral.

10.5.2. FORMA DIGITAL

Todos os desenhos vetoriais, mesmo que esquemáticos, deverão ser elaborados e fornecidos em arquivos do tipo CAD ou equivalente, extensões *.DXF ou *.DWG - Versão 2016, compatíveis com o Sistema AutoCAD.

Os documentos digitais deverão ter formato *.ODT ou *.DOC, para textos e tabelas (compatível com o software MSWORD® versão 2003 ou equivalente) e, formato *.ODS ou *.XLS, para planilhas (compatível com o software MsEXCEL® versão 2003 ou equivalente).

Para os demais arquivos de imagens será admitido o formato *.JPG, versão JPEG ou JPEG2.

11. FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

Todos os equipamentos e materiais a serem fornecidos pela CONTRATADA deverão ser novos, estar em embalagens originais no momento da entrega e em perfeitas condições de funcionamento.

Os materiais devem atender às normas técnicas aplicáveis e aos mais altos padrões de qualidade existentes no mercado.

Os principais materiais a serem fornecidos são:

- Módulos fotovoltaicos;
- Inversores;
- Otimizadores de potência;
- Estruturas de sustentação para os módulos fotovoltaicos e fixação sobre as coberturas e estacionamento para veículos;
- Estrutura metálica em aço galvanizado para os módulos que serão instalados no estacionamento;
- Infraestrutura necessária para acomodação dos inversores, proteções, cabos e demais itens da planta fotovoltaica;
- Todos os cabos, materiais elétricos e dispositivos (quadros elétricos, proteções, etc.) dos circuitos de corrente contínua (CC) e corrente alternada (CA);



Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Gestão dos Empreendimentos de Irrigação – AI

- Todos os materiais elétricos e acessórios necessários (proteções, barramentos, etc.) para adequação dos Quadros de Distribuição existentes, nos quais será realizada a conexão à rede elétrica;
- Todo o material (hastes, suportes, elementos de fixação, isoladores, cabos, etc.) necessários para instalação, atualização e adequação do SPDA;

11.1. MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

O projeto será composto por no mínimo 512 módulos fotovoltaicos com potência nominal (potência de pico ou máxima) mínima, para as condições STC (*Standard Test Condition*) de 400Wp. Os requisitos técnicos mínimos que os módulos fotovoltaicos devem apresentar:

a. Especificações mecânicas:

- Módulos constituídos por lâminas de silício monocristalino ou policristalino;
- Moldura ou frame em alumínio anodizado;
- Número mínimo de células por módulo: 72 células
- Conexão: através de cabos de 4.00mm² com conector MC4 ou compatível
- Potência mínima por módulo: 400Wp ou superior, em condições padrões de teste ou STC, com irradiância de 1000W/m² e temperatura de 25°C.
- Classificação de aplicação: Classe A;
- Os conectores devem ter proteção mínima IP67;
- As caixas de junção devem ter proteção mínima IP65;
- Os módulos fotovoltaicos deverão possuir pontos de conexão de aterramento;

Os módulos devem ser resistentes à degradação induzida por tensão (PID – Potential Induced Degradation);

A eficiência dos módulos nas condições padrão de teste (STC – Standard Test Condition), deve ser igual ou superior a 20,00% (vinte por cento);

O sistema de geração fotovoltaica deve ser constituído por módulos fotovoltaicos do mesmo tipo e modelo, os quais são associados em série/paralelo e devem totalizar o maior valor de potência possível em função das áreas de cobertura disponíveis nas edificações.

Para os módulos instalados nas coberturas deverá ser destinada uma área livre para circulação de equipe técnica, possibilitando movimentação de materiais e rotinas de manutenção, sem oferecer riscos aos módulos.

Posicionamento: módulos instalados lado a lado sob estrutura metálicas, na posição vertical (“retrato”), formando fileiras. A estrutura metálica deverá possuir inclinação conforme projeto executivo, preferencialmente direcionada para o norte geográfico, com o espaçamento entre fileiras de forma a não produzir sombreamentos nos módulos;

Os módulos devem contar com as certificações IEC 61215:2016, IEC 61730:2016 e certificação INMETRO. Estas informações deverão ser confirmadas por meio de apresentação dos respectivos certificados, que deve estar com seus prazos de validade atualizados;

Toda e qualquer infraestrutura existente deverá ser preservada e, caso haja interferência na montagem dos módulos, deverá ser previsto o remanejamento para áreas de fácil acesso.

