



PREGÃO ELETRÔNICO Nº 02/2023

CONSELHO REGIONAL DE CONTABILIDADE DO PIAUÍ – CRC-PI

(Processo Administrativo n.º2023/000507)

Torna-se público que o **CONSELHO REGIONAL DE CONTABILIDADE DO PIAUÍ – CRC-PI**, por meio do Setor de Licitações, sediado na Avenida Pedro Freitas, nº 1.000 – Bairro - Vermelha, Teresina - PI, realizará licitação na modalidade PREGÃO, na forma ELETRÔNICA, nos termos da Lei nº 10.520, de 17 de julho de 2002, do Decreto nº 10.024, de 20 de setembro de 2019, do Decreto 9.507, de 21 de setembro de 2018, do Decreto nº 7.983, de 08 de abril de 2013, das Instruções Normativas SEGES/MP nº 05, de 26 de maio de 2017 e nº 03, de 26 de abril de 2018 e da Instrução Normativa SLTI/MP nº 01, de 19 de janeiro de 2010, da Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006, do Decreto nº 8.538, de 06 de outubro de 2015, aplicando-se, subsidiariamente, a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993 e as exigências estabelecidas neste Edital.

Data da sessão: 11/10/2023

Horário: 10h

Local: Portal de Compras do Governo Federal – <https://www.gov.br/compras/pt-br>

Critério de Julgamento: menor preço global

Regime de Execução: Empreitada por Preço Global

1. DO OBJETO

1.1. O objeto da presente licitação é a escolha da proposta mais vantajosa para a Contratação de serviços de engenharia para implantação de Sistemas de Geração de Energia Solar Fotovoltaica ON-GRIDE com, no mínimo, 32,70 kWp para atender o consumo de 2.999,00 Kwh/mês, que corresponde a totalidade da necessidade de energia, bem como, sua perspectiva de pleno funcionamento a aprovação deste junto à concessionária de energia, o fornecimento de todos os equipamentos, materiais e insumos, a instalação, a efetivação do acesso junto à concessionária de energia, o treinamento, manutenção e suporte técnico gratuito por 2 anos, conforme condições, quantidades e exigências estabelecidas neste Edital e seus anexos.

1.2. A licitação será realizada em único item.

1.3. O critério de julgamento adotado será o menor preço do item, observadas as exigências contidas neste Edital e seus Anexos quanto às especificações do objeto.

1.4. A licitação será realizada de acordo com as regras específicas para o regime de execução empreitada global



2. DOS RECURSOS ORÇAMENTÁRIOS

- 2.1. As despesas para atender a esta licitação estão programadas em dotação orçamentária própria, prevista no orçamento do CRC-PI para o exercício de 2023, na classificação abaixo:
- 2.2. As despesas decorrentes desta contratação estão programadas em dotação orçamentária própria, prevista no orçamento do CRC-PI para o exercício de 2023, na classificação abaixo:
- 2.2.1. Descrição da Conta: 6.3.2.1.03.01.003 – INSTALAÇÕES; Projeto: 5008 – Modernização e Manutenção da Estrutura Física.

3. DO CREDENCIAMENTO

- 3.1. O Credenciamento é o nível básico do registro cadastral no SICAF, que permite a participação dos interessados na modalidade licitatória Pregão, em sua forma eletrônica.
- 3.2. O cadastro no SICAF deverá ser feito no Portal de Compras do Governo Federal, no sítio <https://www.gov.br/compras/pt-br/>, por meio de certificado digital conferido pela Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira – ICP - Brasil.
- 3.3. O credenciamento junto ao provedor do sistema implica a responsabilidade do licitante ou de seu representante legal e a presunção de sua capacidade técnica para realização das transações inerentes a este Pregão.
- 3.4. O licitante responsabiliza-se exclusiva e formalmente pelas transações efetuadas em seu nome, assume como firmes e verdadeiras suas propostas e seus lances, inclusive os atos praticados diretamente ou por seu representante, excluída a responsabilidade do provedor do sistema ou do órgão ou entidade promotora da licitação por eventuais danos decorrentes de uso indevido das credenciais de acesso, ainda que por terceiros.
- 3.5. É de responsabilidade do cadastrado conferir a exatidão dos seus dados cadastrais no SICAF e mantê-los atualizados junto aos órgãos responsáveis pela informação, devendo proceder, imediatamente, à correção ou à alteração dos registros tão logo identifique incorreção ou aqueles se tornem desatualizados.
- 3.5.1.A não observância do disposto no subitem anterior poderá ensejar desclassificação no momento da habilitação.



4. DA PARTICIPAÇÃO NO PREGÃO.

4.1. Poderão participar deste Pregão interessados cujo ramo de atividade seja compatível com o objeto desta licitação, e que estejam com Credenciamento regular no Sistema de Cadastramento Unificado de Fornecedores – SICAF, conforme disposto no art. 9º da IN SEGES/MP nº 3, de 2018.

4.1.1. Os licitantes deverão utilizar o certificado digital para acesso ao Sistema

4.2. Não poderão participar desta licitação os interessados:

4.2.1 proibidos de participar de licitações e celebrar contratos administrativos, na forma da legislação vigente;

4.2.2 que não atendam às condições deste Edital e seu(s) anexo(s);

4.2.3 estrangeiros que não tenham representação legal no Brasil com poderes expressos para receber citação e responder administrativa ou judicialmente;

4.2.4 que se enquadrem nas vedações previstas no artigo 9º da Lei nº 8.666, de 1993;

4.2.5 que estejam sob falência, concurso de credores ou insolvência, em processo de dissolução ou liquidação;

4.2.6 entidades empresariais que estejam reunidas em consórcio;

4.2.7 organizações da Sociedade Civil de Interesse Público - OSCIP, atuando nessa condição (Acórdão nº 746/2014-TCU-Plenário);

4.2.8 sociedades cooperativas, considerando a vedação contida no art. 10 da Instrução Normativa SEGES/MP nº 5, de 2017.

4.3. Nos termos do art. 5º do Decreto nº 9.507, de 2018, é vedada a contratação de pessoa jurídica na qual haja administrador ou sócio com poder de direção, familiar de:

a) detentor de cargo em comissão ou função de confiança que atue na área responsável pela demanda ou contratação; ou

b) de autoridade hierarquicamente superior no âmbito do órgão contratante.

4.3.1 Para os fins do disposto neste item, considera-se familiar o cônjuge, o companheiro ou o parente em linha reta ou colateral, por consanguinidade ou afinidade, até o terceiro grau (Súmula Vinculante/STF nº 13, art. 5º, inciso V, da Lei nº 12.813, de 16 de maio de 2013 e art. 2º, inciso III, do Decreto nº 7.203, de 04 de junho de 2010);

4.4. Nos termos do art. 7º do Decreto nº 7.203, de 2010, é vedada, ainda, a utilização, na execução dos serviços contratados, de empregado da futura Contratada que seja familiar de agente público ocupante de cargo em comissão ou função de confiança neste órgão contratante.

4.5. É vedada a contratação de uma mesma empresa para dois ou mais serviços licitados, quando, por sua natureza, esses serviços exigirem a segregação de funções, tais como serviços de execução e de assistência à fiscalização.

4.6. Como condição para participação no Pregão, o licitante assinalará “sim” ou “não” em campo próprio do sistema eletrônico, relativo às seguintes declarações:

4.6.1 que cumpre os requisitos estabelecidos no artigo 3º da Lei Complementar nº 123, de 2006, estando apto a usufruir do tratamento favorecido estabelecido em seus arts. 42 a 49.

4.6.1.1 nos itens exclusivos para participação de microempresas e empresas de pequeno porte, a assinalação do campo “não” impedirá o prosseguimento no certame;

4.6.1.2 nos itens em que a participação não for exclusiva para microempresas e empresas de pequeno porte, a assinalação do campo “não” apenas produzirá o efeito de o licitante não ter direito ao tratamento favorecido previsto na Lei Complementar nº 123, de 2006, mesmo que microempresa, empresa de pequeno porte ou sociedade cooperativa.

4.6.2 que está ciente e concorda com as condições contidas no Edital e seus anexos;

4.6.3 que cumpre os requisitos para a habilitação definidos no Edital e que a proposta apresentada está em conformidade com as exigências editalícias;

4.6.4 que inexistem fatos impeditivos para sua habilitação no certame, ciente da obrigatoriedade de declarar ocorrências posteriores;

4.6.5 que não emprega menor de 18 anos em trabalho noturno, perigoso ou insalubre e não emprega menor de 16 anos, salvo menor, a partir de 14 anos, na condição de aprendiz, nos termos do artigo 7º, XXXIII, da Constituição;

4.6.6 que a proposta foi elaborada de forma independente;

4.6.7 que não possui, em sua cadeia produtiva, empregados executando trabalho degradante ou forçado, observando o disposto nos incisos III e IV do art. 1º e no inciso III do art. 5º da Constituição Federal;

4.6.8 que os serviços são prestados por empresas que comprovem cumprimento de reserva de cargos prevista em lei para pessoa com deficiência ou para reabilitado da Previdência Social e que atendam às regras de acessibilidade previstas na legislação, conforme disposto no art. 93 da Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991.



4.7. A declaração falsa relativa ao cumprimento de qualquer condição sujeitará o licitante às sanções previstas em lei e neste Edital.

5. DA APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA E DOS DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO

5.1. Os licitantes encaminharão, exclusivamente por meio do sistema, concomitantemente com os documentos de habilitação exigidos no edital, proposta com a descrição do objeto ofertado e o preço, até a data e o horário estabelecidos para abertura da sessão pública, quando, então, encerrar-se-á automaticamente a etapa de envio dessa documentação.

5.2. O envio da proposta, acompanhada dos documentos de habilitação exigidos neste Edital, ocorrerá por meio de chave de acesso e senha.

5.3. Os licitantes poderão deixar de apresentar os documentos de habilitação que constem do SICAF, assegurado aos demais licitantes o direito de acesso aos dados constantes dos sistemas.

5.4. As Microempresas e Empresas de Pequeno Porte deverão encaminhar a documentação de habilitação, ainda que haja alguma restrição de regularidade fiscal e trabalhista, nos termos do art. 43, § 1º da LC nº 123, de 2006.

5.5. Incumbirá ao licitante acompanhar as operações no sistema eletrônico durante a sessão pública do Pregão, ficando responsável pelo ônus decorrente da perda de negócios, diante da inobservância de quaisquer mensagens emitidas pelo sistema ou de sua desconexão.

5.6. Até a abertura da sessão pública, os licitantes poderão retirar ou substituir a proposta e os documentos de habilitação anteriormente inseridos no sistema;

5.7. Não será estabelecida, nessa etapa do certame, ordem de classificação entre as propostas apresentadas, o que somente ocorrerá após a realização dos procedimentos de negociação e julgamento da proposta.

5.8. Os documentos que compõem a proposta e a habilitação do licitante melhor classificado somente serão disponibilizados para avaliação do pregoeiro e para acesso público após o encerramento do envio de lances.

6. DO PREENCHIMENTO DA PROPOSTA

6.1. A proposta de preços apresentar a descrição do objeto, contendo as informações similares à especificação do Termo de Referência, sendo datada e assinada pelo LICITANTE ou seu representante legal, e deverá conter:

6.1.1. Valor mensal e anual do item;

6.1.2. Descrição do objeto, contendo as informações similares à especificação do



Termo de Referência;

- 6.2. Nos preços propostos, deverão estar incluídos todos os impostos, taxas, seguros, materiais, equipamentos, ferramentas, bem como todas as despesas e obrigações relativas a salários, assistência médica, compromissos fiscais, equipamentos de segurança, individual e coletivo, Bonificações e Despesas Indiretas - BDI, e tudo o mais que for necessário à completa execução do objeto contratual.
- 6.3. Não serão admitidos, na Proposta de Preços, custos identificados mediante o uso da expressão “verba” ou de unidades genéricas.
- 6.4. Na composição analítica de preços unitários, a LICITANTE deverá apresentar discriminadamente as parcelas relativas à mão-de-obra e aos materiais, equipamentos e serviços.
- 6.5. Nas propostas de preços, não poderão ser incluídos pagamentos antecipados de quaisquer etapas ou serviços.
- 6.6. Os preços unitários e totais dos itens DEVEM ser iguais ou menores que os valores estimados, sob pena de desclassificação.
- 6.7. O preço global DEVE ser igual ou menor que o valor estimado, sob pena de desclassificação.
- 6.8. Caso haja isenção de tributos, deverá ser apresentada a lei que concedeu a isenção.
- 6.9. As alíquotas de tributos cotadas pelo LICITANTE não podem ser superiores aos limites estabelecidos na legislação tributária.
- 6.10. O percentual de ISS deve ser compatível com a legislação tributária do município onde será prestado o serviço previstos da obra.
- 6.11. As empresas optantes pelo Simples Nacional devem apresentar os percentuais de ISS, PIS e COFINS discriminados na composição do preço de forma compatível com as alíquotas a que aquelas empresas estão obrigadas a recolher, previstas no ANEXO IV da Lei Complementar nº123/2006.
- 6.12. A composição de encargos sociais das empresas optantes pelo Simples Nacional não poderá incluir os gastos relativos às contribuições que estão dispensadas de recolhimento (Sesi, Senai, Sebrae etc.), conforme dispões o art. 13, § 3º, da referida Lei Complementar;
- 6.13. A empresa é a única responsável pela cotação correta dos encargos tributários. Em caso de erro ou cotação incompatível com o regime tributário a que se submete, serão adotadas as orientações a seguir:
- 6.13.1. cotação de percentual menor que o adequado: o percentual será mantido durante toda a execução contratual;
- 6.13.2. cotação de percentual maior que o adequado: o excesso será suprimido, unilateralmente, da planilha e haverá glosa, quando do pagamento, e/ou redução, quando da repactuação, para fins de total ressarcimento do débito.
- 6.14. Se o regime tributário da empresa implicar o recolhimento de tributos em percentuais variáveis,



acotação adequada será a que corresponde à média dos efetivos recolhimentos da empresa nos últimos doze meses, devendo o licitante ou contratada apresentar ao pregoeiro ou à fiscalização, a qualquer tempo, comprovação da adequação dos recolhimentos, para os fins do previsto no subitem anterior.

- 6.15. Independentemente do percentual de tributo inserido na planilha, no pagamento dos serviços, serão retidos na fonte os percentuais estabelecidos na legislação vigente.
- 6.16. A apresentação das propostas implica obrigatoriedade do cumprimento das disposições nelas contidas, em conformidade com o que dispõe o Termo de Referência, assumindo o proponente o compromisso de executar os serviços nos seus termos, bem como de fornecer os materiais, equipamentos, ferramentas e utensílios necessários, em quantidades e qualidades adequadas à perfeita execução contratual, promovendo, quando requerido, sua substituição.
- 6.17. Os preços ofertados, tanto na proposta inicial, quanto na etapa de lances, serão de exclusiva responsabilidade do licitante, não lhe assistindo o direito de pleitear qualquer alteração, sob alegação de erro, omissão ou qualquer outro pretexto.
- 6.18. O prazo de validade da proposta não será inferior a 60 (sessenta) dias, a contar da data de sua apresentação.
- 6.19. Os licitantes devem respeitar os preços máximos estabelecidos nas normas de regência de contratações públicas federais, quando participarem de licitações públicas;
 - 6.19.1. O descumprimento das regras supramencionadas pela Administração por parte dos contratados pode ensejar a responsabilização pelo Tribunal de Contas da União e, após o devido processo legal, gerar as seguintes consequências: assinatura de prazo para a adoção das medidas necessárias ao exato cumprimento da lei, nos termos do art. 71, inciso IX, da Constituição; ou condenação dos agentes públicos responsáveis e da empresa contratada ao pagamento dos prejuízos ao erário, caso verificada a ocorrência de superfaturamento por sobrepreço na execução do contrato.

7. DA ABERTURA DA SESSÃO, CLASSIFICAÇÃO DAS PROPOSTAS E FORMULAÇÃO DE LANCES

- 7.1 A abertura da presente licitação dar-se-á em sessão pública, por meio de sistema eletrônico, na data, horário e local indicados neste Edital.
- 7.2 O Pregoeiro verificará as propostas apresentadas, desclassificando desde logo aquelas que não estejam em conformidade com os requisitos estabelecidos neste Edital, contenham vícios insanáveis, ilegalidades, ou não apresentem as especificações exigidas no Termo de Referência.



- 7.2.1 Também será desclassificada a proposta que **identifique o licitante**.
- 7.2.2 A desclassificação será sempre fundamentada e registrada no sistema, com acompanhamento em tempo real por todos os participantes.
- 7.2.3 A não desclassificação da proposta não impede o seu julgamento definitivo em sentido contrário, levado a efeito na fase de aceitação.
- 7.3 O sistema ordenará automaticamente as propostas classificadas, sendo que somente estas participarão da fase de lances.
- 7.4 O sistema disponibilizará campo próprio para troca de mensagens entre o Pregoeiro e os licitantes.
- 7.5 Iniciada a etapa competitiva, os licitantes deverão encaminhar lances exclusivamente por meio de sistema eletrônico, sendo imediatamente informados do seu recebimento e do valor consignado no registro.
- 7.5.1 O lance deverá ser ofertado pelo valor total do item.
- 7.6 Os licitantes poderão oferecer lances sucessivos, observando o horário fixado para abertura da sessão e as regras estabelecidas no Edital.
- 7.7 O licitante somente poderá oferecer lance de valor inferior ou percentual de desconto superior ao último por ele ofertado e registrado pelo sistema.
- 7.8 O intervalo mínimo de diferença de valores ou percentuais entre os lances, que incidirá tanto em relação aos lances intermediários quanto em relação à proposta que cobrir a melhor oferta deverá ser de R\$ 500,00 (quinhentos reais).
- 7.9 Será adotado para o envio de lances no pregão eletrônico o modo de disputa “aberto e fechado”, em que os licitantes apresentarão lances públicos e sucessivos, com lance final e fechado.
- 7.10 A etapa de lances da sessão pública terá duração inicial de quinze minutos. Após esse prazo, o sistema encaminhará aviso de fechamento iminente dos lances, após o que transcorrerá o período de tempo de até dez minutos, aleatoriamente determinado, findo o qual será automaticamente encerrada a recepção de lances.
- 7.11 Encerrado o prazo previsto no item anterior, o sistema abrirá oportunidade para que o autor da oferta de valor mais baixo e os das ofertas com preços até dez por cento superiores àquela possam ofertar um lance final e fechado em até cinco minutos, o qual será sigiloso até o encerramento deste prazo.
- 7.11.1 Não havendo pelo menos três ofertas nas condições definidas neste item, poderão



os autores dos melhores lances subsequentes, na ordem de classificação, até o máximo de três, oferecer um lance final e fechado em até cinco minutos, o qual será sigiloso até o encerramento deste prazo.

- 7.12 Após o término dos prazos estabelecidos nos itens anteriores, o sistema ordenará os lances segundo a ordem crescente de valores.
- 7.12.1 Não havendo lance final e fechado classificado na forma estabelecida nos itens anteriores, haverá o reinício da etapa fechada, para que os demais licitantes, até o máximo de três, na ordem de classificação, possam ofertar um lance final e fechado em até cinco minutos, o qual será sigiloso até o encerramento deste prazo.
- 7.13 Poderá o pregoeiro, auxiliado pela equipe de apoio, justificadamente, admitir o reinício da etapa fechada, caso nenhum licitante classificado na etapa de lance fechado atender às exigências de habilitação.
- 7.14 Não serão aceitos dois ou mais lances de mesmo valor, prevalecendo aquele que for recebido e registrado em primeiro lugar.
- 7.15 Durante o transcurso da sessão pública, os licitantes serão informados, em tempo real, do valor do menor lance registrado, vedada a identificação do licitante.
- 7.16 No caso de desconexão com o Pregoeiro, no decorrer da etapa competitiva do Pregão, o sistema eletrônico poderá permanecer acessível aos licitantes para a recepção dos lances.
- 7.17 Quando a desconexão do sistema eletrônico para o pregoeiro persistir por tempo superior a dez minutos, a sessão pública será suspensa e reiniciada somente após decorridas vinte e quatro horas da comunicação do fato pelo Pregoeiro aos participantes, no sítio eletrônico utilizado para divulgação.
- 7.18 O Critério de julgamento adotado será o menor preço, conforme definido neste Edital e seus anexos.
- 7.19 Caso o licitante não apresente lances, concorrerá com o valor de sua proposta.
- 7.20 Em relação a itens não exclusivos para participação de microempresas e empresas de pequeno porte, uma vez encerrada a etapa de lances, será efetivada a verificação automática, junto à Receita Federal, do porte da entidade empresarial. O sistema identificará em coluna própria as microempresas e empresas de pequeno porte participantes, procedendo à comparação com os valores da primeira colocada, se esta for empresa de maior porte, assim como das demais classificadas, para o fim de aplicar-se o disposto nos arts. 44 e 45 da LC nº 123, de 2006, regulamentada pelo Decreto nº 8.538, de 2015.
- 7.21 Nessas condições, as propostas de microempresas e empresas de pequeno porte que se encontrarem na faixa de até 5% (cinco por cento) acima da melhor proposta ou melhor lance



serão consideradas empatadas com a primeira colocada.

7.22 A melhor classificada nos termos do item anterior terá o direito de encaminhar uma última oferta para desempate, obrigatoriamente em valor inferior ao da primeira colocada, no prazo de 5 (cinco) minutos controlados pelo sistema, contados após a comunicação automática para tanto.

7.23 Caso a microempresa ou a empresa de pequeno porte melhor classificada desista ou não se manifeste no prazo estabelecido, serão convocadas as demais licitantes microempresa e empresa de pequeno porte que se encontrem naquele intervalo de 5% (cinco por cento), na ordem de classificação, para o exercício do mesmo direito, no prazo estabelecido no subitem anterior.

7.24 No caso de equivalência dos valores apresentados pelas microempresas e empresas de pequeno porte que se encontrem nos intervalos estabelecidos nos subitens anteriores, será realizado sorteio entre elas para que se identifique aquela que primeiro poderá apresentar melhor oferta.

7.25 Só poderá haver empate entre propostas iguais (não seguidas de lances), ou entre lances finais da fase fechada do modo de disputa aberto e fechado.

7.26 Havendo eventual empate entre propostas ou lances, o critério de desempate será aquele previsto no art. 3º, § 2º, da Lei nº 8.666, de 1993, assegurando-se a preferência, sucessivamente, ao objeto executado:

7.26.1.1 por empresas brasileiras;

7.26.1.2 por empresas que invistam em pesquisa e no desenvolvimento de tecnologia no País;

7.26.1.3 por empresas que comprovem cumprimento de reserva de cargos prevista em lei para pessoa com deficiência ou para reabilitado da Previdência Social e que atendam às regras de acessibilidade previstas na legislação.

7.27 Persistindo o empate, a proposta vencedora será sorteada pelo sistema eletrônico dentre as propostas ou lances empatados.

7.28 Encerrada a etapa de envio de lances da sessão pública, o pregoeiro deverá encaminhar, pelo sistema eletrônico, contraproposta ao licitante que tenha apresentado o melhor preço, para que seja obtida melhor proposta, vedada a negociação em condições diferentes das previstas neste Edital.

7.28.1 A negociação será realizada por meio do sistema, podendo ser acompanhada pelos demais licitantes.

7.28.2 O pregoeiro solicitará ao licitante melhor classificado que, no prazo de 2 (duas)



horas, envie a proposta adequada ao último lance ofertado após a negociação realizada, acompanhada, se for o caso, dos documentos complementares, quando necessários à confirmação daqueles exigidos neste Edital e já apresentados.

7.29 Após a negociação do preço, o Pregoeiro iniciará a fase de aceitação e julgamento da proposta.

8 DA ACEITABILIDADE DA PROPOSTA VENCEDORA.

8.1 Encerrada a etapa de negociação, o pregoeiro examinará a proposta classificada em primeiro lugar quanto à adequação ao objeto e à compatibilidade do preço em relação ao máximo estipulado para contratação neste Edital e em seus anexos, observado o disposto no parágrafo único do art. 7º e no § 9º do art. 26 do Decreto n.º 10.024/2019.

8.2. A proposta a ser encaminhada deverá conter:

8.2.1. Prazo de validade da proposta não inferior a 60 (sessenta) dias, a contar da data de abertura do certame.

8.2.2. Especificações do objeto de forma clara, observadas as especificações constantes dos projetos elaborados pela Administração;

8.2.3. Preços unitários e valor global da proposta, em algarismo, expresso em moeda corrente nacional (real), de acordo com os preços praticados no mercado, considerando o modelo de Planilha Orçamentária anexo ao Edital;

8.2.3.1. Na composição dos preços unitários o licitante deverá apresentar discriminadamente as parcelas relativas à mão de obra, materiais, equipamentos e serviços;

8.2.3.2. Nos preços cotados deverão estar incluídos todos os insumos que os compõem, tais como despesas com impostos, taxas, fretes, seguros e quaisquer outros que incidam na contratação do objeto;

8.2.3.3. Todos os dados informados pelo licitante em sua planilha deverão refletir com fidelidade os custos especificados e a margem de lucro pretendida;

8.2.3.4. Não se admitirá, na proposta de preços, custos identificados mediante o uso da expressão “verba” ou de unidades genéricas.

8.2.4. Cronograma físico-financeiro, conforme modelo Anexo ao Edital;

8.2.4.1. O cronograma físico-financeiro proposto pelo licitante deverá observar o cronograma de desembolso máximo por período constante do Termo



de referência, bem como indicar os serviços pertencentes ao caminho crítico da obra.

- 8.2.5. Benefícios e Despesas Indiretas - BDI, detalhando todos os seus componentes, inclusive em forma percentual, conforme modelo anexo ao Edital;
- 8.2.5.1. Os custos relativos a administração local, mobilização e desmobilização e instalação de canteiro e acampamento, bem como quaisquer outros itens que possam ser apropriados como custo direto da obra, não poderão ser incluídos na composição do BDI, devendo ser cotados na planilha orçamentária.
- 8.2.5.2. As alíquotas de tributos cotadas pelo licitante não podem ser superiores aos limites estabelecidos na legislação tributária;
- 8.2.5.3. Os tributos considerados de natureza direta e personalística, como o Imposto de Renda de Pessoa Jurídica - IRPJ e a Contribuição Sobre o Lucro Líquido - CSLL, não deverão ser incluídos no BDI;
- 8.2.5.4. As licitantes sujeitas ao regime de tributação de incidência não-cumulativa de PIS e COFINS devem apresentar demonstrativo de apuração de contribuições sociais comprovando que os percentuais dos referidos tributos adotados na taxa de BDI correspondem à média dos percentuais efetivos recolhidos em virtude do direito de compensação dos créditos previstos no art. 3º das Leis 10.637/2002 e 10.833/2003, de forma a garantir que os preços contratados pela Administração Pública reflitam os benefícios tributários concedidos pela legislação tributária.
- 8.2.5.5. As empresas optantes pelo Simples Nacional deverão apresentar os percentuais de ISS, PIS e COFINS, discriminados na composição do BDI, compatíveis com as alíquotas a que estão obrigadas a recolher, conforme previsão contida na Lei Complementar 123/2006.
- 8.2.5.6. A composição de encargos sociais das empresas optantes pelo Simples Nacional não poderá incluir os gastos relativos às contribuições que estão dispensadas de recolhimento, conforme dispõe o art. 13, § 3º, da referida Lei Complementar;
- 8.2.5.7. será adotado o pagamento proporcional dos valores pertinentes à administração local relativamente ao andamento físico do objeto contratual, nos termos definidos no Termo de Referência e no respectivo cronograma.



- 8.3. Será desclassificada a proposta ou o lance vencedor, nos termos do item 9.1 do Anexo VII-A da In SEGES/MP n. 5/2017, que:
 - 8.3.1. não estiver em conformidade com os requisitos estabelecidos neste edital;
 - 8.3.2. contenha vício insanável ou ilegalidade;
 - 8.3.3. não apresente as especificações técnicas exigidas no Termo de Referência e/ou anexos;
 - 8.3.4. apresentar preço final superior ao preço máximo fixado (Acórdão nº 1455/2018 - TCU - Plenário) ou desconto menor do que o mínimo exigido, tanto em custos unitários como no valor global, ou que apresentar preço manifestamente inexequível;
- 8.4. Caso o Regime de Execução seja o de empreitada por preço global ou empreitada integral, será desclassificada a proposta ou lance vencedor nos quais se verifique que qualquer um dos seus custos unitários supera o correspondente custo unitário de referência fixado pela Administração, salvo se o preço de cada uma das etapas previstas no cronograma físico-financeiro não superar os valores de referência discriminados nos projetos anexos a este edital.
- 8.5. Ainda nessa hipótese, de o regime de execução ser o de empreitada por preço global ou empreitada integral, a participação na presente licitação implica a concordância do licitante com a adequação de todos os projetos anexos a este edital, de modo que eventuais alegações de falhas ou omissões em qualquer das peças, orçamentos, plantas, especificações, memoriais e estudos técnicos preliminares dos projetos não poderão ultrapassar, no seu conjunto, a dez por cento do valor total do futuro contrato, nos termos do art. 13, II do Decreto n. 7.983/2013.
- 8.6. Caso o Regime de Execução seja o de empreitada por preço unitário, será desclassificada a proposta ou o lance vencedor nos quais se verifique que qualquer um dos seus custos unitários supera o correspondente custo unitário de referência fixado pela Administração, em conformidade com os projetos anexos a este edital.
- 8.7. Quando o licitante não conseguir comprovar que possui ou possuirá recursos suficientes para executar a contento o objeto, será considerada inexequível a proposta de preços ou menor lance que:
 - 8.7.1. for insuficiente para a cobertura dos custos da contratação, apresente preços unitários simbólicos, irrisórios ou de valor zero, incompatíveis com os preços dos insumos e salários de mercado, acrescidos dos respectivos encargos, ainda que o ato convocatório da licitação não tenha estabelecido limites mínimos, exceto quando se referirem a materiais e instalações de propriedade do próprio licitante,



4^a CONVENÇÃO DE CONTABILIDADE DO ESTADO DO PIAUÍ

PROFISSIONAL DE ALTA PERFORMANCE: TECNOLOGIA,
SUSTENTABILIDADE E INOVAÇÃO

**DIAS
5 E 6 DE
OUTUBRO
EM TERESINA**



CRCPI
CONSELHO REGIONAL DE CONTABILIDADE
DO PIAUÍ

COM
TODOS!

para os quais ele renuncie a parcela ou à totalidade da remuneração.



-
- 8.7.2. apresentar um ou mais valores da planilha de custo que sejam inferiores àqueles fixados em instrumentos de caráter normativo obrigatório, tais como leis, medidas provisórias e convenções coletivas de trabalho vigentes
- 8.8. O exame da inexequibilidade observará a fórmula prevista no art. 48, §§ 1º e 2º, da Lei nº 8.666, de 1993.
- 8.8.1. Se houver indícios de inexequibilidade da proposta de preço, ou em caso da necessidade de esclarecimentos complementares, poderão ser efetuadas diligências, na forma do § 3º do artigo 43 da Lei nº 8.666, de 1993 e a exemplo das enumeradas no item 9.4 do Anexo VII-A da IN SEGES/MP N. 5, de 2017, para que a empresa comprove a exequibilidade da proposta.
- 8.8.2. Quando o licitante apresentar preço final inferior a 30% (trinta por cento) da média dos preços ofertados para o mesmo item, não sendo possível a sua imediata desclassificação por inexequibilidade, será obrigatória a realização de diligências para o exame da proposta.
- 8.9. Qualquer interessado poderá requerer que se realizem diligências para aferir a exequibilidade e a legalidade das propostas, devendo apresentar as provas ou os indícios que fundamentam a suspeita.
- 8.9.1. Na hipótese de necessidade de suspensão da sessão pública para a realização de diligências, com vistas ao saneamento das propostas, a sessão pública somente poderá ser reiniciada mediante aviso prévio no sistema com, no mínimo, vinte e quatro horas de antecedência, e a ocorrência será registrada em ata
- 8.10. O Pregoeiro poderá convocar o licitante para enviar documento digital complementar, por meio de funcionalidade disponível no sistema, no prazo de 2 (duas) horas, sob pena de não aceitação da proposta.
- 8.10.1. É facultado ao pregoeiro prorrogar o prazo estabelecido, a partir de solicitação fundamentada feita no chat pelo licitante, antes de findo o prazo.
- 8.11. Erros no preenchimento da planilha não constituem motivo para a desclassificação da proposta. A planilha poderá ser ajustada pelo licitante, no prazo indicado pelo Pregoeiro, desde que não haja majoração do preço.
- 8.11.1. O ajuste de que trata este dispositivo se limita a sanar erros ou falhas que não alterem a substância das propostas;
- 8.11.2. Considera-se erro no preenchimento da planilha passível de correção a indicação de recolhimento de impostos e contribuições na forma do Simples Nacional, quando não cabível esse regime.
-



- 8.12. Se a proposta ou lance vencedor for desclassificado, o Pregoeiro examinará a proposta ou lance subsequente, e, assim sucessivamente, na ordem de classificação.
- 8.13. Havendo necessidade, o Pregoeiro suspenderá a sessão, informando no “chat” a nova data e horário para sua continuidade.
- 8.14. Nos itens não exclusivos para a participação de microempresas e empresas de pequeno porte, sempre que a proposta não for aceita, e antes de o Pregoeiro passar à subsequente, haverá nova verificação, pelo sistema, da eventual ocorrência do empate ficto, previsto nos artigos 44 e 45 da LC nº 123, de 2006, seguindo-se a disciplina antes estabelecida, se for o caso.
- 8.15. Encerrada a análise quanto à aceitação da proposta, o pregoeiro verificará a habilitação do licitante, observado o disposto neste Edital.

9. DA HABILITAÇÃO

- 9.1. Como condição prévia ao exame da documentação de habilitação do licitante detentor da proposta classificada em primeiro lugar, o Pregoeiro verificará o eventual descumprimento das condições de participação, especialmente quanto à existência de sanção que impeça a participação no certame ou a futura contratação, mediante a consulta aos seguintes cadastros:
 - a) SICAF;
 - b) Cadastro Nacional de Empresas Inidôneas e Suspensas - CEIS, mantido pela Controladoria-Geral da União (www.portaldatransparencia.gov.br/ceis);
 - c) Cadastro Nacional de Condenações Cíveis por Atos de Improbidade Administrativa, mantido pelo Conselho Nacional de Justiça (www.cnj.jus.br/improbidade_adm/consultar_requerido.php).
 - d) Lista de Inidôneos, mantida pelo Tribunal de Contas da União - TCU;
 - 9.1.1. Para a consulta de licitantes pessoa jurídica poderá haver a substituição das consultas das alíneas “b”, “c” e “d” acima pela Consulta Consolidada de Pessoa Jurídica do TCU (<https://certidoesapf.apps.tcu.gov.br/>)
 - 9.1.2. A consulta aos cadastros será realizada em nome da empresa licitante e também de seu sócio majoritário, por força do artigo 12 da Lei nº 8.429, de 1992, que prevê, dentre as sanções impostas ao responsável pela prática de ato de improbidade administrativa, a proibição de contratar com o Poder Público, inclusive por intermédio de pessoa jurídica da qual seja sócio majoritário.
 - 9.1.2.1. Caso conste na Consulta de Situação do Fornecedor a existência de Ocorrências Impeditivas Indiretas, o gestor diligenciará para verificar se houve fraude por parte das empresas apontadas no Relatório de



Ocorrências Impeditivas Indiretas.

- 9.1.2.1.1. A tentativa de burla será verificada por meio dos vínculos societários, linhas de fornecimento similares, dentre outros.
- 9.1.2.1.2. O licitante será convocado para manifestação previamente à sua desclassificação.
- 9.1.3. Constatada a existência de sanção, o Pregoeiro reputará o licitante inabilitado, por falta de condição de participação.
- 9.1.4. No caso de inabilitação, haverá nova verificação, pelo sistema, da eventual ocorrência do empate ficto, previsto nos arts. 44 e 45 da Lei Complementar nº 123, de 2006, seguindo-se a disciplina antes estabelecida para aceitação da proposta subsequente.
- 9.2. Caso atendidas as condições de participação, a habilitação dos licitantes será verificada por meio do SICAF, nos documentos por ele abrangidos, em relação à habilitação jurídica, à regularidade fiscal e trabalhista, à qualificação econômica financeira e habilitação técnica, conforme o disposto na Instrução Normativa SEGES/MP nº 03, de 2018
 - 9.2.1. O interessado, para efeitos de habilitação prevista na Instrução Normativa SEGES/MP nº 03, de 2018 mediante utilização do sistema, deverá atender às condições exigidas no cadastramento no SICAF até o terceiro dia útil anterior à data prevista para recebimento das propostas;
 - 9.2.2. É dever do licitante atualizar previamente as comprovações constantes do SICAF para que estejam vigentes na data da abertura da sessão pública, ou encaminhar, em conjunto com a apresentação da proposta, a respectiva documentação atualizada.
 - 9.2.3. O descumprimento do subitem acima implicará a inabilitação do licitante, exceto se a consulta aos sítios eletrônicos oficiais emissores de certidões feita pelo Pregoeiro lograr êxito em encontrar a(s) certidão(ões) válida(s), conforme art. 43, §3º, do Decreto 10.024, de 2019.
- 9.3. Havendo a necessidade de envio de documentos de habilitação complementares, necessários à confirmação daqueles exigidos neste Edital e já apresentados, o licitante será convocado a encaminhá-los, em formato digital, via sistema, no prazo de 2 (duas) horas, sob pena de inabilitação.
- 9.4. Somente haverá a necessidade de comprovação do preenchimento de requisitos

mediante apresentação dos documentos originais não-digitais quando houver dúvida em relação à integridade do documento digital.

- 9.5. Não serão aceitos documentos de habilitação com indicação de CNPJ/CPF diferentes, salvo aqueles legalmente permitidos.
- 9.6. Se o licitante for a matriz, todos os documentos deverão estar em nome da matriz, e se o licitante for a filial, todos os documentos deverão estar em nome da filial, exceto para atestados de capacidade técnica, e no caso daqueles documentos que, pela própria natureza, comprovadamente, forem emitidos somente em nome da matriz.
 - 9.6.1. Serão aceitos registros de CNPJ de licitante matriz e filial com diferenças de números de documentos pertinentes ao CND e ao CRF/FGTS, quando for comprovada a centralização do recolhimento dessas contribuições.
- 9.7. Ressalvado o disposto no item 5.3, os licitantes deverão encaminhar, nos termos deste Edital, a documentação relacionada nos itens a seguir, para fins de habilitação
- 9.8. Habilitação jurídica:**
 - 9.8.1. No caso de empresário individual: inscrição no Registro Público de Empresas Mercantis, a cargo da Junta Comercial da respectiva sede;
 - 9.8.2. Em se tratando de Microempreendedor Individual – MEI: Certificado da Condição de Microempreendedor Individual - CCMEI, cuja aceitação ficará condicionada à verificação da autenticidade no sítio www.portaldoeempreendedor.gov.br;
 - 9.8.3. No caso de sociedade empresária ou empresa individual de responsabilidade limitada - EIRELI: ato constitutivo, estatuto ou contrato social em vigor, devidamente registrado na Junta Comercial da respectiva sede, acompanhado de documento comprobatório de seus administradores;
 - 9.8.4. Inscrição no Registro Público de Empresas Mercantis onde opera, com averbação no Registro onde tem sede a matriz, no caso de ser o participante sucursal, filial ou agência;
 - 9.8.5. No caso de sociedade simples: inscrição do ato constitutivo no Registro Civil das Pessoas Jurídicas do local de sua sede, acompanhada de prova da indicação dos seus administradores;
 - 9.8.6. Decreto de autorização, em se tratando de sociedade empresária estrangeira em funcionamento no País;
 - 9.8.7. Os documentos acima deverão estar acompanhados de todas as alterações ou da consolidação respectiva;



9.9. Regularidade fiscal e trabalhista:

- 9.9.1. prova de inscrição no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas;
- 9.9.2. prova de regularidade fiscal perante a Fazenda Nacional, mediante apresentação de certidão expedida conjuntamente pela Secretaria da Receita Federal do Brasil (RFB) e pela Procuradoria-Geral da Fazenda Nacional (PGFN), referente a todos os créditos tributários federais e à Dívida Ativa da União (DAU) por elas administrados, inclusive aqueles relativos à Seguridade Social, nos termos da Portaria Conjunta nº 1.751, de 02/10/2014, do Secretário da Receita Federal do Brasil e da Procuradora-Geral da Fazenda Nacional;
- 9.9.3. prova de regularidade com o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS);
- 9.9.4. prova de inexistência de débitos inadimplidos perante a justiça do trabalho, mediante a apresentação de certidão negativa ou positiva com efeito de negativa, nos termos do Título VII-A da consolidação das leis do trabalho, aprovada pelo decreto-lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943;
- 9.9.5. prova de inscrição no cadastro de contribuintes municipal, relativo ao domicílio ou sede do licitante, pertinente ao seu ramo de atividade e compatível com o objeto contratual;
- 9.9.6. prova de regularidade com a Fazenda Municipal do domicílio ou sede do licitante;
- 9.9.7. caso o licitante seja considerado isento de tributos relacionados ao objeto licitatório, deverá comprovar tal condição mediante a apresentação de declaração emitida pela correspondente Fazenda do domicílio ou sede do fornecedor, ou outra equivalente, na forma da lei;

10.