Recomendável realizar vistoriais e apresentar as soluções de preservação das instalações existentes na elaboração do projeto executivo.

b. Cuidados e manuseio dos módulos:



Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Gestão dos Empreendimentos de Irrigação – AI

- Os módulos fotovoltaicos deverão ser armazenados, transportados e instalados seguindo os cuidados e instruções indicados pelo fabricante, as quais estão descritas no Manual de Instalação ou outro documento semelhante emitido pelo fabricante.
- Além das instruções do fabricante, deverão ser tomadas todas as precauções para evitar queda ou impactos nas superfícies dos módulos, o que poderá ocasionar microfraturas nas células fotovoltaicas, normalmente invisíveis a olho nu, que comprometerão o desempenho do módulo.
- Especial atenção deverá ser dada ao equipamento de proteção individual (EPI) dos instaladores, principalmente os tipos de luvas, bem como a ferramentas e acessórios para manuseio dos módulos, como por exemplo, o uso de ventosas, que permitem o manuseio seguro e preciso.

c. Garantia dos módulos fotovoltaicos:

- Defeitos de fabricação e materiais: mínimo de 10 anos;
- Perda de potência STC: 3% o primeiro ano, 0,8% linear nos 19 anos seguintes;

11.2. INVERSORES COM OTIMIZADORES

11.2.1. OTIMIZADOR DE POTÊNCIA

O Otimizador de potência permite rastrear o ponto de máxima de potência – MPPT - a nível módulo, impedindo perdas de energia devido qualquer incompatibilidade entre módulos, tanto por características construtivas quanto por condições físicas. Os requisitos mínimos para os otimizadores de potência são:

- Os otimizadores deverão ser compatíveis com os módulos fornecidos;
- Deverão possuir eficiência superior a 98%;
- Os otimizadores deverão ajustar corrente e tensão por módulo ou grupo de 02 módulos fotovoltaicos;
- Os otimizadores deverão estar em conformidade com as certificações internacionais de segurança contra incêndio – VDE-AR-E 2100-712:2013
- Os otimizadores de potência deverão ter garantia mínima do fabricante de 5 anos;

11.2.2. INVERSOR

O sistema de geração fotovoltaica deve ser constituído por conjunto de inversores, compatíveis entre si e compatível com o sistema de otimizadores, devendo atender aos requisitos mínimos abaixo:

a. Características elétricas do lado em corrente contínua do inversor:

- Número de MPPT: mínimo de 3 entradas;
- Máxima tensão de entrada CC: 1000 V;
- Incluir chave seccionadora do lado CC;
- Proteção contra surtos de tensão na entrada CC;
- Baixo consumo noturno: < 10 W;
- Entrada por conectores MC4 ou compatível;
- Faixa de tensão de operação MPPT em potência nominal CA :480 e 800 V;
- Os inversores solares deverão ter potência mínima de 40kW, para fins de modulação do sistema.

b. Características elétricas do lado em corrente alternada do inversor:

- Inversor trifásico, sem transformador de acoplamento;
- Tensão nominal de saída: 380/220 V;
- Frequência nominal: 60 Hz;



Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Gestão dos Empreendimentos de Irrigação – AI

- Distorção harmônica total da corrente de saída: menor que 3%;
- Eficiência: superior a 98 %;
- Proteção contra curto-circuito na saída CA.

c. Características gerais:

- Todos os inversores devem ser trifásicos e do tipo GRID-TIE, ou seja, projetados para operarem conectados à rede elétrica oriunda da concessionária local de energia elétrica na frequência de 60 Hz;
- Interface mínima de comunicação: Ethernet, USB, RS485;
- Monitoramento remoto: os inversores devem incluir software de monitoramento remoto, em tempo real, das variáveis relevantes ao fluxo de energia, bem como estado dos alarmes;
- Temperatura de operação: 10 °C a 50°C. Os inversores devem ser capazes de operar normalmente à potência nominal com uma temperatura ambiente de, no mínimo, 40°C;
- Grau de proteção: IP 65 (IEC 60529:1989);
- Os inversores deverão conter a certificação IEC 61727:2004 e IEC 62116:2014;
- Os inversores devem possuir registro no programa brasileiro de etiquetagem do INMETRO ou atender aos requisitos de certificação exigidos pela normativa da concessionária COELBA;
- Os inversores deverão atender aos requisitos definidos nas normas ABNT NBR 16149:2013 e ABNT NBR 16150:2013;
- Os inversores devem estar dentre aqueles homologados para utilização na área de concessão da COELBA;
- A razão entre a potência nominal do inversor e a potência total de módulos fotovoltaicos conectados ao inversor deve estar situada entre 0,88 e 1,1. Desta forma, todos os inversores fotovoltaicos da usina, iguais em marca e modelo, poderão operar com potências entre 88% e 110% da sua faixa nominal de operação;
- Incluir manual de utilização e documentação técnica do inversor no formato digital;
- A CONTRATADA deve fornecer o sistema de fixação do inversor e o mesmo deve estar de acordo com as recomendações do fabricante. Especial atenção deverá ser prestada ao aspecto de ventilação, seja na instalação individual ou no caso de inversores instalados lado a lado, ou ao lado de outro equipamento. As recomendações do fabricante deverão ser seguidas estritamente e, caso necessário, deverão ser providos meios adicionais de ventilação (ventilador/exaustor) no ambiente da instalação para atender aos requisitos do fabricante.
- A tensão de saída do conjunto de inversores deve ser compatibilizada ao nível nominal de utilização da rede oriunda da concessionária de energia local;
- Os inversores deverão ter proteção contra reversão de polaridade na entrada CC, curto-circuito na saída CA, proteção contra sobrecorrente na entrada e saída além de proteção contra sobre temperatura;
- Os inversores deverão estar protegidos contra sobretensões a partir dos Dispositivos de Proteção contra Surtos, DPS, instalados na *string box* (caixas de fileira, associada ao lado CC da usina) e no QGBT (associado ao lado CA da usina). Os inversores deverão assegurar que a microgeração instalada atende todos os parâmetros de qualidade de energia e desligamento, e também assegurar que a microgeração instalada possui proteção contra ilhamento.