10.1. Qualificação Econômico-Financeira:

- 10.1.1. Certidão negativa de falência expedida pelo distribuidor da sede do licitante;
- 10.1.2. Balanço patrimonial e demonstrações contábeis do último exercício social, já exigíveis e apresentados na forma da lei, que comprovem a boa situação financeira da empresa, vedada a sua substituição por balancetes ou balanços provisórios, podendo ser atualizados por índices oficiais quando encerrado há mais de 3 (três) meses da data de apresentação da proposta;
 - 10.1.2.1. no caso de empresa constituída no exercício social vigente, admite-se a apresentação de balanço patrimonial e demonstrações contábeis referentes ao período de existência da sociedade;



10.1.2.2. é admissível o balanço intermediário, se decorrer de lei ou contrato/estatuto social.

10.1.3. comprovação da situação financeira da empresa será constatada mediante obtenção de índices de Liquidez Geral (LG), Solvência Geral (SG) e Liquidez Corrente (LC), superiores a 1 (um), resultantes da aplicação das fórmulas:

$$LG = \frac{\text{Ativo Circulante} + \text{Realizável a Longo Prazo}}{\text{Passivo Circulante} + \text{Passivo Não Circulante}}$$

$$SG = \frac{\text{Ativo Total}}{\text{Passivo Circulante} + \text{Passivo Não Circulante}}$$

$$LC = \frac{\text{Ativo Circulante}}{\text{Passivo Circulante}}$$



10.1.4. O licitante que apresentar índices econômicos iguais ou inferiores a 1 (um) em qualquer dos índices de Liquidez Geral, Solvência Geral e Liquidez Corrente deverá comprovar que possui (capital mínimo ou patrimônio líquido) equivalente a 10% (dez por cento) do valor total estimado da contratação ou do item pertinente.

10.2. Qualificação Técnica:

9.11.1 Registro da empresa licitante no Conselho de Engenharia e Agronomia, em plena validade;

9.11.2 No momento da assinatura do contrato, a empresa licitante deverá comprovar em seu quadro funcional, engenheiro eletricista para atuar como responsável técnico, com Registro ativo no Conselho de Engenharia e Agronomia.

9.11.3 Comprovação de aptidão para a prestação dos serviços em características, quantidades e prazos compatíveis com o objeto desta licitação, ou com o item pertinente, mediante a apresentação de atestado(s) fornecido(s) por pessoas jurídicas de direito público ou privado.

9.11.3.1 Para fins da comprovação de que trata este subitem, os atestados deverão dizer respeito a serviços executados com as seguintes características mínimas:

9.11.3.1.1 A licitante tenha realizado instalação de usina fotovoltaica com no mínimo 32,7 (trinta e dois, virgula sete) quilowatts de pico.

9.11.4 Os atestados deverão referir-se a serviços prestados no âmbito de sua atividade econômica principal ou secundária especificadas no contrato social vigente;

9.11.5 Somente serão aceitos atestados expedidos após a conclusão do contrato ou se decorrido, pelo menos, um ano do início de sua execução, exceto se firmado para ser executado em prazo inferior, conforme item 10.8 do Anexo VII-A da IN SEGES/MPDG n. 5, de 2017.

9.11.6 Poderá ser admitida, para fins de comprovação de quantitativo mínimo do serviço, a apresentação de diferentes atestados de serviços executados de forma concomitante, pois essa situação se equivale, para fins de comprovação de capacidade técnico-operacional, a uma única contratação, nos termos do item 10.9 do Anexo VII-A da IN SEGES/MPDG n. 5/2017.

9.11.7 O licitante, caso seja solicitado pelo Pregoeiro, disponibilizará todas as informações necessárias à comprovação da legitimidade dos atestados apresentados, apresentando,



dentre outros documentos, cópia do contrato que deu suporte à contratação, endereço atual da contratante e local em que foram prestados os serviços, consoante o disposto no item 10.10 do Anexo VII-A da IN SEGES/MPDG n. 5/2017.

9.12 A existência de restrição relativamente à regularidade fiscal e trabalhista não impede que a licitante qualificada como microempresa ou empresa de pequeno porte seja declarada vencedora, uma vez que atenda a todas as demais exigências do edital.

9.12.1 A declaração do vencedor acontecerá no momento imediatamente posterior à fase de habilitação.

9.13 Caso a proposta mais vantajosa seja ofertada por microempresa ou empresa de pequeno porte, e uma vez constatada a existência de alguma restrição no que tange à regularidade fiscal e trabalhista, a mesma será convocada para, no prazo de 5 (cinco) dias úteis, após a declaração do vencedor, comprovar a regularização. O prazo poderá ser prorrogado por igual período, a critério da administração pública, quando requerida pelo licitante, mediante apresentação de justificativa.

9.14 A não-regularização fiscal e trabalhista no prazo previsto no subitem anterior acarretará a inabilitação do licitante, sem prejuízo das sanções previstas neste Edital, sendo facultada a convocação dos licitantes remanescentes, na ordem de classificação. Se, na ordem de classificação, seguir-se outra microempresa ou empresa de pequeno porte com alguma restrição na documentação fiscal e trabalhista, será concedido o mesmo prazo para regularização.

9.15 Havendo necessidade de analisar minuciosamente os documentos exigidos, o Pregoeiro suspenderá a sessão, informando no “chat” a nova data e horário para sua continuidade.

9.16 Será inabilitado o licitante que não comprovar sua habilitação, deixar de apresentar quaisquer dos documentos exigidos para a habilitação, ou apresentá-los em desacordo com o estabelecido neste Edital.

9.17 Nos itens não exclusivos a microempresas e empresas de pequeno porte, em havendo inabilitação, haverá nova verificação, pelo sistema, da eventual ocorrência do empate ficto, previsto nos artigos 44 e 45 da LC nº 123, de 2006, seguindo-se a disciplina antes estabelecida para aceitação da proposta subsequente.

9.18 Constatado o atendimento às exigências de habilitação fixadas no Edital, o licitante será declarado vencedor.



11. DO ENCAMINHAMENTO DA PROPOSTA VENCEDORA

11.1. A proposta final do licitante declarado vencedor deverá ser encaminhada no prazo de 2 (duas) horas, a contar da solicitação do Pregoeiro no sistema eletrônico e deverá:

11.1.1. ser redigida em língua portuguesa, datilografada ou digitada, em uma via, sem emendas, rasuras, entrelinhas ou ressalvas, devendo a última folha ser assinada e as demais rubricadas pelo licitante ou seu representante legal.

11.1.2. apresentar a planilha de custos e formação de preços, devidamente ajustada ao lance vencedor, em conformidade com o modelo anexo a este instrumento convocatório.

11.1.3. conter a indicação do banco, número da conta e agência do licitante vencedor, para fins de pagamento.

11.2. A proposta final deverá ser documentada nos autos e será levada em consideração no decorrer da execução do contrato e aplicação de eventual sanção à Contratada, se for o caso.

11.2.1. Todas as especificações do objeto contidas na proposta vinculam a Contratada.

11.3. Os preços deverão ser expressos em moeda corrente nacional, o valor unitário em algarismos e o valor global em algarismos e por extenso (art. 5º da Lei nº 8.666/93).

11.3.1. Ocorrendo divergência entre os preços unitários e o preço global, prevalecerão os primeiros; no caso de divergência entre os valores numéricos e os valores expressos por extenso, prevalecerão estes últimos.

11.4. A oferta deverá ser firme e precisa, limitada, rigorosamente, ao objeto deste Edital, sem conter alternativas de preço ou de qualquer outra condição que induza o julgamento a mais de um resultado, sob pena de desclassificação.

11.5. A proposta deverá obedecer aos termos deste Edital e seus Anexos, não sendo considerada aquela que não corresponda às especificações ali contidas ou que estabeleça vínculo à proposta de outro licitante.

11.6. As propostas que contenham a descrição do objeto, o valor e os documentos complementares estarão disponíveis na internet, após a homologação.

12. DOS RECURSOS

12.1. Declarado o vencedor e decorrida a fase de regularização fiscal e trabalhista da licitante qualificada como microempresa ou empresa de pequeno porte, se for o caso, será concedido o prazo de no mínimo trinta minutos, para que qualquer licitante manifeste a intenção de recorrer, de forma motivada, isto é, indicando contra qual(is) decisão(ões) pretende recorrer e por quais motivos, em campo próprio do sistema.



12.2. Havendo quem se manifeste, caberá ao Pregoeiro verificar a tempestividade e a existência de motivação da intenção de recorrer, para decidir se admite ou não o recurso, fundamentadamente.

12.2.1. Nesse momento o Pregoeiro não adentrará no mérito recursal, mas apenas verificará as condições de admissibilidade do recurso.

12.2.2. A falta de manifestação motivada do licitante quanto à intenção de recorrer importará a decadência desse direito.

12.2.3. Uma vez admitido o recurso, o recorrente terá, a partir de então, o prazo de três dias para apresentar as razões, pelo sistema eletrônico, ficando os demais licitantes, desde logo, intimados para, querendo, apresentarem contrarrazões também pelo sistema eletrônico, em outros três dias, que começarão a contar do término do prazo do recorrente, sendo-lhes assegurada vista imediata dos elementos indispensáveis à defesa de seus interesses.

12.3. O acolhimento do recurso invalida tão somente os atos insuscetíveis de aproveitamento.

12.4. Os autos do processo permanecerão com vista franqueada aos interessados, no endereço constante neste Edital.

13. DA REABERTURA DA SESSÃO PÚBLICA

13.1. A sessão pública poderá ser reaberta:

13.1.1. Nas hipóteses de provimento de recurso que leve à anulação de atos anteriores à realização da sessão pública precedente ou em que seja anulada a própria sessão pública, situação em que serão repetidos os atos anulados e os que dele dependam.

13.1.2. Quando houver erro na aceitação do preço melhor classificado ou quando o licitante declarado vencedor não assinar o contrato, não retirar o instrumento equivalente ou não comprovar a regularização fiscal e trabalhista, nos termos do art. 43, §1º da LC nº 123/2006, serão adotados os procedimentos imediatamente posteriores ao encerramento da etapa de lances.

13.2. Todos os licitantes remanescentes deverão ser convocados para acompanhar a sessão reaberta.

13.2.1. A convocação se dará por meio do sistema eletrônico (“chat”), e-mail, de acordo com a fase do procedimento licitatório.

13.2.2. A convocação feita por e-mail dar-se-á de acordo com os dados contidos no



SICAF, sendo responsabilidade do licitante manter seus dados cadastrais atualizados.

14. DA ADJUDICAÇÃO E HOMOLOGAÇÃO

14.1. O objeto da licitação será adjudicado ao licitante declarado vencedor, por ato do Pregoeiro, caso não haja interposição de recurso, ou pela autoridade competente, após a regular decisão dos recursos apresentados.

14.2. Após a fase recursal, constatada a regularidade dos atos praticados, a autoridade competente homologará o procedimento licitatório.

15. DO TERMO DE CONTRATO OU INSTRUMENTO EQUIVALENTE

15.1. Após a homologação da licitação, em sendo realizada a contratação, será firmado Termo de Contrato ou emitido instrumento equivalente.

15.2. O adjudicatário terá o prazo de 03(três) dias úteis, contados a partir da data de sua convocação, para assinar o Termo de Contrato, sob pena de decair do direito à contratação, sem prejuízo das sanções previstas neste Edital.

15.2.1. Alternativamente à convocação para comparecer perante o órgão ou entidade para a assinatura do Termo de Contrato, a Administração poderá encaminhá-lo para assinatura, mediante correspondência postal com aviso de recebimento (AR), disponibilização de acesso a sistema de processo eletrônico para esse fim ou outro meio eletrônico, para que seja assinado e devolvido no prazo de 03 (três) dias, a contar da data de seu recebimento ou da disponibilização do acesso ao sistema de processo eletrônico.

15.2.2. O prazo previsto no subitem anterior poderá ser prorrogado, por igual período, por solicitação justificada do adjudicatário e aceita pela Administração.

15.3. O Aceite da Nota de Empenho ou do instrumento equivalente, emitida à empresa adjudicada, implica no reconhecimento de que:

15.3.1. referida Nota está substituindo o contrato, aplicando-se à relação de negócios ali estabelecida as disposições da Lei nº 8.666, de 1993;

15.3.2. a contratada se vincula à sua proposta e às previsões contidas no edital e seus anexos;

15.3.3. a contratada reconhece que as hipóteses de rescisão são aquelas previstas nos artigos 77 e 78 da Lei nº 8.666/93 e reconhece os direitos da Administração previstos nos artigos 79 e 80 da mesma Lei.

15.4. O prazo de vigência da contratação é o estabelecido no Termo de Referência.



15.5. Previamente à contratação a Administração realizará consulta ao SICAF para identificar possível suspensão temporária de participação em licitação, no âmbito do órgão ou entidade, proibição de contratar com o Poder Público, bem como ocorrências impeditivas indiretas, observado o disposto no art. 29, da Instrução Normativa nº 3, de 26 de abril de 2018, e nos termos do art. 6º, III, da Lei nº 10.522, de 19 de julho de 2002, consulta prévia ao CADIN.

15.5.1. Nos casos em que houver necessidade de assinatura do instrumento de contrato, e o fornecedor não estiver inscrito no SICAF, este deverá proceder ao seu cadastramento, sem ônus, antes da contratação.

15.5.2. Na hipótese de irregularidade do registro no SICAF, o contratado deverá regularizar a sua situação perante o cadastro no prazo de até 05 (cinco) dias úteis, sob pena de aplicação das penalidades previstas no edital e anexos.

15.6. Na assinatura do contrato ou da ata de registro de preços, será exigida a comprovação das condições de habilitação consignadas no edital, que deverão ser mantidas pelo licitante durante a vigência do contrato ou da ata de registro de preços.

15.7. Na hipótese de o vencedor da licitação não comprovar as condições de habilitação consignadas no edital ou se recusar a assinar o contrato ou a ata de registro de preços, a Administração, sem prejuízo da aplicação das sanções das demais cominações legais cabíveis a esse licitante, poderá convocar outro licitante, respeitada a ordem de classificação, para, após a comprovação dos requisitos para habilitação, analisada a proposta e eventuais documentos complementares e, feita a negociação, assinar o contrato ou a ata de registro de preços.

16. DO REAJUSTAMENTO EM SENTIDO GERAL

16.1 As regras acerca do reajustamento em sentido geral do valor contratual são estabelecidas no Termo de Referência, anexo a este Edital.

17. DO RECEBIMENTO DO OBJETO E DA FISCALIZAÇÃO

17.1 Os critérios de recebimento e aceitação do objeto e de fiscalização estão previstos no Termo de Referência.

18. DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE E DA CONTRATADA

18.1 As obrigações da Contratante e da Contratada são as estabelecidas no Termo de Referência.



19. DO PAGAMENTO

- a. As regras acerca do pagamento são as estabelecidas no Termo de Referência, anexa este Edital.
 - i. É admitida a cessão de crédito decorrente da contratação de que trata este Instrumento Convocatório, nos termos do previsto na minuta contratual anexa este Edital.

20. DAS SANÇÕES ADMINISTRATIVAS.

- a. Comete infração administrativa, nos termos da Lei nº 10.520, de 2002, o licitante/adjudicatário que:
 - i. não assinar o termo de contrato ou aceitar/retirar o instrumento equivalente, quando convocado dentro do prazo de validade da proposta;
 - ii. não assinar a ata de registro de preços, quando cabível;
 - iii. apresentar documentação falsa;
 - iv. deixar de entregar os documentos exigidos no certame;
 - v. ensejar o retardamento da execução do objeto;
 - vi. não manter a proposta;
 - vii. cometer fraude fiscal;
 - viii. comportar-se de modo inidôneo;
- b. As sanções do item acima também se aplicam aos integrantes do cadastro de reserva, em pregão para registro de preços que, convocados, não honrarem o compromisso assumido injustificadamente.
- c. Considera-se comportamento inidôneo, entre outros, a declaração falsa quanto às condições de participação, quanto ao enquadramento como ME/EPP ou o conluio entre os licitantes, em qualquer momento da licitação, mesmo após o encerramento da fase de lances.
- d. O licitante/adjudicatário que cometer qualquer das infrações discriminadas nos subitens anteriores ficará sujeito, sem prejuízo da responsabilidade civil e criminal, às seguintes sanções:
 - i. Advertência por faltas leves, assim entendidas como aquelas que não acarretarem prejuízos significativos ao objeto da contratação;

- ii. Multa de até 10% (dez por cento) sobre o valor estimado do(s) item(s) prejudicado(s) pela conduta do licitante;
 - iii. Suspensão de licitar e impedimento de contratar com o órgão, entidade ou unidade administrativa pela qual a Administração Pública opera e atua concretamente, pelo prazo de até dois anos;
 - iv. Impedimento de licitar e de contratar com a União e descredenciamento no SICAF, pelo prazo de até cinco anos;
 - v. A Sanção de impedimento de licitar e contratar prevista neste subitem também é aplicável em quaisquer das hipóteses previstas como infração administrativa neste Edital.
 - vi. Declaração de inidoneidade para licitar ou contratar com a Administração Pública, enquanto perdurarem os motivos determinantes da punição ou até que seja promovida a reabilitação perante a própria autoridade que aplicou a penalidade, que será concedida sempre que a Contratada ressarcir a Contratante pelos prejuízos causados;
- e. A penalidade de multa pode ser aplicada cumulativamente com as demais sanções.
- f. Se, durante o processo de aplicação de penalidade, se houver indícios de prática de infração administrativa tipificada pela Lei nº 12.846, de 1º de agosto de 2013, como ato lesivo à administração pública nacional ou estrangeira, cópias do processo administrativo necessárias à apuração da responsabilidade da empresa deverão ser remetidas à autoridade competente, com despacho fundamentado, para ciência e decisão sobre a eventual instauração de investigação preliminar ou Processo Administrativo de Responsabilização – PAR.
- g. A apuração e o julgamento das demais infrações administrativas não consideradas como ato lesivo à Administração Pública nacional ou estrangeira nos termos da Lei nº 12.846, de 1º de agosto de 2013, seguirão seu rito normal na unidade administrativa.
- h. O processamento do PAR não interfere no seguimento regular dos processos administrativos específicos para apuração da ocorrência de danos e prejuízos à Administração Pública Federal resultantes de ato lesivo cometido por pessoa jurídica, com ou sem a participação de agente público.
- i. Caso o valor da multa não seja suficiente para cobrir os prejuízos causados pela conduta do licitante, a União ou Entidade poderá cobrar o valor remanescente judicialmente, conforme artigo 419 do Código Civil.
- j. A aplicação de qualquer das penalidades previstas realizar-se-á em processo



administrativo que assegurará o contraditório e a ampla defesa ao licitante/adjudicatário, observando-se o procedimento previsto na Lei nº 8.666, de 1993, e subsidiariamente na Lei nº 9.784, de 1999.

k. A autoridade competente, na aplicação das sanções, levará em consideração a gravidade da conduta do infrator, o caráter educativo da pena, bem como o dano causado à Administração, observado o princípio da proporcionalidade.

l. As penalidades serão obrigatoriamente registradas no SICAF.

m. As sanções por atos praticados no decorrer da contratação estão previstas no Termo de Referência.

21. DA IMPUGNAÇÃO AO EDITAL E DO PEDIDO DE ESCLARECIMENTO

- a. Até 03 (três) dias úteis antes da data designada para a abertura da sessão pública, qualquer pessoa poderá impugnar este Edital.
- b. A impugnação poderá ser realizada por forma eletrônica, pelo e-mail davidrodrigues@crcpi.org.br ou por petição dirigida ou protocolada no endereço Av. Pedro Freitas, nº 1.000, CEP: 64018-000 - Bairro - Vermelha, Teresina-PI.
- c. Caberá ao Pregoeiro, auxiliado pelos responsáveis pela elaboração deste Edital e seus anexos, decidir sobre a impugnação no prazo de até dois dias úteis contados da data de recebimento da impugnação. .
- d. Acolhida a impugnação, será definida e publicada nova data para a realização do certame.
- e. Os pedidos de esclarecimentos referentes a este processo licitatório deverão ser enviados ao Pregoeiro, até 03 (três) dias úteis anteriores à data designada para abertura da sessão pública, exclusivamente por meio eletrônico via internet, no endereço indicado no Edital.
- f. O pregoeiro responderá aos pedidos de esclarecimentos no prazo de dois dias úteis, contado da data de recebimento do pedido, e poderá requisitar subsídios formais aos responsáveis pela elaboração do edital e dos anexos.
- g. As impugnações e pedidos de esclarecimentos não suspendem os prazos previstos no certame.
- i. A concessão de efeito suspensivo à impugnação é medida excepcional e deverá ser



motivada pelo pregoeiro, nos autos do processo de licitação

- h. As respostas aos pedidos de esclarecimentos serão divulgadas pelo sistema e vincularão os participantes e a administração.

22. DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

- a. Da sessão pública do Pregão divulgar-se-á Ata no sistema eletrônico.
- b. Não havendo expediente ou ocorrendo qualquer fato superveniente que impeça a realização do certame na data marcada, a sessão será automaticamente transferida para o primeiro dia útil subsequente, no mesmo horário anteriormente estabelecido, desde que não haja comunicação em contrário, pelo Pregoeiro.
- c. Todas as referências de tempo no Edital, no aviso e durante a sessão pública observarão o horário de Brasília – DF.
- d. No julgamento das propostas e da habilitação, o Pregoeiro poderá sanar erros ou falhas que não alterem a substância das propostas, dos documentos e sua validade jurídica, mediante despacho fundamentado, registrado em ata e acessível a todos, atribuindo-lhes validade e eficácia para fins de habilitação e classificação.
- e. A homologação do resultado desta licitação não implicará direito à contratação.
- f. As normas disciplinadoras da licitação serão sempre interpretadas em favor da ampliação da disputa entre os interessados, desde que não comprometam o interesse da Administração, o princípio da isonomia, a finalidade e a segurança da contratação.
- g. Os licitantes assumem todos os custos de preparação e apresentação de suas propostas e a Administração não será, em nenhum caso, responsável por esses custos, independentemente da condução ou do resultado do processo licitatório.
- h. Na contagem dos prazos estabelecidos neste Edital e seus Anexos, excluir-se-á o dia do início e incluir-se-á o do vencimento. Só se iniciam e vencem os prazos em dias de expediente na Administração.
- i. O desatendimento de exigências formais não essenciais não importará o afastamento do licitante, desde que seja possível o aproveitamento do ato, observados os princípios da isonomia e do interesse público.
- j. Em caso de divergência entre disposições deste Edital e de seus anexos ou demais peças que compõem o processo, prevalecerá as deste Edital.
- k. O Edital está disponibilizado, na íntegra, no endereço eletrônico



<https://crcpi.com.br/new/> ou pelo e-mail: davidrodrigues@crcpi.org.br e também poderão ser lidos e/ou obtidos no endereço na Avenida Pedro Freitas, nº 1.000 – Bairro: Vermelha – CEP: 64018-000 – Teresina – PI, nos dias úteis, no horário das 09 horas às 16 horas, mesmo endereço e período no qual os autos do processo administrativo permanecerão com vista franqueada aos interessados.

- I. Integram este Edital, para todos os fins e efeitos, os seguintes anexos:
 - i. ANEXO I - TERMO DE REFERÊNCIA;
 - ii. ANEXO II – MINUTA DE TERMO DE CONTRATO;
 - iii. ANEXO III – ESTUDOS TÉCNICOS PRELIMINARES;
 - iv. ANEXO IV – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS – GERADOR FOTOVOLTAICO
 - v. ANEXO V – GERADOR FOTOVOLTAICO;
 - vi. ANEXO VI – PROJETO EXECUTIVO;
 - vii. ANEXO VII – MODELO DE DECLARAÇÃO DE CUMPRIMENTO AO DISPOSTO NO INCISO XXXIII DO ART. 7º, DA CONSTITUIÇÃO FEDERAL;
 - viii. ANEXO VIII – MODELO DE ATESTADO DE VISTORIA;
 - ix. ANEXO IX – MODELO DE PROPOSTA DE PREÇO;
 - x. ANEXO X – MODELO DE DECLARAÇÃO DE ELABORAÇÃO INDEPENDENTE DE PROPOSTA;
 - xi. ANEXO XI – MODELO DE DECLARAÇÃO DE INEXISTÊNCIA DE FATO SUPERVENIENTE IMPEDITIVO DA HABILITAÇÃO;
 - xii. ANEXO XII - MODELO DE DECLARAÇÃO DE MICROEMPRESA OU DE EMPRESA DE PEQUENO PORTE ENQUADRADA NO ARTIGO 34 DA LEI Nº 11.488, DE 2007;

Teresina, 27 de setembro de 2023

David Rodrigues dos Santos

Pregoeiro



ANEXO II – MINUTA DE TERMO DE CONTRATO

SERVIÇO DE ENGENHARIA

**TERMO DE CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO
DE ENGENHARIA Nº/...., QUE FAZEM ENTRE SI
O CONSELHO REGIONAL DE CONTABILIDADE EM
XXXXXXXXXX - CRCXX E A EMPRESA**

.....

O CONSELHO REGIONAL DE CONTABILIDADE EM XXXXXXXX - CRCXX, com sede a Rua XXXXXXX, Nº XXX, Bairro, CEP XX.XXX-XXX, na cidade de XXXXXX /Estado de XXXXXXXXXXXX inscrito(a) no CNPJ sob o nº XXXXXXXXXXXX, neste ato representado (a) pelo (a) seu (ua) Presidente, Contador (a) XXXXXXX, nomeada conforme Ata de Posse nº XXX de XX de XXXXXX de 20XX, doravante denominada CONTRATANTE, e o(a) inscrito(a) no CNPJ/MF sob o nº
....., sediado(a) na em doravante designada CONTRATADA, neste ato representada pelo(a) Sr.(a), portador(a) da Carteira de Identidade nº, expedida pela (o), e CPF nº, tendo em vista o que consta no Processo nº 20XX/XXX e em observância às disposições da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, da Lei nº 10.520, de 17 de julho de 2002, do Decreto nº 7.983, de 8 de abril de 2013, bem como da Instrução Normativa SEGES/MP nº 5, de 25 de maio de 2017, resolvem celebrar o presente Termo de Contrato, decorrente do Pregão nº XXX/20XX, mediante as cláusulas e condições a seguir enunciadas.

1. CLÁUSULA PRIMEIRA – OBJETO

1.1. O objeto do presente instrumento é a contratação de serviço comum de engenharia, que será prestado nas condições estabelecidas no Termo de Referência e demais documentos técnicos que se encontram anexos ao Edital.



1.2. Este Termo de Contrato vincula-se ao Edital do Pregão e seus anexos, identificado no preâmbulo acima, e à proposta vencedora, independentemente de transcrição.

2. CLÁUSULA SEGUNDA – VIGÊNCIA

2.1. O prazo de vigência deste Contrato é aquele fixado no Edital, com início na data de/...../..... e encerramento em/...../.....

2.1.1. A vigência poderá ultrapassar o exercício financeiro, desde que as despesas referentes à contratação sejam integralmente empenhadas até 31 de dezembro, para fins de inscrição em restos a pagar, conforme Orientação Normativa AGU n° 39, de 13/12/2011.

2.2. A execução dos serviços será iniciada _____, cujas etapas observarão o cronograma fixado no Termo de Referência.

2.2.1. O prazo de execução deste contrato é de, contados a partir do marco supra referido.

2.3. A prorrogação dos prazos de execução e vigência do contrato será precedida da correspondente adequação do cronograma físico-financeiro, bem como de justificativa e autorização da autoridade competente para a celebração do ajuste, devendo ser formalizada nos autos do processo administrativo.

3. CLÁUSULA TERCEIRA – PREÇO

3.1. O valor total da contratação é de R\$ 140.113,45 (cento e quarenta mil cento e treze reais e quarenta e cinco centavos)

3.2. No valor acima estão incluídas todas as despesas ordinárias diretas e indiretas decorrentes da execução do objeto, inclusive tributos e/ou impostos, encargos sociais, trabalhistas, previdenciários, fiscais e comerciais incidentes, bem como taxas de licenciamento, administração, frete, seguro e outros necessários ao cumprimento integral do objeto da contratação.

3.3. O valor acima é meramente estimativo, de forma que os pagamentos devidos à CONTRATADA dependerão dos quantitativos de serviços efetivamente prestados.

4. CLÁUSULA QUARTA – DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA

2.1. As despesas decorrentes desta contratação estão programadas em dotação orçamentária própria, prevista no orçamento do CRC-PI para o exercício de 2023, na classificação abaixo:

2.1.1 Descrição da Conta: 6.3.2.1.03.01.003 – INSTALAÇÕES; Projeto: 5008 – Modernização



e Manutenção da Estrutura Física.

3.2. No(s) exercício(s) seguinte(s), correrão à conta dos recursos próprios para atender às despesas da mesma natureza, cuja alocação será feita no início de cada exercício financeiro.

5. CLÁUSULA QUINTA – PAGAMENTO

5.1. O prazo para pagamento à CONTRATADA e demais condições a ele referentes encontram-se definidos no Termo de Referência e no Anexo XI da IN SEGES/MP nº 5/2017.

6. CLÁUSULA SEXTA – REAJUSTAMENTO DE PREÇOS EM SENTIDO AMPLO.

6.1. As regras acerca do reajustamento de preços em sentido amplo do valor contratual (reajuste em sentido estrito e/ou repactuação) são as estabelecidas no Termo de Referência, anexo a este Contrato.

7. CLÁUSULA SETIMA – MODELO DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS E FISCALIZAÇÃO

7.1. O modelo de execução dos serviços a serem executados pela CONTRATADA, os materiais que serão empregados, a disciplina do recebimento do objeto e a fiscalização pela CONTRATANTE são aqueles previstos no Termo de Referência, anexo do Edital.

8. CLÁUSULA OITAVA – OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE E DA CONTRATADA

8.1. As obrigações da CONTRATANTE e da CONTRATADA são aquelas previstas no Termo de Referência, anexo do Edital.

9. CLÁUSULA NONA – DA SUBCONTRATAÇÃO

9.1. Não será admitida a subcontratação do objeto licitatório.

10. CLÁUSULA DÉCIMA – SANÇÕES ADMINISTRATIVAS.

10.1. As sanções relacionadas à execução do contrato são aquelas previstas no Termo de Referência, anexo do Edital.



11. CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA – RESCISÃO

11.1. O presente Termo de Contrato poderá ser rescindido:

11.1.1. por ato unilateral e escrito da Administração, nas situações previstas nos incisos I a XII e XVII do art. 78 da Lei nº 8.666, de 1993, e com as consequências indicadas no art. 80 da mesma Lei, sem prejuízo da aplicação das sanções previstas no Termo de Referência, anexo ao Edital;

11.1.2. amigavelmente, nos termos do art. 79, inciso II, da Lei nº 8.666, de 1993.

11.2. Os casos de rescisão contratual serão formalmente motivados, assegurando-se à CONTRATADA o direito à prévia e ampla defesa.

11.3. A CONTRATADA reconhece os direitos da CONTRATANTE em caso de rescisão administrativa prevista no art. 77 da Lei nº 8.666, de 1993.

11.4. O termo de rescisão, sempre que possível, será precedido:

11.4.1. Balanço dos eventos contratuais já cumpridos ou parcialmente cumpridos;

11.4.2. Relação dos pagamentos já efetuados e ainda devidos;

11.4.3. Indenizações e multas.

12. CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA – VEDAÇÕES E PERMISSÕES

12.1. É vedado à CONTRATADA interromper a execução dos serviços sob alegação de inadimplemento por parte da CONTRATANTE, salvo nos casos previstos em lei.

12.2. É permitido à CONTRATADA caucionar ou utilizar este Termo de Contrato para qualquer operação financeira, nos termos e de acordo com os procedimentos previstos na Instrução Normativa SEGES/ME nº 53, de 8 de Julho de 2020.

12.2.1. A cessão de crédito, a ser feita mediante celebração de termo aditivo, dependerá de comprovação da regularidade fiscal e trabalhista da cessionária, bem como da certificação de que a cessionária não se encontra impedida de licitar e contratar com o Poder Público, conforme a legislação em vigor, nos termos do Parecer JL-01, de 18 de maio de 2020.

12.2.2. A crédito a ser pago à cessionária é exatamente aquele que seria destinado à cedente (contratada) pela execução do objeto contratual, com o desconto de eventuais multas, glosas e prejuízos causados à Administração, sem prejuízo da utilização de institutos tais como os da conta vinculada e do pagamento direto previstos na IN SEGES/ME nº 5, de 2017, caso aplicáveis.

13. CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA – DO REGIME DE EXECUÇÃO E DAS ALTERAÇÕES

13.1. Eventuais alterações contratuais reger-se-ão pela disciplina do art. 65 da Lei nº 8.666, de 1993, bem como do ANEXO X da IN SEGES/MP nº 05, de 2017.

13.2. A diferença percentual entre o valor global do contrato e o preço global de referência não poderá ser reduzida em favor do contratado em decorrência de aditamentos que modifiquem a planilha orçamentária.

13.3. Na hipótese de celebração de aditivos contratuais para a inclusão de novos serviços, o preço desses serviços será calculado considerando o custo de referência e a taxa de BDI de referência especificada no orçamento-base da licitação, subtraindo desse preço de referência a diferença percentual entre o valor do orçamento-base e o valor global do contrato obtido na licitação, com vistas a garantir o equilíbrio econômico-financeiro do contrato e a manutenção do percentual de desconto ofertado pelo contratado, em atendimento ao art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal e aos arts. 14 e 15 do Decreto nº 7.983/2013.

13.4. Para o objeto ou para a parte do objeto contratual sujeita ao regime de empreitada por preço global ou empreitada integral, a assinatura do presente Contrato implica a concordância da Contratada com a adequação de todos os projetos anexos ao instrumento convocatório a que se vincula este ajuste, e a aquiescência de que eventuais alegações de falhas ou omissões em qualquer das peças, orçamentos, plantas, especificações, memoriais e estudos técnicos preliminares dos projetos não poderão ultrapassar, no seu conjunto, a dez por cento do valor total do futuro contrato, nos termos do art. 13, II, do Decreto nº 7.983/2013.

14. CLÁUSULA DÉCIMA QUARTA – DOS CASOS OMISSOS

14.1. Os casos omissos serão decididos pela CONTRATANTE, segundo as disposições contidas na Lei nº 8.666, de 1993, na Lei nº 10.520, de 2002 e demais normas federais aplicáveis e, subsidiariamente, segundo as disposições contidas na Lei nº 8.078, de 1990 – Código de Defesa do Consumidor – e normas e princípios gerais dos contratos.

15. CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA – PUBLICAÇÃO

15.1. Incumbirá à CONTRATANTE providenciar a publicação deste instrumento, por extrato, no Diário Oficial da União, no prazo previsto na Lei nº 8.666, de 1993.



16. CLÁUSULA DÉCIMA SEXTA – FORO

16.1. É eleito o Foro da Seção Judiciária de Teresina - Justiça Federal, para dirimir os litígios que decorrerem da execução deste Termo de Contrato que não possam ser compostos pela conciliação, conforme art. 55, §2º da Lei nº 8.666/93.

Para firmeza e validade do pactuado, o presente Termo de Contrato foi lavrado em duas (duas) vias de igual teor, que, depois de lido e achado em ordem, vai assinado pelos contraentes.

Recife, de de 20XX

Contador (a) **XXXXXXXXXXXXXXXX**

Presidente do CRCXX

Responsável legal da CONTRATADA

TESTEMUNHAS:

1 -

2 -

**ANEXO VII – MODELO DE DECLARAÇÃO DE CUMPRIMENTO AO DISPOSTONO INCISO XXXIII
DO ART. 7º DA CONSTITUIÇÃO FEDERAL**

NOME DA EMPRESA inscrito no **CNPJ nº** _____, por intermédio de seu representante legal o(a) Sr(a) _____ portador(a) da Carteira de Identidade nº _____ e do CPF nº _____, **DECLARA**, para fins do disposto no inciso V do art 27 da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, acrescido pela Lei nº 9.854, de 27 de outubro de 1999, que não empregam menor de dezoito anos em trabalho noturno, perigoso ou insalubre e não emprega menor de dezesseis anos.

Ressalva: emprega menor, a partir de quatorze anos, na condição de aprendiz ().

.....
data

.....
(representante legal, CPF, RG)

(Observação: em caso afirmativo, assinalar a ressalva acima).

ANEXO VIII – MODELO DE ATESTADO DE VISTORIA

Declaro que a empresa _____, CNPJ
Nº: _____, sediada à _____,
telefone _____, vistoriou minuciosamente os locais onde serão executados os serviços objeto
do Pregão nº XX/20XX, tomando conhecimento de todas as informações e condições para a execução
dos serviços licitados.

Teresina, ___ de _____ de 20XX.

Assinatura/Carimbo do Declarante

Assinatura/Carimbo da Empresa

ANEXO IX – MODELO PROPOSTA DE PREÇO

Apresentamos abaixo nossa proposta para execução de **IMPLANTAÇÃO DE USINA DE GERAÇÃO DE ENERGIA A PARTIR DE FONTE FOTOVOLTAICA EM ENERGIA DISTRIBUÍDA NA SEDE DO CRCXX, CONFORME CONDIÇÕES, QUANTIDADES E EXIGÊNCIAS ESTABELECIDAS NESTE EDITAL E SEUS ANEXOS**, declarando que estamos de acordo com as condições do PREGÃO ELETRÔNICO nº xxx/2022, nos termos da legislação pertinente.

1. Preço global dos serviços é de R\$ XXX ();
2. O prazo de execução dos serviços é de XXX () dias consecutivos após a emissão da Ordem de Serviço.
3. O prazo de validade da presente proposta é de 60 (sessenta) dias.

_____, _____ de _____ de 20XX.

Nome da Proponente / CNPJ

Nome do Representante Legal

ANEXO X – MODELO DE DECLARAÇÃO INDEPENDENTE DE PROPOSTA

_____ (representante do licitante), portador da Cédula de Identidade RG nº _____ e do CPF nº _____, como representante devidamente constituído de _____ (identificação do licitante ou do Consórcio), inscrita no CNPJ nº _____, doravante denominado LICITANTE, para fins do disposto no Edital da presente Licitação, declara, sob as penas da lei, em especial o art. 299 do Código Penal Brasileiro, que:

(a) a proposta apresentada para participar da presente Licitação foi elaborada de maneira independente pelo Licitante e o conteúdo da proposta não foi, no todo ou em parte, direta ou indiretamente, informado, discutido ou recebido de qualquer outro participante potencial ou de fato da presente Licitação, por qualquer meio ou por qualquer pessoa;

(b) a intenção de apresentar a proposta elaborada para participar da presente Licitação não foi informada, discutida ou recebida de qualquer outro participante potencial ou de fato da presente Licitação, por qualquer meio ou por qualquer pessoa;

(c) que não tentou, por qualquer meio ou por qualquer pessoa, influir na decisão de qualquer outro participante potencial ou de fato da presente Licitação quanto a participar ou não da referida licitação;

(d) que o conteúdo da proposta apresentada para participar da presente Licitação não será, no todo ou em parte, direta ou indiretamente, comunicado ou discutido com qualquer outro participante potencial ou de fato da presente Licitação antes da adjudicação do objeto da referida licitação;

(e) que o conteúdo da proposta apresentada para participar da presente Licitação não foi, no todo ou em parte, direta ou indiretamente, informado, discutido ou recebido de qualquer integrante do órgão licitante antes da abertura oficial das propostas; e

(f) que está plenamente ciente do teor e da extensão desta declaração e que detém plenos poderes e informações para firmá-la.

Teresina, ____ de _____ de 20XX

(assinatura do representante legal do licitante)

**ANEXO XI - MODELO DE DECLARAÇÃO INEXISTÊNCIA DE FATO
SUPERVENIENTE IMPEDITIVO DA HABILITAÇÃO**

NOME DA EMPRESA _____ **CNPJ OU CIC**
_____ sediada _____ (**endereço completo**), declara, sob as penas da lei, que até a presente data inexistem fatos supervenientes impeditivos para sua habilitação no presente processo licitatório, ciente da obrigatoriedade de declarar ocorrências posteriores.

.....

data

.....

(representante legal, RG e CPF)

**ANEXO XII - MODELO DE DECLARAÇÃO DE MICROEMPRESA, DE EMPRESA
DE PEQUENO PORTE, OU DE COOPERATIVA ENQUADRADA NO ARTIGO 34
DA LEI N° 11.488, DE 2007**

Declaro, sob as penas da Lei, que a empresa: _____,
CNPJ

_____cumpre os requisitos estabelecidos no Art. 3º da Lei
Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006, alterada pela Lei nº 11.488, de
15 de junho de 2007, em seu Art. 34.

Representante Legal

ANEXO – I

Estudo Técnico Preliminar

1. Descrição da necessidade

Implementação do Sistema Fotovoltaico (SFV) no CONSELHO REGIONAL DE CONTABILIDADE DO PIAUÍ – CRC/PI.

Nesse contexto, foi analisado preliminarmente os principais aspectos necessários para a implementação do Sistema Fotovoltaico (SFV). Por não se tratar de um projeto executivo, a capacidade instalada é uma estimativa e pode sofrer alterações.

O gerador fotovoltaico converte energia solar em energia elétrica de forma estática, silenciosa, não-polvente e renovável. Dessa forma, o sistema fotovoltaico é capaz de gerar energia elétrica através da incidência solar.

Uma característica fundamental de sistemas fotovoltaicos instalados no meio urbano é principalmente a possibilidade de interligação à rede elétrica pública, dispensando assim os bancos de baterias necessários em sistemas do tipo autônomo e os elevados custos e manutenções decorrentes. Na configuração mais comum, os geradores são instalados de tal maneira que, quando o gerador solar fornece mais energia do que a necessária para o atendimento da instalação consumidora, o excesso é injetado na rede elétrica: a instalação consumidora acumula um crédito energético (o relógio contador típico é bidirecional). Por outro lado, quando o sistema solar gera menos energia do que a demandada pela instalação consumidora, o déficit é suprido pela rede elétrica. Perdas por transmissão e distribuição, comuns ao sistema tradicional de geração centralizada, são assim minimizados.

Os objetivos centrais dessa implementação do SFV são a economia e a sustentabilidade, visando redução de custos, redução de fatura de energia, baixo impacto ambiental, gerando energia limpa, sustentável e renovável. A energia gerada tende a possuir alta qualidade, estimando um ganho de confiabilidade, máxima geração de energia em momentos de elevada demanda.

Vale registrar que, após o advento da RESOLUÇÃO NORMATIVA Nº 482, DE 17 DE ABRIL DE 2012, a ANEEL estabelece as condições gerais para o acesso de micro geração e mini geração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá outras providências. Assim passa a ser possível um cliente abastecido por energia elétrica de uma determinada rede, produzir energia de forma descentralizada e injetar na mesma. Sobre a mini-geração distribuída: central geradora de energia elétrica, com potência instalada superior a 100 kW e menor ou igual a 1 MW para fontes com base em energia hidráulica, solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada, conforme regulamentação da ANEEL, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras.

A Resolução Normativa 687/2015 é a resolução mais atual, no que concerne geração distribuída, reunindo as alterações dos módulos 1 e 3 do PRODIST com a reformulação da REN 482/2012, alterando condições de microgeração e , o Sistema de Compensação de Energia Elétrica, além de criar novas regras.

Ela muda os limites de energia da microgeração e no caso de geração solar, são consideradas microgeração sistemas de potência de até 75kW e sistemas entre 75kW e 5MW. A partir dessa Resolução, é vedada a divisão de uma unidade geradora em unidades de menor porte, para que possam se enquadrar nos limites de potência de microgeração e distribuída. Caso a concessionária identifique esse caso, ela pode negar a adesão ao Sistema de Compensação de Energia Elétrica.

A REN nº 687/2015 ainda aumenta o prazo para a utilização da energia excedente de 36 para 60

meses, a partir da data do faturamento.

No ano de 2023 entrou em vigor a lei 14.300/22 que determina algumas normas para a instalação e

autoconsumo de **energia solar**, instituindo também o marco legal da microgeração e minigeração distribuída. Isso significa que a legislação concede ao consumidor o direito de produzir sua própria energia elétrica por meio de fontes renováveis. Com a crescente preocupação com as **mudanças climáticas** e a dependência mundial por combustíveis fósseis, é comum que a procura por fontes alternativas de **energia** aumente. Assim, a **Lei 14300** de energia solar foi criada para regulamentar o consumo dessa **energia renovável**.

Antes da criação da **Lei 14300**, a geração própria de energia solar já era regulada por Resoluções Normativas (RN) da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel). Tais resoluções são responsáveis pela criação do Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE), **geração distribuída** de energia solar e limites de potência máxima. Porém, em 2019, o projeto de lei 5.829/19 foi criado, dando origem à **Lei 14300** em 2022. No entanto, isso não significa que as resoluções deixam de ter utilidade após a lei, mas que servem como complemento na regulamentação.

Além do marco legal da micro e minigeração de energia elétrica, a lei estabelece algumas mudanças no Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE), criado pela Resolução nº 482, e dá início ao Programa de Energia Renovável Social (PERS).

A lei também determina que a Aneel seja responsável por oferecer um formulário-padrão para solicitação de mini e microgeração distribuída e todas as informações necessárias para a elaboração do **projeto solar** ao consumidor.

Esse sistema diz respeito aos créditos de energia. Tais créditos funcionam da seguinte forma: se o sistema de energia solar gerar energia excedente, isto é, mais do que o estabelecimento consome, essa energia é “emprestada” à distribuidora e devolvida em forma de créditos. Dessa forma, o consumidor pode usar esses créditos para compensar o consumo de energia elétrica das unidades consumidoras que participam do sistema.

Esses créditos, antes não cobrados, passaram a ser taxados após a lei. Isso porque é necessário cobrir despesas em relação à infraestrutura e investimentos na rede pública de energia, como o Fio B (valor das linhas de transmissão da distribuidora até os estabelecimentos). Além disso, esse sistema leva em conta atributos ambientais, técnicos e sociais no cálculo de compensação de energia.

No entanto, essas regras previstas na **Lei 14300** só são válidas para clientes que optarem por usar energia solar depois de janeiro de 2023. Para clientes que já a possuíam, as regras só valerão a partir de 2045.

Assim, a lei prevê que a transição para esse sistema de taxaação aconteça de forma gradativa, aumentando a taxa a cada ano:

- I – 15% (quinze por cento) a partir de 2023;
- II – 30% (trinta por cento) a partir de 2024;
- III – 45% (quarenta e cinco por cento) a partir de 2025;
- IV – 60% (sessenta por cento) a partir de 2026;
- V – 75% (setenta e cinco por cento) a partir de 2027;
- VI – 90% (noventa por cento) a partir de 2028;

Logo, se o cliente decidir instalar um sistema fotovoltaico em 2023, ele pagará 15% da taxa e assim por diante. Por isso, essa lei também é conhecida como a “lei de taxaação do sol”.

Diante disso, esse cenário busca a geração de energia elétrica, suficiente para alimentar o consumo ou parte do consumo energético da edificação, utilizando recursos da energia solar fotovoltaica ligada à rede pública.

Cabe destacar que o regime remuneratório/compensações traz o seguinte: o consumo a ser faturado,

referente à energia elétrica ativa, é a diferença entre a energia consumida e a injetada, devendo a distribuidora utilizar o excedente que não tenha sido compensado no ciclo de faturamento corrente para abater o consumo medido em meses subsequentes.

2. Descrição dos Requisitos da Contratação

Os serviços serão prestados por empresa especializada no ramo, devidamente regulamentada e autorizada pelos órgãos competentes, em conformidade com a legislação vigente e padrões de sustentabilidade exigidos nesse instrumento e no futuro termo de referência

Os serviços e produtos que serão contratados são facilmente encontrados no mercado local e já são amplamente utilizados em outras instituições. Não existindo restrição de fornecedores.

A contratada fornecerá inicialmente um projeto executivo. Com base no projeto executivo, deve ser feito o fornecimento de materiais e equipamentos, construção, montagem e colocação em operação, a realização de testes (inclusive quanto à potência total instalada e eficiência do inversor, entre outros testes), a pré- operação e todas as demais operações necessárias e suficientes para a entrega final do objeto, em módulos de Geradores de Energia Solar Fotovoltaicos em pleno funcionamento,

Entendemos, portanto, que a contratação nos presentes termos, atende aos requisitos exigidos na Legislação em vigor, bem como atende às necessidades da CRC/PI no que tange às exigências.

Trata-se de serviço comum, a ser contratado mediante licitação, na modalidade pregão, em sua forma eletrônica.

Serviço de Natureza não continuada.

Os serviços a serem contratados enquadram-se nos pressupostos do Decreto nº 9.507, de 21 de setembro de 2018, não se constituindo em quaisquer das atividades, previstas no art. 3º do aludido decreto, cuja execução indireta é vedada.

Não existe a necessidade de transição contratual com transferência de conhecimento, tecnologia e técnicas empregadas

A prestação dos serviços não gera vínculo empregatício entre os empregados da Contratada e a Administração, vedando-se qualquer relação entre estes que caracterize pessoalidade e subordinação direta.

Os serviços e produtos que serão contratados são facilmente encontrados no mercado local e já são amplamente utilizados em outras instituições públicas. Não existindo restrição de fornecedores

3. Descrição da solução como um todo

Contratação de serviço para a implementação do Sistema Fotovoltaico (SFV) no Conselho Regional de Contabilidade do Piauí – CRC/PI. Por não se tratar de um projeto executivo, a capacidade instalada é uma estimativa e pode sofrer alterações.

A contratada fornecerá inicialmente um projeto executivo, a ser analisado pelo contrato para o fornecimento de materiais e equipamentos, construção, montagem e colocação em operação, a realização de testes (inclusive quanto à potência total instalada e eficiência do inversor, entre outros testes), a pré- operação e todas as demais operações necessárias e suficientes para a entrega final do objeto, em módulos de Geradores de Energia Solar Fotovoltaicos em pleno funcionamento,

DESCRIÇÃO DO GERADOR FOTOVOLTAICO

O gerador fotovoltaico converte energia solar em energia elétrica de forma estática, silenciosa, não-polvente e renovável. Dessa forma, o sistema fotovoltaico é capaz de gerar energia elétrica através da incidência solar.

Os sistemas fotovoltaicos podem ser classificados em 2 (dois) tipos:

- Sistema isolados Off-Grid;
- Sistemas conectados à rede On-Grid (SFVCR).

TIPOS DE SISTEMAS FV

Os sistemas isolados, não possuem contato com a rede de distribuição de eletricidade da concessionária, e possibilitam trabalhar em conjunto com outros sistemas de geração (ex. grupo motor gerador (GMG)). A energia excedente produzida é armazenada em baterias e utilizada pelo sistema em momentos de pouca ou nenhuma incidência de sol.

O sistema Off-Grid é indicado para consumidores que estão situados em locais de difícil acesso à rede, portanto é utilizado, principalmente, para propósitos locais específicos, como, por exemplo, bombeamento de água, eletrificação de cercas, postes de luz, etc.

No gerador On-Grid, o SFV é conectado à rede de distribuição da concessionária e não possui sistema de armazenamento autônomo, sendo assim mais eficientes e com custo de implantação reduzido comparado aos sistemas Off-Grid.

No SFV On-Grid, quando a energia gerada é maior que a necessária para o atendimento da instalação consumidora, o excedente é injetado na rede elétrica de forma que a instalação consumidora acumula um crédito energético junto à concessionária. Por outro lado, quando o sistema solar gera menos energia do que a demandada pela instalação consumidora, o déficit é suprido pela rede elétrica. As perdas por transmissão e distribuição, comuns ao sistema tradicional de geração centralizada, são assim minimizadas.

Os sistemas On-Grid dependem de regulação e legislação específica, com a RESOLUÇÃO NORMATIVA Nº 482, DE 17 DE ABRIL DE 2012, a ANEEL estabeleceu as condições gerais para o acesso de micro e distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, para o sistema de compensação de energia elétrica, além de outras providências. Assim passa a ser possível a um cliente abastecido por energia elétrica de uma determinada rede, produzir energia de forma descentralizada e injetar na rede.

Para efeitos de classificação em micro ou :

- I. 1. Microgeração distribuída: central geradora de energia elétrica, com potência instalada menor ou igual a 75 kW e que utilize fontes com base em energia hidráulica, solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada, conforme regulamentação da ANEEL, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras;
- II. 2. distribuída: central geradora de energia elétrica, com potência instalada superior a 75 kW e menor ou igual a 5 MW para fontes com base em energia hidráulica, solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada, conforme regulamentação da ANEEL, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras;

Cabe destacar que no regime remuneratório/compensações o consumo a ser faturado, referente à energia elétrica ativa, é a diferença entre a energia consumida e a injetada por posto horário, devendo a distribuidora utilizar o excedente, que não tenha sido compensado no ciclo de faturamento corrente, para abater o consumo medido nos meses subsequentes. Os montantes de energia ativa injetada que não tenham sido compensados na própria unidade consumidora poderão ser utilizados para compensar o consumo de outras unidades previamente cadastradas para este fim e atendidas pela mesma distribuidora, cujo titular seja o mesmo da unidade com sistema de compensação de energia elétrica.

SIMULAÇÃO PV*SOL (nome do software)

Utilizamos o software PV*SOL para modelagem e simulação das usinas fotovoltaicas. Com o intuito de propor a melhor solução do sistema, foram realizadas simulações para diferentes disposições dos módulos e organização das strings. Na realização das simulações tomou-se o cuidado de minimizar as perdas de sombreamento além de manter a potência de entrada respeitando as características do inversor.

COMPONENTES DO SISTEMA FOTOVOLTAICO (SFVCR)

Os componentes principais do SFV On-Grid são:

- Módulos Fotovoltaicos (transformam energia solar em energia elétrica);
- Inversores (equipamento que sincroniza a energia gerada com o padrão da rede pública e controla a conexão do sistema);
- Quadro Elétrico/Proteção do sistema;
- Estrutura de montagem dos módulos;
- Suportes, cabos, proteções e demais acessórios.

O estudo de viabilidade se baseia na análise da instalação dos módulos FV na CRC/PI. A potência do sistema foi limitada de acordo com o estudo do consumo da media anual do CRC/PI.

MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

O sistema em questão possuirá potência nominal estimada de 32,70 kWp, portanto precisará contar com aproximadamente 60 placas solares de 545 Wp e com dimensões máximas de 2256x1200x40 mm. Os módulos, neste estudo, estão fixados conforme inclinação das telhas e a configuração sugerida pode sofrer alterações a depender da capacidade estrutural da cobertura das edificações.

- **Potência nominal dos Módulos: igual ou superior a 545 Wp**
- **Quantidade de Módulos: 60**
- **Monocristalino**
- **Eficiência: igual ou superior a 20%**

1. Todos os módulos fotovoltaicos fornecidos **NÃO** devem ter data de fabricação superior a 12 meses e devem possuir as mesmas características. Os módulos a serem usados devem ser módulos confiáveis com bom histórico no mercado
2. O fabricante deve possuir uma grande capacidade de produção e ser bem estabelecido no mercado. Todo o transporte, armazenamento, manejo e instalação dos módulos devem ser de acordo com as especificações do fabricante, para não invalidar a garantia de fábrica do módulo.

ESTRUTURA

- **Kit de fixação em telha metálica**
- **Perfil de alumínio com trilho H**
- **Hastes de fixação**
- **Grampos de fixação**

INVERSORES

Os inversores propostos possuem software de monitoramento, permitindo o acesso de dados de qualquer PC ou dispositivo móvel com conexão à internet. O usuário recebe um login de acesso ao site do fabricante e efetua a verificação de informações sobre o status dos equipamentos e a geração do sistema.

Dimensionamos os inversores conforme os dados abaixo:

- **Potência do sistema: aproximadamente 32,70 kWp**
- **Potência nominal dos inversores: > 26kwp**
- **Faixa de operação MPPT 200~1000Volts**
- **1~ 3 MPPPTs (módulo de saída)**
- **Eficiência: igual ou superior a 98%**
- **Quantidade estimada de inversores: 1**
- **Média estimada de Geração Kwh/mês: 3.401,91¹**
- **Média estimada de Economia: R\$ 2.730,00²**
- **Paralelismo coma rede concessionária : Sim**

¹ Estimativa de geração a partir do que o investidor produzirá sem os descontos devido a nova lei 14.300 sobre a cobrança do fio TUDS.

² A economia foi calculada baseada na tarifa apresentada no portal eletrônico da Equatorial-PI na data 15 de janeiro de 2023.

Descrição **Produção estimada de energia no primeiro ano****

Total **40.822,92 kWh/ano**

** A produção de eletricidade solar é uma estimativa baseada no software de simulação de sistemas fotovoltaicos PV*Sol. Portanto a atual performance pode variar.

A geração de energia ocorre de maneira sazonal, sendo superior no verão e inferior durante o inverno. Em alguns períodos, a geração pode superar o consumo de energia. Neste período o usuário poderá acumular créditos que podem ser compensados em até 60 meses.

Tal geração será suficiente para atender as necessidades de consumo atual do local, a média de consumo estimasse de 2.999 kWh/mês. Devido a nova Lei 14.300/22 que entrou em vigor este ano, o produto de energia passará a “pagar” uma taxa pela utilização da rede elétrica devido ao seu meio de entrada que é o on-grid. Essa taxa será progressiva com o tempo chegando a daqui 5 anos ser descontado da energia injetada 25%. Mas como nem toda energia que será produzida será injetada na rede, pois a um consumo instantâneo no local, estimasse que da produção global será descontado algo entorno de 15 a 18%. Por conta disso fez necessário que a produção de energia no local fosse superior a necessidade de consumo.

No local existe uma limitação tanto por conta de espaço, quando por causa do sombreamento formado pela caixa d'água. A disposição e potência que será alocado chega a ser o limite que o prédio conseguiria alocar no local.

Geração Média Mensal3.401,91 kWh/mês

Total estimado de CO2 Evitado por Ano..... 3.592,43 kg de CO²

ESTIMATIVA DE IMPLANTAÇÃO/ PLAYBACK (tempo de retorno de investimento)

Para apresentação de uma estimativa de Playback foi utilizado um preço referência de implementação de R\$ 5.000,00/kWp. Entende-se que esse preço pode variar a depender da estrutura do local e para resultados mais precisos deve ser solicitado uma proposta detalhada de execução.

Foi simulada uma economia do sistema fotovoltaico multiplicando a tarifa de consumo elétrico (conforme média de tarifa da Equatorial-PI) pela geração. Note que para o cálculo do Payback não foi considerado um aumento do valor da tarifa, que tem se apresentado um crescimento constante nos últimos anos, isso torna a análise apresentada mais conservadora, dado que a longevidade de um sistema fotovoltaico supera 20 anos de operação.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E DETALHAMENTO DOS SERVIÇOS - Anexo I deste instrumento.

PLANTAS DE DETALHAMENTO E IMAGENS - Anexo II deste instrumento.

4. Estimativa das Quantidades a serem Contratadas

Os serviços compreendem os seguintes itens:

Grupo único	Item	Descrição	Quant
1	1	Fornecimento do Gerador Fotovoltaico de aproximadamente 32,7 KWp com serviço continuado de aferição de performance por 60(sessenta) meses.	1
	2	Instalação/ligação do gerador fotovoltaico com todos os componentes (painéis, inversores, cabeamentos, estrutura de fixação);	1
	3	Alvenaria	1

Os quantitativos estimados para a contratação são resultantes do levantamento de necessidade de serviços, material e equipamentos para a implementação e monitoramento das usinas fotovoltaicas, com detalhamentos constantes nos anexos deste instrumento.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E DETALHAMENTO DOS SERVIÇOS - Anexo I deste instrumento.

5. Estimativa do Valor da Contratação

Quanto à estimativa de preços, cabe mencionar que os autos realizarão a pesquisa de diversas distribuidoras buscando uma média estipuladas do preço de mercado. A pesquisa a ser realizada atenderá as expectativas de transparência, planejamento e eficiência norteadores da Administração Pública.

	Discriminação	Qtd.	Marca	Descrição	Valor Unitário	Valor Total
KIT	Placas/Módulos Fotovoltaicos	60	-	545W	R\$ 1.338,31	R\$ 76.283,67
	Inversor(es)	1	-	30KW	R\$ 1.826,20	R\$ 1.734,89
	Monitoramento	1	-	-	R\$ 775,13	R\$ 736,37
		150	-		R\$ 18,59	R\$ 2.649,08

Estrutura de fixação			MINI - PERFIL PLANO 0,5M C/ PARAFUSOS AUTOBROCANTES + REBITES		
	120	-	GRAMPO INTERMEDIARIO SMART	R\$ 6,24	R\$ 711,36
	20	-	GRAMPO FINAL SMART	R\$ 6,24	R\$ 118,56
	String Box	3	Camper	R\$ 650,00	R\$ 1.852,50
	PAR MC4	12	PAR DE CONECTORES MC4 1500V (MACHO + FÊMEA)	R\$ 12,00	R\$ 136,80
	CABO SOLAR PRETO	150	CABO SOLAR PRETO 6mm ²	R\$ 4,86	R\$ 692,55
	CABO SOLAR VERMELHO	150	CABO SOLAR PRETO 6mm ²	R\$ 4,86	R\$ 692,55
TOTAL DO EQUIPAMENTO					R\$ 85.608,33
MÃO DE OBRA	1	-	INSTALAÇÃO/LIGAÇÃO DO GERADOR FOTOVOLTAICO COM TODOS OS COMPONENTES (PAINÉIS, INVERSORES, CABEAMENTOS, ESTRUTURA DE FIXAÇÃO);	R\$ 33.554,45	R\$ 33.554,45
		-	CABEAMENTO ELÉTRICO INCLUSO NA INSTALAÇÃO EQUIVALENTE A 20 METROS DE DISTÂNCIA ENTRE O INVERSOR E O PONTO DE CONEXÃO;		
		-	MATERIAL ELÉTRICO CONTENDO CABOS ELEÉTRICOS CA/DISJUNTORES/PAINEL ELÉTRICO/HASTE DE ATERRAMENTO;		
		-	MÃO DE OBRA DA INSTALAÇÃO;		
		-	PREPARAÇÃO DE INFRAESTRUTURA PARA CABEAMENTO, CONDICIONAMENTO DE QUADRO DE COMANDOS E INVERSORES PARA A INSTALAÇÃO DO GERADOR FOTOVOLTAICO;		
		-	ATERRAMENTO DAS PLACAS INCLUSO;		
TOTAL DO ORÇAMENTO					R\$ 119.162,78

6. Resultados Pretendidos

Dentre os benefícios que a implementação de sistemas fotovoltaicos (SFV) no edifício da CRC/PI, tem-se:

1. Sustentabilidade:

- Baixo impacto ambiental
- Energia limpa, sustentável e renovável
- Não produzem ruído nem emissões que possam prejudicar o ambiente
- Cada MWh (megawatt-hora) produzido reduz 0,088 toneladas de CO² emitidos para atmosfera

1. Economia:

- Redução de custos

- Redução de perdas por transmissão e distribuição de energia
- Redução da fatura de energia

1. Energia:

- Energia de alta qualidade e com elevada confiabilidade
- Máxima geração de energia em momentos de elevada demanda.

7. Providências a serem Adotadas

A Administração tomará as seguintes providências previamente ao contrato:

- Definição dos servidores que farão parte da equipe de fiscalização/gestão contratual;
- Capacitação dos fiscais/gestores a respeito do tema objeto da contratação;
- Definição dos locais onde serão armazenados os equipamentos da CONTRATADA;
- Definição de planos de trabalho com vistas à boa execução contratual;
- Acompanhamento rigoroso das ações previstas nos projetos apresentados para a realização das adequações e melhorias no objeto a ser contratado.

8. Possíveis Impactos Ambientais

Impactos ambientais são as alterações no ambiente causadas pelas ações humanas. Os impactos ambientais podem ser considerados positivos e negativos. Os impactos negativos ocorrem quando as alterações causadas geram risco ao ser humano ou para os recursos naturais encontrados no espaço. Por outro lado, os impactos são considerados positivos quando as alterações resultam em melhorias ao meio ambiente.

Todo o material a ser fornecido deverá considerar a composição, características ou componentes sustentáveis, atendendo, dessa forma, o disposto na Instrução Normativa SLTI/MP nº 01, de 19 de janeiro de 2010, Capítulo III, artigo 5.º, I, II, III e § 1º, exceto aqueles em que não se aplica a referida norma.

O Termo de Referência deverá prevê que a futura contratada adote, no que couber, as disposições de regramento pertinentes ao tema, respeitando o funcionamento adequado, utilizar insumos de origem comprovada e descartar os resíduos oriundos dos serviços de maneira adequada, conforme os ditames sanitários e ambientais previstos em lei e normas correlatas

A Contratada deverá adotar, no que couber, as disposições da Instrução Normativa SLTI/MP nº 01 /2010; da Resolução Conama nº 362, de 23 de junho de 2005; da Resolução Conama nº 416, de 30 de setembro de 2009; bem como da Resolução Conama Nº 340, de 25 de setembro de 2003, para que seja assegurada a viabilidade técnica e o adequado tratamento dos impactos ambientais específicos.

A Contratada deverá, ainda, respeitar as Normas Brasileiras (NBR) publicadas pela ABNT sobre resíduos sólidos.

Na regra geral, a instalação de usinas fotovoltaicas gera a energia mais limpa possível, não causando nenhum impacto ambiental.

Conforme dados disponibilizados pela ABSOLAR (<http://www.absolar.org.br/deixeosolarcrescer/>), o mercado brasileiro de geração distribuída FV traz ainda os seguintes benefícios para a sociedade:

- Mais de 672 mil novos empregos até 2035.

- Mais de R\$ 25 bilhões em nova arrecadação até 2027 para os governos.
- Mais de R\$ 13,3 bilhões em ganhos líquidos no setor elétrico até 2035, beneficiando todos os consumidores, inclusive os que não geram energia solar fotovoltaica.
- Emissão evitada de mais de 75,38 milhões de toneladas de CO2 até 2035.
- Redução da emissão de poluentes atmosféricos e materiais particulados que prejudicam a saúde da população.
- Redução do uso de água para a geração de energia elétrica, ajudando a preservar nossos reservatórios hídricos para abastecimento humano, agricultura e atividades produtivas.
- Mais diversificação e segurança de suprimento para a matriz elétrica brasileira.
- Mais economia direta, liberdade de escolha e protagonismo para os consumidores brasileiros.

9. Mapeamento de riscos

O mapeamento de riscos permite a identificação, avaliação e gerenciamento dos riscos que possam comprometer o sucesso da contratação e da gestão contratual. Para cada risco identificado, define-se: a probabilidade de ocorrência dos eventos, os possíveis danos potenciais, possíveis ações preventivas e contingências, bem como a identificação de responsáveis por ação.

Após a identificação e classificação, deve-se executar uma análise qualitativa e quantitativa dos riscos. A análise quantitativa dos riscos consiste na classificação conforme a relação entre a probabilidade e o impacto. Tal classificação resultará no nível do risco e direcionará as ações relacionadas aos riscos durante a fase de planejamento e gestão do contrato.

A tabela a seguir apresenta uma síntese dos riscos de planejamento e de gestão dos serviços identificados e classificados neste documento.

Quadro 1: Escala de probabilidade e impacto					
Descrição	Peso				
Muito baixa	1				
Baixa	2				
Média	3				
Alta	4				
Muito alta	5				
Quadro 2: Descrição do risco					
RISCO	CAUSA	RISCO	CONSEQUÊNCIA	PROBABILIDADE	IMPACTO
Objeto da licitação					

R1	Falta de clareza, objetividade e completude na descrição dos critérios da contratação	Compreensão imprecisa do modelo de contratação	Dimensionamento inadequado da proposta; impugnação ao edital	3	4
Critérios de seleção do fornecedor					
R2	Empresas sem qualificação econômico-financeira e/ou técnica adequada para a execução do objeto participando da licitação	Contratação de empresa incapaz de executar os serviços	Não obtenção do objeto contratado e descumprimento, pela contratada, das obrigações previstas em legislação específica e no contrato	3	4
R3	Inidoneidade da licitante	Fraude em documentos de habilitação pela licitante	Contratação de empresa idônea e /ou sem a capacidade de execução dos serviços nos termos estabelecidos no TR	1	5
Estimativa de preço					
R4	Ausência de refinamento da estimativa de preços realizada nos estudos técnicos preliminares	Inclusão no TR de preço inadequado	Utilização de parâmetro inadequado para julgamento da proposta vencedora e dificuldade de justificar as estimativas quando questionados por partes interessadas; licitação deserta ou fracassada	3	4
Início da execução do serviço / projeto de execução adequado ao TR					
R5	Projeto de execução em desacordo com os requisitos estabelecidos no TR;	Atraso no cronograma de implantação da solução	Prejuízo na execução dos serviços nos termos estabelecidos	3	4
R6	Falta de expertise da equipe técnica para aprovação do projeto executivo.	Imprecisão no estabelecimento de critérios mínimos para aceitação do projeto de execução.	Prejuízo durante a execução, gestão e fiscalização do serviço	2	4
Execução dos serviços					

R7	Seleção e/ou dimensionamento inadequado dos materiais e equipamentos	Materiais e equipamentos aplicados em quantidade ou qualidade inferior ao necessário	Comprometimento do resultado do serviço prestado.	3	4
R8	Dimensionamento inadequado no TR; alterações substanciais nas condições dos ambientes;	Empregados alocados em quantidade e/ou capacidade insatisfatória para a regular execução dos serviços	Comprometimento do resultado do serviço prestado.	3	4
Gestão e fiscalização do contrato					
R9	Responsável pela gestão e fiscalização do contrato não detém as competências multidisciplinares necessárias	Gestão e/ou fiscalização inadequada	Comprometimento do resultado do serviço prestado	3	4
R10	Ausência de procedimentos formais de comunicação entre as partes contratantes	Falhas na comunicação entre as partes, e ausência de evidências das ocorrências do contrato	Retardo e falhas na execução do contrato, e impossibilidade de identificar a parte descumpridora do contrato.	3	4
R11	Falta de sistematização sobre o que deve ser verificado na fiscalização contratual	Aceites provisórios e definitivos em objetos parcialmente executados ou não executados	Pagamento indevido	3	3

Quadro 3: Controle interno sugerido	
Atividade: Definição do objeto da licitação	
Objetivo: Garantir a precisão da definição do objeto da licitação, com mapeamento de todos os serviços que deverão ser prestados e como serão prestados	
Risco	Controle Interno Sugerido
R1	A equipe de planejamento da contratação defini o objeto da licitação detalhando cada serviço a ser incluído no escopo do modelo escolhido.

Atividade: Estabelecimento de critérios de seleção do fornecedor

Objetivo: Garantir a seleção da melhor empresa do ramo

	Risco Controle Interno Sugerido
R2	<p>A equipe de planejamento da contratação incluir as seguintes exigências de qualificação econômico-financeira como condição de habilitação:</p> <ul style="list-style-type: none">a) índices de Liquidez Geral (LG), Liquidez Corrente (LC) e Solvência Geral (SG) superiores a 1 (um) (10);b) no caso de contratação de serviços continuados, com emprego intensivo de mão-de-obra exclusiva, Capital Circulante Líquido (CCL) ou Capital de Giro (Ativo Circulante - Passivo Circulante) de, no mínimo, 16,66% (dezesesseis inteiros e sessenta e seis centésimos por cento) do valor estimado para a contratação, índices calculados com base nas demonstrações contábeis do exercício social anterior ao da licitação;c) patrimônio líquido igual ou superior a 10% (dez por cento) do valor estimado da contratação;d) patrimônio líquido igual ou superior a 1/12 (um doze avos) do valor total dos contratos firmados pela licitante com a Administração Pública e com empresas privadas, vigentes na data de abertura da licitação (a exigência deverá ser comprovada por meio de declaração, acompanhada da Demonstração do Resultado do Exercício (DRE) relativa ao último exercício social, e se houver divergência superior a 10% (dez por cento), para cima ou para baixo- em relação à receita bruta discriminada na DRE, a licitante deverá apresentar as devidas justificativas para tal diferença); <p>Equipe de planejamento incluir no edital entre os procedimentos de avaliação da qualificação técnica que:</p> <ul style="list-style-type: none">a) a licitante deve disponibilizar todas as informações necessárias à comprovação da legitimidade dos atestados solicitados, apresentando, dentre outros documentos, cópia do contrato que deu suporte à contratação, endereço atual da contratante e local em que foram prestados os serviços;b) somente serão aceitos atestados expedidos após a conclusão do contrato ou decorrido no mínimo um ano do início de sua execução, exceto se houver sido firmado para ser executado em prazo inferior.c) apresentação de certidão negativa de feitos sobre falência, recuperação judicial ou recuperação extrajudicial, expedida pelo distribuidor da sede do licitante.
	Atividade: Análise criteriosa da documentação de habilitação da licitante com melhor classificação no certame.
	Objetivo: Garantir a contratação de empresa devidamente habilitada e com capacidade para a execução dos serviços.
	Risco Controle Interno Sugerido
R3	<p>O pregoeiro, apoiado pela equipe de apoio, realizar verificação rigorosa da documentação apresentada pela licitante e, se necessário, diligenciar.</p>
	Atividade: Definição dos parâmetros para a pesquisa de preços.
	Objetivo: Garantir que a pesquisa reflita o preço praticado no mercado.
	Risco Controle Interno Sugerido
R4	<p>Construir memória de cálculo das estimativas de preço, considerando uma cesta de preços, podendo utilizar-se das diretrizes contidas na IN Nº 73, DE 5 DE AGOSTO DE 2020.</p>

Atividade: Planejamento da execução dos serviços.	
Objetivo: Garantir o correto funcionamento da plataforma tecnológica.	
Risco	Controle Interno Sugerido
R5	Apresentação pela Contratada do projeto de execução, contemplando a definição das atividades e a descrição de todos os materiais e equipamentos, assim como os procedimentos a serem realizados, a sistemática de validação das funcionalidades e o cronograma de realização, que será avaliado e aprovado também pela Contratante, com determinação dos ajustes julgados necessários.
Atividade: Planejamento da execução dos serviços.	
Objetivo: Garantir o correto funcionamento da plataforma tecnológica.	
Risco	Controle Interno Sugerido
R6	Acompanhamento e revisão do projeto executivo pela equipe de engenharia pertencente a empresa atual contratada para prestação de serviços de engenharia e manutenção predial.
Atividade: Planejamento da execução dos serviços.	
Objetivo: Garantir a qualidade do resultado do serviço prestado.	
Risco	Controle Interno Sugerido
R7	A equipe de gestão e fiscalização considerar nas rotinas de gestão e fiscalização do contrato o acompanhamento do desempenho dos serviços prestados com possibilidade de adequação na forma de execução do objeto contratado para garantir a qualidade dos equipamentos instalados.
R8	Acompanhar e registrar o desempenho dos equipamentos instalados e qualidade do serviço prestado.
Atividade: Gestão e fiscalização do contrato.	
Objetivo: Garantir gestão e fiscalização efetiva do contrato.	
Risco	Controle Interno Sugerido
R9	Equipe de gestão e fiscalização da contratação incluir no modelo uma equipe multidisciplinar, visando uma gestão /fiscalização adequada.

Atividade: Gestão e fiscalização do contrato.	
Objetivo: Garantir a comunicação entre contratante e contratado.	
Risco	Controle Interno Sugerido
R10	Equipe de gestão e fiscalização incluir nas rotinas o modelo de gestão e fiscalização a definição de protocolo de comunicação entre contratante e contratada a ser aplicado ao longo da execução contratual.
Atividade: Gestão e fiscalização do contrato.	
Objetivo: Garantir a adequação do serviço prestado de acordo com os termos estabelecidos em contrato.	
Risco	Controle Interno Sugerido
R11	Equipe de gestão e fiscalização estabelecer listas de verificação para os aceites provisório e definitivo, de modo que os atores da fiscalização tenham um referencial claro para atuar na fase de gestão do contrato.

10. Declaração de Viabilidade

Esta equipe de planejamento declara **viável** esta contratação.

16.1. Justificativa da Viabilidade

Esta equipe de planejamento declara viável esta contratação com base neste Estudo Técnico Preliminar, consoante o inciso XIII, art. ° da IN 40 de 22 de maio de 2020, da SEGES/ME

11. Responsáveis

Responsável pela demanda.

NICOLAS MAXWELL MIRANDA FORTES
Coordenador de projeto Vortex

Lista de Anexos

Atenção: alguns arquivos digitais enumerados abaixo podem ter sido anexados mesmo sem poderem ser impressos.

- Anexo I - Gerador Fotovoltaico - Especificações Técnicas.
- Anexo II - Gerador Fotovoltaico

Anexo I - Gerador Fotovoltaico - Especificações Técnicas.

1. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

1.1. MÓDULOS FOTOVOLTAICOS



Características: Monocristalino ou Policristalino, potência igual ou superior a 545Wp, eficiência igual ou superior a 20%, coeficiente de temperatura na potência de $\leq -0,41\%/^{\circ}\text{C}$, tensão máxima do sistema de módulos coincidente com a tensão de eficiência máxima dos inversores, vidro temperado de alta transmissão igual ou superior a 3,2mm, mínimo 03 diodos de passagem por módulo.

Quantidade de Módulos : aproximadamente 60

72 células solares

Garantia de potência de 90% após os primeiros 10 anos e 80% após os 25 primeiros anos de operação, além da garantia contra defeitos de fabricação e funcionamento igual ou superior a 10 anos.

Referência Modelo HiKu5 da Canadian Solar ou equivalente.

Aplicações: Serão instalados nas coberturas, sobre laje e estrutura específica, conforme previsto em projeto executivo.

1.1.1. Todos os módulos fotovoltaicos fornecidos NÃO devem ter data de fabricação superior a 12 meses e devem possuir as mesmas características. Os módulos a serem usados devem ser módulos confiáveis com bom histórico no mercado.

1.1.2. O fabricante deve possuir uma grande capacidade de produção e ser bem estabelecido no mercado. Todo o transporte, armazenamento, manejo e instalação dos módulos devem ser de acordo com as especificações do fabricante, para não invalidar a garantia de fábrica do módulo.

1.1.3. Critérios de Qualidade do Módulo

O fornecedor/fabricante do módulo deve fornecer os principais parâmetros elétricos (I_{sc} , V_{oc} , I_{mpp} , V_{mpp} , P_{mpp} e FF), dados de medição de cada módulo individual fornecido para o local. O termo comum para estas informações de medição é chamado "Dados de Teste Flash".

Será de responsabilidade da CONTRATADA verificar que todos os módulos são fornecidos com potência nominal garantida e dentro das tolerâncias de potências determinadas. Para este fim, a potência no Ponto de Máxima Potência (MPP) na ficha de dados do teste flash deve ser verificada frente à potência nominal e tolerâncias de potência. O módulo que obtiver potência menor que a especificada deve ser rejeitado e o módulo com nível de potência adequado deve ser instalado.

1.1.4. Critérios de Aceitação

Se os módulos FV atenderem às seguintes condições mencionadas, serão liberados para a instalação no local:

- Dados do teste de flash do fabricante devem confirmar que todo módulo entregue ao local possui potência MPP com as faixas de tolerâncias definidas;
- Inspeção visual executada na amostra de módulos de acordo com a cláusula 10.1 da IEC 61215 não deve detectar nenhum dano ou anormalidade;
- Testes de potência na amostra de módulos devem confirmar que os módulos são fornecidos dentro da faixa de potência garantida e que a potência dos módulos está dentro dos limites de tolerâncias do fabricante.

1.2. INVERSORES



Características: Eficiência de conversão máxima igual ou superior a 98%, temperatura de operação entre -10°C e 50°C ou superior, saída trifásica de 380V, não possui transformador interno, distorção harmônica igual ou inferior a 3%, potência por unidade maior que 26 kWp.

Refrigeração forçada, detecção de falha na String, 60Hz, IP20 ou superior, possui proteção contra sobretensão em corrente contínua e proteção contra surto atmosférico e transitório. O Inversor deverá possuir aquisição de dados contínua para Sistema de Gerenciamento e Monitoramento, incluindo parâmetros técnicos, eventos e status. Conexão de interface com o sistema utilizando protocolos e sistemas de conexão.

- ┆ **Potência do sistema: aproximadamente 32,70 kWp**
- ┆ **Potência nominal dos inversores: > 26kWp**
- ┆ **Faixa de operação MPPT 200~1000Volts**
- ┆ **1~ 3 MPPPTs (módulo de saída)**
- ┆ **Eficiência: igual ou superior a 98%**
- ┆ **Quantidade estimada de inversores: 1**

Referências: Growatt, SMA, Solis, Canadian ou equivalentes.

Aplicações: Conversão da corrente contínua em corrente alternada. Serão instalados próximos às salas dos quadros gerais de distribuição, nos subsolos.

1.3. SPDA E ATERRAMENTO

A CONTRATADA deverá consultar o projeto existente de SPDA do edifício e deverá projetar a proteção contra descargas atmosféricas diretas e indiretas da Usina Fotovoltaica. Deverá, também, fazer todos os ajustes necessários na instalação existente.

Além da norma específica ABNT NBR5419-2015 aplicam-se as seguintes regras técnicas para a proteção de sistemas fotovoltaicos contra descargas atmosféricas e sobre tensões:

- Como a edificação já possui um sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA), o gerador fotovoltaico deverá ser ligado ao mesmo;
- Toda estrutura metálica que compõe o sistema de geração fotovoltaica deverá ser conectada ao sistema de proteção existente no prédio;
- Toda estrutura metálica de cobertura deverá ser conectada às malhas formando uma superfície equalizada juntamente com o aterramento da estrutura metálica das cabines de

transformação e de medição. Essa estrutura equalizada deverá ser conectada ao neutro acessível dos transformadores elevadores, bem como, a todos os equipamentos metálicos do interior das cabines, juntamente com o sistema de proteção contra descargas atmosféricas existente incorporado ao conjunto equipotencial.

O sistema deverá formar uma barra equipotencializada juntamente com os neutros dos transformadores e interligados com o neutro da concessionária através do neutro contínuo. O condutor geral de proteção ou de terra deve ser encaminhado através da via mais curta para as malhas de aterramento, preferencialmente em linha reta e vertical.

Os circuitos DC não devem criar laços de indução, ou seja, os condutores positivo e negativo devem ser conduzidos justapostos em paralelo.

Em toda instalação elétrica de média e baixa tensão para que se possa garantir, de forma adequada, a segurança das pessoas e o seu funcionamento correto deve ter uma instalação de aterramento.

O aterramento a ser provido pela Contratada deve ser adequado para lidar com fenômenos e eventos em baixa e alta frequências.

As malhas, além de outros materiais citados nas Normas, deverão ser confeccionadas com hastes de aterramento tipo copperweld eletrolítico com 99,9% de pureza, de tamanho e de dimensões de acordo com projeto executivo.

1.4. QUADRO DC – CAIXAS DE JUNÇÃO (STRING BOXES)

Caixa de junção (String Box)

Características:



Quadro (caixa): metálico ou plástico de sobrepor ou embutir, conforme projeto executivo, completo para 4 Strings. A caixa deverá possuir índice de proteção mínima IP65 e resistência a raios UV, vir equipado com todos os conectores de entrada e saída dos cabos.