d. Conexão do inversor ao sistema elétrico:

- Os inversores e a instalação devem atender aos requisitos da norma técnica de distribuição da concessionária local COELBA (NOR.DISTRIBU-ENGE-0111– Conexão de Minigeradores ao Sistema de Distribuição – REV 00) e às normas às quais faz referência;
- Os furos e as aberturas, realizados em telhas ou outro elemento da edificação para fixação de estruturas de suporte ou passagem de eletrodutos e eletrocalhas, deverão receber vedação e acabamento com impermeabilizantes adequados, de modo a



Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Gestão dos Empreendimentos de Irrigação – AI

impedir a infiltração ou o acúmulo de água. Furos e aberturas realizados em locais nos quais não haja possibilidade de penetração de água deverão ser fechados com material equivalente e receber acabamento adequado, conforme o local e de forma a garantir as características contrafogo originais;

- A reconexão do inversor deverá ser automática devendo aguardar entre 1 (um) e 3 (três) minutos após o restabelecimento das condições operacionais de tensão e frequência da rede;

e. Garantia dos inversores:

- Garantia contra defeitos de fabricação e materiais: mínimo de 5 anos;

11.3. STRING BOX

Montado em caixa PVC reforçado, com isolamento mínima para 1000V DC, nível de resistência à água e poeira IP-66, responsável pelo seccionamento do lado CC, com instalação de dispositivo contra surtos DPS-Classe II, porta fusível e fusível para cada entrada (positiva e negativa) com proteção equivalente a corrente de circuito fechado da *string*, chave seccionadora rotativa para abertura e fechamento do circuito CC.

11.4. SISTEMA DE GERENCIAMENTO REMOTO

Cada unidade de geração fotovoltaica deverá ser fornecida com capacidade para gerenciamento remoto através de sistema de supervisão capaz de manter base de dados em tempo real das variáveis de monitoramento e seu registro histórico, bem como os registros de eventos dos equipamentos principais (inversores, painéis, etc.) e auxiliares (disjuntores gerais, DPS's, etc.).

A plataforma e demais recursos escolhidos para implementação do sistema de gerenciamento remoto deverão oferecer capacidade para expansão a fim de permitir o monitoramento conjunto de todas as futuras unidades de geração fotovoltaica da CONTRATANTE.

A referência de tempo para todas as unidades deverá ser sincronizada por protocolo de tempo real com capacidade para garantir o correto sequenciamento de eventos entre as diferentes unidades monitoradas.

O sistema de gerenciamento remoto deverá coletar e monitorar todos os dados dos sistemas fotovoltaicos instalados permitindo a supervisão remota do sistema;

A rede de supervisão do sistema fotovoltaico deverá ser integrada a rede de dados da CONTRATANTE sem implicar em falha na segurança da mesma;

O sistema de gerenciamento deverá disponibilizar, pelo menos, as seguintes informações em tempo real:

- A energia gerada (diária, mensal, anual) em kWh;
- Tensão e corrente CC de entrada por inversor (ou por canal de MPPT);
- Tensões e correntes eficazes por fase na saída de cada inversor;
- Potência em kW CA de saída por inversor;
- Potência em kW exportada para a rede externa;
- Balanço diário de energia gerada, consumida e exportada;
- Gerenciamento de alarmes e eventos;
- Registro histórico das variáveis coletadas de, ao menos, 12 meses;
- Estado dos dispositivos de proteção (disjuntores e DPS's);

O sistema de monitoramento deverá possuir recursos para medir e registrar a potência consumida internamente e fornecer o balanço de energia entre a geração, o consumo e a exportação para a rede.



Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Gestão dos Empreendimentos de Irrigação – AI

O sistema de gerenciamento deverá possuir capacidade para futuras expansões caso haja necessidade de se incluir o monitoramento de novas variáveis ou inclusão de novos equipamentos.

11.5. INFRAESTRUTURA ELÉTRICA, CIVIL E ESTRUTURA DE FIXAÇÃO

11.5.1. CONECTOR SOLAR PARA MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

A conexão entre os módulos fotovoltaicos deverá ser realizada por conectores solares apropriados para este tipo de instalação, do tipo macho e fêmea, com as especificações mínimas apresentadas a seguir:

- Conectores macho, corrente nominal compatível o ponto de aplicação do conector, tensão 1000 V (DC), resistentes às intempéries e radiação ultravioleta (UV), atendimento aos requisitos da norma EN 50521:2008, compatível com as seções de cabo condutor padrão solar utilizado na instalação elétrica, faixa de temperatura de - 40 °C a 85 °C, grau de proteção IP 67 (IEC 60529:1989).
 - Conectores fêmea, corrente nominal compatível o ponto de aplicação do conector, tensão 1000 V (DC), resistentes às intempéries e radiação ultravioleta (UV), atendimento aos requisitos da norma EN 50521:2008, compatível com as seções de cabo condutor padrão solar utilizado na instalação elétrica, faixa de temperatura de - 40 °C a 85 °C, grau de proteção IP 67 (IEC 60529:1989);
- a. Condições gerais para fornecimento:
- Os conectores deverão ser posicionados dentro de eletroduto ou eletrocalha existente na estrutura de suporte, de modo a não sofrerem movimentação por vento e não ficar em contato com água.
- b. Montagem dos conectores:
- Os conectores de módulos fotovoltaicos possuem um terminal metálico interno, ao qual o cabo deverá ser fixado por compressão, processo este, normalmente, chamado de crimpagem. Nesse processo, o cabo é fixado ao terminal metálico por deformação plástica de ambos, resultante de compressão por ferramenta especial. A crimpagem deverá ser realizada de acordo com as instruções do fabricante e utilizando as ferramentas indicadas.
 - O cabo deverá ser decapado, com ferramenta adequada, somente no momento da crimpagem, e deverá ser mantido perfeitamente limpo e isento de umidade, inclusive sem que a mão do operador entre em contato com a parte metálica exposta (cobre estanhado), para evitar a contaminação por suor, gordura ou outros resíduos carregados na mão.
 - A crimpagem somente deverá ser realizada com ferramentas apropriadas, indicadas pelo fabricante do conector e, depois de concluída, deverá ser verificada visualmente e mecanicamente por meio de tração.
 - Após a verificação da crimpagem o conector deverá ser fechado e vedado, utilizando ferramentas apropriadas e indicadas pelo fabricante, com torque adequado, de modo a garantir o índice de proteção IP 67 (IEC 60529:1989).
- c. Garantia dos conectores:
- Defeitos de fabricação e materiais: mínimo de 5 anos;

11.5.2. CABOS ELÉTRICOS CORRENTE CONTÍNUA CC (PADRÃO SOLAR)

Este projeto contempla a utilização de cabo elétrico, padrão solar (ABNT NBR 16612:2020 - Cabos de potência para sistemas fotovoltaicos, não halogenados, isolados, com cobertura, para



Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Gestão dos Empreendimentos de Irrigação – AI

tensão de até 1,8 kV C.C. entre condutores - Requisitos de desempenho), para interligação entre elementos em corrente contínua existentes na instalação. Os requisitos técnicos mínimos que estes cabos, tipo CC, devem possuir são:

- Seção: a seção dos cabos CC deve ser determinada com base, no mínimo, nos critérios de seção mínima, capacidade de condução de corrente e queda de tensão, atendendo os seguintes critérios:
 - Seção mínima: 6 mm²;
 - Capacidade de condução: deve-se considerar as correntes nominais circulantes na instalação;
 - Queda de tensão: a queda de tensão de máxima no condutor deve ser de 2%, quando percorrido pela corrente nominal;
- Deverá ser adotado o maior valor de seção transversal advinda da aplicação dos três critérios anteriores.
- Tipo flexível, condutor simples, composto de fios de cobre estanhado, com tempera mole, encordoamento classe 5, conforme ABNT NBR-NM 280:2011;
- Dupla isolamento, com materiais de baixa emissão de fumaça, não propagação de chamas, auto extinção de chama e ausência de halogênios;
- Tensão de isolamento CC de 1,8 kV e CA de 0,6/1 kV;
- Faixa de temperatura de operação: -40°C a 120°C;
- Temperatura de trabalho até 120°C em serviço contínuo, 160°C em sobrecarga e 250°C em curto-circuito;
- Resistência à intempérie e à radiação ultravioleta (UV).
- Padrão de cores: vermelha para condutor ligado ao polo positivo do sistema fotovoltaico; preta para condutor ligado ao polo negativo do sistema fotovoltaico; verde ou verde-amarelo para condutor de aterramento do sistema fotovoltaico.
- Na interligação entre as *strings* e os inversores, os cabos deverão estar acomodados em eletrocalhas perfuradas com tampa ou eletrodutos, dimensionadas conforme características do sistema.
- Garantia dos cabos CC, mínimo de 5 anos, vida útil de 25 (vinte e cinco) anos e certificação TUV;

11.5.3. CABOS ELÉTRICOS CORRENTE ALTERNADA CA

Todos os cabos unipolares ou multipolares CA a serem utilizadas na usina solar fotovoltaica UFV, com as seguintes características elétricas:

- Seção: deverá ser calculada segundo os critérios especificados na NBR 5410:2004 – Instalações elétricas de baixa tensão;
- Tipo flexível, composto de fios de cobre, com tempera mole, encordoamento classe 2, conforme ABNT NBR-NM 280:2011;
- Isolação de PVC sem chumbo, com materiais de baixa emissão de fumaça, não propagação de chamas, autoextinção de chama e ausência de halogênios;
- Tensão de isolamento CA de 0,6/1 kV;
- Faixa de temperatura de operação: -40°C a 120°C;
- Temperatura de trabalho até 70°C em serviço contínuo, 100°C em sobrecarga e 160°C em curto-circuito;
- Certificação do INMETRO.

11.5.4. ELETRODUTOS E ELETROCALHAS

Todos os cabos CC e CA da instalação devem ser instalados em eletrodutos ou eletrocalhas, de acordo com os requisitos da norma NBR 5410:2004 – Instalações elétricas de baixa tensão. Assim, tais dispositivos oferecem proteção mecânica para fios e cabos nas instalações.



Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Gestão dos Empreendimentos de Irrigação – AI

Os eletrodutos e eletrocalhas devem ser material galvanizado, resistente à corrosão e oxidação por um período mínimo de 25 anos e com dimensões compatíveis para a passagem de cabos.

Os eletrodutos e eletrocalhas devem estar acompanhados de elementos de fixação (abraçadeiras, parafusos, buchas, etc.), também feitos de material galvanizado, resistente à corrosão e oxidação por um período mínimo de 25 anos e com dimensões compatíveis ao eletroduto. Além do mais, deverão ser previstas caixas de passagem, com tampa e parafusos de fixação da tampa.

Além dos aspectos anteriores, as seguintes condições gerais para a montagem de eletrodutos e eletrocalhas devem ser atendidas:

- A montagem dos eletrodutos e eletrocalhas não poderá permitir o acúmulo de água;
- Os furos e as aberturas, realizados em lajes, telhas ou outro elemento da edificação para fixação de estruturas de suporte ou passagem de eletrodutos e eletrocalhas, deverão receber vedação e acabamento com impermeabilizantes adequados, de modo a impedir a infiltração ou o acúmulo de água. Furos e aberturas realizados em locais nos quais não haja possibilidade de penetração de água deverão ser fechados com material equivalente e receber acabamento adequado, conforme o local e de forma a garantir as características contrafogo originais.

11.5.5. QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO (QGBT)

O quadro geral de baixa tensão do sistema de geração fotovoltaica contém dispositivos de proteção, seccionamento e medição e deve conter, no mínimo, os seguintes elementos:

- Caixa de proteção com grau de proteção IP 65 (IEC 60529:1989); resistente às intempéries e radiação UV;
- Disjuntores termomagnéticos, instalados na saída de cada inversor, tripolares CA, de comando frontal, 380 V, 50 kA e corrente nominal compatível com a corrente de saída do inversor. Estes disjuntores devem atender os requisitos do fabricante do inversor, bem como as normas NBR IEC 90947-2:2013 e NBR 5410:2008;
- Disjuntor tripolar CA, para seccionamento geral da planta fotovoltaica, de comando frontal, 380 V, 50 kA e corrente nominal compatível com a corrente de saída da planta fotovoltaica. Este disjuntor deve atender os requisitos do fabricante do inversor, bem como as normas NBR IEC 90947-2:2013 e NBR 5410:2008;
- Dispositivos de Proteção contra Surto (DPS) para circuitos em corrente alternada.

a. Características elétricas:

- Limitador de tensão composto por varistor de óxido de zinco;
- Temperatura de operação: de -40°C a 70°C;
- Sinalização local, para indicação do estado de operação - SERVIÇO/DEFEITO -, por meio de bandeirola verde/vermelha ou outro dispositivo assemelhado.

b. Instalação:

- Todos os DPS deverão ser interconectados equipotencialmente e interligados ao condutor de aterramento;
- Dispositivos de supervisão e monitoramento incluindo multimedidores de grandezas elétricas, instalados na saída de cada inversor, para controle de produção de cada conjunto de painéis fotovoltaicos;
- Cabos unipolares ou multipolares CA, para interligação do QGBT da planta fotovoltaica ao QGBT da edificação, deverão atender as especificações descritas no item 11.5.3 (cabos elétricos corrente alternada CA);



Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Gestão dos Empreendimentos de Irrigação – AI

- O quadro deve conter barramentos de cobre, com seções compatíveis com a corrente nominal do sistema, destinado à interconexão entre as fases, bem como barramentos de neutro e proteção;
 - Os barramentos de cobre devem ser instalados via isoladores epóxi, com dimensões compatíveis com o barramento;
 - Adesivos para identificação dos circuitos. A identificação dos componentes deverá ser feita de acordo com a norma NBR 16274:2014 e os requisitos para sinais e etiquetas de sistemas fotovoltaicos são detalhados na norma IEC 60364-7-712:2017, bem como conforme NR-10;
 - Aviso de risco de choque elétrico, conforme NR-10. A identificação dos componentes deverá ser feita de acordo com a norma NBR 16274:2014 e os requisitos para sinais e etiquetas de sistemas fotovoltaicos são detalhados na norma IEC 60364-7-712:2017, bem como conforme NR-10;
 - Barreira de proteção de elementos energizados, conforme NR-10;
- c. Condições gerais de instalação do quadro geral CA:
- No local do QGBT da planta fotovoltaica deverá ser colocado um diagrama unifilar correspondente aos equipamentos instalados, suas características, configurações do inversor e informações do instalador;
 - Padrão de cores: azul para condutor neutro, verde ou verde-amarelo para condutor de aterramento.
 - As partes metálicas da caixa de proteção, quando aplicável, devem estar equipotencializadas.
 - Garantia contra defeitos de fabricação e materiais: mínimo de 5 anos;

11.5.6. ESTRUTURA METÁLICA

Os requisitos gerais da estrutura metálica para fixação e sustentação dos módulos fotovoltaicos são:

- As estruturas de apoio e sustentação dos módulos fotovoltaicos devem estar projetadas para resistir ao peso dos módulos fotovoltaicos associado a seus acessórios de fixação, bem como de ventos, de acordo com a NBR 6123. Estes mesmos critérios devem ser aplicados para os pontos de fixação da estrutura na edificação e pontos de fixação da estrutura aos módulos fotovoltaicos;
- As estruturas de suporte e posicionamento devem ser feitas de alumínio ou aço galvanizado e deverão atender ao requisito de duração (vida útil) de 25 anos. Os procedimentos de instalação devem preservar a proteção contra corrosão, considerando ambientes classificados igual ou maiores que C4, em conformidade com ISO 9223:2012. Isto também é aplicável aos parafusos, porcas e elementos de fixação em geral;
- É de responsabilidade do fornecedor da estrutura a análise de suportabilidade de carga das edificações em que serão instalados os sistemas fotovoltaicos. Caso necessário, dever-se-á realizar as adequações necessárias;
- Suportes, ganchos e parafusos deverão ser de material inoxidável e sua especificação deverá garantir que a junção de dois materiais não levará a ocorrência de corrosão galvânica;
- As estruturas metálicas deverão estar com todos os acabamentos realizados antes da instalação dos módulos. Após a fixação dos módulos, em nenhuma hipótese, serão permitidos trabalhos de tratamento de superfície e acabamento da estrutura que poderão causar impactos ou afetar os módulos;
- A estrutura de suporte deve garantir que os módulos sejam instalados lado a lado, na posição vertical (“retrato”), formando fileiras. A estrutura metálica deverá possuir inclinação, preferencialmente direcionada para o norte geográfico, com o espaçamento entre fileiras de forma a não produzir sombreamentos nos módulos;



Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Gestão dos Empreendimentos de Irrigação – AI

- A disposição das estruturas não deve perturbar a passagem da equipe de manutenção dos módulos fotovoltaicos;
- Eletrodutos ou eletrocalhas galvanizadas devem estar fixados à estrutura de apoio e sustentação dos módulos fotovoltaicos, tendo em vista a passagem e acomodação dos condutores e conectores elétricos;
- Os furos e as aberturas, realizados em lajes, telhas ou outro elemento da edificação para fixação de estruturas de suporte ou passagem de eletrodutos e eletrocalhas, deverão receber vedação e acabamento com impermeabilizantes adequados, de modo a impedir a infiltração ou o acúmulo de água. Furos e aberturas realizados em locais nos quais não haja possibilidade de penetração de água deverão ser fechados com material equivalente e receber acabamento adequado, conforme o local e de forma a garantir as características contrafogo originais;
- As estruturas de suporte dos módulos fotovoltaicos devem estar devidamente aterradas, por meio de condutor com dimensões adequadas, conforme requisitos da NBR 5410:2004 – Instalações elétricas em baixa tensão. Tal aterramento deve utilizar conectores, parafusos, arruelas e porcas com dimensões compatíveis;
- No que tange as presilhas (grampos) de fixação lateral e intermediária (central) dos painéis fotovoltaicos, as mesmas devem possuir as seguintes características gerais:
 - As presilhas de fixação devem ser alocadas em concordância com as posições de montagem, as quais são indicadas pelo fabricante do módulo fotovoltaico, em seu manual de montagem;
 - As presilhas devem acompanhar parafusos, porcas e arruelas de fixação em perfil estruturado de alumínio.
 - Material: alumínio anodizado ou aço galvanizado;
- Garantia dos materiais de sustentação e fixação dos painéis, contra defeitos de fabricação e materiais, mínimo de 5 anos.

11.5.7. ATERRAMENTO

As seguintes características gerais devem ser atendidas:

- Todas as partes metálicas da instalação fotovoltaica, não destinadas a conduzir corrente, tais como: estruturas de suporte, eletrodutos, eletrocalhas, caixas de quadros elétricos (CC ou CA), entre outros, devem ser protegidas por meio da interconexão elétrica das mesmas, mantendo isolamento da parte energizada e conexão à malha terra do sistema. Esse processo deve ser executado seguindo as determinações da norma NBR 5410:2004 e da norma NBR 5419:2015, no que for aplicável;
- As estruturas de suporte, os módulos fotovoltaicos, os inversores e todos os demais componentes da UFV deverão ser aterrados;
- A infraestrutura de aterramento deve ser instalada de acordo com as normas NBR 5410:2004 e NBR 14039:2005, de forma a: atender os requisitos de segurança, operar de forma satisfatória nos casos de falhas e não ocasionar danos às novas e antigas instalações.
- A CONTRATADA deverá apresentar um documento específico abordando as características do aterramento e as proteções contra descargas atmosféricas que serão executados. Ao final deverá ser apresentado relatório contendo informações de aterramento de todas as partes do sistema (estruturas suporte, módulos, quadros, etc.) e detalhes das conexões a serem feitas durante a instalação.

11.5.8. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)

A planta de geração fotovoltaica deve conter sistema de proteção contra descargas atmosférica complementar, satisfazendo as normas técnicas ABNT NBR 5419:2015 e IEC 60364-7-712:2017, integrada ao sistema existente.



Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Gestão dos Empreendimentos de Irrigação – AI

12. MONTAGEM, TESTES E COMISSIONAMENTO

12.1. ELABORAÇÃO DE DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DE MONTAGEM, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

O manual de montagem, bem como o manual de operação e manutenção deverá ser completo e definir perfeitamente todas as fases de montagem, de operação, bem como os processos e métodos de manutenção e reparo dos equipamentos, tendo em vista sempre a segurança completa do pessoal e bom desempenho dos equipamentos. Deverá conter, no mínimo, as seguintes informações ou conforme orientação e consulta prévia à FISCALIZAÇÃO:

- Descrição geral e especificações de operação de todos os equipamentos;
- Características de todos os componentes dos equipamentos (apresentando catálogos, desenhos etc.);
- Instruções para armazenamento, instalação, montagem, funcionamento, desmontagem, reparos e remontagem;
- Inspeção para manutenção preventiva, periodicidade e procedimentos;
- Instruções específicas de segurança pessoal na operação e manutenção dos equipamentos.

12.2. MONTAGEM MECÂNICA

Os serviços de montagem mecânica consistem, considerando fornecimento de todo material necessário para execução, em:

- Montagem das estruturas de suporte e fixação dos módulos fotovoltaicos;
- Fixação dos módulos nas respectivas estruturas de suporte;
- Fixação dos otimizadores nas respectivas estruturas de suporte;
- Montagem e fixação de todo equipamento e materiais elétricos nos locais e ambientes especificados no projeto executivo;
- Montagem das caixas de junção e inversores;
- Montagem de quadro de consolidação em CA dos inversores;
- Montagem de infraestrutura e cabeamento para interligação entre quadro de consolidação CA ao QGBT;
- Montagem de disjuntor geral no quadro geral de baixa tensão – QGBT – para injeção de corrente do sistema de geração;

12.3. MONTAGEM ELÉTRICA

Os serviços de montagem elétrica consistem em:

- Instalação dos elementos do circuito em corrente contínua, especificados no projeto executivo;
- Instalações dos elementos do circuito em corrente alternada, especificados no projeto executivo;
- Montagem, instalação e configuração dos otimizadores e inversores;
- Etiquetagem e identificação, por meio de etiquetas, tubos ou anilhas indeléveis, duráveis e resistentes às intempéries e à radiação ultravioleta (UV), dos elementos da planta fotovoltaica: módulos, inversores, caixas de junção, medidores, cabos, quadros, entre outros elementos.

12.4. TESTES, COMISSIONAMENTO E AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO



Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Gestão dos Empreendimentos de Irrigação – AI

O comissionamento e a avaliação de desempenho incluem uma série de ensaios, definidos na norma ABNT NBR 16274:2014, que devem ser efetuados para comprovar o correto funcionamento de todos os componentes e da planta fotovoltaica como um todo. Os ensaios de comissionamento compreendem a realização de medições por meio de instrumentos apropriados.

O comissionamento dos otimizadores requer simulação de falhas, com amostragem mínima de 20% da planta, em que deverá ser simulado os seguintes eventos:

- Falha de módulo – desconexão do módulo e identificação em software de monitoramento remoto a falha ocorrida;
- Baixo desempenho por otimizador – Simular sombreamento em módulo específico devendo ser identificado no software de monitoramento o resultado do desempenho dos módulos do otimizador sem provocar danos aos demais módulos da *string* existente em otimizadores distintos.

O desempenho final (Performance Ratio) da planta deverá se situar entre 75% e 80%. Caso não seja possível apresentar este desempenho, por questões técnicas, a CONTRATADA poderá apresentar laudo fundamentado, previamente, para análise posterior e validação pela FISCALIZAÇÃO.

O Procedimento de Testes deverá contemplar testes para cada *string* do sistema, a serem realizados após sua instalação. Deverão ser avaliados neste teste, no mínimo, os valores de tensão de circuito aberto e corrente de operação de cada *string* quanto expostos a uma irradiação medida durante o teste. Módulos que apresentarem desempenho inferior ao esperado deverão ser substituídos antes mesmo de sua instalação. Estes testes deverão ser realizados após a montagem.

Os parâmetros para a avaliação do funcionamento adequados dos módulos serão calculados com base nas informações climáticas aferidas durante o processo de comissionamento, utilizando as fórmulas e coeficientes apresentados no cálculo solar métrico.

A CONTRATADA deverá substituir qualquer unidade que apresente defeito/falha durante montagem e/ou instalação dentro de um prazo de 30 (trinta) dias. A necessidade de um prazo maior para a substituição de um componente defeituoso será analisada pela FISCALIZAÇÃO.

12.5. ELABORAÇÃO DE DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

A CONTRATADA deverá elaborar e fornecer, ao final da instalação e comissionamento, Documentação Técnica, em português, contendo diagramas, plantas e todas as informações da planta fotovoltaica, no formato “conforme construído” (as built).

A Documentação Técnica deverá estar de acordo com os itens e subitens especificados na norma técnica ABNT NBR 16274:2014: Sistemas fotovoltaicos conectados à rede - Requisitos mínimos para documentação, ensaios de comissionamento, inspeção e avaliação de desempenho.

Fica vedada à CONTRATADA a divulgação parcial ou total, por quaisquer meios e a qualquer tempo, bem como a utilização dos produtos, documentos e materiais, objeto deste contrato, sem prévia e formal autorização da CODEVASF.