Interruptor seccionador: com operação sob carga manual e remoto, corrente mínima de 160A e 1500Vdc bipolar.

Porta fusível: 1000Vd.c. 25A, índice de proteção mínimo de IP20.

Disjuntor: Adequado para corrente contínua e tensão e corrente de 230/400C 32A.

DPS: Específico para sistemas fotovoltaicos. Deve ser interligado ao sistema de aterramento existente observando-se a equalização do sistema de proteção.

Aplicações: Utilizados na conexão elétrica entre as strings dos módulos fotovoltaicos e os inversores.

Conector tipo MC4 macho e fêmea

Características: Conectores apropriados para instalação em área externa, à prova de intempéries e resistente a raios UV. Deverão ser compatíveis com os conectores dos módulos fotovoltaicos, possuir conexão tipo snap-lock com mecanismo interno de travamento para prevenir o desacoplamento acidental, ser resistentes a grandes variações de temperatura (-40°C a 80°C). Ter proteção IP67, classe II de nível de segurança (conforme IEC 61140). Possibilitar a crimpagem de condutores elétricos com seção de 6,0mm² ou 10,0mm² e corrente nominal maior ou igual a 30A. Referência Phoenix Contact ou equivalente.



Aplicações: Utilizados na conexão elétrica entre os cabos das strings e os

cabos das caixas de junção (string box) e também entre as caixas de junção e os inversores, conforme previsto no projeto a ser executado.

1.5. QUADROS AC – QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO

Quadro de Distribuição de sobrepor ou embutir



Características: Quadro metálico ou plástico de dimensões mínimas 300x300x200mm (no caso de o fabricante a ser cotado na proposta não possuir as dimensões indicadas, poderá ser selecionado quadro com dimensões próximas, porém, deve ser adequada para abrigar todos os equipamentos e ao local para montagem), de sobrepor ou de embutir conforme indicação em projeto, com pintura epóxi a, com espaço para disjuntor geral de até 63A, com barramentos das fases de até 100A, em cobre eletrolítico, barramento neutro e terra, em cobre eletrolítico, conforme seções mínimas segundo NBR 5410 instalados sobre isoladores epóxi adequados, corrente de curto circuito conforme projeto técnico, espaço para, no mínimo, 10 módulos DIN, proteção mecânica das partes vivas permitindo acesso somente aos comandos dos disjuntores e IDR, entrada e saída de cabos pela partes superior e inferior através de flanges moldados removíveis, ou através de furos

para eletrodutos com uso de bucha e arruela de acabamento, pintado com pintura a pó epóxi cinza claro lisa, sistema de identificação dos disjuntores, com fecho (fornecido com duas chaves por quadro), porta documentos, grau de proteção IP43. Os disjuntores e IDR serão itens de montagem à parte e todos os demais itens constantes na especificação como barramentos, canaletas plásticas, sistemas de identificação, trilhos DIN, terminais dos cabos, sistema de fixação, parafusos de fixação etc. devem ser incluídos no orçamento deste. Referência: Modelo QuiXtra GE ou equivalente.

1.6. ACESSÓRIOS

1.6.1. PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DOS ACESSÓRIOS

Todas as partes metálicas da infraestrutura elétrica, como caixas, eletrocalhas, eletrodutos, quadros etc., deverão ser firmemente ligadas aos condutores de proteção (terra) para que o potencial de todos sejam os mesmos, minimizando, assim, a possibilidade de choque elétrico.

As eletrocalhas deverão ter cabo de cobre nu meio duro passando ao longo de todos os trechos presos com abraçadeiras do tipo D fixadas a cada metro. Os cabos de cobre deverão ser interligados e conectados aos barramentos de terra dos quadros. Estes cabos não poderão ser utilizados como condutor de proteção de nenhum dos circuitos elétricos. A bitola a ser utilizada é de 10mm². As emendas deverão ter transpasse de 20cm e utilizar no mínimo 3 (três) conectores que podem ser do tipo parafuso fendido ou grampos de aço galvanizado, alternativamente poderá ser utilizado emenda por compressão com três compressões em cada lado, observando que a compressão deverá ser feita por alicate específico com matrizes corretas.

Durante a execução todas as junções entre eletrodutos e caixas deverão ser bem-acabadas, não sendo permitido rebarbas nas junções e deverá ser utilizado bucha e arruela em alumínio.

Todos os cabos deverão ser identificados através de anilhas ou fitas específicas para este fim, de forma indelével, nas caixas de saída e dentro dos quadros.

Todo material e equipamento devem possuir identificação de suas características mínimas e marca do fabricante.

Deverão ser obedecidas rigorosamente as maneiras de instalação recomendadas pelos fabricantes dos materiais. Particularmente deverá ser observado o seguinte:

Quanto à Instalação de Caixas e Eletrodutos:

As tubulações deverão ser fixadas por suportes rígidos, sempre de maneira a não interferir na estética ou funcionalidade do local.

A conexão dos eletrodutos com as caixas deverá ser feita com buchas e arruelas, com acabamento absolutamente sem saliências ou rebarbas.

A mudança de alinhamento de mais de 60° dos dutos deverá ser feita preferencialmente com caixas; será admitido curvatura nos eletrodutos flexíveis desde que, no máximo, duas em cada trecho entre caixas.

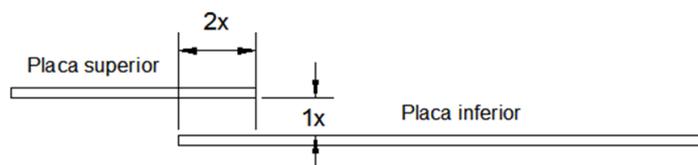
Deverá ser observada rigorosamente a continuidade do sistema de tubulação e caixas.

A fixação das caixas deverá ser feita pelo fundo, de modo que as tampas possam ser abertas pela frente.

A montagem dos quadros deverá ser feita de maneira organizada, com os condutores unidos através de braçadeiras plásticas e estas aparadas após o fechamento.

Os circuitos deverão ser todos identificados através de etiquetas apropriadas, de modo a se ter uma indicação inequívoca e indelével da localização das cargas vinculadas.

Deverá ser verificada e instalada proteção mecânica contra contato elétrico em acrílico ou policarbonato (a ser definido no detalhamento dos quadros) e acabamento arredondado e sem ranhuras, deixando acesso somente às manoplas de acionamento dos disjuntores e a proteção deverá ser fixada por isoladores em epóxi adequados à altura dos equipamentos, podem ser feitas placas em alturas diferentes para o disjuntor geral e as demais cargas, porém, deverá haver uma sobreposição da proteção de maior altura sobre a de menor altura de duas vezes o valor da diferença entre as alturas. Não será admitido o uso de material metálico para as proteções mecânicas em hipótese alguma.



Detalhe da sobreposição de placas isolantes de alturas diferentes

Quanto ao Acabamento:

O interior das caixas deve ser deixado perfeitamente limpo, sem restos de barramentos, parafusos ou qualquer outro material, sendo limpos diariamente ao final do expediente, sem exceção.

O padrão geral de qualidade da obra deve ser irrepreensível, devendo ser seguidas, além do aqui exposto, as recomendações das normas técnicas pertinentes, especialmente a Norma NBR-5410.

Quanto aos Cabos:

Todos os cabos devem ser constituídos por condutores de cobre, isentos de emendas, isolados em composto do tipo EPR ou XLPE para 90°C, classe 5 até a bitola de 16mm², com isolamento à prova de umidade, singelos e classe de tensão 0,6/1kV, nas seções indicadas em plantas.

Os cabos devem ser não halogenados e possuir resistência UV.

Os cabos não podem ser excessivamente forçados nem possuir raio de curvatura inferior a dez vezes os seus diâmetros externos.

Nos trechos verticais os condutores devem se apoiar na extremidade superior do eletroduto ou eletrocalha, em suportes isolantes com resistência mecânica adequada ao peso a suportar, de modo que não danifiquem sua isolamento.

Em todos os pontos de apoio deve haver acesso para inspeção.

No caso específico de leitos e eletrocalhas, os condutores devem ser amarrados com cordão encerado de modo a manter os circuitos separados por amarração e para manter a organização dos cabos.

Deverão ser obedecidas rigorosamente as maneiras de instalação recomendadas pelos fabricantes dos materiais. Particularmente deverá ser observado o seguinte:

- Deverão apresentar, após a enfição, perfeita integridade da isolação que deverá ser confirmada através de teste de resistência de isolamento conforme NBR 6813 e apresentado laudo de medição das resistências de isolamento juntamente com a indicação no mapa de cabos;

Para facilitar a fiação, poderá ser utilizada parafina ou talco industrial apropriado, não é permitido o uso de vaselina, graxa ou qualquer outro produto que não sejam os listados anteriormente.

Não serão admitidas emendas desnecessárias, bem como fora das caixas de passagem.

As emendas acima de 4mm deverão ter área de contato mínima de 5mm para cada 1mm² de seção e ser soldadas com estanho e isoladas com fita autofusão de boa qualidade e cobertas por fita isolante de PVC de boa qualidade. Será permitida emenda somente até a bitola de 10mm², a partir desta bitola as emendas somente poderão ser feitas por conector de compressão adequado à bitola que permita três compressões em cada cabo e isoladas com fita autofusão de boa qualidade e cobertas por fita isolante de PVC de boa qualidade.

A conexão dos condutores com barramentos e disjuntores deverá ser feita com terminais pré-isolados, tipo garfo, olhal ou pino, soldados com estanho.

Código de cores a observar (no caso dos circuitos terminais):

- Fase: preto, vermelho e branco
- Neutro: azul-claro
- Terra: verde

Nos cabos de alimentação interna de bitola igual ou superior a 16mm² deverão ter cobertura na cor preta e as fases identificadas com fitas coloridas em ambas as pontas e sempre manter a sequência de fase desde a medição até os quadros finais, sendo:

- Fase R: vermelho;
- Fase S: branco;
- Fase T: marrom;
- Neutro: azul;
- Terra: verde.

Os cabos de alimentação dos quadros não poderão ser seccionados, sem exceção. Os demais cabos não deverão ser seccionados, exceto onde absolutamente necessário com o aval da FISCALIZAÇÃO. Em cada circuito, os cabos deverão ser contínuos desde o disjuntor de proteção até a última carga ou caixa de consolidação, sendo que, nas cargas intermediárias, serão permitidas derivações. As emendas deverão ser soldadas com estanho e isoladas com fita tipo autofusão e fita isolante. As emendas só poderão ocorrer em caixas de passagem. O fabricante deverá possuir certificação de qualidade do INMETRO.

Todos os cabos deverão possuir indicações do circuito e quadro a que pertencem, essa identificação será feita com anilhas plásticas em porta marcadores plásticos. Essa identificação é um acessório dos cabos e deve compor seu custo unitário.

Não será permitido o uso de cabo de bitola inferior a 6,0mm² nas instalações elétricas DC, em qualquer hipótese.

Quanto à Instalação de Perfilados, Eletrocalhas e Leitos:

A linha de sustentação e elementos de fixação devem seguir as mesmas características construtivas dos perfilados, eletrocalhas e leitos.

Nas aberturas em paredes, serão necessários os serviços de arremates de pedreiros e também a pintura do local, mantendo o padrão existente.

Os perfilados, eletrocalhas e leitos serão instalados através de suportes de perfil metálico galvanizado fixado ao chão com chumbador, espaçados a cada 1,5 metros. E serão montados paralelos ao piso.

A união dos perfilados, eletrocalhas e leitos deverá ser feita com conexão apropriada para tal do mesmo material dos perfilados, eletrocalhas e leitos correspondentes, e seu custo deverá estar incluído no custo por metro linear e devem ser feitas com parafusos auto-travante cabeça lentilha bicromatizado.

As derivações, curvas e demais acessórios deverão ser do mesmo material dos perfilados, eletrocalhas e leitos correspondentes, e seu custo deverá estar incluído no custo por metro linear. As mudanças de direção devem ser feitas sempre com o uso do acessório adequado. Em casos excepcionais, mediante prévia autorização da FISCALIZAÇÃO, mudanças de nível poderão ser efetuadas por meio do corte e montagem utilizando trechos retos. Nestes casos, deverá ser realizado perfeito acabamento do corte, de forma que não reste qualquer rebarba, e o trecho cortado deverá ser soldado para que seja feito o acessório, também devem ser pintados todas as áreas onde houve corte e solda com fundo preparador que proteja o material de oxidação e com tinta a óleo cinza de cor semelhante à da eletrocalha.

1.6.2. CABEAMENTO

Todos os cabos na Usina Fotovoltaica devem ser presos adequadamente de maneira a evitar balanços e tensões mecânicas. Para o cabeamento das strings (entre os módulos ou, entre módulo e as caixas de junção ou, em caso de sistemas sem caixas de junção, entre módulo e inversor) requisitos especiais são aplicados.

Os cabos e/ou barramentos provenientes dos inversores e/ou transformadores, este último se houver, deverão ser interligados conforme o projeto a ser fornecido pela CONTRATADA, no mesmo barramento onde se encontram ligados os geradores que existem no CRC-PI.

À CONTRATADA compete medir as distâncias e definir a circulação dos cabos e barramentos através dos prédios. O local de passagem dos cabos deve ser aprovado pela CONTRATANTE.

Em conformidade com a norma IEC 60364-7-712, o cabo da fileira das strings tem que ser capaz de transportar 1,25 vezes a corrente de curto-circuito do gerador FV, e estar protegido contra falhas de terra e curto-circuitos. Os cabos devem ser dimensionados de forma que a queda de tensão entre o gerador e o inversor seja inferior a 1,5%. A queda de tensão entre os inversores de tensão e o QGBT deverá ser no máximo de 1,5 %.

O dimensionamento dos cabos estará no seu projeto executivo.

1.6.3. CABOS DC

Cabos FV e conectores não devem ser colocados em qualquer bandeja ou depressão, ou atrás de alguma barreira onde a água pode se acumular. Deve-se assegurar que eles nunca irão acumular água.

Cabos FV e conectores devem ser protegidos contra qualquer força, incluindo vibrações induzidas pelo vento que podem instantaneamente ou no longo prazo (acima de 25 anos de vida útil) danificar os cabos e conectores FV.

Durante o processo de instalação, os conectores não podem ser abertos sem a tampa de proteção, exceto para o momento em que eles estão sendo conectados, para assegurar que água não possa entrar no encapsulamento IP65. Isto também significa que os módulos devem ser entregues no local curto circuitados (conectores positivo e negativo conectados) ou com tampas apropriadas que protegem o conector contra a entrada de água, névoa, poeira ou qualquer outra substância que possa impactar no funcionamento do conector durante sua vida útil (> 25 anos).

1.7.3.1. Cabo cobre estanhado classe 5 EPR/XLPE



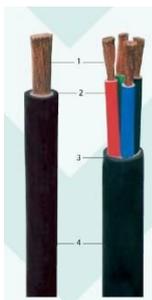
Características: Condutor de cobre estanhado, têmpera mole, encordoamento classe 5, isolamento de composto termofixo HEPR 120°C ou XLPE 120°C resistente ao UV, com cobertura em termoplástico PVC com baixa emissão de gases tóxicos, antichama e resistente a umidade. Tensão de operação de 6,5kV AC ou 15kV DC, faixas de temperatura de 90°C a 120°C e que atenda a norma EM 50395. Referência: Linha Afumex Solar do fabricante Prysmian ou equivalente.

Aplicação: Utilizado nas conexões dos módulos até as caixas de junção.

1.6.4. CABOS AC

Para o cálculo da secção transversal do cabo de alimentação AC, assume-se uma queda de tensão máxima admissível na linha de 1,5%, relativamente à tensão nominal da rede, porém deve-se respeitar a perda total no circuito.

1.7.4.1. Cabo cobre classe 5 EPR/XLPE 0.6/1 KV



Características: Condutor de cobre formado por fios de cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, isolamento de composto termofixo EPR ou XLPE com cobertura em termoplástico PVC com baixa emissão de gases tóxicos, antichama e resistente a umidade para tensão de operação de 0,6/1kV, faixas de temperatura de 90°C em serviço contínuo, 130°C em sobrecarga e 250°C em curto circuito e que atenda a norma NBR 13248. Referência: Linha Afumex do fabricante Prysmian ou equivalente.

Aplicação: Utilizado para conexão entre as caixas de junção e inversores e inversores ao QGBT.

1.6.5. INFRAESTRUTURA

Os condutores devem ser instalados em estruturas de modo a garantir que os esforços mecânicos não danifiquem o cabo e devem considerar:

- Ações permanentes: peso próprio dos cabos e condutores;
- Ações variáveis: vento, chuva e outras que sejam aplicáveis;

Não deverá haver movimentos do cabo que possam desgastar a sua cobertura ou isolamento.

A opção mais simples para fixar os cabos é com braçadeira. Tubos flexíveis de proteção, calhas e grampos também poderão ser usados como sistemas alternativos de fixação.

Os vários materiais da fixação, tais como as braçadeiras dos cabos, devem também ser resistentes aos agentes atmosféricos e contra raios UV.

O dimensionamento de todos os itens de infraestrutura deverá ser feito pela CONTRATADA no seu projeto executivo.

Perfil e dutos de cabos:

Todos os eletrodutos devem ser fabricados em chapas de aço SAE 1010/1020 para passagem de circuitos ou sistemas de alimentação e distribuição de energia elétrica, dados ou outros. Devem possuir sistema completo de suporte e elementos de fixação para serem utilizados em construções industriais e comerciais diversas.

Devem ser produzidos em galvanização eletrolítica de acordo com norma NBR 10476/88 ou alumínio.

Caixas de passagem:

O projeto construtivo deve contemplar, se necessário, a confecção de caixas de passagem em concreto armado, de alta resistência, com furação na base para escoamento de água em cama de brita.

A tampa para a caixa de passagem de concreto armado deve ser fabricada em ferro fundido com acabamento betumado, com resistência mínima de 12,5t. Deve possuir a inscrição ENERGIA.

1.7.5.1. ELETRODUTOS

Eletroduto Metálico Flexível, inclusive acessórios e conexões

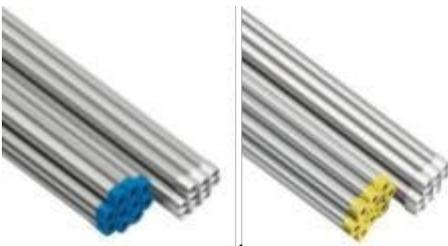


Características: Eletroduto flexível, de interior metálico formado por uma fita de aço galvanizada eletrolítica, laminada a frio com revestimento exterior produzido por extrusão sob pressão em PVC antichama, resistente a movimentações e vibrações, incluindo acessórios como curvas, luvas, uniões, terminações etc. Fabricantes: Daisa, Tecno-Flex ou equivalente.

Aplicação: Prover passagem segura de cabos e fios elétricos, dos em lajes, paredes e pisos, aparentes, sob piso elevado etc,

ligando as caixas e equipamentos conforme indicado em projeto.

Eletroduto em Aço Carbono Rígido galvanizado a fogo, inclusive acessórios e conexões



Características: Eletroduto fabricado em aço carbono rígido galvanizado a fogo, fornecidos em peças de 3m com rosca nas duas extremidades, uma extremidade fornecida com luva e na outra com capa de proteção plástica, tipo leve, médio ou pesado conforme indicação de projeto, de acordo com NBR 5624, incluindo acessórios como curvas, luvas, terminações etc. Fabricante: Elecon ou equivalente.

Os eletrodutos rígidos galvanizados a fogo, são produzidos para serem aplicados na proteção de condutores elétricos em áreas expostas a intempéries.

1.7.5.2. CONDULETES

Condulete múltiplo de alumínio



Características: As caixas condulettes de alumínio deverão ser fabricadas corpo e tampa em Liga de Alumínio Copper Free de alta resistência mecânica e à corrosão, classe pesada, devem atender aos tipos B, C, E, LB, LL, LR, T e X, além de outras, possuir parafusos em aço inox, acabamento em epóxi-poliéster na cor cinza, junta de vedação em Neoprene e entradas rosqueadas. Fabricante: Wetzol, Cemar, Tigre, Tramontina ou equivalente.

Aplicação: indicados para instalações elétricas com eletrodutos metálicos aparentes e nãoembutidos.

1.7.5.3. CAIXAS DE PASSAGEM

Caixa de Passagem Metálica com tampa lisa/ antiderrapante



Características: Caixa de passagem metálica em liga de Alumínio Silício, de bom acabamento, alta resistência mecânica e à corrosão, com tampa removível e inversível com um lado antiderrapante e outro liso, fixada por parafusos de aço galvanizado ou inoxidável, dotadas de junta de vedação, indicadas para ligações elétricas em geral em ambientes úmidos e com emanção de gases não inflamáveis. Referência: fabricante Wetzol ou Tramontina.

Aplicação: Aplicada em instalações embutidas em paredes e piso ou de sobrepor em paredes, teto/laje ou entre forro.

1.7.5.4. ELETROCALHAS E LEITOS

Instaladas no entre forro ou aparente sob a laje apoiada e aparafusada com parafuso cabeça lentilha e porca sobre cantoneira ou perfilado e este suportado em laje através de dois tirantes, em paredes será fixada em perfilado por parafuso cabeça lentilha e porca e este fixado à parede com parafusos e buchas, conforme recomendações do fabricante. Os parafusos que fixam a eletrocalha às cantoneiras e/ou perfilados deverão ter sua cabeça voltada para o lado interno da eletrocalha e as porcas para o lado externo. Furações e/ou cortes deverão ser feitos com precisão e devem possuir acabamento livre de rebarbas, as furações deverão necessariamente ser conectadas a eletrodutos conforme especificação em projeto e fixados por meio de bucha e arruela. Deverá incluir todos os acessórios (curvas, conexões, derivações) definidos pelo fabricante e necessários à sua instalação.

Eletrocalha galvanizada, inclusive acessórios e conexões



Características: Eletrocalha perfurada ou lisa para cabos fabricada de chapa aço Nº18 zincada por imersão a quente (galvanização à fogo), classe pesado, identificado de forma legível e indelével, devem ser formados por uma chapa única, não tendo em seu processo construtivo qualquer tipo de solda, isento de rebarbas, fornecidos em peças de 3m, incluindo acessórios como parafusos com sistema de

auto-trava, curvas, derivações, emendas, terminações etc. Fabricante: Cemar, Mopa ou equivalente.

Aplicação: utilizados para a passagem de cabos entre as caixas de junção (strings box) e a sala dos inversores ou, conforme indicação em projeto.

Leito Galvanizado Pesado, inclusive acessórios e conexões



Características: Leito para cabos, fabricado de chapa de aço zincada por imersão a quente (galvanização a fogo), classe pesado, identificado de forma legível e indelével, devem ser formados por duas longarinas longitudinais, unidas por barras transversais, fabricadas em chapa de aço galvanizada conformada a frio em máquina perfiladeira e unidos também por processo a frio (recravamento), no qual as propriedades da chapa não se alteram, não tendo em seu processo construtivo qualquer tipo de solda, fornecidos em peças de

3m, obedecendo às normas fixadas pela ABNT, incluindo acessórios como parafusos com sistema de auto trava, curvas, derivações, emendas, terminações, etc, largura e altura conforme projeto técnico. Fabricante: Cemar, Mopa ou equivalente.

Aplicação: utilizados para a passagem de cabos entre os inversores e o QGBT ou conforme indicação em projeto.

1.7. ESTRUTURAS DE MONTAGEM E ESFORÇOS MECÂNICOS

As instalações dos módulos fotovoltaicos sobre a cobertura dos edifícios da CRC/PI deverão ter uma inclinação mínima de 10° e máxima de 19°, limitada à altura máxima determinada no estudo de visibilidade que comporá o Projeto Executivo. Eles deverão ser instalados através de suportes e fixadores apoiados diretamente sobre a cobertura. Não serão admitidas perfurações na manta de impermeabilização ou na sua camada de proteção mecânica. Deve-se evitar a corrosão oriunda do contato de diferentes materiais metálicos através da aposição de materiais como o EPDM ou equivalente.

A instalação dos módulos deverá levar em conta os requisitos arquitetônicos, sem interferir visualmente na estética do edifício. Portanto serão estabelecidos afastamentos das extremidades conforme indicados no estudo de visibilidade a ser realizado pela CONTRATADA.

A CONTRATADA deverá assumir todas as responsabilidades pela estrutura de fixação e suporte dos módulos.

1.8. ETIQUETAGEM DOS EQUIPAMENTOS

- 1.8.1. Deverão ser executadas etiquetagem de todas as strings dos módulos;
- 1.8.2. Etiquetagem de todos os equipamentos principais como inversores, caixas de junção e distribuição, transformadores etc, exceto módulos FV, já que estes são identificados pelos números de série;
- 1.8.3. Etiquetagem de todos os cabos de entrada em todas as caixas de junção e em todos os inversores com uma marcação de plástico permanente;
- 1.8.4. Etiquetagem de todos os outros cabos (DC, AC e equipamentos de medição, controle e comunicação) em ambas as extremidades;
- 1.8.5. Cores diferentes para os cabos devem ser estabelecidas de acordo com sua função;
- 1.8.6. O código de etiquetagem deve ser estabelecido de acordo com os requisitos da CONTRATANTE, a serem definidos em reunião;
- 1.8.7. Todos os quadros elétricos deverão ter seus componentes identificados por plaquetas de acrílico, conforme indicado em projeto, sendo os circuitos elétricos identificados por anilhas;

1.8.8. Na porta dos quadros deverá ser instalado porta-documentos com a identificação completa do quadro e de seus circuitos terminais.

2. ESCOPO DA CONTRATAÇÃO

- 2.1. A CONTRATADA deverá fornecer todos os equipamentos, materiais e componentes necessários para instalar a Usina Fotovoltaica.
- 2.2. Para a consecução da Usina, o escopo inclui, mas sem se limitar a:
 - 2.2.1. Fornecimento e Instalação dos Módulos Fotovoltaicos e Suportes;
 - 2.2.2. Fornecimento e Instalação das Caixas de Conexões dos Arranjos;
 - 2.2.3. Fornecimento e Instalação dos Inversores;
 - 2.2.4. Fornecimento e Instalação do Sistema de Aterramento;
 - 2.2.5. Fornecimento e Instalação do Sistema de Gerenciamento e Monitoramento para atender todas as usinas previstas no objeto, incluindo toda a estrutura física de comunicação;
 - 2.2.6. Fornecimento e Instalação de todos os componentes necessários para as conexões elétricas de DC (corrente contínua);
 - 2.2.7. Fornecimento e Instalação de todos os componentes necessários para as conexões elétricas com a rede AC (corrente alternada), incluindo transformadores, proteções e dispositivos de comutação;
 - 2.2.8. Fornecimento e Instalação de Relés de Proteção e DPS (dispositivos de proteção contra surtos);
 - 2.2.9. Fornecimento e Instalação de dispositivos de medição;
 - 2.2.10. Fornecimento de todos os sobressalentes e ferramentas necessárias para possibilitar que a CONTRATANTE execute os trabalhos de operação e manutenção da Usina Fotovoltaica.
- 2.3. A CONTRATADA deverá observar os mais altos padrões de qualidade existentes no mercado e atender aos requisitos mínimos da especificação técnica da ANEEL, Equatorial - PI e INMETRO. Não serão aceitos itens usados, reconicionados ou de segunda mão.
- 2.4. A CONTRATADA deverá fornecer todos os componentes e materiais necessários para a conexão da Usina Fotovoltaica com a rede elétrica da Concessionária de Energia, incluindo medidor de quatro quadrantes e aos “custos de eventuais melhorias ou reforços no sistema de distribuição em função exclusivamente da conexão de distribuída”, conforme RES 687/2015 da ANEEL. Eventuais custos referentes ao medidor junto à concessionária local de energia serão arcados pela CONTRATANTE. A CONTRATADA deve atentar-se a todos os prazos estabelecidos em norma.
- 2.5. A CONTRATADA deverá realizar a gerência e supervisão do projeto, de modo a assegurar o cumprimento do contrato, inclusive o Termo de Referência e as presentes Especificações Técnicas, e do cronograma.

- 2.6. A CONTRATADA deverá realizar a conexão com a rede de MT (média tensão), incluindo os cabos de BT (baixa tensão) e MT até o ponto de entrega, transformador elevador e estação de medição, além dos dispositivos de proteção e comutação.
- 2.6.1. Caso, em decorrência de eventual limitação da concessionária local, não seja possível o aproveitamento do excedente produzido pela usina, esta deverá ser capaz de monitorar e gerenciar a potência elétrica injetada no barramento, com objetivo de não sobrecarregar a rede do CONTRATANTE.
- 2.7. A CONTRATADA deverá fornecer a documentação do Sistema FV (fotovoltaico), incluindo todos os seus componentes.
- 2.8. A CONTRATADA deverá realizar o monitoramento remoto para análise do desempenho da Usina Fotovoltaica por 60 meses, mediante pagamento mensal sujeito a ANS (acordo de nível de serviço).

ENGENHARIA E MECÂNICA

- 2.10.2. 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.
- 2.10.2.1. O laudo estrutural deverá ser baseado no projeto estrutural dos edifícios. Tal Laudo Estrutural visará comprovar se a sobrecarga da usina será suportada pelas estruturas (lajes, vigas e pilares) com os suportes dos módulos das coberturas dos edifícios.
- 2.10.3. A CONTRATADA deverá realizar a escavação de valas para cabos, construção das canaletas para cabos, colocação de dutos.
- 2.10.4. A CONTRATADA deverá realizar a montagem do sistema de suporte dos módulos no telhado.
- 2.10.5. A solução de fixação e instalação do sistema deverá respeitar a impermeabilização das coberturas. Caso a sugestão apresentada resulta no rompimento da impermeabilização, será obrigatória a recomposição desta sem ônus a CONTRATANTE;
- 2.10.6. A CONTRATADA deverá realizar a fixação dos equipamentos elétricos e eletrônicos nos gabinetes ou nas respectivas salas.
- 2.10.7. A CONTRATADA deverá realizar a montagem dos módulos nas respectivas estruturas de suporte.

2.9. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

As instalações elétricas devem incluir:

- 2.9.1. Instalação do sistema elétrico de DC, incluindo:
- 2.11.1.1. Conexão dos módulos FV;
 - 2.11.1.2. Instalação e configuração dos inversores.
- 2.9.2. Instalação do sistema elétrico de AC, incluindo:
- 2.11.2.1. Instalação dos cabos de AC nos níveis de BT e MT, incluindo a linha de elétrica de conexão à rede até o ponto de alimentação;
 - 2.11.2.2. Instalação e configuração das interfaces necessárias com a rede da Equatorial-PI e todos os equipamentos necessários para atender aos requisitos de conexão;
 - 2.11.2.3. Instalação do gabinete de medição.
- 2.9.3. Estabelecimento da conexão com a rede, incluindo:

- 2.11.3.1. Instalação dos dispositivos de medição em cooperação;
- 2.11.3.2. Estabelecimento da conexão com a rede em coordenação.

2.10. CONEXÃO À REDE:

A conexão à rede de distribuição interna das instalações da CRC/PI deve seguir as seguintes especificações do Projeto original das edificações e aos requisitos de normas brasileiras e internacionais. Cabe à CONTRATADA fazer a conexão à rede da concessionária local de energia.

2.11. LOCALIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

As placas deverão ser instaladas na cobertura do Edifício. Os inversores deverão ser instalado na área do jardim e conectado na caixa de passagem entrar o medidor e quadro principal.

2.12. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

O Projeto Executivo será medido e efetivamente pago após entrega pela CONTRATADA, analisado e aprovado pela equipe de Engenharia da CRC/PI.

3. SISTEMA DE GERENCIAMENTO E MONITORAMENTO

O principal objetivo do Sistema de Gerenciamento e Monitoramento é a integração dos sensores de monitoramento e dispositivos do sistema para a supervisão dos inversores e do ponto de conexão à rede, incluindo a verificação do bom funcionamento dos componentes do sistema.

- 3.1. O Sistema deve prover aos operadores as informações requeridas para detecção de falhas e habilitá-los a controlar a saída da Usina Fotovoltaica e o fator de potência de acordo com os requisitos da concessionária de energia local.
- 3.2. A CONTRATANTE disponibilizará local para instalação do Sistema de Gerenciamento e Monitoramento da Usina Fotovoltaica.
- 3.3. A instalação física é de responsabilidade da CONTRATADA e a CONTRATANTE poderá prestar apoio técnico para a sua realização nos seguintes tópicos:
 - 3.3.1. Descrição das interfaces, canais de comunicação e protocolos requeridos;
 - 3.3.2. Desenvolver, manter e operar o Sistema incluindo funcionalidades para:
 - 4.3.2.1. Recuperação e armazenamento de dados;
 - 4.3.2.2. Processamento, avaliação e visualização de dados;
 - 4.3.2.3. Lógicas para monitoramento, geração de relatórios, detecção de falhas e controle de parâmetros importantes da Usina Fotovoltaica.
- 3.4. CONTRATADA deverá fornecer e instalar toda a infraestrutura de componentes de hardware, software e de rede, bem como as interfaces necessárias ao Posto de Operação Local sendo:
 - 3.4.1. Cartões de comunicação dos inversores (se necessário);
 - 3.4.2. Cabeamento e equipamentos para prover conexão entre:
 - 3.4.3. Inversores e Unidade Controladora;
 - 3.4.4. Sensores e Unidade de Controle da Usina Fotovoltaica.

- 3.4.5. Cabeamento externo para prover comunicação da Usina Fotovoltaica ao Centro de Monitoramento da CONTRATADA via internet, para monitoramento e suporte remoto.
- 3.4.6. Prover todos documentos de todos equipamentos tais como manuais, datasheets, etc;
- 3.4.7. Instalar os componentes para o Posto de Operação Local;
- 3.4.8. Configurar o sistema de supervisão e controle em conjunto com a CONTRATANTE;
- 3.4.9. Executar os testes necessários para comprovar as funcionalidades especificadas e limpar a lista de pendências de itens defeituosos e de questões abertas.
- 3.4.10.

3.5. Visão Geral dos Componentes

O Sistema de Gerenciamento e Monitoramento será composto por Unidades de Aquisição e Controle de Dados para receber e transmitir informação e controlar os componentes da Usina Fotovoltaica, tais como:

- 3.5.1. Data logger (s) para os sensores meteorológicos e outros;
- 3.5.2. Inversores e caixas de conexão;
- 3.5.3. Unidades de proteção (DPS, relés, disjuntores, fusíveis);
- 3.5.4. Unidade Controlador (UC);
- 3.5.5. Tensão e corrente por string;
- 3.5.6. Potência gerada por string;
- 3.5.7. Diagnóstico de queima de fusível por string;
- 3.5.8. Diagnóstico de módulo de proteção de surtos (DPS) atuado;
- 3.5.9. Detecção de queda de desempenho na string;
- 3.5.10. Gerenciamento de alarmes;
- 3.5.11. Registro histórico de variáveis coletadas;
- 3.5.12. Registro histórico de alarmes;
- 3.5.13. Funções de cálculo de desempenho;
- 3.5.14. Funções de visualização gráfica;
- 3.5.15. Relatório de acompanhamento de manutenção;
- 3.5.16. Armazenamento de informações coletadas;
- 3.5.17. Acesso a dados via web/Wi-Fi;
- 3.5.18. Utilização de tablets e celulares para monitoramento, com aplicativo de interface responsiva.

3.6. Características Funcionais

O Sistema de Gerenciamento e Monitoramento deve servir aos seguintes propósitos:

- 3.6.1. Supervisão e controle local e remoto da Usina Fotovoltaica;
- 3.6.2. Aquisição, processamento, armazenamento e transmissão de sinais;
- 3.6.3. Execução dos comandos enviados pelo Posto de Operação Local (LOS) a partir do Sistema;
- 3.6.4. Execução de rotinas de autodiagnóstico e detecção de falhas dos componentes principais do sistema incluindo a notificação de falhas por meio de alarmes.
- 3.6.5. O Sistema de Gerenciamento e Monitoramento deve informar através de gráficos e tabelas (i) energia produzida, (ii) energia consumida, e (iii) energia injetada na rede dia-a-dia e por período a fim de que seja possível conferir a conta de energia emitida da concessionária.

3.7. Controle da Usina Fotovoltaica e Interligação com a Concessionária

Com o objetivo de controlar a integração da produção da Usina Fotovoltaica à rede e ir ao encontro dos requisitos da Equatorial-PI, o Sistema de Gerenciamento e Monitoramento necessita de pelo menos as seguintes funcionalidades:

- 3.7.1. Controle da saída de potência em degraus ou contínuo no intervalo de 0% a 100%;
- 3.7.2. Ajuste do fator de potência no ponto de conexão à rede;
- 3.7.3. Controle de potência ativa e reativa;
- 3.7.4. Compatibilidade com inversores e medidores de energia;

Estas funcionalidades podem ser implementadas na Unidade Controlador – UC ou outro dispositivo conectado a ela. A execução dos comandos de controle (ajuste do fator de potência) deve ser configurada de tal forma que permita aos operadores enviarem um único comando para a respectiva função.

O Sistema deve usar este sinal para ajustar a operação dos inversores individualmente (o ajuste de alguns ou todos inversores para obter o fator de potência desejado no ponto de conexão à rede a partir de um valor medido).

3.8. Critérios e Características Gerais dos Componentes

Os componentes dos equipamentos devem ser produzidos especificamente para a implantação em sistemas de Gerenciamento e Monitoramento e projetados com os seguintes requisitos:

- 3.8.1. Alta confiabilidade;
- 3.8.2. Alta disponibilidade;
- 3.8.3. Implantação sob as condições presentes em um sistema elétrico (p. e. ruído eletromagnético, cabeamento a longas distâncias, etc);
- 3.8.4. Os equipamentos devem ser da melhor qualidade;
- 3.8.5. Os produtos devem ser “de prateleira”, ou seja, serem fabricados em série (protótipos e produtos customizados não serão aceitos);

3.8.6. Todos os componentes devem ter recursos para manutenção direta e acesso para atualização do firmware. Isto poderá ser realizado via interface web ou conexão direta de um laptop com o software de manutenção. Qualquer software necessário para a manutenção e configuração dos componentes deverá ser entregue juntamente com a Usina Fotovoltaica.

Cada componente deve ser fornecido e projetado de forma que todos os aspectos preencham os seus respectivos requisitos funcionais.

3.9. Registro de Dados e Manipulação de Sinais

Como a principal função do Sistema é adquirir os dados necessários e os parâmetros elétricos para monitorar e analisar o desempenho da Usina Fotovoltaica e controlar suas saídas, esses sinais devem ser medidos e encaminhados em conjunto com os parâmetros técnicos e meteorológicos mencionados.

Os dispositivos utilizados no Sistema devem atender todos os requisitos e parâmetros adicionais dos componentes e da Usina Fotovoltaica.

3.10. Configuração e Testes

As atividades de engenharia de configuração do Sistema de Gerenciamento e Monitoramento deverão ter como ponto de partida a reunião de planejamento entre CONTRATADA e CONTRATANTE.

A partir desta reunião de planejamento, deverão ser elaborados os seguintes documentos:

3.10.1. Especificações Funcionais do Sistema de Gerenciamento e Monitoramento;

3.10.2. Lista de Pontos.

A CONTRATADA deverá elaborar e enviar para comentários e aprovação da CONTRATANTE, as especificações funcionais do Sistema de Gerenciamento e Monitoramento.

Outro documento fundamental para a realização da configuração do Sistema é a Lista de Pontos. Neste documento serão listados todos os pontos lógicos e de entradas e saídas, etc, identificando borne, nome, abreviatura (mnemônico), descrição, bem como, todas as informações relativas a suas distribuições com relação ao protocolo de comunicação.

Estes documentos deverão ser elaborados segundo os padrões estabelecidos pela CONTRATANTE a serem fornecidos na reunião de planejamento e irá variar conforme a solução adotada.

A elaboração da lista de pontos se dará da seguinte maneira: A CONTRATADA fornecerá uma lista das variáveis disponíveis nos diversos equipamentos digitais da solução proposta. Com base nessa lista de informações disponíveis, a CONTRATANTE irá elaborar a lista de pontos em conformidade com os seus padrões. Feito isso, a CONTRATADA deverá efetivamente configurar todos os equipamentos da Usina Fotovoltaica para atender a lista de pontos. Com base nas especificações funcionais e na Lista de Pontos, deverá então ser realizada a configuração do Sistema de Gerenciamento e Monitoramento FV com a elaboração de documentação de configuração e relatório de testes de integração.

3.10.3. A documentação de configuração deverá ser materializada, no mínimo, pelos seguintes itens:

- Apresentação dos componentes do Sistema de Gerenciamento e Monitoramento, através de uma descrição geral e contendo em anexo todos os manuais de configuração, na sua última versão;
- Descrição funcional da aplicação;

- Listagens emitidas pelos respectivos programas de configuração, relativas tanto à parte sistêmica como à parte aplicativa;
 - Documentação contendo as lógicas de controle e memória de cálculo.
- 3.10.4. Ao final dos testes de integração deverá ser emitido um relatório apresentando a configuração do Sistema de Gerenciamento e Monitoramento, os desenhos de montagem e de interligações entre seus componentes, a plataforma de testes e os resultados obtidos.
- 3.10.5. Toda a documentação de configuração deverá ser emitida para comentários e para aprovação da CONTRATANTE, que observará a obediência aos critérios gerais e aos requisitos especificados.

3.11. Supervisão e Controle

3.11.1. Arquitetura:

Os projetos do Sistema devem ser claramente documentados incluindo um diagrama detalhando a arquitetura do sistema. A operação e configuração devem estar documentadas no manual de OPERAÇÃO e MANUTENÇÃO.

A arquitetura deve contemplar os seguintes requisitos e especificações:

3.11.2. Disponibilidade:

O sistema deverá ser tolerante a falha simples; deverá ser capaz de continuar em operação, mantendo todas as suas funcionalidades, apesar da ocorrência de falha em qualquer unidade.

3.11.3. Desempenho:

A arquitetura proposta deverá atender a todos os requisitos de desempenho estabelecidos no Termo de Referência.

3.11.4. Confiabilidade:

O Sistema deverá ser concebido de forma a garantir que:

- Não haja perda de eventos;
- Seja imune a comandos espúrios;
- Não ocorram falhas de qualquer natureza no envio de comandos;
- Todas as informações inválidas sejam corretamente sinalizadas.

3.11.5. Expansibilidade:

O *Sistema* deverá garantir que futuras ampliações da Usina Fotovoltaica possam ser integradas sem necessidade de alterações no sistema existente e sem perda de desempenho.

3.11.6. Interoperabilidade:

A comunicação entre os equipamentos do Sistema de Gerenciamento e Monitoramento deverá utilizar os protocolos especificados, de forma a garantir a integração de novos sistemas em futuras ampliações.

3.11.7. Funcionalidade:

Todos os requisitos funcionais para operação e manutenção especificados deverão ser integralmente atendidos e o software deverá ter telas gráficas intuitivas e de fácil compreensão e operação.

3.11.8. Proteção:

Imunidade a surtos e interferências eletromagnéticas. A blindagem e proteção de todos os equipamentos ao ar livre contra a influência do tempo.

3.12. Unidade Controladora

O termo Unidade Controladora é utilizado para a unidade de registro e controle local que administra a aquisição de dados e controla processos da Usina Fotovoltaica.

As funções no Sistema de Gerenciamento e Monitoramento dentro da unidade controladora serão:

- Administrar funções de controles de processos no Sistema de Gerenciamento e Monitoramento;
- Comunicação com outros dispositivos através de cabo óptico da rede Ethernet;
- Concentração de sinais e fluxo de dados;
- Diagnóstico de falhas de alto nível;
- Detecção de falhas.

3.13. Unidade de Aquisição e Controle de Dados

São componentes que recolhem dados de dispositivos de baixo nível como sensores, inversores, disjuntores ou medidores e transmitem as informações para a Unidade Controladora. Comandos são traduzidos e executados neste dispositivo.

O Sistema de Gerenciamento e Monitoramento a ser instalado terá como funções principais:

- Aquisição de dados, captura e armazenamento (p. ex. de medidores de energia ou sensores meteorológicos);
- Interface com a rede de dados existente;
- Transferência e tradução de comandos e sinais de controle para componentes essenciais como um disjuntor;
- Diagnóstico de falhas de baixo nível e detecção de falhas;
- Habilitar rotinas de auto monitoramento e de autodiagnóstico com o objetivo de detectar possíveis defeitos em hardware e software;
- Todos programas para configuração, parametrização e teste dos dispositivos devem utilizar recursos de alto nível e devem ser executados via PC ou laptop;
- Adicionalmente ao número de cópias requeridas para a operação do dispositivo, deverão ser fornecidas 2 cópias;
- Quando aplicável, as Unidades de Aquisição e Controle de Dados deverão apresentar uma capacidade reserva instalada de pontos de entrada e saída de pelo menos 10%.

3.14. Inversores

Em relação aos inversores, e às strings de placas, as funções no Sistema serão:

- Aquisição de dados do primeiro nível;
- Emissão de mensagens de erro e sinais de status;
- Execução de comandos para controle da Usina Fotovoltaica, tais como o ajuste do fator de potência;
- Os inversores podem representar um tipo especial de unidade de aquisição de dados que devem atender os seguintes requisitos:

Suportar conexão à rede especificada quanto a:

- Cabos e tipos de conexão;
- Protocolos a serem empregados para comunicar com uma unidade de aquisição de dados ou diretamente com a Unidade Controladora;
- Prover toda a informação e suportar todos os comandos para controle;
- O Sistema fornecido deverá ser capaz de, junto ao inversor, monitorar e gerenciar a potência elétrica injetada no barramento, com objetivo de não sobrecarregar a rede do CONTRATANTE caso esta não esteja consumindo toda energia produzida pela Usina Fotovoltaica.

3.15. ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO E CONTROLE DAS USINAS FOTOVOLTAICAS

O desenho do Sistema de Gerenciamento e Monitoramento da Usina Fotovoltaica (Anexo A) demonstra um esquema simplificado e orientativo de como devem ser implementadas as estações de monitoramento e controle da Usina Fotovoltaica.

A seguir são explicadas as funções e informações relevantes sobre cada uma das estações de monitoramento e controle da Usina Fotovoltaica.

3.15.1. Centro de Monitoramento da CONTRATADA (Uso Remoto)

- 4.15.2.1. Com o objetivo de permitir que a CONTRATADA monitore a produção durante o período de garantia, um uplink para o seu centro é necessário, a ser providenciado pela CONTRATADA.
- 4.15.2.2. O Centro de Monitoramento da CONTRATADA deve estar situado em uma localidade remota a critério dela. Pode ser conectado diretamente ao Sistema de Gerenciamento e Monitoramento, que necessitará a instalação de infraestrutura adicional como firewall, modem, etc.
- 4.15.2.3. No Centro de Monitoramento da CONTRATADA deve ser possível apenas o monitoramento da Usina Fotovoltaica. Nenhum comando deve ser permitido.
- 4.15.2.4. Toda a infraestrutura para isso é de responsabilidade da CONTRATADA.

3.15.2. Sinalização de falha

- 4.15.3.1. Todos os protocolos utilizados no Sistema de Gerenciamento e Monitoramento deverão incluir indicação de invalidade sempre que um determinado dispositivo esteja em falha ou fora de varredura.

4.15.3.2. Esta condição deverá ser sinalizada imediatamente após a sua ocorrência.

3.16. AQUISIÇÃO DE DADOS

1.1.2. A solução proposta pela Contratada deve prever a aquisição de todos os dados e parâmetros da Usina Fotovoltaica necessários para a operação, manutenção, gestão de desempenho entre outras.

1.1.3. Deve coletar dados da estação meteorológica, inversores, módulos fotovoltaicos, Multimetro de energia.

3.17. Características do Software de Supervisão, Controle e Integração

3.17.1. O software de supervisão, controle e integração do Sistema deverá ter, no mínimo, as seguintes características/funções:

4.17.1.1. Gerador de Banco de Dados de Tempo Real (BDTR);

4.17.1.2. Editor de Telas gráficas que apresentarão, dinamicamente, as variáveis e os estados dos processos controlados;

4.17.1.3. Processamento de Alarmes que tratará todos os alarmes do sistema, prevendo prioridades de alarmes, alarmes sonoros em função da prioridade, ação de reconhecimento de alarmes e condições para a ocorrência de alarmes;

4.17.1.4. Processamento de Eventos que sequenciará todos os eventos ocorridos nos módulos controlados pelo sistema;

4.17.1.5. Processamento de Ações do Operador que sequenciará todas as ações do operador.

4.17.1.6. Histórico de Variáveis que armazenará, periodicamente, o valor de variáveis analógicas e digitais em arquivo histórico, permitindo a geração de telas gráficas com tendência histórica destas variáveis;

4.17.1.7. Tendência em Tempo Real de Variáveis que apresentará, em tempo real, o gráfico de tendência de um grupo de variáveis selecionado. O intervalo de amostragem e a escala deverão ser parâmetros configuráveis pelo operador;

4.17.1.8. Gerador de relatórios que permitirá a elaboração de qualquer relatório com dados históricos e do BDTR;

4.17.1.9. Segurança de Acesso que possuirá arquivo de usuários com código, senha e perfil de acesso diferenciado por classe de usuário;

4.17.1.10. Execução de Sequências Automáticas que permitirá que o operador execute uma sequência pré-estabelecida de comandos a partir da ativação de uma única ordem;

4.17.1.11. Programação de Eventos que permitirá que o operador associe procedimentos a ocorrência de eventos;

4.17.1.12. Consulta ao Banco de Dados de Tempo Real que permitirá que uma aplicação externa ao sistema consulte o seu banco de dados. Esta consulta deverá permitir o acesso aos parâmetros de um ponto e seu estado em tempo real. Preferencialmente, estas consultas deverão ser feitas através de comandos SQL (Structured Query Language);

4.17.1.13. Arquivo e apresentação de hora trabalhada de todos os equipamentos

controlados e supervisionados.

3.17.2. Operação do Sistema

3.17.3. O software de supervisão, controle e integração do Sistema deverá identificar, no mínimo, os seguintes modos de operação:

- 4.17.3.1. Operação Normal: O Servidor de dados e os Gerenciadores de rede estão em operação normal. O operador executa todas as funções de supervisão e controle através da web browser instalado em uma ou mais estações de trabalho que acessam o Servidor de dados.
- 4.17.3.2. Operação Degradada 1: O Servidor de dados está com falha e o operador executa todas as funções de supervisão e controle através do Gerenciador da rede. O sistema momentaneamente está limitado a 04 (quatro) usuários simultâneos e não imprimirá os alarmes. Este serão arquivados no Gerenciador de rede e postos em fila para impressão quando a operação do servidor for restabelecida;
- 4.17.3.3. Operação Degradada 2: Tanto o servidor de dados quanto os gerenciadores de rede estão em falha. Todo o sistema continua operando, pois as unidades de controle são dispositivos inteligentes. Qualquer alteração de programação será executada através dos terminais de engenharia.

3.17.4. Relatórios

O software deverá vir com um gerador de relatórios que deverá permitir a elaboração de qualquer relatório com dados históricos e do BDTR. Além deste gerador de relatórios, o sistema deve ser fornecido no mínimo com os seguintes relatórios, já programados e disponíveis em menu:

- 4.17.4.1. Relatório de eventos permitindo a seleção de período (data e/ou hora) e grupo de variáveis;
- 4.17.4.2. Relatório de alarmes permitindo a seleção de período (data e/ou hora) e grupo de variáveis;
- 4.17.4.3. Relatório de valor histórico de variáveis permitindo a seleção de período (data e/ou hora) e grupo de variáveis;
- 4.17.4.4. Relatório de ações do operador permitindo a seleção de período (data e/ou hora) e grupo de variáveis;
- 4.17.4.5. Impressão da tela corrente;
- 4.17.4.6. Medições de energia com consumo e demanda diário, semanal, mensal, anual na ponta e fora de ponta;
- 4.17.4.7. Programações associadas aos pontos;
- 4.17.4.8. Relatórios de tarifação do consumo e demanda de energia elétrica, gás e água para rateio.

3.17.5. Acesso ao Sistema

Cada usuário deve ter um código e senha e estar associado a um perfil de acesso diferenciado por classe de usuário. No mínimo três perfis de acesso (operador, técnico de manutenção e supervisor) devem ser disponibilizados.

Através dos perfis deve ser possível a segregação de visualização e comandos.

3.17.6. Interface Homem Máquina (IHM)

- 4.17.6.1. O sistema deverá possuir telas funcionais e de processo. As telas deverão conter diagramas unifilares, quadros sinópticos, desenhos e figuras, animados através de variáveis de visualização.
- 4.17.6.2. As telas/janelas de processo podem ou não ser agrupadas. Como tela/janela de grupo entende-se um conjunto de telas idêntico, sobre o ponto de vista do fundo estático e do número de variáveis de visualização, que representam diferentes equipamentos repetitivos.
- 4.17.6.3. O sistema deverá permitir a criação de interfaces gráficas compatíveis com aplicações em web, sendo com animações e de forma inteligente, representando os equipamentos e sistemas monitorados. Deve ser possível utilizar a tela gráfica juntamente com dashboards e widgets.
- 4.17.6.4. A interface IHM deverá ter no mínimo as seguintes telas/janelas funcionais, tais como:
 - Tela de alarmes correntes;
 - Tela de eventos;
 - Tela de comandos do operador;
 - Telas genéricas para selecionar tendências em tempo real ou histórica de variáveis;
 - Atualização de parâmetros de variáveis, sendo o ponto atualizado em no máximo 2 segundos.
 - Telas de planta baixa, com implantação dos subsistemas;
 - As telas funcionais podem ter filtros por sistema, local, data e hora.

3.17.7. Dashboards

- 4.17.7.1. O sistema deverá possuir recurso de apresentação de painéis personalizados tipo dashboard, para apresentação visual das informações mais importantes e necessárias para facilitar a operação e gestão, consolidadas e ajustadas em uma tela para fácil acompanhamento do sistema.
- 4.17.7.2. Deverá apresentar os dados coletados promovendo um alto nível de informação através de uma interface gráfica simples, intuitiva e interativa, ajudando no gerenciamento de indicadores de performance dos sistemas.
- 4.17.7.3. O sistema deve permitir a criação de dashboard intuitivos e interativos com o usuário, permitindo uma verificação rápida e prática, com geração de gráficos, medidores, mapas, entre outros, subsidiando em tempo real o gestor na tomada de decisões.
- 4.17.7.4. A customização dos dashboards será feita com os requisitos definidos pela FISCALIZAÇÃO.

3.17.8. Navegação Entre Telas

- 4.17.8.1. Em uma região desta tela existirão objetos de seleção de telas que, no contexto da tela correntemente apresentada, permitem a navegação entre telas. Estes objetos de seleção de telas podem ser botões, "combo-box", áreas do tipo "hot-spot", etc.
- 4.17.8.2. O operador poderá navegar de duas formas distintas, por sistema e/ou por local.

3.17.9. Navegação por Sistema:

- 4.17.9.1. O Sistema poderá ser dividido por subsistemas. Cada subsistema terá uma ou mais telas de processo, com desenhos sinóticos do sistema selecionado, apresentando os pontos de monitoração e controle deste.
- 4.17.9.2. A CONTRATADA deverá apresentar para aprovação do CONTRATANTE todas as telas, IHM na época dos testes de plataforma.

3.17.10. Navegação por Local:

- 4.17.10.1. A interface Homem/Máquina (IHM) para este modo de navegação deverá ser através de tela com a planta baixa da usina. Nesta planta existirá um resumo macro do estado dos dispositivos/equipamentos daquele andar, indicando sua localização. Um "zoom" em um dado dispositivo/equipamento seleciona a tela de processo do sistema onde o ponto está detalhado.
- 4.17.10.2. A CONTRATADA deverá elaborar todas as telas que forem necessárias para a total compreensão dos subsistemas.

3.17.11. Software das Unidades Controladoras

Todas as Unidades Controladoras deverão implementar no mínimo as seguintes funções de controle tipo DDC (Direct Digital Control).

As Unidades Controladoras são responsáveis pela execução de lógicas locais ativadas através de eventos ou ordens de operação. Como exemplos desses processos têm-se:

- Conjunto de comandos ativados como resultado da ocorrência de um evento/horário;
- Sincronismo com relógio do servidor;
- Malhas de controles abertas e fechadas.

Todos os parâmetros necessários à implementação de qualquer função deverão residir nas Unidades Controladoras, sendo, entretanto, modificados nas Estações de Monitoramento do Sistema.

3.17.12. Aquisição De Dados

Esse processo, periodicamente, verifica o valor/estado das variáveis de entrada e atualiza o banco de dados BDTR. A frequência de varredura varia em função da variável amostrada. O subsistema, sempre que detecta uma alteração do valor de uma variável, deve datar com a hora corrente.

3.17.13. Atuação Das Unidades Controladoras

Esse processo verifica no BDTR se existe alguma saída (digital/ analógica) pendente, resultante de uma ordem de operação ou de uma estratégia de controle e providenciar sua execução.

3.17.14. Auto diagnose

Esse processo testa periodicamente a memória, processador, periféricos de entrada e saída e canais de comunicação, sinalizando falhas na própria CE e através de mensagens enviadas para a Estação de Monitoramento e gerando na tela alarme indicando o tipo de falha.

3.17.15. Atualização do Ponto/Parâmetro

O tempo de varredura e atualização de um ponto na tela do monitor não deverá ser superior a 2 segundos independente do mínimo de pontos do sistema.

3.18. TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO

Após a entrega do sistema de monitoramento, a CONTRATADA deverá realizar no local (sede do CRC/PI) treinamento teórico e prático abrangente para o pessoal de operação e manutenção indicado pela CONTRATANTE, para um total estimado de 5 participantes, com duração mínima de 8 horas.

3.18.1. A equipe de treinamento deverá ser no mínimo composta por:

- 4.18.1.1. Um instrutor experiente, ou seja, será admitida uma pessoa que domine o assunto e os equipamentos e que tenha experiência como instrutor;
- 4.18.1.2. Um representante da equipe de construção que conhece a Usina Fotovoltaica em detalhes, preferencialmente, o Gerente da Obra.

3.18.2. A CONTRATADA deverá apresentar os programas detalhados de treinamento e os currículos do pessoal que irá ministrar o treinamento no local.

3.18.3. A CONTRATADA deverá fornecer todos os materiais didáticos necessários, como manuais, apostilas, panfletos, desenhos, esboços, modelos, modelos estáticos em corte, imagens, fotos, slides coloridos, filmes etc.

3.18.4. A CONTRATADA deverá preparar o pessoal de operações da CONTRATANTE para operar as novas instalações, inicialmente sob supervisão e orientação da CONTRATADA.

3.18.5. Todas as atividades de treinamento deverão ser realizadas em língua portuguesa e os materiais deverão ser apresentados/preparados também em português.

3.18.6. Os Manuais de Operação e Manutenção devem ser entregues e explicados detalhadamente durante o Treinamento.

3.18.7. Os Manuais de Operação e Manutenção devem conter todos os tópicos necessários para possibilitar à equipe de operação e manutenção da CONTRATANTE a manter a Usina Fotovoltaica. São sugeridos, mas não se limitando aos seguintes itens:

- Descrição da estrutura da Usina Fotovoltaica;
- Manutenção preventiva;

- Cronograma de manutenção;
- Limpeza dos módulos;
- Manutenção das estruturas mecânicas;
- Manutenção corretiva;
- Diagnose de erros e solução de problemas das partes principais;
- Substituição de todas principais partes mecânicas e elétricas, inclusive cabos e conectores;
- Monitoramento do desempenho geral dos parâmetros importantes da Usina Fotovoltaica;
- Detecção de faltas.
- Procedimentos de limpeza dos módulos.

3.19. Critérios de Medição

O Sistema de Gerenciamento e Monitoramento será medido e pago integralmente após o efetivo fornecimento e instalação, incluindo todas as customizações necessárias ao atendimento das Especificações, após constatado seu perfeito funcionamento, e após a realização do treinamento.

4. TESTES

4.1. TESTES DE COMISSIONAMENTO E RECEBIMENTO PROVISÓRIO

O termo Comissionamento representa as atividades de testes funcionais realizados após a conclusão dos trabalhos de instalação. A CONTRATADA deve conduzir testes preliminares e funcionais com o objetivo de averiguar o funcionamento da Usina Fotovoltaica e sua conformidade com as especificações. Esses testes devem demonstrar:

- 4.1.1. A finalização das obras mecânicas e elétricas;
- 4.1.2. Montagens e instalações realizadas corretamente;
- 4.1.3. Segurança e confiabilidade da obra sob condições operacionais;
- 4.1.4. Funcionamento adequado do sistema e dos componentes sob condições operacionais.
- 4.1.5. A CONTRATADA deve preparar e submeter a metodologia que será adotada, além do manual de comissionamento em 2 vias, para todos os componentes da usina, à aprovação da CONTRATANTE, pelo menos 60 (sessenta) dias antes da realização dos testes e comissionamento.
- 4.1.6. Esses procedimentos devem elencar detalhadamente os testes que serão realizados durante o comissionamento, bem como seus critérios de avaliação. Os testes de comissionamento devem ser realizados de acordo com os requisitos gerais definidos na IEC 62446 (Grid-Connected Photovoltaic Systems—Minimum Requirements for System Documentation, Commissioning Tests and Inspection) e, também, de acordo com as melhores práticas de comissionamento de sistemas fotovoltaicos vigentes.

As seções seguintes foram preparadas levando em conta essas duas premissas. Os testes de comissionamentos serão considerados bem-sucedidos se o sistema fotovoltaico cumprir os seguintes requisitos:

- 4.1.7. A Usina Fotovoltaica possui toda a documentação solicitada;

- 4.1.8. A Usina Fotovoltaica passa nos testes com êxito.
- 4.1.9. Documentação de todas as licenças legais, como permissão de acesso à rede, etc;
- 4.1.10. Documentação e lista de peças sobressalentes em estoque;
- 4.1.11. Informações sobre a operação e manutenção, que devem incluir, no mínimo:
- 4.1.12. Procedimentos para verificar a correta operação do sistema e os parâmetros de desempenho mínimos garantidos;
- 4.1.13. Procedimentos de manutenção preventiva e corretiva;
- 4.1.14. Cronograma das rotinas de manutenção;
- 4.1.15. Uma lista de pontos a verificar (checklist) no caso de falha do sistema;
- 4.1.16. Procedimentos de desligamento emergencial;
- 4.1.17. Considerações para futuras obras no telhado dos edifícios;
- 4.1.18. Roteiro de verificação e check-list dos equipamentos, instrumentos, cabos e Software de Gerenciamento e Monitoramento e do que mais tenha sido instalado;
- 4.1.19. Serviços de Partida (Startup);
- 4.1.20. Os serviços de conclusão e início do comissionamento devem incluir, mas sem se limitar aos seguintes:
 - 5.2.20.1. Calibração de instrumentos, medidores, relés, sensores de medição etc., atividades de calibração e ajuste final dos diversos dispositivos de controle;
 - 5.2.20.2. Testes de desempenho;
 - 5.2.20.3. Fechamento da lista de pendências da construção e acabamento / retirada do canteiro de obras;
 - 5.2.20.4. Participação nas conferências de coordenação e outras reuniões;
 - 5.2.20.5. Entrega, incluindo a preparação e apresentação dos pacotes de entrega do sistema para a CONTRATANTE.

4.2. TESTES DE COMISSIONAMENTO

Os testes seguintes são considerados como requisitos mínimos de acordo com a IEC 62446 e com as melhores práticas no comissionamento de plantas fotovoltaicas. O teste inclui a configuração elétrica bem como testes de desempenho da planta.

As medições desses testes devem ser executadas pela CONTRATADA com os equipamentos e ferramentas necessários fornecidos pela própria CONTRATADA.

- 4.2.1. Teste de configuração elétrica;
- 4.2.2. Teste de todos os circuitos AC de acordo com os requisitos da IEC 60364-6;
- 4.2.3. Teste de continuidade do sistema de aterramento;
- 4.2.4. Teste de polaridade;
- 4.2.5. Teste nas strings fotovoltaicas;
- 4.2.6. Teste da tensão de circuito aberto;

- 4.2.7. Teste da corrente de curto-circuito/ corrente nominal de operação;
- 4.2.8. Levantamento, em campo, da curva I-V por string;
- 4.2.9. Varredura infravermelha dos módulos (infrared scanning);
- 4.2.10. Teste de resistência do isolamento do arranjo fotovoltaico (Megger test);
- 4.2.11. Teste de Seletividade, objetivado ver a correta atuação dos relés de proteção;

Todos os testes mencionados acima são necessários para verificar a conexão adequada dos cabos para a segurança na operação da Usina Fotovoltaica. Tensão e corrente das strings fotovoltaicas e o levantamento da curva I-V precisam ser realizados com irradiação estável.

É recomendado para a execução desses testes em condições de irradiação estável que seja utilizado irradiância no plano do módulo maior que 500 W/m² para reduzir incertezas nos valores medidos.

Os testes serão verificados pela comparação dos valores medidos com os valores estimados por cálculo, baseados na conversão dos parâmetros do módulo FV em condições STC para as condições medidas durante a realização dos testes.

Os requisitos mínimos para a verificação das medidas de tensão e corrente das strings fotovoltaicas devem estar de acordo com a IEC 62446.

Os testes de isolamento do arranjo fotovoltaico são necessários para verificar se há suficiente isolamento contra choque elétricos no sistema fotovoltaico inteiro. Além disso, esse teste identifica se há fuga de corrente do arranjo fotovoltaico para o solo.

A realização desses testes representa um risco de choque elétrico, sendo assim, é importante conhecer os procedimentos e adotar medidas de segurança antes da realização dos testes. O teste é considerado satisfatório se a isolamento medida atinge os requisitos definidos na IEC 62446.

4.3. TESTES DO SOFTWARE DE GERENCIAMENTO E MONITORAMENTO

O correto funcionamento do sistema de controle e aquisição de dados é um importante pré-requisito para a execução dos testes de desempenho e operação da Usina Fotovoltaica. A operação do Software de Gerenciamento e Monitoramento a ser instalado e configurado deve ser examinado através dos seguintes testes antes do início dos testes de desempenho:

- 4.3.1. Revisão da implantação do sistema e inspeção visual pelo operador responsável da CONTRATANTE, a fim de certificar que as instalações estão de acordo com as especificações técnicas;
- 4.3.2. Teste de interoperabilidade da Unidade Controladora com o Software de Gerenciamento e Monitoramento da CONTRATANTE.
- 4.3.3. Testes de rede:
 - 5.4.3.1. Comprovação da conectividade de todos os componentes do sistema;
 - 5.4.3.2. Teste ponto-a-ponto.
- 4.3.4. Teste funcional para comprovar a operação correta das seguintes funções-chaves:
 - 5.4.4.1. Função de aquisição e supervisão de dados, mostrando as condições do sistema e a efetiva aquisição dos dados;

5.4.4.2. Detecção de falhas e ativação dos alarmes;

5.4.4.3. Execução dos comandos de controle.

A CONTRATADA deve propor um plano de testes e inspeções adequado ao sistema projetado. O plano deve ser entregue juntamente com o projeto executivo e será aprovado após revisão da CONTRATANTE. Adicionalmente, outros testes que sejam solicitados pela distribuidora de energia local (CEB) devem ser executados.

4.4. TESTE DE DESEMPENHO

Os testes serão executados pela CONTRATADA. Além da CONTRATADA, estarão presentes durante os testes a CONTRATANTE.

4.4.1. Antes que os testes sejam executados, a Usina Fotovoltaica deve preencher todos os requisitos mencionados anteriormente (documentação mínima necessária e testes de pré-comissionamento).

4.4.2. Após a conclusão das medições, todos os dados relevantes não tratados, cálculos e avaliação dos resultados devem ser enviados para a CONTRATANTE para revisão.

4.4.3. O objetivo dessas medições é avaliar se a Usina Fotovoltaica está produzindo a quantidade adequada de energia, conforme definida pela CONTRATANTE. O valor que deve ser garantido pela CONTRATADA é a produção de energia. Durante o processo de medição, a Usina Fotovoltaica deve estar 100% disponível tecnicamente e deve produzir energia durante todo o período das medições. O período de medição será de 30 dias.

4.4.4. Os mesmos procedimentos, conforme descrito neste item, serão aplicados para as avaliações durante o período de Aferição de Performance.

4.5. TESTES PARA RECEBIMENTO PROVISÓRIO

Serão realizados testes em todos os componentes da Usina Fotovoltaica, baseado no manual de comissionamento que deverá ser elaborado pela CONTRATADA. Após o comissionamento, será emitido o Termo de Recebimento Provisório, desde que as pendências não sejam qualificadas como graves.

4.5.1. A CONTRATANTE deverá indicar a equipe que acompanhará o comissionamento e que realizará a análise do manual de comissionamento.

4.5.2. Após os testes de comissionamento é feita a emissão do Termo de Recebimento Provisório. Este ato marca o início formal da operação da usina e do serviço de Aferição de Performance.

4.5.3. O Termo de Recebimento Provisório é preparado pela CONTRATANTE e assinado pela CONTRATADA e será emitido quando:

5.6.3.1. Os testes de comissionamento foram concluídos com sucesso, sem pendências;

5.6.3.2. Todas as questões comerciais e pendências relacionadas ao período de construção foram liquidadas ou solucionadas;

- 5.6.3.3. Teste de desempenho estiverem concluídos;
- 5.6.3.4. Testes em fábrica das placas fotovoltaicas estiverem concluídos;
- 5.6.3.5. Desempenho dos inversores estiver atestado;
- 5.6.3.6. Continuidade do sistema de aterramento e resistividade estiver comprovada;
- 5.6.3.7. Teste de funcionalidades do Software de Gerenciamento e Monitoramento esteja concluído.

4.5.4. Inspeção:

- 5.6.4.1. Verificação da conclusão da instalação mecânica de todos os componentes de acordo com o projeto “conforme construído”;
- 5.6.4.2. Verificação se o projeto do sistema DC está de acordo com os requisitos da IEC 60364-7-712 (Electrical installations of buildings – Part 7-712: Requirements for special installations or locations – Solar photovoltaic (PV) power supply systems);
- 5.6.4.3. Verificação do funcionamento contínuo dos equipamentos DC, dentro da faixa de operação, para a máxima tensão DC e máxima corrente de curto DC possíveis (IEC 60364-7-712.433);
- 5.6.4.4. Verificação da instalação e operação adequadas dos dispositivos de segurança, que incluem proteção Classe II (IEC 60364-7-712.413.2), segurança dos cabos fotovoltaicos contra curto-circuito e curto à terra (IEC 60364-7-712.522.8.1), dispositivos de proteção contra sobre corrente das strings (IEC 60364-7-712.433.2) e chave seccionadora DC (IEC 60364-7-712.2.2.5);
- 5.6.4.5. Verificação do sistema fotovoltaico contra choque-elétrico e sobretensão (IEC 60364-7-712);
- 5.6.4.6. Verificação da programação de todos os parâmetros operacionais dos inversores de acordo com a legislação (regulação) local;
- 5.6.4.7. Verificação dos testes de comissionamento dos inversores mostrando funcionamento adequado dos inversores de acordo com o requisito;
- 5.6.4.8. Verificação da instalação adequada de todo sistema de isolamento e dos dispositivos de chaveamento (IEC 60364-7-712.536.2.21);
- 5.6.4.9. Verificação da instalação e funcionamento adequado de todos os equipamentos e sistemas de monitoração;
- 5.6.4.10. Rotulagem e identificação do sistema fotovoltaico (circuitos, dispositivos de proteção, chaves e terminais; caixas de conexão DC; chaves de isolamento CA; conexão BT/MT);
- 5.6.4.11. Ajuste de proteção dos inversores e procedimentos de desligamento emergencial;
- 5.6.4.12. Todas as placas de sinalização e de identificação devem ser duráveis e devem estar afixadas;

- 5.6.4.13. Documentação contendo os dados dos testes de flash (flash tests) dos módulos.

4.6. TERMO DE RECEBIMENTO DEFINITIVO

- 4.6.1. O Termo de Recebimento Definitivo sinaliza o final do período de instalação e testes da Usina.
- 4.6.2. O Termo de Recebimento Definitivo é preparado pela CONTRATANTE e assinado pela CONTRATADA, até 60 dias, contados a partir da emissão do Termo de Recebimento Provisório, caso não restem pendências ao final deste período.

5. AFERIÇÃO DE PERFORMANCE

5.1. DURANTE O PERÍODO DE 60 (SESSENTA) MESES, A CONTRATADA DEVERÁ:

- 5.1.1. Executar as manutenções corretivas e preventivas;
- 5.1.2. Substituir quaisquer peças e/ou equipamentos que apresentem defeito, de acordo com o Nível de Serviço Acordado;
- 5.1.3. Monitorar e intervir no desempenho da usina;
- 5.1.4. Se responsabilizar pela garantia técnica dos equipamentos.

Entende-se por manutenção corretiva a substituição de peças ou componentes que se desgastaram ou falharam e que levaram a usina a um desempenho insatisfatório, por falha ou pane em um ou mais componentes.

Entende-se por manutenção preventiva a intervenção prevista, preparada e programada antes da data provável do aparecimento de uma falha, ou seja, é o conjunto de serviços de inspeções sistemáticas, ajustes, conservação, limpeza e eliminação de defeitos, visando a evitar falhas no funcionamento da usina. Essas manutenções e suas periodicidades serão acordadas com a Fiscalização antes do início do período de Aferição de Performance.

5.2. O NÍVEL DE SERVIÇO ACORDADO PARA SUBSTITUIÇÃO DE PEÇAS E/OU EQUIPAMENTOS SE DARÁ DA SEGUINTE MANEIRA:

- 5.2.1. Em todos os casos descritos abaixo, os prazos para atendimento e diagnóstico do problema será de até 4 horas, contabilizadas de segunda a sextas-feiras das 8 às 18h;
- 5.2.2. Os equipamentos e/ou peças críticas deverão ser substituídos ou reparados em até 2 (dois) dias úteis a partir do diagnóstico do problema;
- 5.2.3. Os equipamentos e/ou peças não críticos deverão ser substituídos ou reparados em até 5 (cinco) dias úteis a partir do diagnóstico do problema;
- 5.2.4. O prazo para substituição ou reparo dos equipamentos e/ou peças não críticos poderá ser dilatado pela Fiscalização após análise dos motivos que forem apresentados;

- 5.2.5. Entende-se por equipamento e/ou peça crítica quaisquer componentes do sistema fotovoltaico que possam interferir diretamente no desempenho da usina, como por exemplo, não se limitando a isso, os painéis solares e inversores;
- 5.2.6. Entende-se por equipamento e/ou peça não crítica quaisquer componentes do sistema fotovoltaico que, apesar de não interferirem diretamente no desempenho da usina, estejam com algum defeito, como por exemplo, não se limitando a isso, eletrodutos, caixas de passagem etc;
- 5.2.7. A CONTRATADA deverá disponibilizar um sistema ou e-mail de contato para abertura de chamada. No caso de um sistema, esse deverá registrar a hora e a data da abertura do chamado para que a Fiscalização possa acompanhar seu tempo de resolução.
- 5.2.8. Durante o Período de Aferição de Performance, a CONTRATADA será responsável pela supervisão remota do desempenho de produção da Usina Fotovoltaica.

5.3. A CONTRATADA DEVERÁ MONITORAR:

- 5.3.1. Os valores garantidos de desempenho da Usina Fotovoltaica (ou seja, produção de energia, disponibilidade);
- 5.3.2. O bom funcionamento dos componentes elétricos, assim como a emissão correta de alarmes e mensagens de status;
- 5.3.3. O bom funcionamento dos dispositivos de monitoramento, como o equipamento sensor meteorológico.
- 5.3.4. A partir da ocorrência de qualquer defeito ou da falta ou queda significativa na produção da Usina Fotovoltaica, a CONTRATADA deverá notificar à CONTRATANTE imediatamente e proceder com a abertura do chamado para o reparo.
- 5.4. Os resultados do monitoramento do desempenho da Usina Fotovoltaica deverão ser sumarizados em relatórios mensais de desempenho. Um relatório modelo deverá ser apresentado para aprovação da CONTRATANTE pelo menos 30 dias antes do início dos testes de comissionamento e Recebimento Provisório. O último relatório de desempenho de cada ano operacional (após 12 meses de operação) deverá sumarizar o desempenho e a operação do anooperacional.

5.5. CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

- 5.5.1. Mensalmente, a CONTRATADA deverá fornecer, juntamente com as notas fiscais/faturas, um relatório com:
- a) Problemas apresentados e ocorrências abertas para aferição do nível de serviço acordado;
 - b) Todos os dados necessários e os cálculos realizados para obtenção do desempenho da usina, juntamente com os valores PRt reais, medidos e

calculados no mês de análise. Esses dados deverão levar em conta a energia real gerada pelo sistema e os valores de irradiação medidos pela estação meteorológica.

5.5.2. O Índice de Desempenho Global (PRt) quantifica as perdas globais ocorridas no sistema devido à ineficiência das partes do sistema. Esse índice de mérito representa a real capacidade do sistema em converter a energia solar disponível no plano dos painéis em eletricidade, pois é a razão entre a produtividade entregue pelo sistema e produtividade que esteve disponível no plano considerado. O Índice de Desempenho Global (PRt) é calculado da seguinte fórmula¹:

$$PR = \frac{E_t}{P_o} \times \frac{G}{H_t}$$

Sendo:

t = mês considerado;

PRt = Taxa de desempenho (%) para o mês “t”;

Et = Energia gerada (kWh) pelo sistema fotovoltaico para o mês “t”, em corrente alternada;

Po = Potência nominal total do sistema fotovoltaico (kWp);

G = Irradiância de referência (1000W/m²);

Ht = Irradiação sobre o plano dos módulos para o mês “t” (Wh/m²), calculada a partir dos valores de irradiância (W/m²) medidos pelos piramômetros que compõe o Sistema de Supervisão e Desempenho (Software de Gerenciamento e Monitoramento - e estação meteorológica) do sistema fotovoltaico.

5.5.3. Existirá um fator de ponderação f_t que poderá reduzir o pagamento para o mês t no caso de descumprimento nos níveis de serviço acordados. Esse fator será aplicado da seguinte forma:

- $f_t = 1$ no caso de todas as ocorrências serem solucionadas dentro do prazo;
- $f_t = 0,9$ no caso de não resolução injustificada de problemas não críticos. No caso de mais de uma ocorrência não solucionada, esse valor decairá em 0,02 por ocorrência não solucionada;
- $f_t = 0,7$ no caso de não resolução injustificada de problemas críticos que afetem até 20% da capacidade da usina. No caso de mais de uma ocorrência não solucionada, esse valor decairá em 0,05 por ocorrência não solucionada;
- $f_t = 0,5$ no caso de não resolução injustificada de problemas críticos que afetem mais de 20% da capacidade da usina. No caso de mais de uma ocorrência não solucionada, esse valor decairá em 0,05 por ocorrência não solucionada;

5.5.4. O valor mensal de pagamento correspondente a Aferição de Performance será calculado de acordo com a seguinte metodologia:

- Para PRt < 72,0%, APt (R\$) = 0,00
- Para PRt > 77,5%, APt (R\$) = RC x f_t
- Para PRt entre 72,0% e 77,5%, APt será calculado da seguinte forma:

$$AP_t (R\$) = RC \times \frac{(PR - 72\%)}{5,5} \times f_t$$

Sendo:

AP_t = Valor mensal de pagamento, no mês t analisado, da Aferição de Performance

em R\$;

RC = Remuneração Contratual mensal para o item de Aferição de Performance;

72,0% = Limite crítico de Prt.

6. DISPOSIÇÕES GERAIS

- 6.1. Para efeito das presentes especificações, o termo CONTRATADA define o proponente vencedor do certame licitatório, a quem for adjudicado o objeto, o termo FISCALIZAÇÃO define a equipe que representa o CRC/PI perante a CONTRATADA e a quem esta última deverá reportar-se e o termo CONTRATANTE.
- 6.2. Antes de apresentar sua proposta, o licitante deverá analisar todos os documentos do edital, sendo recomendada a vistoria do local dos serviços, executando todos os levantamentos necessários ao desenvolvimento de seus trabalhos, de modo a não incorrer em omissões, as quais não poderão ser alegadas em favor de eventuais pretensões de acréscimo de preços.
- 6.3. Possíveis indefinições, omissões, falhas ou incorreções dos projetos ora fornecidos não poderão constituir pretexto para a CONTRATADA cobrar “serviços extras” e/ou alterar a composição de preços unitários.
- 6.4. Se, para facilitar seus trabalhos, a CONTRATADA necessitar elaborar desenhos de execução adicionais, além dos detalhamentos constantes dos desenhos apresentados pela FISCALIZAÇÃO, deverá fazê-lo às suas expensas exclusivas, submetendo-os à aprovação da FISCALIZAÇÃO.
- 6.5. Os desenhos de execução adicionais, cuja responsabilidade for da CONTRATADA, se necessários, poderão ser entregues por partes, de acordo com as prioridades e em função do cronograma dos serviços. Os serviços contidos nestes desenhos não poderão ser iniciados sem aprovação formal da FISCALIZAÇÃO.
- 6.6. Considerar-se-á a CONTRATADA como 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.
- 6.7. A CONTRATADA fornecerá as máquinas, 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.
- 6.8. 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.
- 6.9. Considera-se sempre que a CONTRATADA dispõe da totalidade dos conhecimentos técnicos, gerenciais, operacionais e administrativos e dos meios de produção necessários, suficientes e adequados à execução dos serviços para a realização do objeto, os quais deverá mobilizar e empregar com eficiência e eficácia no cumprimento do Contrato que celebrar. Não caberá qualquer pleito de alteração dos valores contratados pela substituição de métodos e meios de produção incompatíveis com o conjunto dos serviços a realizar nas quantidades, prazos e qualidade requeridos.
- 6.10. Os serviços serão medidos e pagos de acordo com itens específicos constantes dos cadernos

desta especificação, seguindo criteriosamente as unidades de medida estabelecidas.