12.6. OPERAÇÃO ASSISTIDA

A CONTRATADA deverá realizar relatórios (sendo um por mês) de monitoramento por um período de 3 (três) meses, após a efetiva entrada em operação das instalações, com base nos dados coletados pela própria CONTRATADA, para verificação do desempenho do sistema. O desempenho será medido conforme as condições climáticas registradas durante este período.

Mesmo após o encerramento do contrato, dentro da vigência legal do prazo de garantia, caso o desempenho da usina caia a um valor inferior ao estimado em projeto, a CONTRATADA deverá avaliar e corrigir qualquer possível problema que esteja comprometendo o desempenho da UFV.



Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Gestão dos Empreendimentos de Irrigação – AI

Ao final do período de 3 (três) meses, a CONTRATADA deverá emitir um relatório final completo contendo, além do laudo realizado para a atividade preventiva e relatórios mensais, uma avaliação geral de desempenho do sistema. Este valor acumulado deverá estar compatível com o índice Performance Ratio exigido no item 12.4. Após este período, em caso de não atendimento do índice em questão, serão aplicadas sanções conforme o contrato vigente.

Todas as atuações em período adicional deverão ocorrer sem qualquer ônus adicional a CONTRATANTE.

Durante o período de Operação Assistida, a CONTRATADA ficará responsável por toda e qualquer atuação corretiva, devendo esta ocorrer sem qualquer ônus adicional à CONTRATANTE.

13. MANUTENÇÃO PREVENTIVA E SUPORTE TÉCNICO INCLUINDO TREINAMENTO DAS EQUIPES TÉCNICAS

A CONTRATADA deverá prestar suporte técnico *on site* pelo período de 12 meses, após a efetiva entrada em operação, com a realização de 2 (duas) manutenções preventivas semestrais ou conforme cronograma aprovação pela CONTRATANTE. Em caso de necessidade de troca dos equipamentos (módulos, inversores, etc.) e/ou material durante o período de execução deste item será acionada a garantia contratual.

A manutenção preventiva contemplará:

- Check list dos equipamentos;
- Limpeza dos módulos fotovoltaicos;
- Revisão e reaperto das conexões elétricas;
- Análise do estado dos cabos elétricos;
- Análise do estado dos componentes da proteção (fusíveis, DPS, seccionadores, disjuntores, etc.);
- Teste de tensão do lado CC;
- Análise dos registros e alarmes do(s) inversor(es);
- Análise do aterramento e SPDA;
- Análise das estruturas metálicas;

Depois de concluída a manutenção preventiva, a CONTRATADA emitirá laudo técnico detalhado incluindo, mas não se limitando, às seguintes informações:

- Histórico das manutenções;
- Dados e informações de cadastro dos equipamentos;
- Informações sobre substituição e/ou alteração dos equipamentos;
- Check list;
- Recomendações e/ou sugestões de providências;
- Propostas de melhorias.

O modelo de laudo técnico deverá ser submetido à aprovação prévia da CONTRATANTE.

A CONTRATADA deverá ministrar 02 (dois) treinamento(s) para os técnicos e outros profissionais a serem designados pela CONTRATANTE, limitado a 10 (dez) colaboradores, com o objetivo de qualificar profissionais para operação e manutenção da planta fotovoltaica.

O(s) instrutor(es) deverá(ão) ser profissional(is) com experiência comprovada em treinamento na área de energia solar fotovoltaica e deverá possuir duração de, pelo menos, 08 horas, no qual deverão ser apresentadas todas as etapas construtivas da planta fotovoltaica, procedimentos de manutenção preventiva, identificação de falhas dos inversores e otimizadores e verificação de rotina das condições físicas dos equipamentos.



Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Gestão dos Empreendimentos de Irrigação – AI

A ementa do treinamento deverá ser aprovada pela CONTRATANTE previamente a realização dos treinamentos.

Os materiais disponibilizados (impresso e meio digital) no treinamento deverão ser em língua portuguesa.

As despesas do treinamento, inclusive materiais didáticos, viagens e estadia dos instrutores, serão de responsabilidade da CONTRATADA;

O treinamento deverá ser realizado após os testes e comissionamento do sistema e não poderá exceder 15 (quinze) dias corridos após os testes e comissionamento;

A CONTRATADA deverá emitir os certificados de participação aos empregados da CONTRATANTE.

14. GARANTIAS

Até o recebimento definitivo dos serviços e da usina, e durante todo o período de garantia, de 5 (cinco) anos, a CONTRATADA deverá fornecer toda a assistência técnica necessária à solução das imperfeições detectadas na execução, independentemente de terem sido consignadas na vistoria final, bem como as decorrentes de serviços mal executados, independentemente de sua responsabilidade civil.

O prazo de garantia, dos equipamentos e materiais a serem fornecidos, estão descritas no item 11 e seus subitens destas especificações.

A garantia deve abranger todo e qualquer defeito oculto, projeto, fabricação, componentes e desenhos de equipamentos, quando submetidos a uso e conservações normais.

O prazo de garantia dos serviços é contado a partir da homologação do Termo de Encerramento Físico do Contrato.