- 6.11. Perdas, sobras, quebras de unidades, ineficiência de mão de obra e outros, deverão ser considerados na proposta, não sendo, em hipótese alguma, considerados na medição.
- 6.12. Os materiais a serem empregados e os serviços a serem executados deverão obedecer, rigorosamente:
 - Às normas e especificações constantes deste caderno;
 - Às normas da ABNT;
 - Às disposições legais da União;
 - Aos regulamentos das empresas concessionárias;
 - Às prescrições e recomendações dos fabricantes;
 - Às normas internacionais consagradas, na falta das normas da ABNT;
 - Às normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho;
 - Às práticas SEAP – Projetos, execução e manutenção.
- 6.13. Para elaboração das estratégias sustentáveis deverão ser seguidos os manuais e recomendações do CBCS (Conselho Brasileiro de Construção Sustentável), bem como a legislação específica vigente, em especial a Lei nº 12.305, de 2010, que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos, a IN nº 1 – SLTI/MPOG, de 2010, que estabelece critérios de sustentabilidade ambiental na contratação de obras pela administração pública federal e o Decreto nº 7.746, de 2012, que regulamenta o artigo 3º da Lei nº 8.666, de 1993, e estabelece critérios, práticas e diretrizes para a promoção do desenvolvimento nacional sustentável nas contratações realizadas pela administração pública federal.
- 6.14. A análise, pela FISCALIZAÇÃO, dos materiais e sistemas aplicados nos serviços será rigorosa quanto aos critérios de eficiência energética, redução de impactos ambientais e sustentabilidade.
- 6.15. Deverão ser utilizados materiais e tecnologias de baixo impacto ambiental, que promovam a conservação e o uso racional da água, a eficiência energética e a especificação de produtos com certificação ambiental, sempre que possível e que os custos forem compatíveis com o praticado no mercado.
- 6.16. Quaisquer dos itens mencionados no presente caderno e não incluídos nos desenhos de execução dos projetos, ou vice-versa, terão a mesma significação como se figurassem em ambos, sendo a sua execução de responsabilidade da CONTRATADA.
- 6.17. Os casos não abordados nesta especificação serão definidos pela FISCALIZAÇÃO, de maneira a manter o padrão de qualidade previsto para os serviços em questão.
- 6.18. No caso de divergência de informações entre os desenhos de execução dos projetos, a planilha orçamentária e as especificações, prevalecerá primeiramente o contido nas especificações, seguido da planilha orçamentária e, por último, dos desenhos, sempre consultada a FISCALIZAÇÃO.
- 6.19. Em caso de divergência entre desenho de escalas diferentes, prevalecerão sempre os de maior escala. Na divergência entre cotas dos desenhos e suas dimensões medidas em escala, prevalecerão as primeiras, sempre consultada a FISCALIZAÇÃO.
- 6.20. Caso haja dúvidas entre as especificações, detalhamentos e plantas do projeto, prevalecerão as informações com a seguinte ordem: 1º Caderno de especificações; 2º Detalhamentos; 3º Plantas, sempre consultada a FISCALIZAÇÃO.
- 6.21. Durante a execução, deverá ser comunicado à FISCALIZAÇÃO qualquer divergência encontrada entre o projeto de instalações e os demais projetos de execução, com a finalidade de definir a solução a ser adotada.
- 6.22. Nenhuma modificação poderá ser feita nos desenhos e nas especificações dos projetos sem autorização expressa da FISCALIZAÇÃO.
- 6.23. Os equipamentos que a CONTRATADA levar para o canteiro, ou as instalações por ela

executadas e destinadas ao desenvolvimento de seus trabalhos, só poderão ser retirados com autorização formal da FISCALIZAÇÃO.

- 6.24. Todos os materiais a serem empregados deverão obedecer às especificações dos projetos e deste memorial e serem de primeiro uso.
- 6.25. A substituição de materiais especificados por outros equivalentes pressupõe, para que seja autorizada, que o novo material proposto possua, comprovadamente, equivalência nos itens qualidade, resistência e aspecto.
- 6.26. 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.
- 6.27. A equivalência indicada é em relação ao atendimento aos requisitos e critérios mínimos de desempenho especificados e normatizados, coincidência de aspectos visuais (aparência/acabamento), de materiais de fabricação, de funcionalidade e de ergonomia. A equivalência será avaliada pela FISCALIZAÇÃO, antes do fornecimento efetivo, mediante apresentação do material proposto pela CONTRATADA, juntamente com laudos técnicos do material ou produto, laudos técnicos comparativos entre o produto especificado e o produto alternativo, emitidos por laboratórios autorizados pelo INMETRO, com ônus para a CONTRATADA.
- 6.28. Se julgar necessário, a FISCALIZAÇÃO poderá solicitar à CONTRATADA a apresentação de informação, por escrito, dos locais de origem ou de certificados de conformidade ou de ensaios relativos aos materiais, aparelhos e equipamentos que pretende aplicar, empregar ou utilizar, para comprovação da sua qualidade. Os ensaios e as verificações serão providenciados pela CONTRATADA sem ônus para a CONTRATANTE e executados por laboratórios reconhecidos pela ABNT ou outros aprovados pela FISCALIZAÇÃO.
- 6.29. Cada lote ou partida de material será confrontado com respectiva amostra previamente aprovada pela FISCALIZAÇÃO.
- 6.30. Os materiais que não atenderem às especificações não poderão ser estocados no canteiro de obras.
- 6.31. A FISCALIZAÇÃO não aceitará a alegação de atraso dos serviços devido ao não fornecimento tempestivo dos materiais pelos fornecedores de materiais e insumos e/ou de serviços subempreitados.
- 6.32. Os materiais inflamáveis só poderão ser depositados em áreas autorizadas pela FISCALIZAÇÃO, devendo a CONTRATADA providenciar para estas áreas os dispositivos de proteção contra incêndios determinados pelos órgãos competentes.
- 6.33. A CONTRATADA deverá efetuar todos os procedimentos técnicos e administrativos para a realização da ligação definitiva de energia elétrica.
- 6.34. A CONTRATADA deverá considerar todas as precauções e zelar permanentemente para que as suas operações não provoquem danos físicos ou materiais a terceiros, cabendo-lhe, exclusivamente, todos os ônus para reparação de eventuais danos causados.
- 6.35. No caso em que a CONTRATADA venha a, como resultado das suas operações, danificar áreas não incluídas no setor de seu trabalho ou, mesmo, prejudicar o funcionamento ou operaçãodas demais unidades do prédio, ela deverá recuperá-las deixando-as conforme seu estado original.
- 6.36. A CONTRATADA cuidará para que o estoque e transporte de todo o material, equipamentos e entulho sejam feitos sem causar danos ou interrupções nas áreas comuns do prédio. A movimentação e o estoque deverão ser previamente avaliados a fim de compatibilizar as

solicitações com os meios de acesso disponíveis.

- 6.37. Atenção especial deverá ser dada ao estoque de material, equipamento ou entulho sobre as lajes da edificação, de forma que seja respeitada a sobrecarga prevista no cálculo estrutural.
- 6.38. A CONTRATADA cuidará para que os serviços a serem executados acarretem a menor perturbação possível aos demais condôminos, aos serviços públicos, às vias de acesso, e a todo e qualquer bem, público ou privado, interno ou externo ao prédio.
- 6.39. A CONTRATADA será responsável, nas áreas em que estiver executando os serviços, pela proteção de toda a propriedade pública e privada, linhas de transmissão de energia elétrica, adutoras, telefone, fibra ótica, dutos de água, esgoto e drenagem pluvial e outros serviços de utilidade pública, nas áreas da CONTRATANTE e adjacentes, devendo corrigir imediatamente, às suas expensas, quaisquer avarias que nelas provocar, deixando-as conforme seu estado original.
- 6.40. Os detritos resultantes das operações de transporte ao longo de qualquer via pública serão removidos imediatamente pela CONTRATADA, às suas expensas.
- 6.41. A remoção de todo entulho gerado nos serviços para fora do canteiro e para local permitido pela administração da cidade de Brasília-DF será feita pela CONTRATADA.
- 6.42. Correrá por conta exclusiva da CONTRATADA a responsabilidade por quaisquer acidentes na execução dos serviços contratados, pelo uso indevido de patentes registradas e pela destruição ou danificação dos demais serviços em execução até sua definitiva aceitação.
- 6.43. Não acarretarão quaisquer acréscimos aos preços propostos as exigências da FISCALIZAÇÃO relativas à instalação, colocação, emprego ou utilização de equipamentos de proteção individual, coletiva e ambiental e outros que julgar necessários, visto que já deverão estar previstos em seus preços unitários.
- 6.44. As normas de segurança constantes destas especificações não desobrigam a CONTRATADA do cumprimento de outras disposições legais, federais e estaduais pertinentes, sendo de sua inteira responsabilidade os processos, ações ou reclamações movidas, por pessoas físicas ou jurídicas, em decorrência de culpa nas precauções exigidas no trabalho ou da utilização de materiais inaceitáveis na execução dos serviços.
- 6.45. Não será admitida a utilização do canteiro e dos locais de execução dos serviços como dormitório pelos funcionários da CONTRATADA e suas subcontratadas.
- 6.46. Todas as questões, reclamações, demandas judiciais, ações por perdas ou danos e indenizações oriundas de danos causados pela CONTRATADA serão de sua inteira responsabilidade, não cabendo responsabilidade solidária ou subsidiária por parte da CONTRATANTE.
- 6.47. Cumpre à CONTRATADA providenciar o pessoal habilitado necessário para a execução dos serviços até o cumprimento integral do Contrato.
- 6.48. Os representantes da FISCALIZAÇÃO dos serviços darão suas instruções diretamente ao preposto da CONTRATADA.
- 6.49. 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.
- 6.50. A qualquer tempo a FISCALIZAÇÃO poderá solicitar, justificadamente, a substituição de membro da equipe técnica da CONTRATADA, desde que entenda benéfico ao desenvolvimento dos trabalhos.
- 6.51. Os representantes da FISCALIZAÇÃO e toda pessoa autorizada pela mesma terão livre acesso aos locais dos serviços, ao canteiro e a todas as áreas onde estejam sendo realizados trabalhos, estocados e/ou fabricados materiais e equipamentos relativos à execução dos serviços contratados.

- 6.52. A CONTRATADA interromper total ou parcialmente a execução dos trabalhos sempre que:
- Assim estiver previsto e determinado no Contrato;
 - For necessário para execução correta e fiel dos trabalhos, nos termos de Contrato e de acordo com o projeto;
 - Houver influências atmosféricas sobre a qualidade ou a segurança dos trabalhos na forma prevista no Contrato;
 - Houver alguma falta cometida pela CONTRATADA, desde que esta, a juízo da FISCALIZAÇÃO, possa comprometer a qualidade dos trabalhos subsequentes; e
 - A FISCALIZAÇÃO assim o determina ou autoriza por escrito, no Diário de Obra.
- 6.53. A CONTRATADA deverá providenciar Diário de Obra como disposto nas condições do Edital e de acordo com padrão fornecido pela CONTRATANTE.
- 6.54. É da competência da CONTRATADA registrar no Diário de Obras todas as ocorrências diárias, bem como especificar detalhadamente os serviços em execução, devendo a FISCALIZAÇÃO, neste mesmo Diário, confirmar ou retificar o registro.
- 6.55. O pagamento das medições dos serviços de instalação realizados e aprovados pela FISCALIZAÇÃO somente ocorrerá mediante a apresentação, pela CONTRATADA, do Diário de Obras devidamente preenchido até a data final do período da medição.
- 6.56. A CONTRATADA cuidará para que todas as partes do canteiro e dos locais dos serviços permaneçam sempre limpos e organizados, com os materiais estocados e empilhados em local apropriado, por tipo e qualidade.
- 6.57. 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.
- 6.58. As instalações deverão apresentar sempre bom aspecto, não sendo admitidas construções desalinhadas, desleixo, barracões que não inspirem segurança e que sejam desconfortáveis à vista e ao uso.
- 6.59. Os níveis de segurança e higiene a serem providenciados pela CONTRATADA aos usuários das instalações no canteiro serão, no mínimo, os determinados pelo Departamento Nacional de Higiene e Segurança do Trabalho do Ministério do Trabalho.
- 6.60. Para os serviços objetos destas especificações e projetos, caberá à CONTRATADA fornecer e conservar equipamento mecânico e o ferramental necessários, usar mão de obra hábil e idônea, agrupando permanentemente em serviço uma equipe homogênea e suficiente de operários, mestres e encarregados que assegurem progresso satisfatório aos serviços, bem como obter os materiais necessários e em quantidades suficientes para a conclusão no prazo fixado.
- 6.61. A FISCALIZAÇÃO não aceitará a transferência de qualquer responsabilidade da CONTRATADA para outras entidades, sejam fornecedores, técnicos, subempreiteiros, entre outros.
- 6.62. Qualquer profissional que porventura tenha prestado serviços de consultoria na fase de desenvolvimento de projetos básicos ou executivos do objeto desta contratação não poderá ter vínculo empregatício ou societário com a CONTRATADA ou de qualquer dos subempreiteiros eventualmente contratados no decorrer dos serviços.
- 6.63. Não será permitido que o pessoal da CONTRATADA permaneça no canteiro fora dos horários de trabalho definidos, exceto no caso dos postos de guardião de obra e de vigilante.
- 6.64. Não poderão ser realizados nos locais dos serviços processos industriais que empreguem produtos ou produzam e/ou desprendam resíduos corrosivos ou tóxicos sólidos, líquidos, pulverulentos ou gasosos, nem que sejam origem de ruídos que causem incômodo aos usuários do edifício ou à vizinhança.

- 6.65. São inaceitáveis nos locais dos serviços a decapagem ou limpeza química de metais ou qualquer processo de eletrodeposição química.
- 6.66. Processos industriais ruidosos, a exclusivo critério da FISCALIZAÇÃO, poderão ser empregados, desde que o local onde se desenvolvam sejam providos de tratamento acústico para que os níveis de ruído externo junto ao elemento divisor sejam inferiores a 85 dB em frequências < 100 Hz; 75 dB em frequências entre 100 e 500 Hz; 70 dB em frequências entre 500 e 1000 Hz e 65 dB em frequências > 1000 Hz.
- 6.67. O impedimento de realização de processos de industrialização nos locais dos serviços, apontado pela FISCALIZAÇÃO, não acarretará acréscimos aos preços propostos, sejam decorrentes de transportes, carga e descarga, embalagem ou acondicionamento, tributos de qualquer natureza, aumento de mão de obra ou quaisquer outros.
- 6.68. O julgamento da compatibilidade de métodos e meios de produção com os serviços será sempre faculdade intransferível e irrecorrível da FISCALIZAÇÃO.
- 6.69. A CONTRATADA deverá efetuar rigoroso controle tecnológico dos elementos utilizados nos serviços. Deverá também verificar e ensaiar os elementos do serviço onde for realizado processo de impermeabilização, a fim de garantir a adequada execução da mesma.
- 6.70. 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.
- 6.71. Em caso de necessidade de revalidação e/ou regularização da aprovação dos projetos, esta será de responsabilidade da CONTRATADA.
- 6.72. 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.
- 6.73. Após a conclusão dos serviços de limpeza, a CONTRATADA deverá executar todos os retoques e arremates necessários apontados pela FISCALIZAÇÃO.

Anexo II - Gerador Fotovoltaico

ÁREA – CRC/PI

CRC-PI

Imagem © 2023 Airbus

Google Earth

Data das imagens: 6/26/2022 5°06'05.08"S 42°48'48.65"O elev 0 m altitude do ponto de visão 120 m

1985



ANEXO – I

Estudo Técnico Preliminar

1. Descrição da necessidade

Implementação do Sistema Fotovoltaico (SFV) no CONSELHO REGIONAL DE CONTABILIDADE DO PIAUÍ – CRC/PI.

Nesse contexto, foi analisado preliminarmente os principais aspectos necessários para a implementação do Sistema Fotovoltaico (SFV). Por não se tratar de um projeto executivo, a capacidade instalada é uma estimativa e pode sofrer alterações.

O gerador fotovoltaico converte energia solar em energia elétrica de forma estática, silenciosa, não-polvente e renovável. Dessa forma, o sistema fotovoltaico é capaz de gerar energia elétrica através da incidência solar.

Uma característica fundamental de sistemas fotovoltaicos instalados no meio urbano é principalmente a possibilidade de interligação à rede elétrica pública, dispensando assim os bancos de baterias necessários em sistemas do tipo autônomo e os elevados custos e manutenções decorrentes. Na configuração mais comum, os geradores são instalados de tal maneira que, quando o gerador solar fornece mais energia do que a necessária para o atendimento da instalação consumidora, o excesso é injetado na rede elétrica: a instalação consumidora acumula um crédito energético (o relógio contador típico é bidirecional). Por outro lado, quando o sistema solar gera menos energia do que a demandada pela instalação consumidora, o déficit é suprido pela rede elétrica. Perdas por transmissão e distribuição, comuns ao sistema tradicional de geração centralizada, são assim minimizados.

Os objetivos centrais dessa implementação do SFV são a economia e a sustentabilidade, visando redução de custos, redução de fatura de energia, baixo impacto ambiental, gerando energia limpa, sustentável e renovável. A energia gerada tende a possuir alta qualidade, estimando um ganho de confiabilidade, máxima geração de energia em momentos de elevada demanda.

Vale registrar que, após o advento da RESOLUÇÃO NORMATIVA Nº 482, DE 17 DE ABRIL DE 2012, a ANEEL estabelece as condições gerais para o acesso de micro geração e mini geração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá outras providências. Assim passa a ser possível um cliente abastecido por energia elétrica de uma determinada rede, produzir energia de forma descentralizada e injetar na mesma. Sobre a mini-geração distribuída: central geradora de energia elétrica, com potência instalada superior a 100 kW e menor ou igual a 1 MW para fontes com base em energia hidráulica, solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada, conforme regulamentação da ANEEL, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras.

A Resolução Normativa 687/2015 é a resolução mais atual, no que concerne geração distribuída, reunindo as alterações dos módulos 1 e 3 do PRODIST com a reformulação da REN 482/2012, alterando condições de microgeração e , o Sistema de Compensação de Energia Elétrica, além de criar novas regras.

Ela muda os limites de energia da microgeração e no caso de geração solar, são consideradas microgeração sistemas de potência de até 75kW e sistemas entre 75kW e 5MW. A partir dessa Resolução, é vedada a divisão de uma unidade geradora em unidades de menor porte, para que possam se enquadrar nos limites de potência de microgeração e distribuída. Caso a concessionária identifique esse caso, ela pode negar a adesão ao Sistema de Compensação de Energia Elétrica.

A REN nº 687/2015 ainda aumenta o prazo para a utilização da energia excedente de 36 para 60 meses, a partir da data do faturamento.

No ano de 2023 entrou em vigor a lei 14.300/22 que determina algumas normas para a instalação eautoconsumo de **energia solar**, instituindo também o marco legal da microgeração e minigeração distribuída. Isso significa que a legislação concede ao consumidor o direito de produzir sua própria energia elétrica por meio de fontes renováveis. Com a crescente preocupação com as **mudanças climáticas** e a dependência mundial por combustíveis fósseis, é comum que a procura por fontes alternativas de **energia** aumente. Assim, a **Lei 14300** de energia solar foi criada para regulamentar o consumo dessa **energia renovável**.

Antes da criação da **Lei 14300**, a geração própria de energia solar já era regulada por Resoluções Normativas (RN) da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel). Tais resoluções são responsáveis pela criação do Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE), **geração distribuída** de energia solar e limites de potência máxima. Porém, em 2019, o projeto de lei 5.829/19 foi criado, dando origem à **Lei 14300** em 2022. No entanto, isso não significa que as resoluções deixam de ter utilidade após a lei, mas que servem como complemento na regulamentação.

Além do marco legal da micro e minigeração de energia elétrica, a lei estabelece algumas mudanças no Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE), criado pela Resolução nº 482, e dá início ao Programa de Energia Renovável Social (PERS).

A lei também determina que a Aneel seja responsável por oferecer um formulário-padrão para solicitação de mini e microgeração distribuída e todas as informações necessárias para a elaboração do **projeto solar** ao consumidor.

Esse sistema diz respeito aos créditos de energia. Tais créditos funcionam da seguinte forma: se o sistema de energia solar gerar energia excedente, isto é, mais do que o estabelecimento consome, essa energia é “emprestada” à distribuidora e devolvida em forma de créditos. Dessa forma, o consumidor pode usar esses créditos para compensar o consumo de energia elétrica das unidades consumidoras que participam do sistema.

Esses créditos, antes não cobrados, passaram a ser taxados após a lei. Isso porque é necessário cobrir despesas em relação à infraestrutura e investimentos na rede pública de energia, como o Fio B (valor das linhas de transmissão da distribuidora até os estabelecimentos). Além disso, esse sistema leva em conta atributos ambientais, técnicos e sociais no cálculo de compensação de energia.

No entanto, essas regras previstas na **Lei 14300** só são válidas para clientes que optarem por usar energia solar depois de janeiro de 2023. Para clientes que já a possuíam, as regras só valerão a partir de 2045.

Assim, a lei prevê que a transição para esse sistema de taxaçaõ aconteça de forma gradativa, aumentando a taxa a cada ano:

- I – 15% (quinze por cento) a partir de 2023;
- II – 30% (trinta por cento) a partir de 2024;
- III – 45% (quarenta e cinco por cento) a partir de 2025;
- IV – 60% (sessenta por cento) a partir de 2026;
- V – 75% (setenta e cinco por cento) a partir de 2027;
- VI – 90% (noventa por cento) a partir de 2028;

Logo, se o cliente decidir instalar um sistema fotovoltaico em 2023, ele pagará 15% da taxa e assim por diante. Por isso, essa lei também é conhecida como a “lei de taxaçaõ do sol”.

Diante disso, esse cenário busca a geração de energia elétrica, suficiente para alimentar o consumo ou parte do consumo energético da edificação, utilizando recursos da energia solar fotovoltaica ligada à rede pública.

Cabe destacar que o regime remuneratório/compensações traz o seguinte: o consumo a ser faturado, referente à energia elétrica ativa, é a diferença entre a energia consumida e a injetada, devendo a distribuidora utilizar o excedente que não tenha sido compensado no ciclo de faturamento corrente para abater o consumo medido em meses subsequentes.

2. Descrição dos Requisitos da Contratação

Os serviços serão prestados por empresa especializada no ramo, devidamente regulamentada e autorizada pelos órgãos competentes, em conformidade com a legislação vigente e padrões de sustentabilidade exigidos nesse instrumento e no futuro termo de referência

Os serviços e produtos que serão contratados são facilmente encontrados no mercado local e já são amplamente utilizados em outras instituições. Não existindo restrição de fornecedores.

A contratada fornecerá inicialmente um projeto executivo. Com base no projeto executivo, deve ser feito o fornecimento de materiais e equipamentos, construção, montagem e colocação em operação, a realização de testes (inclusive quanto à potência total instalada e eficiência do inversor, entre outros testes), a pré- operação e todas as demais operações necessárias e suficientes para a entrega final do objeto, em módulos de Geradores de Energia Solar Fotovoltaicos em pleno funcionamento,

Entendemos, portanto, que a contratação nos presentes termos, atende aos requisitos exigidos na Legislação em vigor, bem como atende às necessidades da CRC/PI no que tange às exigências.

Trata-se de serviço comum, a ser contratado mediante licitação, na modalidade pregão, em sua forma eletrônica.

Serviço de Natureza não continuada.

Os serviços a serem contratados enquadram-se nos pressupostos do Decreto nº 9.507, de 21 de setembro de 2018, não se constituindo em quaisquer das atividades, previstas no art. 3º do aludido decreto, cuja execução indireta é vedada.

Não existe a necessidade de transição contratual com transferência de conhecimento, tecnologia e técnicas empregadas

A prestação dos serviços não gera vínculo empregatício entre os empregados da Contratada e a Administração, vedando-se qualquer relação entre estes que caracterize personalidade e subordinação direta.

Os serviços e produtos que serão contratados são facilmente encontrados no mercado local e já são amplamente utilizados em outras instituições públicas. Não existindo restrição de fornecedores

3. Descrição da solução como um todo

Contratação de serviço para a implementação do Sistema Fotovoltaico (SFV) no Conselho Regional de Contabilidade do Piauí – CRC/PI. Por não se tratar de um projeto executivo, a capacidade instalada é uma estimativa e pode sofrer alterações.

A contratada fornecerá inicialmente um projeto executivo, a ser analisado pelo contrato para o fornecimento de materiais e equipamentos, construção, montagem e colocação em operação, a realização de testes (inclusive quanto à potência total instalada e eficiência do inversor, entre outros testes), a pré- operação e todas as demais operações necessárias e suficientes para a entrega final do objeto, em módulos de Geradores de Energia Solar Fotovoltaicos em pleno funcionamento,

DESCRIÇÃO DO GERADOR FOTOVOLTAICO

O gerador fotovoltaico converte energia solar em energia elétrica de forma estática, silenciosa, não-poluente e renovável. Dessa forma, o sistema fotovoltaico é capaz de gerar energia elétrica através da incidência solar.

Os sistemas fotovoltaicos podem ser classificados em 2 (dois) tipos:

- Sistema isolados Off-Grid;
- Sistemas conectados à rede On-Grid (SFVCR).

TIPOS DE SISTEMAS FV

Os sistemas isolados, não possuem contato com a rede de distribuição de eletricidade da concessionária, e possibilitam trabalhar em conjunto com outros sistemas de geração (ex. grupo motor gerador (GMG)). A energia excedente produzida é armazenada em baterias e utilizada pelo sistema em momentos de pouca ou nenhuma incidência de sol.

O sistema Off-Grid é indicado para consumidores que estão situados em locais de difícil acesso à rede, portanto é utilizado, principalmente, para propósitos locais específicos, como, por exemplo, bombeamento de água, eletrificação de cercas, postes de luz, etc.

No gerador On-Grid, o SFV é conectado à rede de distribuição da concessionária e não possui sistema de armazenamento autônomo, sendo assim mais eficientes e com custo de implantação reduzido comparado aos sistemas Off-Grid.

No SFV On-Grid, quando a energia gerada é maior que a necessária para o atendimento da instalação consumidora, o excedente é injetado na rede elétrica de forma que a instalação consumidora acumula um crédito energético junto à concessionária. Por outro lado, quando o sistema solar gera menos energia do que a demandada pela instalação consumidora, o déficit é suprido pela rede elétrica. As perdas por transmissão e distribuição, comuns ao sistema tradicional de geração centralizada, são assim minimizadas.

Os sistemas On-Grid dependem de regulação e legislação específica, com a RESOLUÇÃO NORMATIVA Nº 482, DE 17 DE ABRIL DE 2012, a ANEEL estabeleceu as condições gerais para o acesso de micro e distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, para o sistema de compensação de energia elétrica, além de outras providências. Assim passa a ser possível a um cliente abastecido por energia elétrica de uma determinada rede, produzir energia de forma descentralizada e injetar na rede.

Para efeitos de classificação em micro ou :

- I. 1. Microgeração distribuída: central geradora de energia elétrica, com potência instalada menor ou igual a 75 kW e que utilize fontes com base em energia hidráulica, solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada, conforme regulamentação da ANEEL, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras;
- II. 2. distribuída: central geradora de energia elétrica, com potência instalada superior a 75 kW e menor ou igual a 5 MW para fontes com base em energia hidráulica, solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada, conforme regulamentação da ANEEL, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras;

Cabe destacar que no regime remuneratório/compensações o consumo a ser faturado, referente à energia elétrica ativa, é a diferença entre a energia consumida e a injetada por posto horário, devendo a distribuidora utilizar o excedente, que não tenha sido compensado no ciclo de faturamento corrente, para abater o consumo medido nos meses subsequentes. Os montantes de energia ativa injetada que não tenham sido compensados na própria unidade consumidora poderão ser utilizados para compensar o consumo de outras unidades previamente cadastradas para este fim e atendidas pela mesma distribuidora, cujo titular seja o mesmo da unidade com sistema de compensação de energia elétrica.

SIMULAÇÃO PV*SOL (nome do software)

Utilizamos o software PV*SOL para modelagem e simulação das usinas fotovoltaicas. Com o intuito de propor a melhor solução do sistema, foram realizadas simulações para diferentes disposições dos módulos e organização das strings. Na realização das simulações tomou-se o cuidado de minimizar as perdas de sombreamento além de manter a potência de entrada respeitando as características do inversor.

COMPONENTES DO SISTEMA FOTOVOLTAICO (SFVCR)

Os componentes principais do SFV On-Grid são:

- Módulos Fotovoltaicos (transformam energia solar em energia elétrica);
- Inversores (equipamento que sincroniza a energia gerada com o padrão da rede pública e controla a conexão do sistema);
- Quadro Elétrico/Proteção do sistema;
- Estrutura de montagem dos módulos;
- Suportes, cabos, proteções e demais acessórios.

O estudo de viabilidade se baseia na análise da instalação dos módulos FV na CRC/PI. A potência do sistema foi limitada de acordo com o estudo do consumo da media anual do CRC/PI.

MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

O sistema em questão possuirá potência nominal estimada de 32,70 kWp, portanto precisará contar com aproximadamente 60 placas solares de 545 Wp e com dimensões máximas de 2256x1200x40 mm. Os módulos, neste estudo, estão fixados conforme inclinação das telhas e a configuração sugerida pode sofrer alterações a depender da capacidade estrutural da cobertura das edificações.

- **Potência nominal dos Módulos: igual ou superior a 545 Wp**
- **Quantidade de Módulos: 60**
- **Monocristalino**
- **Eficiência: igual ou superior a 20%**

1. Todos os módulos fotovoltaicos fornecidos **NÃO** devem ter data de fabricação superior a 12 meses e devem possuir as mesmas características. Os módulos a serem usados devem ser módulos confiáveis com bom histórico no mercado
2. O fabricante deve possuir uma grande capacidade de produção e ser bem estabelecido no mercado. Todo o transporte, armazenamento, manejo e instalação dos módulos devem ser de acordo com as especificações do fabricante, para não invalidar a garantia de fábrica do módulo.

ESTRUTURA

- **Kit de fixação em telha metálica**
- **Perfil de alumínio com trilho H**
- **Hastes de fixação**
- **Grampos de fixação**

INVERSORES

Os inversores propostos possuem software de monitoramento, permitindo o acesso de dados de qualquer PC ou dispositivo móvel com conexão à internet. O usuário recebe um login de acesso ao site do fabricante e efetua a verificação de informações sobre o status dos equipamentos e a geração do sistema.

Dimensionamos os inversores conforme os dados abaixo:

- **Potência do sistema: aproximadamente 32,70 kWp**
- **Potência nominal dos inversores: > 26kwp**
- **Faixa de operação MPPT 200~1000Volts**
- **1~ 3 MPPPTs (módulo de saída)**
- **Eficiência: igual ou superior a 98%**
- **Quantidade estimada de inversores: 1**
- **Média estimada de Geração Kwh/mês: 3.401,91¹**
- **Média estimada de Economia: R\$ 2.730,00²**
- **Paralelismo coma rede concessionária : Sim**

¹ Estimativa de geração a partir do que o investidor produzirá sem os descontos devido a nova lei 14.300 sobre a cobrança do fio TUDS.

² A economia foi calculada baseada na tarifa apresentada no portal eletrônico da Equatorial-PI na data 15 de janeiro de 2023.

Descrição **Produção estimada de energia no primeiro ano****

Total **40.822,92 kWh/ano**

** A produção de eletricidade solar é uma estimativa baseada no software de simulação de sistemas fotovoltaicos PV*Sol. Portanto a atual performance pode variar.

A geração de energia ocorre de maneira sazonal, sendo superior no verão e inferior durante o inverno. Em alguns períodos, a geração pode superar o consumo de energia. Neste período o usuário poderá acumular créditos que podem ser compensados em até 60 meses.

Tal geração será suficiente para atender as necessidades de consumo atual do local, a média de consumo estimasse de 2.999 kWh/mês. Devido a nova Lei 14.300/22 que entrou em vigor este ano, o produto de energia passará a “pagar” uma taxa pela utilização da rede elétrica devido ao seu meio de entrada que é o on-grid. Essa taxa será progressiva com o tempo chegando a daqui 5 anos ser descontado da energia injetada 25%. Mas como nem toda energia que será produzida será injetada na rede, pois a um consumo instantâneo no local, estimasse que da produção global será descontado algo entorno de 15 a 18%. Por conta disso fez necessário que a produção de energia no local fosse superior a necessidade de consumo.

No local existe uma limitação tanto por conta de espaço, quando por causa do sombreamento formado pela caixa d’água. A disposição e potência que será alocado chega a ser o limite que o prédio conseguiria alocar no local.

Geração Média Mensal3.401,91 kWh/mês

Total estimado de CO2 Evitado por Ano..... 3.592,43 kg de CO²

ESTIMATIVA DE IMPLANTAÇÃO/ PLAYBACK (tempo de retorno de investimento)

Para apresentação de uma estimativa de Playback foi utilizado um preço referência de implementação de R\$ 5.000,00/kWp. Entende-se que esse preço pode variar a depender da estrutura do local e para resultados mais precisos deve ser solicitado uma proposta detalhada de execução.

Foi simulada uma economia do sistema fotovoltaico multiplicando a tarifa de consumo elétrico (conforme média de tarifa da Equatorial-PI) pela geração. Note que para o cálculo do Payback não foi considerado um aumento do valor da tarifa, que tem se apresentado um crescimento constante nos últimos anos, isso torna a análise apresentada mais conservadora, dado que a longevidade de um sistema fotovoltaico supera 20 anos de operação.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E DETALHAMENTO DOS SERVIÇOS - Anexo I deste instrumento.

PLANTAS DE DETALHAMENTO E IMAGENS - Anexo II deste instrumento.

4. Estimativa das Quantidades a serem Contratadas

Os serviços compreendem os seguintes itens:

Grupo único	Item	Descrição	Quant
1	1	Fornecimento do Gerador Fotovoltaico de aproximadamente 32,7 KWp com serviço continuado de aferição de performance por 60(sessenta) meses.	1
	2	Instalação/ligação do gerador fotovoltaico com todos os componentes (painéis, inversores, cabeamentos, estrutura de fixação);	1
	3	Alvenaria	1

Os quantitativos estimados para a contratação são resultantes do levantamento de necessidade de serviços, material e equipamentos para a implementação e monitoramento das usinas fotovoltaicas, com detalhamentos constantes nos anexos deste instrumento.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E DETALHAMENTO DOS SERVIÇOS - Anexo I deste instrumento.

5. Estimativa do Valor da Contratação

Quanto à estimativa de preços, cabe mencionar que os autos realizarão a pesquisa de diversas distribuidoras buscando uma média estipuladas do preço de mercado. A pesquisa a ser realizada atenderá as expectativas de transparência, planejamento e eficiência norteadores da Administração Pública.

	Discriminação	Qtd.	Marca	Descrição	Valor Unitário	Valor Total
KIT	Placas/Módulos Fotovoltaicos	60	-	545W	R\$ 1.338,31	R\$ 76.283,67
	Inversor(es)	1	-	30KW	R\$ 1.826,20	R\$ 1.734,89
	Monitoramento	1	-	-	R\$ 775,13	R\$ 736,37
		150	-		R\$ 18,59	R\$ 2.649,08

Estrutura de fixação			MINI - PERFIL PLANO 0,5M C/ PARAFUSOS AUTOBROCANES + REBITES		
	120	-	GRAMPO INTERMEDIARIO SMART	R\$ 6,24	R\$ 711,36
	20	-	GRAMPO FINAL SMART	R\$ 6,24	R\$ 118,56
	String Box	3	Camper	R\$ 650,00	R\$ 1.852,50
	PAR MC4	12	PAR DE CONECTORES MC4 1500V (MACHO + FÊMEA)	R\$ 12,00	R\$ 136,80
	CABO SOLAR PRETO	150	CABO SOLAR PRETO 6mm ²	R\$ 4,86	R\$ 692,55
	CABO SOLAR VERMELHO	150	CABO SOLAR PRETO 6mm ²	R\$ 4,86	R\$ 692,55
TOTAL DO EQUIPAMENTO					R\$ 85.608,33
MÃO DE OBRA	Serviço de Execução e Instalação	1	INSTALAÇÃO/LIGAÇÃO DO GERADOR FOTOVOLTAICO COM TODOS OS COMPONENTES (PAINÉIS, INVERSORES, CABEAMENTOS, ESTRUTURA DE FIXAÇÃO);	R\$ 33.554,45	R\$ 33.554,45
			CABEAMENTO ELÉTRICO INCLUSO NA INSTALAÇÃO EQUIVALENTE A 20 METROS DE DISTÂNCIA ENTRE O INVERSOR E O PONTO DE CONEXÃO;		
			MATERIAL ELÉTRICO CONTENDO CABOS ELEÉTRICOS CA/DISJUNTORES/PAINEL ELÉTRICO/HASTE DE ATERRAMENTO;		
			MÃO DE OBRA DA INSTALAÇÃO;		
			PREPARAÇÃO DE INFRAESTRUTURA PARA CABEAMENTO, CONDICIONAMENTO DE QUADRO DE COMANDOS E INVERSORES PARA A INSTALAÇÃO DO GERADOR FOTOVOLTAICO;		
			ATERRAMENTO DAS PLACAS INCLUSO;		
TOTAL DO ORÇAMENTO					R\$ 119.162,78

6. Resultados Pretendidos

Dentre os benefícios que a implementação de sistemas fotovoltaicos (SFV) no edifício da CRC/PI, tem-se:

1. Sustentabilidade:

- Baixo impacto ambiental
- Energia limpa, sustentável e renovável
- Não produzem ruído nem emissões que possam prejudicar o ambiente
- Cada MWh (megawatt-hora) produzido reduz 0,088 toneladas de CO² emitidos para atmosfera

1. Economia:

- Redução de custos

- Redução de perdas por transmissão e distribuição de energia
- Redução da fatura de energia

1. Energia:

- Energia de alta qualidade e com elevada confiabilidade
- Máxima geração de energia em momentos de elevada demanda.

7. Providências a serem Adotadas

A Administração tomará as seguintes providências previamente ao contrato:

- Definição dos servidores que farão parte da equipe de fiscalização/gestão contratual;
- Capacitação dos fiscais/gestores a respeito do tema objeto da contratação;
- Definição dos locais onde serão armazenados os equipamentos da CONTRATADA;
- Definição de planos de trabalho com vistas à boa execução contratual;
- Acompanhamento rigoroso das ações previstas nos projetos apresentados para a realização das adequações e melhorias no objeto a ser contratado.

8. Possíveis Impactos Ambientais

Impactos ambientais são as alterações no ambiente causadas pelas ações humanas. Os impactos ambientais podem ser considerados positivos e negativos. Os impactos negativos ocorrem quando as alterações causadas geram risco ao ser humano ou para os recursos naturais encontrados no espaço. Por outro lado, os impactos são considerados positivos quando as alterações resultam em melhorias ao meio ambiente.

Todo o material a ser fornecido deverá considerar a composição, características ou componentes sustentáveis, atendendo, dessa forma, o disposto na Instrução Normativa SLTI/MP nº 01, de 19 de janeiro de 2010, Capítulo III, artigo 5.º, I, II, III e § 1º, exceto aqueles em que não se aplica a referida norma.

O Termo de Referência deverá prevê que a futura contratada adote, no que couber, as disposições de regramento pertinentes ao tema, respeitando o funcionamento adequado, utilizar insumos de origem comprovada e descartar os resíduos oriundos dos serviços de maneira adequada, conforme os ditames sanitários e ambientais previstos em lei e normas correlatas

A Contratada deverá adotar, no que couber, as disposições da Instrução Normativa SLTI/MP nº 01 /2010; da Resolução Conama nº 362, de 23 de junho de 2005; da Resolução Conama nº 416, de 30 de setembro de 2009; bem como da Resolução Conama Nº 340, de 25 de setembro de 2003, para que seja assegurada a viabilidade técnica e o adequado tratamento dos impactos ambientais específicos.

A Contratada deverá, ainda, respeitar as Normas Brasileiras (NBR) publicadas pela ABNT sobre resíduos sólidos.

Na regra geral, a instalação de usinas fotovoltaicas gera a energia mais limpa possível, não causando nenhum impacto ambiental.

Conforme dados disponibilizados pela ABSOLAR (<http://www.absolar.org.br/deixesolarcrescer/>), o mercado brasileiro de geração distribuída FV traz ainda os seguintes benefícios para a sociedade:

- Mais de 672 mil novos empregos até 2035.

- Mais de R\$ 25 bilhões em nova arrecadação até 2027 para os governos.
- Mais de R\$ 13,3 bilhões em ganhos líquidos no setor elétrico até 2035, beneficiando todos os consumidores, inclusive os que não geram energia solar fotovoltaica.
- Emissão evitada de mais de 75,38 milhões de toneladas de CO2 até 2035.
- Redução da emissão de poluentes atmosféricos e materiais particulados que prejudicam a saúde da população.
- Redução do uso de água para a geração de energia elétrica, ajudando a preservar nossos reservatórios hídricos para abastecimento humano, agricultura e atividades produtivas.
- Mais diversificação e segurança de suprimento para a matriz elétrica brasileira.
- Mais economia direta, liberdade de escolha e protagonismo para os consumidores brasileiros.

9. Mapeamento de riscos

O mapeamento de riscos permite a identificação, avaliação e gerenciamento dos riscos que possam comprometer o sucesso da contratação e da gestão contratual. Para cada risco identificado, define-se: a probabilidade de ocorrência dos eventos, os possíveis danos potenciais, possíveis ações preventivas e contingências, bem como a identificação de responsáveis por ação.

Após a identificação e classificação, deve-se executar uma análise qualitativa e quantitativa dos riscos. A análise quantitativa dos riscos consiste na classificação conforme a relação entre a probabilidade e o impacto. Tal classificação resultará no nível do risco e direcionará as ações relacionadas aos riscos durante a fase de planejamento e gestão do contrato.

A tabela a seguir apresenta uma síntese dos riscos de planejamento e de gestão dos serviços identificados e classificados neste documento.

Quadro 1: Escala de probabilidade e impacto					
Descrição	Peso				
Muito baixa	1				
Baixa	2				
Média	3				
Alta	4				
Muito alta	5				
Quadro 2: Descrição do risco					
RISCO	CAUSA	RISCO	CONSEQUÊNCIA	PROBABILIDADE	IMPACTO
Objeto da licitação					

R1	Falta de clareza, objetividade e completude na descrição dos critérios da contratação	Compreensão imprecisa do modelo de contratação	Dimensionamento inadequado da proposta; impugnação ao edital	3	4
Critérios de seleção do fornecedor					
R2	Empresas sem qualificação econômico-financeira e/ou técnica adequada para a execução do objeto participando da licitação	Contratação de empresa incapaz de executar os serviços	Não obtenção do objeto contratado e descumprimento, pela contratada, das obrigações previstas em legislação específica e no contrato	3	4
R3	Inidoneidade da licitante	Fraude em documentos de habilitação pela licitante	Contratação de empresa idônea e /ou sem a capacidade de execução dos serviços nos termos estabelecidos no TR	1	5
Estimativa de preço					
R4	Ausência de refinamento da estimativa de preços realizada nos estudos técnicos preliminares	Inclusão no TR de preço inadequado	Utilização de parâmetro inadequado para julgamento da proposta vencedora e dificuldade de justificar as estimativas quando questionados por partes interessadas; licitação deserta ou fracassada	3	4
Início da execução do serviço / projeto de execução adequado ao TR					
R5	Projeto de execução em desacordo com os requisitos estabelecidos no TR;	Atraso no cronograma de implantação da solução	Prejuízo na execução dos serviços nos termos estabelecidos	3	4
R6	Falta de expertise da equipe técnica para aprovação do projeto executivo.	Imprecisão no estabelecimento de critérios mínimos para aceitação do projeto de execução.	Prejuízo durante a execução, gestão e fiscalização do serviço	2	4
Execução dos serviços					

R7	Seleção e/ou dimensionamento inadequado dos materiais e equipamentos	Materiais e equipamentos aplicados em quantidade ou qualidade inferior ao necessário	Comprometimento do resultado do serviço prestado.	3	4
R8	Dimensionamento inadequado no TR; alterações substanciais nas condições dos ambientes;	Empregados alocados em quantidade e/ou capacidade insatisfatória para a regular execução dos serviços	Comprometimento do resultado do serviço prestado.	3	4
Gestão e fiscalização do contrato					
R9	Responsável pela gestão e fiscalização do contrato não detém as competências multidisciplinares necessárias	Gestão e/ou fiscalização inadequada	Comprometimento do resultado do serviço prestado	3	4
R10	Ausência de procedimentos formais de comunicação entre as partes contratantes	Falhas na comunicação entre as partes, e ausência de evidências das ocorrências do contrato	Retardo e falhas na execução do contrato, e impossibilidade de identificar a parte descumpridora do contrato.	3	4
R11	Falta de sistematização sobre o que deve ser verificado na fiscalização contratual	Aceites provisórios e definitivos em objetos parcialmente executados ou não executados	Pagamento indevido	3	3

Quadro 3: Controle interno sugerido	
Atividade: Definição do objeto da licitação	
Objetivo: Garantir a precisão da definição do objeto da licitação, com mapeamento de todos os serviços que deverão ser prestados e como serão prestados	
Risco	Controle Interno Sugerido
R1	A equipe de planejamento da contratação defini o objeto da licitação detalhando cada serviço a ser incluído no escopo do modelo escolhido.

Atividade: Estabelecimento de critérios de seleção do fornecedor

Objetivo: Garantir a seleção da melhor empresa do ramo

	Risco Controle Interno Sugerido
R2	<p>A equipe de planejamento da contratação incluir as seguintes exigências de qualificação econômico-financeira como condição de habilitação:</p> <ul style="list-style-type: none">a) índices de Liquidez Geral (LG), Liquidez Corrente (LC) e Solvência Geral (SG) superiores a 1 (um) (10);b) no caso de contratação de serviços continuados, com emprego intensivo de mão-de-obra exclusiva, Capital Circulante Líquido (CCL) ou Capital de Giro (Ativo Circulante - Passivo Circulante) de, no mínimo, 16,66% (dezesesseis inteiros e sessenta e seis centésimos por cento) do valor estimado para a contratação, índices calculados com base nas demonstrações contábeis do exercício social anterior ao da licitação;c) patrimônio líquido igual ou superior a 10% (dez por cento) do valor estimado da contratação;d) patrimônio líquido igual ou superior a 1/12 (um doze avos) do valor total dos contratos firmados pela licitante com a Administração Pública e com empresas privadas, vigentes na data de abertura da licitação (a exigência deverá ser comprovada por meio de declaração, acompanhada da Demonstração do Resultado do Exercício (DRE) relativa ao último exercício social, e se houver divergência superior a 10% (dez por cento), para cima ou para baixo- em relação à receita bruta discriminada na DRE, a licitante deverá apresentar as devidas justificativas para tal diferença); <p>Equipe de planejamento incluir no edital entre os procedimentos de avaliação da qualificação técnica que:</p> <ul style="list-style-type: none">a) a licitante deve disponibilizar todas as informações necessárias à comprovação da legitimidade dos atestados solicitados, apresentando, dentre outros documentos, cópia do contrato que deu suporte à contratação, endereço atual da contratante e local em que foram prestados os serviços;b) somente serão aceitos atestados expedidos após a conclusão do contrato ou decorrido no mínimo um ano do início de sua execução, exceto se houver sido firmado para ser executado em prazo inferior.c) apresentação de certidão negativa de feitos sobre falência, recuperação judicial ou recuperação extrajudicial, expedida pelo distribuidor da sede do licitante.
	Atividade: Análise criteriosa da documentação de habilitação da licitante com melhor classificação no certame.
	Objetivo: Garantir a contratação de empresa devidamente habilitada e com capacidade para a execução dos serviços.
	Risco Controle Interno Sugerido
R3	<p>O pregoeiro, apoiado pela equipe de apoio, realizar verificação rigorosa da documentação apresentada pela licitante e, se necessário, diligenciar.</p>
	Atividade: Definição dos parâmetros para a pesquisa de preços.
	Objetivo: Garantir que a pesquisa reflita o preço praticado no mercado.
	Risco Controle Interno Sugerido
R4	<p>Construir memória de cálculo das estimativas de preço, considerando uma cesta de preços, podendo utilizar-se das diretrizes contidas na IN N° 73, DE 5 DE AGOSTO DE 2020.</p>

Atividade: Planejamento da execução dos serviços.	
Objetivo: Garantir o correto funcionamento da plataforma tecnológica.	
Risco	Controle Interno Sugerido
R5	Apresentação pela Contratada do projeto de execução, contemplando a definição das atividades e a descrição de todos os materiais e equipamentos, assim como os procedimentos a serem realizados, a sistemática de validação das funcionalidades e o cronograma de realização, que será avaliado e aprovado também pela Contratante, com determinação dos ajustes julgados necessários.
Atividade: Planejamento da execução dos serviços.	
Objetivo: Garantir o correto funcionamento da plataforma tecnológica.	
Risco	Controle Interno Sugerido
R6	Acompanhamento e revisão do projeto executivo pela equipe de engenharia pertencente a empresa atual contratada para prestação de serviços de engenharia e manutenção predial.
Atividade: Planejamento da execução dos serviços.	
Objetivo: Garantir a qualidade do resultado do serviço prestado.	
Risco	Controle Interno Sugerido
R7	A equipe de gestão e fiscalização considerar nas rotinas de gestão e fiscalização do contrato o acompanhamento do desempenho dos serviços prestados com possibilidade de adequação na forma de execução do objeto contratado para garantir a qualidade dos equipamentos instalados.
R8	Acompanhar e registrar o desempenho dos equipamentos instalados e qualidade do serviço prestado.
Atividade: Gestão e fiscalização do contrato.	
Objetivo: Garantir gestão e fiscalização efetiva do contrato.	
Risco	Controle Interno Sugerido
R9	Equipe de gestão e fiscalização da contratação incluir no modelo uma equipe multidisciplinar, visando uma gestão /fiscalização adequada.

Atividade: Gestão e fiscalização do contrato.	
Objetivo: Garantir a comunicação entre contratante e contratado.	
Risco	Controle Interno Sugerido
R10	Equipe de gestão e fiscalização incluir nas rotinas o modelo de gestão e fiscalização a definição de protocolo de comunicação entre contratante e contratada a ser aplicado ao longo da execução contratual.
Atividade: Gestão e fiscalização do contrato.	
Objetivo: Garantir a adequação do serviço prestado de acordo com os termos estabelecidos em contrato.	
Risco	Controle Interno Sugerido
R11	Equipe de gestão e fiscalização estabelecer listas de verificação para os aceites provisório e definitivo, de modo que os atores da fiscalização tenham um referencial claro para atuar na fase de gestão do contrato.

10. Declaração de Viabilidade

Esta equipe de planejamento declara **viável** esta contratação.

16.1. Justificativa da Viabilidade

Esta equipe de planejamento declara viável esta contratação com base neste Estudo Técnico Preliminar, consoante o inciso XIII, art. ° da IN 40 de 22 de maio de 2020, da SEGES/ME

11. Responsáveis

Responsável pela demanda.

NICOLAS MAXWELL MIRANDA FORTES
Coordenador de projeto Vortex

Lista de Anexos

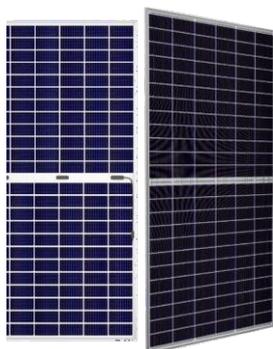
Atenção: alguns arquivos digitais enumerados abaixo podem ter sido anexados mesmo sem poderem ser impressos.

- Anexo I - Gerador Fotovoltaico - Especificações Técnicas.
- Anexo II - Gerador Fotovoltaico

Anexo I - Gerador Fotovoltaico - Especificações Técnicas.

1. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

1.1. MÓDULOS FOTOVOLTAICOS



Características: Monocristalino ou Policristalino, potência igual ou superior a 545Wp, eficiência igual ou superior a 20%, coeficiente de temperatura na potência de $\leq -0,41\%/^{\circ}\text{C}$, tensão máxima do sistema de módulos coincidente com a tensão de eficiência máxima dos inversores, vidro temperado de alta transmissão igual ou superior a 3,2mm, mínimo 03 diodos de passagem por módulo.

Quantidade de Módulos : aproximadamente 60

72 células solares

Garantia de potência de 90% após os primeiros 10 anos e 80% após os 25 primeiros anos de operação, além da garantia contra defeitos de fabricação e funcionamento igual ou superior a 10 anos.

Referência Modelo HiKu5 da Canadian Solar ou equivalente.

Aplicações: Serão instalados nas coberturas, sobre laje e estrutura específica, conforme previsto em projeto executivo.

1.1.1. Todos os módulos fotovoltaicos fornecidos NÃO devem ter data de fabricação superior a 12 meses e devem possuir as mesmas características. Os módulos a serem usados devem ser módulos confiáveis com bom histórico no mercado.

1.1.2. O fabricante deve possuir uma grande capacidade de produção e ser bem estabelecido no mercado. Todo o transporte, armazenamento, manejo e instalação dos módulos devem ser de acordo com as especificações do fabricante, para não invalidar a garantia de fábrica do módulo.

1.1.3. Critérios de Qualidade do Módulo

O fornecedor/fabricante do módulo deve fornecer os principais parâmetros elétricos (I_{sc} , V_{oc} , I_{mpp} , V_{mpp} , P_{mpp} e FF), dados de medição de cada módulo individual fornecido para o local. O termo comum para estas informações de medição é chamado “Dados de Teste Flash”.

Será de responsabilidade da CONTRATADA verificar que todos os módulos são fornecidos com a potência nominal garantida e dentro das tolerâncias de potências determinadas. Para este fim, a potência no Ponto de Máxima Potência (MPP) na ficha de dados do teste flash deve ser verificada frente à potência nominal e tolerâncias de potência. O módulo que obtiver potência menor que a especificada deve ser rejeitado e o módulo com nível de potência adequado deve ser instalado.

1.1.4. Critérios de Aceitação

Se os módulos FV atenderem às seguintes condições mencionadas, serão liberados para a instalação no local:

- Dados do teste de flash do fabricante devem confirmar que todo módulo entregue ao local possui potência MPP com as faixas de tolerâncias definidas;
- Inspeção visual executada na amostra de módulos de acordo com a cláusula 10.1 da IEC 61215 não deve detectar nenhum dano ou anormalidade;
- Testes de potência na amostra de módulos devem confirmar que os módulos são fornecidos dentro da faixa de potência garantida e que a potência dos módulos está dentro dos limites de tolerâncias do fabricante.

1.2. INVERSORES



Características: Eficiência de conversão máxima igual ou superior a 98%, temperatura de operação entre -10°C e 50°C ou superior, saída trifásica de 380V, não possui transformador interno, distorção harmônica igual ou inferior a 3%, potência por unidade maior que 26 kWp.

Refrigeração forçada, detecção de falha na String, 60Hz, IP20 ou superior, possui proteção contra sobretensão em corrente contínua e proteção contra surto atmosférico e transitório. O Inversor deverá possuir aquisição de dados contínua para Sistema de Gerenciamento e Monitoramento, incluindo parâmetros técnicos, eventos e status. Conexão de interface com o sistema utilizando protocolos e sistemas de conexão.

- ┆ **Potência do sistema: aproximadamente 32,70 kWp**
- ┆ **Potência nominal dos inversores: > 26kWp**
- ┆ **Faixa de operação MPPT 200~1000Volts**
- ┆ **1~ 3 MPPPTs (módulo de saída)**
- ┆ **Eficiência: igual ou superior a 98%**
- ┆ **Quantidade estimada de inversores: 1**

Referências: Growatt, SMA, Solis, Canadian ou equivalentes.

Aplicações: Conversão da corrente contínua em corrente alternada. Serão instalados próximos às salas dos quadros gerais de distribuição, nos subsolos.

1.3. SPDA E ATERRAMENTO

A CONTRATADA deverá consultar o projeto existente de SPDA do edifício e deverá projetar a proteção contra descargas atmosféricas diretas e indiretas da Usina Fotovoltaica. Deverá, também, fazer todos os ajustes necessários na instalação existente.

Além da norma específica ABNT NBR5419-2015 aplicam-se as seguintes regras técnicas para a proteção de sistemas fotovoltaicos contra descargas atmosféricas e sobre tensões:

- Como a edificação já possui um sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA), o gerador fotovoltaico deverá ser ligado ao mesmo;
- Toda estrutura metálica que compõe o sistema de geração fotovoltaica deverá ser conectada ao sistema de proteção existente no prédio;
- Toda estrutura metálica de cobertura deverá ser conectada às malhas formando uma superfície equalizada juntamente com o aterramento da estrutura metálica das cabines de

transformação e de medição. Essa estrutura equalizada deverá ser conectada ao neutro acessível dos transformadores elevadores, bem como, a todos os equipamentos metálicos do interior das cabines, juntamente com o sistema de proteção contra descargas atmosféricas existente incorporado ao conjunto equipotencial.

O sistema deverá formar uma barra equipotencializada juntamente com os neutros dos transformadores e interligados com o neutro da concessionária através do neutro contínuo. O condutor geral de proteção ou de terra deve ser encaminhado através da via mais curta para as malhas de aterramento, preferencialmente em linha reta e vertical.

Os circuitos DC não devem criar laços de indução, ou seja, os condutores positivo e negativo devem ser conduzidos justapostos em paralelo.

Em toda instalação elétrica de média e baixa tensão para que se possa garantir, de forma adequada, a segurança das pessoas e o seu funcionamento correto deve ter uma instalação de aterramento.

O aterramento a ser provido pela Contratada deve ser adequado para lidar com fenômenos e eventos em baixa e alta frequências.

As malhas, além de outros materiais citados nas Normas, deverão ser confeccionadas com hastes de aterramento tipo copperweld eletrolítico com 99,9% de pureza, de tamanho e de dimensões de acordo com projeto executivo.

1.4. QUADRO DC – CAIXAS DE JUNÇÃO (STRING BOXES)

Caixa de junção (String Box)

Características:



Quadro (caixa): metálico ou plástico de sobrepor ou embutir, conforme projeto executivo, completo para 4 Strings. A caixa deverá possuir índice de proteção mínima IP65 e resistência a raios UV, vir equipado com todos os conectores de entrada e saída dos cabos.

Interruptor seccionador: com operação sob carga manual e remoto, corrente mínima de 160A e 1500Vdc bipolar.

Porta fusível: 1000Vd.c. 25A, índice de proteção mínimo de IP20.

Disjuntor: Adequado para corrente contínua e tensão e corrente de 230/400C 32A.

DPS: Específico para sistemas fotovoltaicos. Deve ser interligado ao sistema de aterramento existente observando-se a equalização do sistema de proteção.

Aplicações: Utilizados na conexão elétrica entre as strings dos módulos fotovoltaicos e os inversores.

Conector tipo MC4 macho e fêmea

Características: Conectores apropriados para instalação em área externa, à prova de intempéries e resistente a raios UV. Deverão ser compatíveis com os conectores dos módulos fotovoltaicos, possuir conexão tipo snap-lock com mecanismo interno de travamento para prevenir o desacoplamento acidental, ser resistentes a grandes variações de temperatura (-40°C a 80°C). Ter proteção IP67, classe II de nível de segurança (conforme IEC61140). Possibilitar a crimpagem de condutores elétricos com seção de 6,0mm² ou 10,0mm² e corrente nominal maior ou igual a 30A. Referência Phoenix Contact ou equivalente.



Aplicações: Utilizados na conexão elétrica entre os cabos das strings e os

cabos das caixas de junção (string box) e também entre as caixas de junção e os inversores, conforme previsto no projeto a ser executado.

1.5. QUADROS AC – QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO

Quadro de Distribuição de sobrepor ou embutir



Características: Quadro metálico ou plástico de dimensões mínimas 300x300x200mm (no caso de o fabricante a ser cotado na proposta não possuir as dimensões indicadas, poderá ser selecionado quadro com dimensões próximas, porém, deve ser adequada para abrigar todos os equipamentos e ao local para montagem), de sobrepor ou de embutir conforme indicação em projeto, com pintura epóxi a, com espaço para disjuntor geral de até 63A, com barramentos das fases de até 100A, em cobre eletrolítico, barramento neutro e terra, em cobre eletrolítico, conforme seções mínimas segundo NBR 5410 instalados sobre isoladores epóxi adequados, corrente de curto circuito conforme projeto técnico, espaço para, no mínimo, 10 módulos DIN, proteção mecânica das partes vivas permitindo acesso somente aos comandos dos disjuntores e IDR, entrada e saída de cabos pela parte superior e inferior através de flanges moldados removíveis, ou através de furos

para eletrodutos com uso de bucha e arruela de acabamento, pintado com pintura a pó epóxi cinza claro lisa, sistema de identificação dos disjuntores, com fecho (fornecido com duas chaves por quadro), porta documentos, grau de proteção IP43. Os disjuntores e IDR serão itens de montagem à parte e todos os demais itens constantes na especificação como barramentos, canaletas plásticas, sistemas de identificação, trilhos DIN, terminais dos cabos, sistema de fixação, parafusos de fixação etc. devem ser incluídos no orçamento deste. Referência: Modelo QuiXtra GE ou equivalente.

1.6. ACESSÓRIOS

1.6.1. PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DOS ACESSÓRIOS

Todas as partes metálicas da infraestrutura elétrica, como caixas, eletrocalhas, eletrodutos, quadros etc., deverão ser firmemente ligadas aos condutores de proteção (terra) para que o potencial de todos sejam os mesmos, minimizando, assim, a possibilidade de choque elétrico.

As eletrocalhas deverão ter cabo de cobre nu meio duro passando ao longo de todos os trechos presos com abraçadeiras do tipo D fixadas a cada metro. Os cabos de cobre deverão ser interligados e conectados aos barramentos de terra dos quadros. Estes cabos não poderão ser utilizados como condutor de proteção de nenhum dos circuitos elétricos. A bitola a ser utilizada é de 10mm². As emendas deverão ter transpasse de 20cm e utilizar no mínimo 3 (três) conectores que podem ser do tipo parafuso fendido ou grampos de aço galvanizado, alternativamente poderá ser utilizado emenda por compressão com três compressões em cada lado, observando que a compressão deverá ser feita por alicate específico com as matrizes corretas.

Durante a execução todas as junções entre eletrodutos e caixas deverão ser bem-acabadas, não sendo permitido rebarbas nas junções e deverá ser utilizado bucha e arruela em alumínio.

Todos os cabos deverão ser identificados através de anilhas ou fitas específicas para este fim, de forma indelével, nas caixas de saída e dentro dos quadros.

Todo material e equipamento devem possuir identificação de suas características mínimas e marca do fabricante.

Deverão ser obedecidas rigorosamente as maneiras de instalação recomendadas pelos fabricantes dos materiais. Particularmente deverá ser observado o seguinte:

Quanto à Instalação de Caixas e Eletrodutos:

As tubulações deverão ser fixadas por suportes rígidos, sempre de maneira a não interferir na estética ou funcionalidade do local.

A conexão dos eletrodutos com as caixas deverá ser feita com buchas e arruelas, com acabamento absolutamente sem saliências ou rebarbas.

A mudança de alinhamento de mais de 60° dos dutos deverá ser feita preferencialmente com caixas; será admitido curvatura nos eletrodutos flexíveis desde que, no máximo, duas em cada trecho entre caixas.

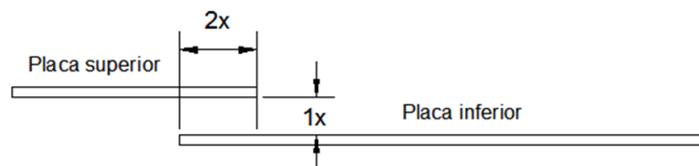
Deverá ser observada rigorosamente a continuidade do sistema de tubulação e caixas.

A fixação das caixas deverá ser feita pelo fundo, de modo que as tampas possam ser abertas pela frente.

A montagem dos quadros deverá ser feita de maneira organizada, com os condutores unidos através de braçadeiras plásticas e estas aparadas após o fechamento.

Os circuitos deverão ser todos identificados através de etiquetas apropriadas, de modo a se ter uma indicação inequívoca e indelével da localização das cargas vinculadas.

Deverá ser verificado e instalado proteção mecânica contra contato elétrico em acrílico ou policarbonato (a ser definido no detalhamento dos quadros) e acabamento arredondado e sem ranhuras, deixando acesso somente às manoplas de acionamento dos disjuntores e a proteção deverá ser fixada por isoladores em epóxi adequados à altura dos equipamentos, podem ser feitas placas em alturas diferentes para o disjuntor geral e as demais cargas, porém, deverá haver uma sobreposição da proteção de maior altura sobre a de menor altura de duas vezes o valor da diferença entre as alturas. Não será admitido o uso de material metálico para as proteções mecânicas em hipótese alguma.



Detalhe da sobreposição de placas isolantes de alturas diferentes

Quanto ao Acabamento:

O interior das caixas deve ser deixado perfeitamente limpo, sem restos de barramentos, parafusos ou qualquer outro material, sendo limpos diariamente ao final do expediente, sem exceção.

O padrão geral de qualidade da obra deve ser irrepreensível, devendo ser seguidas, além do aqui exposto, as recomendações das normas técnicas pertinentes, especialmente a Norma NBR-5410.

Quanto aos Cabos:

Todos os cabos devem ser constituídos por condutores de cobre, isentos de emendas, isolados em composto do tipo EPR ou XLPE para 90°C, classe 5 até a bitola de 16mm², com isolamento à prova de umidade, singelos e classe de tensão 0,6/1kV, nas seções indicadas em plantas.

Os cabos devem ser não halogenados e possuir resistência UV.

Os cabos não podem ser excessivamente forçados nem possuir raio de curvatura inferior a dez vezes os seus diâmetros externos.

Nos trechos verticais os condutores devem se apoiar na extremidade superior do eletroduto ou eletrocalha, em suportes isolantes com resistência mecânica adequada ao peso a suportar, de modo que não danifiquem sua isolação.

Em todos os pontos de apoio deve haver acesso para inspeção.

No caso específico de leitos e eletrocalhas, os condutores devem ser amarrados com cordão encerado de modo a manter os circuitos separados por amarração e para manter a organização dos cabos.

Deverão ser obedecidas rigorosamente as maneiras de instalação recomendadas pelos fabricantes dos materiais. Particularmente deverá ser observado o seguinte:

- Deverão apresentar, após a enfição, perfeita integridade da isolação que deverá ser confirmada através de teste de resistência de isolamento conforme NBR 6813 e apresentado laudo de medição das resistências de isolamento juntamente com a indicação no mapa de cabos;

Para facilitar a fiação, poderá ser utilizada parafina ou talco industrial apropriado, não é permitido o uso de vaselina, graxa ou qualquer outro produto que não sejam os listados anteriormente.

Não serão admitidas emendas desnecessárias, bem como fora das caixas de passagem.

As emendas acima de 4mm deverão ter área de contato mínima de 5mm para cada 1mm² de seção e ser soldadas com estanho e isoladas com fita autofusão de boa qualidade e cobertas por fita isolante de PVC de boa qualidade. Será permitida emenda somente até a bitola de 10mm², a partir desta bitola as emendas somente poderão ser feitas por conector de compressão adequado à bitola que permita três compressões em cada cabo e isoladas com fita autofusão de boa qualidade e cobertas por fita isolante de PVC de boa qualidade.

A conexão dos condutores com barramentos e disjuntores deverá ser feita com terminais pré-isolados, tipo garfo, olhal ou pino, soldados com estanho.

Código de cores a observar (no caso dos circuitos terminais):

- Fase: preto, vermelho e branco
- Neutro: azul-claro
- Terra: verde

Nos cabos de alimentação interna de bitola igual ou superior a 16mm² deverão ter cobertura na cor preta e as fases identificadas com fitas coloridas em ambas as pontas e sempre manter a sequência de fase desde a medição até os quadros finais, sendo:

- Fase R: vermelho;
- Fase S: branco;
- Fase T: marrom;
- Neutro: azul;
- Terra: verde.

Os cabos de alimentação dos quadros não poderão ser seccionados, sem exceção. Os demais cabos não deverão ser seccionados, exceto onde absolutamente necessário com o aval da FISCALIZAÇÃO. Em cada circuito, os cabos deverão ser contínuos desde o disjuntor de proteção até a última carga ou caixa de consolidação, sendo que, nas cargas intermediárias, serão permitidas derivações. As emendas deverão ser soldadas com estanho e isoladas com fita tipo autofusão e fita isolante. As emendas só poderão ocorrer em caixas de passagem. O fabricante deverá possuir certificação de qualidade do INMETRO.

Todos os cabos deverão possuir indicações do circuito e quadro a que pertencem, essa identificação será feita com anilhas plásticas em porta marcadores plásticos. Essa identificação é um acessório dos cabos e deve compor seu custo unitário.

Não será permitido o uso de cabo de bitola inferior a 6,0mm² nas instalações elétricas DC, em qualquer hipótese.

Quanto à Instalação de Perfilados, Eletrocalhas e Leitos:

A linha de sustentação e elementos de fixação devem seguir as mesmas características construtivas dos perfilados, eletrocalhas e leitos.

Nas aberturas em paredes, serão necessários os serviços de arremates de pedreiros e também a pintura do local, mantendo o padrão existente.

Os perfilados, eletrocalhas e leitos serão instalados através de suportes de perfil metálico galvanizado fixado ao chão com chumbador, espaçados a cada 1,5 metros. E serão montados paralelos ao piso.

A união dos perfilados, eletrocalhas e leitos deverá ser feita com conexão apropriada para tal do mesmo material dos perfilados, eletrocalhas e leitos correspondentes, e seu custo deverá estar incluído no custo por metro linear e devem ser feitas com parafusos auto-travante cabeça lenticular bicromatizado.

As derivações, curvas e demais acessórios deverão ser do mesmo material dos perfilados, eletrocalhas e leitos correspondentes, e seu custo deverá estar incluído no custo por metro linear. As mudanças de direção devem ser feitas sempre com o uso do acessório adequado. Em casos excepcionais, mediante prévia autorização da FISCALIZAÇÃO, mudanças de nível poderão ser efetuadas por meio do corte e montagem utilizando trechos retos. Nestes casos, deverá ser realizado perfeito acabamento do corte, de forma que não reste qualquer rebarba, e o trecho cortado deverá ser soldado para que seja feito o acessório, também devem ser pintados todas as áreas onde houve corte e solda com fundo preparador que proteja o material de oxidação e com tinta a óleo cinza de cor semelhante à da eletrocalha.

1.6.2. CABEAMENTO

Todos os cabos na Usina Fotovoltaica devem ser presos adequadamente de maneira a evitar balanços e tensões mecânicas. Para o cabeamento das strings (entre os módulos ou, entre módulo e as caixas de junção ou, em caso de sistemas sem caixas de junção, entre módulo e inversor) requisitos especiais são aplicados.

Os cabos e/ou barramentos provenientes dos inversores e/ou transformadores, este último se houver, deverão ser interligados conforme o projeto a ser fornecido pela CONTRATADA, no mesmo barramento onde se encontram ligados os geradores que existem no CRC-PI.

À CONTRATADA compete medir as distâncias e definir a circulação dos cabos e barramentos através dos prédios. O local de passagem dos cabos deve ser aprovado pela CONTRATANTE.

Em conformidade com a norma IEC 60364-7-712, o cabo da fileira das strings tem que ser capaz de transportar 1,25 vezes a corrente de curto-circuito do gerador FV, e estar protegido contra falhas de terra e curto-circuitos. Os cabos devem ser dimensionados de forma que a queda de tensão entre o gerador e o inversor seja inferior a 1,5%. A queda de tensão entre os inversores de tensão e o QGBT deverá ser no máximo de 1,5 %.

O dimensionamento dos cabos estará no seu projeto executivo.

1.6.3. CABOS DC

Cabos FV e conectores não devem ser colocados em qualquer bandeja ou depressão, ou atrás de alguma barreira onde a água pode se acumular. Deve-se assegurar que eles nunca irão acumular água.

Cabos FV e conectores devem ser protegidos contra qualquer força, incluindo vibrações induzidas pelo vento que podem instantaneamente ou no longo prazo (acima de 25 anos de vida útil) danificar os cabos e conectores FV.

Durante o processo de instalação, os conectores não podem ser abertos sem a tampa de proteção, exceto para o momento em que eles estão sendo conectados, para assegurar que água não possa entrar no encapsulamento IP65. Isto também significa que os módulos devem ser entregues no local curto circuitados (conectores positivo e negativo conectados) ou com tampas apropriadas que protegem o conector contra a entrada de água, névoa, poeira ou qualquer outra substância que possa impactar no funcionamento do conector durante sua vida útil (> 25 anos).

1.7.3.1. Cabo cobre estanhado classe 5 EPR/XLPE



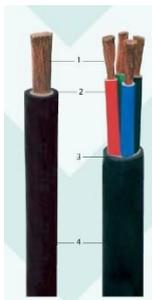
Características: Condutor de cobre estanhado, têmpera mole, encordoamento classe 5, isolamento de composto termofixo HEPR 120°C ou XLPE 120°C resistente ao UV, com cobertura em termoplástico PVC com baixa emissão de gases tóxicos, antichama e resistente a umidade. Tensão de operação de 6,5kV AC ou 15kV DC, faixas de temperatura de 90°C a 120°C e que atenda a norma EM 50395. Referência: Linha Afumex Solar do fabricante Prysmian ou equivalente.

Aplicação: Utilizado nas conexões dos módulos até as caixas de junção.

1.6.4. CABOS AC

Para o cálculo da secção transversal do cabo de alimentação AC, assume-se uma queda de tensão máxima admissível na linha de 1,5%, relativamente à tensão nominal da rede, porém deve-se respeitar a perda total no circuito.

1.7.4.1. Cabo cobre classe 5 EPR/XLPE 0.6/1 KV



Características: Condutor de cobre formado por fios de cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, isolamento de composto termofixo EPR ou XLPE com cobertura em termoplástico PVC com baixa emissão de gases tóxicos, antichama e resistente a umidade para tensão de operação de 0,6/1kV, faixas de temperatura de 90°C em serviço contínuo, 130°C em sobrecarga e 250°C em curto circuito e que atenda a norma NBR 13248. Referência: Linha Afumex do fabricante Prysmian ou equivalente.

Aplicação: Utilizado para conexão entre as caixas de junção e inversores e inversores ao QGBT.

1.6.5. INFRAESTRUTURA

Os condutores devem ser instalados em estruturas de modo a garantir que os esforços mecânicos não danifique o cabo e devem considerar:

- Ações permanentes: peso próprio dos cabos e condutores;
- Ações variáveis: vento, chuva e outras que sejam aplicáveis;

Não deverá haver movimentos do cabo que possam desgastar a sua cobertura ou isolamento.

A opção mais simples para fixar os cabos é com braçadeira. Tubos flexíveis de proteção, calhas e grampos também poderão ser usados como sistemas alternativos de fixação.

Os vários materiais da fixação, tais como as braçadeiras dos cabos, devem também ser resistentes aos agentes atmosféricos e contra raios UV.

O dimensionamento de todos os itens de infraestrutura deverá ser feito pela CONTRATADA no seu projeto executivo.

Perfil e dutos de cabos:

Todos os eletrodutos devem ser fabricados em chapas de aço SAE 1010/1020 para passagem de circuitos ou sistemas de alimentação e distribuição de energia elétrica, dados ou outros. Devem possuir sistema completo de suporte e elementos de fixação para serem utilizados em construções industriais e comerciais diversas.

Devem ser produzidos em galvanização eletrolítica de acordo com norma NBR 10476/88 ou alumínio.

Caixas de passagem:

O projeto construtivo deve contemplar, se necessário, a confecção de caixas de passagem em concreto armado, de alta resistência, com furação na base para escoamento de água em cama de brita.

A tampa para a caixa de passagem de concreto armado deve ser fabricada em ferro fundido com acabamento betumado, com resistência mínima de 12,5t. Deve possuir a inscrição ENERGIA.

1.7.5.1. ELETRODUTOS

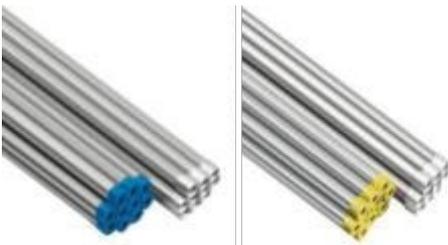
Eletroduto Metálico Flexível, inclusive acessórios e conexões



Características: Eletroduto flexível, de interior metálico formado por uma fita de aço galvanizada eletrolítica, laminada a frio com revestimento exterior produzido por extrusão sob pressão em PVC antichama, resistente a movimentações e vibrações, incluindo acessórios como curvas, luvas, uniões, terminações etc. Fabricantes: Daisa, Tecno-Flex ou equivalente.

Aplicação: Prover passagem segura de cabos e fios elétricos, telefônicos, de dados etc em entre forro, embutidos em lajes, paredes e pisos, aparentes, sob piso elevado etc, ligando as caixas e equipamentos conforme indicado em projeto.

Eletroduto em Aço Carbono Rígido galvanizado a fogo, inclusive acessórios e conexões



Características: Eletroduto fabricado em aço carbono rígido galvanizado a fogo, fornecidos em peças de 3m com rosca nas duas extremidades, uma extremidade fornecida com luva e na outra com capa de proteção plástica, tipo leve, médio ou pesado conforme indicação de projeto, de acordo com NBR 5624, incluindo acessórios como curvas, luvas, terminações etc. Fabricante: Elecon ou equivalente.

Aplicação: Os eletrodutos rígidos galvanizados a fogo, são produzidos para serem aplicados na proteção de condutores elétricos em áreas expostas a intempéries.

1.7.5.2. CONDULETES

Condulete múltiplo de alumínio



Características: As caixas condulettes de alumínio deverão ser fabricadas corpo e tampa em Liga de Alumínio Copper Free de alta resistência mecânica e à corrosão, classe pesada, devem atender aos tipos B, C, E, LB, LL, LR, T e X, além de outras, possuir parafusos em aço inox, acabamento em epóxi-poliéster na cor cinza, junta de vedação em Neoprene e entradas rosqueadas. Fabricante: Wetzel, Cemar, Tigre, Tramontina ou equivalente.

Aplicação: indicados para instalações elétricas com eletrodutos metálicos aparentes e não embutidos.

1.7.5.3. CAIXAS DE PASSAGEM

Caixa de Passagem Metálica com tampa lisa/ antiderrapante



Características: Caixa de passagem metálica em liga de Alumínio Silício, de bom acabamento, alta resistência mecânica e à corrosão, com tampa removível e inversível com um lado antiderrapante e outro liso, fixada por parafusos de aço galvanizado ou inoxidável, dotadas de junta de vedação, indicadas para ligações elétricas em geral em ambientes úmidos e com emissão de gases não inflamáveis. Referência: fabricante Wetzel ou Tramontina.

Aplicação: Aplicada em instalações embutidas em paredes e piso ou de sobrepor em paredes, teto/laje ou entre forro.

1.7.5.4. ELETROCALHAS E LEITOS

Instaladas no entre forro ou aparente sob a laje apoiada e aparafusada com parafuso cabeça lentilha e porca sobre cantoneira ou perfilado e este suportado em laje através de dois tirantes, em paredes será fixada em perfilado por parafuso cabeça lentilha e porca e este fixado à parede com parafusos e buchas, conforme recomendações do fabricante. Os parafusos que fixam a eletrocalha às cantoneiras e/ou perfilados deverão ter sua cabeça voltada para o lado interno da eletrocalha e as porcas para o lado externo. Furações e/ou cortes deverão ser feitos com precisão e devem possuir acabamento livre de rebarbas, as furações deverão necessariamente ser conectadas a eletrodutos conforme especificação em projeto e fixados por meio de bucha e arruela. Deverá incluir todos os acessórios (curvas, conexões, derivações) definidos pelo fabricante e necessários à sua instalação.

Eletrocalha galvanizada, inclusive acessórios e conexões



Características: Eletrocalha perfurada ou lisa para cabos fabricada de chapa aço Nº18 zincada por imersão a quente (galvanização à fogo), classe pesado, identificado de forma legível e indelével, devem ser formados por uma chapa única, não tendo em seu processo construtivo qualquer tipo de solda, isento de rebarbas, fornecidos em peças de 3m, incluindo acessórios como parafusos com sistema de

auto-trava, curvas, derivações, emendas, terminações etc. Fabricante: Cemar, Mopa ou equivalente.

Aplicação: utilizados para a passagem de cabos entre as caixas de junção (strings box) e a sala dos inversores ou, conforme indicação em projeto.

Leito Galvanizado Pesado, inclusive acessórios e conexões



Características: Leito para cabos, fabricado de chapa de aço zincada por imersão a quente (galvanização a fogo), classe pesado, identificado de forma legível e indelével, devem ser formados por duas longarinas longitudinais, unidas por barras transversais, fabricadas em chapa de aço galvanizada conformada a frio em máquina perfiladeira e unidos também por processo a frio (recravamento), no qual as propriedades da chapa não se alteram, não tendo em seu processo construtivo qualquer tipo de solda, fornecidos em peças de

3m, obedecendo às normas fixadas pela ABNT, incluindo acessórios como parafusos com sistema de auto trava, curvas, derivações, emendas, terminações, etc, largura e altura conforme projeto técnico. Fabricante: Cemar, Mopa ou equivalente.

Aplicação: utilizados para a passagem de cabos entre os inversores e o QGBT ou conforme indicação em projeto.

1.7. ESTRUTURAS DE MONTAGEM E ESFORÇOS MECÂNICOS

As instalações dos módulos fotovoltaicos sobre a cobertura dos edifícios da CRC/PI deverão ter uma inclinação mínima de 10° e máxima de 19°, limitada à altura máxima determinada no estudo de visibilidade que comporá o Projeto Executivo. Eles deverão ser instalados através de suportes e fixadores apoiados diretamente sobre a cobertura. Não serão admitidas perfurações na manta de impermeabilização ou na sua camada de proteção mecânica. Deve-se evitar a corrosão oriunda do contato de diferentes materiais metálicos através da aposição de materiais como o EPDM ou equivalente.

A instalação dos módulos deverá levar em conta os requisitos arquitetônicos, sem interferir visualmente na estética do edifício. Portanto serão estabelecidos afastamentos das extremidades conforme indicados no estudo de visibilidade a ser realizado pela CONTRATADA.

A CONTRATADA deverá assumir todas as responsabilidades pela estrutura de fixação e suporte dos módulos.

1.8. ETIQUETAGEM DOS EQUIPAMENTOS

- 1.8.1. Deverão ser executadas etiquetagem de todas as strings dos módulos;
- 1.8.2. Etiquetagem de todos os equipamentos principais como inversores, caixas de junção e distribuição, transformadores etc, exceto módulos FV, já que estes são identificados pelos números de série;
- 1.8.3. Etiquetagem de todos os cabos de entrada em todas as caixas de junção e em todos os inversores com uma marcação de plástico permanente;
- 1.8.4. Etiquetagem de todos os outros cabos (DC, AC e equipamentos de medição, controle e comunicação) em ambas as extremidades;
- 1.8.5. Cores diferentes para os cabos devem ser estabelecidas de acordo com sua função;
- 1.8.6. O código de etiquetagem deve ser estabelecido de acordo com os requisitos da CONTRATANTE, a serem definidos em reunião;
- 1.8.7. Todos os quadros elétricos deverão ter seus componentes identificados por plaquetas de acrílico, conforme indicado em projeto, sendo os circuitos elétricos identificados por anilhas;

1.8.8. Na porta dos quadros deverá ser instalado porta-documentos com a identificação completa do quadro e de seus circuitos terminais.

2. ESCOPO DA CONTRATAÇÃO

- 2.1. A CONTRATADA deverá fornecer todos os equipamentos, materiais e componentes necessários para instalar a Usina Fotovoltaica.
- 2.2. Para a consecução da Usina, o escopo inclui, mas sem se limitar a:
 - 2.2.1. Fornecimento e Instalação dos Módulos Fotovoltaicos e Suportes;
 - 2.2.2. Fornecimento e Instalação das Caixas de Conexões dos Arranjos;
 - 2.2.3. Fornecimento e Instalação dos Inversores;
 - 2.2.4. Fornecimento e Instalação do Sistema de Aterramento;
 - 2.2.5. Fornecimento e Instalação do Sistema de Gerenciamento e Monitoramento para atender todas as usinas previstas no objeto, incluindo toda a estrutura física de comunicação;
 - 2.2.6. Fornecimento e Instalação de todos os componentes necessários para as conexões elétricas de DC (corrente contínua);
 - 2.2.7. Fornecimento e Instalação de todos os componentes necessários para as conexões elétricas com a rede AC (corrente alternada), incluindo transformadores, proteções e dispositivos de comutação;
 - 2.2.8. Fornecimento e Instalação de Relés de Proteção e DPS (dispositivos de proteção contra surtos);
 - 2.2.9. Fornecimento e Instalação de dispositivos de medição;
 - 2.2.10. Fornecimento de todos os sobressalentes e ferramentas necessárias para possibilitar que a CONTRATANTE execute os trabalhos de operação e manutenção da Usina Fotovoltaica.
- 2.3. A CONTRATADA deverá observar os mais altos padrões de qualidade existentes no mercado e atender aos requisitos mínimos da especificação técnica da ANEEL, Equatorial - PI e INMETRO. Não serão aceitos itens usados, reconicionados ou de segunda mão.
- 2.4. A CONTRATADA deverá fornecer todos os componentes e materiais necessários para a conexão da Usina Fotovoltaica com a rede elétrica da Concessionária de Energia, incluindo medidor de quatro quadrantes e aos “custos de eventuais melhorias ou reforços no sistema de distribuição em função exclusivamente da conexão de distribuída”, conforme RES 687/2015 da ANEEL. Eventuais custos referentes ao medidor junto à concessionária local de energia serão arcados pela CONTRATANTE. A CONTRATADA deve atentar-se a todos os prazos estabelecidos em norma.
- 2.5. A CONTRATADA deverá realizar a gerência e supervisão do projeto, de modo a assegurar o cumprimento do contrato, inclusive o Termo de Referência e as presentes Especificações Técnicas, e do cronograma.

- 2.6. A CONTRATADA deverá realizar a conexão com a rede de MT (média tensão), incluindo os cabos de BT (baixa tensão) e MT até o ponto de entrega, transformador elevador e estação de medição, além dos dispositivos de proteção e comutação.
- 2.6.1. Caso, em decorrência de eventual limitação da concessionária local, não seja possível o aproveitamento do excedente produzido pela usina, esta deverá ser capaz de monitorar e gerenciar a potência elétrica injetada no barramento, com objetivo de não sobrecarregar a rede do CONTRATANTE.
- 2.7. A CONTRATADA deverá fornecer a documentação do Sistema FV (fotovoltaico), incluindo todos os seus componentes.
- 2.8. A CONTRATADA deverá realizar o monitoramento remoto para análise do desempenho da Usina Fotovoltaica por 60 meses, mediante pagamento mensal sujeito a ANS (acordo de nível de serviço).

ENGENHARIA E MECÂNICA

- 2.10.2. 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.
- 2.10.2.1. O laudo estrutural deverá ser baseado no projeto estrutural dos edifícios. Tal Laudo Estrutural visará comprovar se a sobrecarga da usina será suportada pelas estruturas (lajes, vigas e pilares) com os suportes dos módulos das coberturas dos edifícios.
- 2.10.3. A CONTRATADA deverá realizar a escavação de valas para cabos, construção das canaletas para cabos, colocação de dutos.
- 2.10.4. A CONTRATADA deverá realizar a montagem do sistema de suporte dos módulos no telhado.
- 2.10.5. A solução de fixação e instalação do sistema deverá respeitar a impermeabilização das coberturas. Caso a sugestão apresentada resulta no rompimento da impermeabilização, será obrigatória a recomposição desta sem ônus a CONTRATANTE;
- 2.10.6. A CONTRATADA deverá realizar a fixação dos equipamentos elétricos e eletrônicos nos gabinetes ou nas respectivas salas.
- 2.10.7. A CONTRATADA deverá realizar a montagem dos módulos nas respectivas estruturas de suporte.

2.9. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

As instalações elétricas devem incluir:

- 2.9.1. Instalação do sistema elétrico de DC, incluindo:
- 2.11.1.1. Conexão dos módulos FV;
- 2.11.1.2. Instalação e configuração dos inversores.
- 2.9.2. Instalação do sistema elétrico de AC, incluindo:
- 2.11.2.1. Instalação dos cabos de AC nos níveis de BT e MT, incluindo a linha de elétrica de conexão à rede até o ponto de alimentação;
- 2.11.2.2. Instalação e configuração das interfaces necessárias com a rede da Equatorial-PI e todos os equipamentos necessários para atender aos requisitos de conexão;
- 2.11.2.3. Instalação do gabinete de medição.
- 2.9.3. Estabelecimento da conexão com a rede, incluindo:

- 2.11.3.1. Instalação dos dispositivos de medição em cooperação;
- 2.11.3.2. Estabelecimento da conexão com a rede em coordenação.

2.10. CONEXÃO À REDE:

A conexão à rede de distribuição interna das instalações da CRC/PI deve seguir as seguintes especificações do Projeto original das edificações e aos requisitos de normas brasileiras e internacionais. Cabe à CONTRATADA fazer a conexão à rede da concessionária local de energia.

2.11. LOCALIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

As placas deverão ser instaladas na cobertura do Edifício. Os inversores deverão ser instalado na aréa do jardim e conectado na caixa de passagem entre o medidor e quadro principal.

2.12. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

O Projeto Executivo será medido e efetivamente pago após entrega pela CONTRATADA, analisado e aprovado pela equipe de Engenharia da CRC/PI.

3. SISTEMA DE GERENCIAMENTO E MONITORAMENTO

O principal objetivo do Sistema de Gerenciamento e Monitoramento é a integração dos sensores de monitoramento e dispositivos do sistema para a supervisão dos inversores e do ponto de conexão à rede, incluindo a verificação do bom funcionamento dos componentes do sistema.

- 3.1. O Sistema deve prover aos operadores as informações requeridas para detecção de falhas e habilitá-los a controlar a saída da Usina Fotovoltaica e o fator de potência de acordo com os requisitos da concessionária de energia local.
- 3.2. A CONTRATANTE disponibilizará local para instalação do Sistema de Gerenciamento e Monitoramento da Usina Fotovoltaica.
- 3.3. A instalação física é de responsabilidade da CONTRATADA e a CONTRATANTE poderá prestar apoio técnico para a sua realização nos seguintes tópicos:
 - 3.3.1. Descrição das interfaces, canais de comunicação e protocolos requeridos;
 - 3.3.2. Desenvolver, manter e operar o Sistema incluindo funcionalidades para:
 - 4.3.2.1. Recuperação e armazenamento de dados;
 - 4.3.2.2. Processamento, avaliação e visualização de dados;
 - 4.3.2.3. Lógicas para monitoramento, geração de relatórios, detecção de falhas e controle de parâmetros importantes da Usina Fotovoltaica.
- 3.4. CONTRATADA deverá fornecer e instalar toda a infraestrutura de componentes de hardware, software e de rede, bem como as interfaces necessárias ao Posto de Operação Local sendo:
 - 3.4.1. Cartões de comunicação dos inversores (se necessário);
 - 3.4.2. Cabeamento e equipamentos para prover conexão entre:
 - 3.4.3. Inversores e Unidade Controladora;
 - 3.4.4. Sensores e Unidade de Controle da Usina Fotovoltaica.

- 3.4.5. Cabeamento externo para prover comunicação da Usina Fotovoltaica ao Centro de Monitoramento da CONTRATADA via internet, para monitoramento e suporte remoto.
- 3.4.6. Prover todos documentos de todos equipamentos tais como manuais, datasheets, etc;
- 3.4.7. Instalar os componentes para o Posto de Operação Local;
- 3.4.8. Configurar o sistema de supervisão e controle em conjunto com a CONTRATANTE;
- 3.4.9. Executar os testes necessários para comprovar as funcionalidades especificadas e limpar a lista de pendências de itens defeituosos e de questões abertas.
- 3.4.10.

3.5. Visão Geral dos Componentes

O Sistema de Gerenciamento e Monitoramento será composto por Unidades de Aquisição e Controle de Dados para receber e transmitir informação e controlar os componentes da Usina Fotovoltaica, tais como:

- 3.5.1. Data logger (s) para os sensores meteorológicos e outros;
- 3.5.2. Inversores e caixas de conexão;
- 3.5.3. Unidades de proteção (DPS, relés, disjuntores, fusíveis);
- 3.5.4. Unidade Controlador (UC);
- 3.5.5. Tensão e corrente por string;
- 3.5.6. Potência gerada por string;
- 3.5.7. Diagnóstico de queima de fusível por string;
- 3.5.8. Diagnóstico de módulo de proteção de surtos (DPS) atuado;
- 3.5.9. Detecção de queda de desempenho na string;
- 3.5.10. Gerenciamento de alarmes;
- 3.5.11. Registro histórico de variáveis coletadas;
- 3.5.12. Registro histórico de alarmes;
- 3.5.13. Funções de cálculo de desempenho;
- 3.5.14. Funções de visualização gráfica;
- 3.5.15. Relatório de acompanhamento de manutenção;
- 3.5.16. Armazenamento de informações coletadas;
- 3.5.17. Acesso a dados via web/Wi-Fi;
- 3.5.18. Utilização de tablets e celulares para monitoramento, com aplicativo de interface responsiva.

3.6. Características Funcionais

O Sistema de Gerenciamento e Monitoramento deve servir aos seguintes propósitos:

- 3.6.1. Supervisão e controle local e remoto da Usina Fotovoltaica;
- 3.6.2. Aquisição, processamento, armazenamento e transmissão de sinais;
- 3.6.3. Execução dos comandos enviados pelo Posto de Operação Local (LOS) a partir do Sistema;
- 3.6.4. Execução de rotinas de autodiagnóstico e detecção de falhas dos componentes principais do sistema incluindo a notificação de falhas por meio de alarmes.
- 3.6.5. O Sistema de Gerenciamento e Monitoramento deve informar através de gráficos e tabelas (i) energia produzida, (ii) energia consumida, e (iii) energia injetada na rede dia-a-dia e por período a fim de que seja possível conferir a conta de energia emitida da concessionária.

3.7. Controle da Usina Fotovoltaica e Interligação com a Concessionária

Com o objetivo de controlar a integração da produção da Usina Fotovoltaica à rede e ir ao encontro dos requisitos da Equatorial-PI, o Sistema de Gerenciamento e Monitoramento necessita de pelo menos as seguintes funcionalidades:

- 3.7.1. Controle da saída de potência em degraus ou contínuo no intervalo de 0% a 100%;
- 3.7.2. Ajuste do fator de potência no ponto de conexão à rede;
- 3.7.3. Controle de potência ativa e reativa;
- 3.7.4. Compatibilidade com inversores e medidores de energia;

Estas funcionalidades podem ser implementadas na Unidade Controlador – UC ou outro dispositivo conectado a ela. A execução dos comandos de controle (ajuste do fator de potência) deve ser configurada de tal forma que permita aos operadores enviarem um único comando para a respectiva função.

O Sistema deve usar este sinal para ajustar a operação dos inversores individualmente (o ajuste de alguns ou todos inversores para obter o fator de potência desejado no ponto de conexão à rede a partir do valor medido).

3.8. Critérios e Características Gerais dos Componentes

Os componentes dos equipamentos devem ser produzidos especificamente para a implantação em sistemas de Gerenciamento e Monitoramento e projetados com os seguintes requisitos:

- 3.8.1. Alta confiabilidade;
- 3.8.2. Alta disponibilidade;
- 3.8.3. Implantação sob as condições presentes em um sistema elétrico (p. e. ruído eletromagnético, cabeamento a longas distâncias, etc);
- 3.8.4. Os equipamentos devem ser da melhor qualidade;
- 3.8.5. Os produtos devem ser “de prateleira”, ou seja, serem fabricados em série (protótipos e produtos customizados não serão aceitos);

3.8.6. Todos os componentes devem ter recursos para manutenção direta e acesso para atualização do firmware. Isto poderá ser realizado via interface web ou conexão direta de um laptop com o software de manutenção. Qualquer software necessário para a manutenção e configuração dos componentes deverá ser entregue juntamente com a Usina Fotovoltaica.

Cada componente deve ser fornecido e projetado de forma que todos os aspectos preencham os seus respectivos requisitos funcionais.

3.9. Registro de Dados e Manipulação de Sinais

Como a principal função do Sistema é adquirir os dados necessários e os parâmetros elétricos para monitorar e analisar o desempenho da Usina Fotovoltaica e controlar suas saídas, esses sinais devem ser medidos e encaminhados em conjunto com os parâmetros técnicos e meteorológicos mencionados.

Os dispositivos utilizados no Sistema devem atender todos os requisitos e parâmetros adicionais dos componentes e da Usina Fotovoltaica.

3.10. Configuração e Testes

As atividades de engenharia de configuração do Sistema de Gerenciamento e Monitoramento deverão ter como ponto de partida a reunião de planejamento entre CONTRATADA e CONTRATANTE.

A partir desta reunião de planejamento, deverão ser elaborados os seguintes documentos:

3.10.1. Especificações Funcionais do Sistema de Gerenciamento e Monitoramento;

3.10.2. Lista de Pontos.

A CONTRATADA deverá elaborar e enviar para comentários e aprovação da CONTRATANTE, as especificações funcionais do Sistema de Gerenciamento e Monitoramento.

Outro documento fundamental para a realização da configuração do Sistema é a Lista de Pontos. Neste documento serão listados todos os pontos lógicos e de entradas e saídas, etc, identificando borne, nome, abreviatura (mnemônico), descrição, bem como, todas as informações relativas a suas distribuições com relação ao protocolo de comunicação.

Estes documentos deverão ser elaborados segundo os padrões estabelecidos pela CONTRATANTE a serem fornecidos na reunião de planejamento e irá variar conforme a solução adotada.

A elaboração da lista de pontos se dará da seguinte maneira: A CONTRATADA fornecerá uma lista das variáveis disponíveis nos diversos equipamentos digitais da solução proposta. Com base nessa lista de informações disponíveis, a CONTRATANTE irá elaborar a lista de pontos em conformidade com os seus padrões. Feito isso, a CONTRATADA deverá efetivamente configurar todos os equipamentos da Usina Fotovoltaica para atender a lista de pontos. Com base nas especificações funcionais e na Lista de Pontos, deverá então ser realizada a configuração do Sistema de Gerenciamento e Monitoramento FV com a elaboração de documentação de configuração e relatório de testes de integração.

3.10.3. A documentação de configuração deverá ser materializada, no mínimo, pelos seguintes itens:

- Apresentação dos componentes do Sistema de Gerenciamento e Monitoramento, através de uma descrição geral e contendo em anexo todos os manuais de configuração, na sua última versão;
- Descrição funcional da aplicação;

- Listagens emitidas pelos respectivos programas de configuração, relativas tanto à parte sistêmica como à parte aplicativa;
 - Documentação contendo as lógicas de controle e memória de cálculo.
- 3.10.4. Ao final dos testes de integração deverá ser emitido um relatório apresentando a configuração do Sistema de Gerenciamento e Monitoramento, os desenhos de montagem e de interligações entre seus componentes, a plataforma de testes e os resultados obtidos.
- 3.10.5. Toda a documentação de configuração deverá ser emitida para comentários e para aprovação da CONTRATANTE, que observará a obediência aos critérios gerais e aos requisitos especificados.

3.11. Supervisão e Controle

3.11.1. Arquitetura:

Os projetos do Sistema devem ser claramente documentados incluindo um diagrama detalhando a arquitetura do sistema. A operação e configuração devem estar documentadas no manual de OPERAÇÃO e MANUTENÇÃO.

A arquitetura deve contemplar os seguintes requisitos e especificações:

3.11.2. Disponibilidade:

O sistema deverá ser tolerante a falha simples; deverá ser capaz de continuar em operação, mantendo todas as suas funcionalidades, apesar da ocorrência de falha em qualquer unidade.

3.11.3. Desempenho:

A arquitetura proposta deverá atender a todos os requisitos de desempenho estabelecidos no Termo de Referência.

3.11.4. Confiabilidade:

O Sistema deverá ser concebido de forma a garantir que:

- Não haja perda de eventos;
- Seja imune a comandos espúrios;
- Não ocorram falhas de qualquer natureza no envio de comandos;
- Todas as informações inválidas sejam corretamente sinalizadas.

3.11.5. Expansibilidade:

O *Sistema* deverá garantir que futuras ampliações da Usina Fotovoltaica possam ser integradas sem necessidade de alterações no sistema existente e sem perda de desempenho.

3.11.6. Interoperabilidade:

A comunicação entre os equipamentos do Sistema de Gerenciamento e Monitoramento deverá utilizar os protocolos especificados, de forma a garantir a integração de novos sistemas em futuras ampliações.

3.11.7. Funcionalidade:

Todos os requisitos funcionais para operação e manutenção especificados deverão ser integralmente atendidos e o software deverá ter telas gráficas intuitivas e de fácil compreensão e operação.

3.11.8. Proteção:

Imunidade a surtos e interferências eletromagnéticas. A blindagem e proteção de todos os equipamentos ao ar livre contra a influência do tempo.

3.12. Unidade Controladora

O termo Unidade Controladora é utilizado para a unidade de registro e controle local que administra a aquisição de dados e controla processos da Usina Fotovoltaica.

As funções no Sistema de Gerenciamento e Monitoramento dentro da unidade controladora serão:

- Administrar funções de controles de processos no Sistema de Gerenciamento e Monitoramento;
- Comunicação com outros dispositivos através de cabo óptico da rede Ethernet;
- Concentração de sinais e fluxo de dados;
- Diagnóstico de falhas de alto nível;
- Detecção de falhas.

3.13. Unidade de Aquisição e Controle de Dados

São componentes que recolhem dados de dispositivos de baixo nível como sensores, inversores, disjuntores ou medidores e transmitem as informações para a Unidade Controladora. Comandos são traduzidos e executados neste dispositivo.

O Sistema de Gerenciamento e Monitoramento a ser instalado terá como funções principais:

- Aquisição de dados, captura e armazenamento (p. ex. de medidores de energia ou sensores meteorológicos);
- Interface com a rede de dados existente;
- Transferência e tradução de comandos e sinais de controle para componentes essenciais como um disjuntor;
- Diagnóstico de falhas de baixo nível e detecção de falhas;
- Habilitar rotinas de auto monitoramento e de autodiagnóstico com o objetivo de detectar possíveis defeitos em hardware e software;
- Todos programas para configuração, parametrização e teste dos dispositivos devem utilizar recursos de alto nível e devem ser executados via PC ou laptop;
- Adicionalmente ao número de cópias requeridas para a operação do dispositivo, deverão ser fornecidas 2 cópias;
- Quando aplicável, as Unidades de Aquisição e Controle de Dados deverão apresentar uma capacidade reserva instalada de pontos de entrada e saída de pelo menos 10%.

3.14. Inversores

Em relação aos inversores, e às strings de placas, as funções no Sistema serão:

- Aquisição de dados do primeiro nível;
- Emissão de mensagens de erro e sinais de status;
- Execução de comandos para controle da Usina Fotovoltaica, tais como o ajuste do fator de potência;
- Os inversores podem representar um tipo especial de unidade de aquisição de dados que devem atender os seguintes requisitos:

Suportar conexão à rede especificada quanto a:

- Cabos e tipos de conexão;
- Protocolos a serem empregados para comunicar com uma unidade de aquisição de dados ou diretamente com a Unidade Controladora;
- Prover toda a informação e suportar todos os comandos para controle;
- O Sistema fornecido deverá ser capaz de, junto ao inversor, monitorar e gerenciar a potência elétrica injetada no barramento, com objetivo de não sobrecarregar a rede do CONTRATANTE caso esta não esteja consumindo toda energia produzida pela Usina Fotovoltaica.

3.15. ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO E CONTROLE DAS USINAS FOTOVOLTAICAS

O desenho do Sistema de Gerenciamento e Monitoramento da Usina Fotovoltaica (Anexo A) demonstra um esquema simplificado e orientativo de como devem ser implementadas as estações de monitoramento e controle da Usina Fotovoltaica.

A seguir são explicadas as funções e informações relevantes sobre cada uma das estações de monitoramento e controle da Usina Fotovoltaica.

3.15.1. Centro de Monitoramento da CONTRATADA (Uso Remoto)

- 4.15.2.1. Com o objetivo de permitir que a CONTRATADA monitore a produção durante o período de garantia, um uplink para o seu centro é necessário, a ser providenciado pela CONTRATADA.
- 4.15.2.2. O Centro de Monitoramento da CONTRATADA deve estar situado em uma localidade remota a critério dela. Pode ser conectado diretamente ao Sistema de Gerenciamento e Monitoramento, que necessitará a instalação de infraestrutura adicional como firewall, modem, etc.
- 4.15.2.3. No Centro de Monitoramento da CONTRATADA deve ser possível apenas o monitoramento da Usina Fotovoltaica. Nenhum comando deve ser permitido.
- 4.15.2.4. Toda a infraestrutura para isso é de responsabilidade da CONTRATADA.

3.15.2. Sinalização de falha

- 4.15.3.1. Todos os protocolos utilizados no Sistema de Gerenciamento e Monitoramento deverão incluir indicação de invalidade sempre que um determinado dispositivo esteja em falha ou fora de varredura.

4.15.3.2. Esta condição deverá ser sinalizada imediatamente após a sua ocorrência.

3.16. AQUISIÇÃO DE DADOS

1.1.2. A solução proposta pela Contratada deve prever a aquisição de todos os dados e parâmetros da Usina Fotovoltaica necessários para a operação, manutenção, gestão de desempenho entre outras.

1.1.3. Deve coletar dados da estação meteorológica, inversores, módulos fotovoltaicos, Multimetro de energia.

3.17. Características do Software de Supervisão, Controle e Integração

3.17.1. O software de supervisão, controle e integração do Sistema deverá ter, no mínimo, as seguintes características/funções:

4.17.1.1. Gerador de Banco de Dados de Tempo Real (BDTR);

4.17.1.2. Editor de Telas gráficas que apresentarão, dinamicamente, as variáveis e os estados dos processos controlados;

4.17.1.3. Processamento de Alarmes que tratará todos os alarmes do sistema, prevendo prioridades de alarmes, alarmes sonoros em função da prioridade, ação de reconhecimento de alarmes e condições para a ocorrência de alarmes;

4.17.1.4. Processamento de Eventos que sequenciará todos os eventos ocorridos nos módulos controlados pelo sistema;

4.17.1.5. Processamento de Ações do Operador que sequenciará todas as ações do operador.

4.17.1.6. Histórico de Variáveis que armazenará, periodicamente, o valor de variáveis analógicas e digitais em arquivo histórico, permitindo a geração de telas gráficas com tendência histórica destas variáveis;

4.17.1.7. Tendência em Tempo Real de Variáveis que apresentará, em tempo real, o gráfico de tendência de um grupo de variáveis selecionado. O intervalo de amostragem e a escala deverão ser parâmetros configuráveis pelo operador;

4.17.1.8. Gerador de relatórios que permitirá a elaboração de qualquer relatório com dados históricos e do BDTR;

4.17.1.9. Segurança de Acesso que possuirá arquivo de usuários com código, senha e perfil de acesso diferenciado por classe de usuário;

4.17.1.10. Execução de Sequências Automáticas que permitirá que o operador execute uma sequência pré-estabelecida de comandos a partir da ativação de uma única ordem;

4.17.1.11. Programação de Eventos que permitirá que o operador associe procedimentos a ocorrência de eventos;

4.17.1.12. Consulta ao Banco de Dados de Tempo Real que permitirá que uma aplicação externa ao sistema consulte o seu banco de dados. Esta consulta deverá permitir o acesso aos parâmetros de um ponto e seu estado em tempo real. Preferencialmente, estas consultas deverão ser feitas através de comandos SQL (Structured Query Language);

4.17.1.13. Arquivo e apresentação de hora trabalhada de todos os equipamentos

controlados e supervisionados.

3.17.2. Operação do Sistema

3.17.3. O software de supervisão, controle e integração do Sistema deverá identificar, no mínimo, os seguintes modos de operação:

- 4.17.3.1. Operação Normal: O Servidor de dados e os Gerenciadores de rede estão em operação normal. O operador executa todas as funções de supervisão e controle através da web browser instalado em uma ou mais estações de trabalho que acessam o Servidor de dados.
- 4.17.3.2. Operação Degradada 1: O Servidor de dados está com falha e o operador executa todas as funções de supervisão e controle através do Gerenciador da rede. O sistema momentaneamente está limitado a 04 (quatro) usuários simultâneos e não imprimirá os alarmes. Estes serão arquivados no Gerenciador de rede e postos em fila para impressão quando a operação do servidor for restabelecida;
- 4.17.3.3. Operação Degradada 2: Tanto o servidor de dados quanto os gerenciadores de rede estão em falha. Todo o sistema continua operando, pois as unidades de controle são dispositivos inteligentes. Qualquer alteração de programação será executada através dos terminais de engenharia.

3.17.4. Relatórios

O software deverá vir com um gerador de relatórios que deverá permitir a elaboração de qualquer relatório com dados históricos e do BDTR. Além deste gerador de relatórios, o sistema deve ser fornecido no mínimo com os seguintes relatórios, já programados e disponíveis em menu:

- 4.17.4.1. Relatório de eventos permitindo a seleção de período (data e/ou hora) e grupo de variáveis;
- 4.17.4.2. Relatório de alarmes permitindo a seleção de período (data e/ou hora) e grupo de variáveis;
- 4.17.4.3. Relatório de valor histórico de variáveis permitindo a seleção de período (data e/ou hora) e grupo de variáveis;
- 4.17.4.4. Relatório de ações do operador permitindo a seleção de período (data e/ou hora) e grupo de variáveis;
- 4.17.4.5. Impressão da tela corrente;
- 4.17.4.6. Medições de energia com consumo e demanda diário, semanal, mensal, anual na ponta e fora de ponta;
- 4.17.4.7. Programações associadas aos pontos;
- 4.17.4.8. Relatórios de tarifação do consumo e demanda de energia elétrica, gás e água para rateio.

3.17.5. Acesso ao Sistema

Cada usuário deve ter um código e senha e estar associado a um perfil de acesso diferenciado por classe de usuário. No mínimo três perfis de acesso (operador, técnico de manutenção e supervisor) devem ser disponibilizados.

Através dos perfis deve ser possível a segregação de visualização e comandos.

3.17.6. Interface Homem Máquina (IHM)

4.17.6.1. O sistema deverá possuir telas funcionais e de processo. As telas deverão conter diagramas unifilares, quadros sinóticos, desenhos e figuras, animados através de variáveis de visualização.

4.17.6.2. As telas/janelas de processo podem ou não ser agrupadas. Como tela/janela de grupo entende-se um conjunto de telas idêntico, sobre o ponto de vista do fundo estático e do número de variáveis de visualização, que representam diferentes equipamentos repetitivos.

4.17.6.3. O sistema deverá permitir a criação de interfaces gráficas compatíveis com aplicações em web, sendo com animações e de forma inteligente, representando os equipamentos e sistemas monitorados. Deve ser possível utilizar a tela gráfica juntamente com dashboards e widgets.

4.17.6.4. A interface IHM deverá ter no mínimo as seguintes telas/janelas funcionais, tais como:

- Tela de alarmes correntes;
- Tela de eventos;
- Tela de comandos do operador;
- Telas genéricas para selecionar tendências em tempo real ou histórica de variáveis;
- Atualização de parâmetros de variáveis, sendo o ponto atualizado em no máximo 2 segundos.
- Telas de planta baixa, com implantação dos subsistemas;
- As telas funcionais podem ter filtros por sistema, local, data e hora.

3.17.7. Dashboards

4.17.7.1. O sistema deverá possuir recurso de apresentação de painéis personalizados tipo dashboard, para apresentação visual das informações mais importantes e necessárias para facilitar a operação e gestão, consolidadas e ajustadas em uma tela para fácil acompanhamento do sistema.

4.17.7.2. Deverá apresentar os dados coletados promovendo um alto nível de informação através de uma interface gráfica simples, intuitiva e interativa, ajudando no gerenciamento de indicadores de performance dos sistemas.

4.17.7.3. O sistema deve permitir a criação de dashboard intuitivos e interativos com o usuário, permitindo uma verificação rápida e prática, com geração de gráficos, medidores, mapas, entre outros, subsidiando em tempo real o gestor na tomada de decisões.

4.17.7.4. A customização dos dashboards será feita com os requisitos definidos pela FISCALIZAÇÃO.

3.17.8. Navegação Entre Telas

- 4.17.8.1. Em uma região desta tela existirão objetos de seleção de telas que, no contexto da tela correntemente apresentada, permitem a navegação entre telas. Estes objetos de seleção de telas podem ser botões, "combo-box", áreas do tipo "hot-spot", etc.
- 4.17.8.2. O operador poderá navegar de duas formas distintas, por sistema e/ou por local.

3.17.9. Navegação por Sistema:

- 4.17.9.1. O Sistema poderá ser dividido por subsistemas. Cada subsistema terá uma ou mais telas de processo, com desenhos sinóticos do sistema selecionado, apresentando os pontos de monitoração e controle deste.
- 4.17.9.2. A CONTRATADA deverá apresentar para aprovação do CONTRATANTE todas as telas, IHM na época dos testes de plataforma.

3.17.10. Navegação por Local:

- 4.17.10.1. A interface Homem/Máquina (IHM) para este modo de navegação deverá ser através de tela com a planta baixa da usina. Nesta planta existirá um resumo macro do estado dos dispositivos/equipamentos daquele andar, indicando sua localização. Um "zoom" em um dado dispositivo/equipamento seleciona a tela de processo do sistema onde o ponto está detalhado.
- 4.17.10.2. A CONTRATADA deverá elaborar todas as telas que forem necessárias para a total compreensão dos subsistemas.

3.17.11. Software das Unidades Controladoras

Todas as Unidades Controladoras deverão implementar no mínimo as seguintes funções de controle tipo DDC (Direct Digital Control).

As Unidades Controladoras são responsáveis pela execução de lógicas locais ativadas através de eventos ou ordens de operação. Como exemplos desses processos têm-se:

- Conjunto de comandos ativados como resultado da ocorrência de um evento/horário;
- Sincronismo com relógio do servidor;
- Malhas de controles abertas e fechadas.

Todos os parâmetros necessários à implementação de qualquer função deverão residir nas Unidades Controladoras, sendo, entretanto, modificados nas Estações de Monitoramento do Sistema.

3.17.12. Aquisição De Dados

Esse processo, periodicamente, verifica o valor/estado das variáveis de entrada e atualiza o banco de dados BDTR. A frequência de varredura varia em função da variável amostrada. O subsistema, sempre que detecta uma alteração do valor de uma variável, deve datar com a hora corrente.

3.17.13. Atuação Das Unidades Controladoras

Esse processo verifica no BDTR se existe alguma saída (digital/ analógica) pendente, resultante de uma ordem de operação ou de uma estratégia de controle e providenciar sua execução.

3.17.14. Auto diagnose

Esse processo testa periodicamente a memória, processador, periféricos de entrada e saída e canais de comunicação, sinalizando falhas na própria CE e através de mensagens enviadas para a Estação de Monitoramento e gerando na tela alarme indicando o tipo de falha.

3.17.15. Atualização do Ponto/Parâmetro

O tempo de varredura e atualização de um ponto na tela do monitor não deverá ser superior a 2 segundos independente do mínimo de pontos do sistema.

3.18. TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO

Após a entrega do sistema de monitoramento, a CONTRATADA deverá realizar no local (sede do CRC/PI) treinamento teórico e prático abrangente para o pessoal de operação e manutenção indicado pela CONTRATANTE, para um total estimado de 5 participantes, com duração mínima de 8 horas.

3.18.1. A equipe de treinamento deverá ser no mínimo composta por:

- 4.18.1.1. Um instrutor experiente, ou seja, será admitida uma pessoa que domine o assunto e os equipamentos e que tenha experiência como instrutor;
- 4.18.1.2. Um representante da equipe de construção que conhece a Usina Fotovoltaica em detalhes, preferencialmente, o Gerente da Obra.

3.18.2. A CONTRATADA deverá apresentar os programas detalhados de treinamento e os currículos do pessoal que irá ministrar o treinamento no local.

3.18.3. A CONTRATADA deverá fornecer todos os materiais didáticos necessários, como manuais, apostilas, panfletos, desenhos, esboços, modelos, modelos estáticos em corte, imagens, fotos, slides coloridos, filmes etc.

3.18.4. A CONTRATADA deverá preparar o pessoal de operações da CONTRATANTE para operar as novas instalações, inicialmente sob supervisão e orientação da CONTRATADA.

3.18.5. Todas as atividades de treinamento deverão ser realizadas em língua portuguesa e os materiais deverão ser apresentados/preparados também em português.

3.18.6. Os Manuais de Operação e Manutenção devem ser entregues e explicados detalhadamente durante o Treinamento.

3.18.7. Os Manuais de Operação e Manutenção devem conter todos os tópicos necessários para possibilitar à equipe de operação e manutenção da CONTRATANTE a manter a Usina Fotovoltaica. São sugeridos, mas não se limitando aos seguintes itens:

- Descrição da estrutura da Usina Fotovoltaica;
- Manutenção preventiva;

- Cronograma de manutenção;
- Limpeza dos módulos;
- Manutenção das estruturas mecânicas;
- Manutenção corretiva;
- Diagnóstico de erros e solução de problemas das partes principais;
- Substituição de todas as principais partes mecânicas e elétricas, inclusive cabos e conectores;
- Monitoramento do desempenho geral dos parâmetros importantes da Usina Fotovoltaica;
- Detecção de faltas.
- Procedimentos de limpeza dos módulos.

3.19. Critérios de Medição

O Sistema de Gerenciamento e Monitoramento será medido e pago integralmente após o efetivo fornecimento e instalação, incluindo todas as customizações necessárias ao atendimento das Especificações, após constatado seu perfeito funcionamento, e após a realização do treinamento.

4. TESTES

4.1. TESTES DE COMISSIONAMENTO E RECEBIMENTO PROVISÓRIO

O termo Comissionamento representa as atividades de testes funcionais realizados após a conclusão dos trabalhos de instalação. A CONTRATADA deve conduzir testes preliminares e funcionais com o objetivo de averiguar o funcionamento da Usina Fotovoltaica e sua conformidade com as especificações. Esses testes devem demonstrar:

- 4.1.1. A finalização das obras mecânicas e elétricas;
- 4.1.2. Montagens e instalações realizadas corretamente;
- 4.1.3. Segurança e confiabilidade da obra sob condições operacionais;
- 4.1.4. Funcionamento adequado do sistema e dos componentes sob condições operacionais.
- 4.1.5. A CONTRATADA deve preparar e submeter a metodologia que será adotada, além do manual de comissionamento em 2 vias, para todos os componentes da usina, à aprovação da CONTRATANTE, pelo menos 60 (sessenta) dias antes da realização dos testes e comissionamento.
- 4.1.6. Esses procedimentos devem elencar detalhadamente os testes que serão realizados durante o comissionamento, bem como seus critérios de avaliação. Os testes de comissionamento devem ser realizados de acordo com os requisitos gerais definidos na IEC 62446 (Grid-Connected Photovoltaic Systems—Minimum Requirements for System Documentation, Commissioning Tests and Inspection) e, também, de acordo com as melhores práticas de comissionamento de sistemas fotovoltaicos vigentes.

As seções seguintes foram preparadas levando em conta essas duas premissas. Os testes de comissionamentos serão considerados bem-sucedidos se o sistema fotovoltaico cumprir os seguintes requisitos:

- 4.1.7. A Usina Fotovoltaica possui toda a documentação solicitada;

- 4.1.8. A Usina Fotovoltaica passa nos testes com êxito.
- 4.1.9. Documentação de todas as licenças legais, como permissão de acesso à rede, etc;
- 4.1.10. Documentação e lista de peças sobressalentes em estoque;
- 4.1.11. Informações sobre a operação e manutenção, que devem incluir, no mínimo:
- 4.1.12. Procedimentos para verificar a correta operação do sistema e os parâmetros de desempenho mínimos garantidos;
- 4.1.13. Procedimentos de manutenção preventiva e corretiva;
- 4.1.14. Cronograma das rotinas de manutenção;
- 4.1.15. Uma lista de pontos a verificar (checklist) no caso de falha do sistema;
- 4.1.16. Procedimentos de desligamento emergencial;
- 4.1.17. Considerações para futuras obras no telhado dos edifícios;
- 4.1.18. Roteiro de verificação e check-list dos equipamentos, instrumentos, cabos e Software de Gerenciamento e Monitoramento e do que mais tenha sido instalado;
- 4.1.19. Serviços de Partida (Startup);
- 4.1.20. Os serviços de conclusão e início do comissionamento devem incluir, mas sem se limitar aos seguintes:
 - 5.2.20.1. Calibração de instrumentos, medidores, relés, sensores de medição etc., atividades de calibração e ajuste final dos diversos dispositivos de controle;
 - 5.2.20.2. Testes de desempenho;
 - 5.2.20.3. Fechamento da lista de pendências da construção e acabamento / retirada do canteiro de obras;
 - 5.2.20.4. Participação nas conferências de coordenação e outras reuniões;
 - 5.2.20.5. Entrega, incluindo a preparação e apresentação dos pacotes de entrega do sistema para a CONTRATANTE.

4.2. TESTES DE COMISSIONAMENTO

Os testes seguintes são considerados como requisitos mínimos de acordo com a IEC 62446 e com as melhores práticas no comissionamento de plantas fotovoltaicas. O teste inclui a configuração elétrica bem como testes de desempenho da planta.

As medições desses testes devem ser executadas pela CONTRATADA com os equipamentos e ferramentas necessários fornecidos pela própria CONTRATADA.

- 4.2.1. Teste de configuração elétrica;
- 4.2.2. Teste de todos os circuitos AC de acordo com os requisitos da IEC 60364-6;
- 4.2.3. Teste de continuidade do sistema de aterramento;
- 4.2.4. Teste de polaridade;
- 4.2.5. Teste nas strings fotovoltaicas;
- 4.2.6. Teste da tensão de circuito aberto;

- 4.2.7. Teste da corrente de curto-circuito/ corrente nominal de operação;
- 4.2.8. Levantamento, em campo, da curva I-V por string;
- 4.2.9. Varredura infravermelha dos módulos (infrared scanning);
- 4.2.10. Teste de resistência do isolamento do arranjo fotovoltaico (Megger test);
- 4.2.11. Teste de Seletividade, objetivado ver a correta atuação dos relés de proteção;

Todos os testes mencionados acima são necessários para verificar a conexão adequada dos cabos e para a segurança na operação da Usina Fotovoltaica. Tensão e corrente das strings fotovoltaicas e o levantamento da curva I-V precisam ser realizados com irradiação estável.

É recomendado para a execução desses testes em condições de irradiação estável que seja utilizado irradiância no plano do módulo maior que 500 W/m² para reduzir incertezas nos valores medidos.

Os testes serão verificados pela comparação dos valores medidos com os valores estimados por cálculo, baseados na conversão dos parâmetros do módulo FV em condições STC para as condições medidas durante a realização dos testes.

Os requisitos mínimos para a verificação das medidas de tensão e corrente das strings fotovoltaicas devem estar de acordo com a IEC 62446.

Os testes de isolamento do arranjo fotovoltaico são necessários para verificar se há suficiente isolamento contra choque elétricos no sistema fotovoltaico inteiro. Além disso, esse teste identifica se há fuga de corrente do arranjo fotovoltaico para o solo.

A realização desses testes representa um risco de choque elétrico, sendo assim, é importante conhecer os procedimentos e adotar medidas de segurança antes da realização dos testes. O teste é considerado satisfatório se a isolamento medida atinge os requisitos definidos na IEC 62446.

4.3. TESTES DO SOFTWARE DE GERENCIAMENTO E MONITORAMENTO

O correto funcionamento do sistema de controle e aquisição de dados é um importante pré-requisito para a execução dos testes de desempenho e operação da Usina Fotovoltaica. A operação do Software de Gerenciamento e Monitoramento a ser instalado e configurado deve ser examinado através dos seguintes testes antes do início dos testes de desempenho:

- 4.3.1. Revisão da implantação do sistema e inspeção visual pelo operador responsável da CONTRATANTE, a fim de certificar que as instalações estão de acordo com as especificações técnicas;
- 4.3.2. Teste de interoperabilidade da Unidade Controladora com o Software de Gerenciamento e Monitoramento da CONTRATANTE.
- 4.3.3. Testes de rede:
 - 5.4.3.1. Comprovação da conectividade de todos os componentes do sistema;
 - 5.4.3.2. Teste ponto-a-ponto.
- 4.3.4. Teste funcional para comprovar a operação correta das seguintes funções-chaves:
 - 5.4.4.1. Função de aquisição e supervisão de dados, mostrando as condições do sistema e a efetiva aquisição dos dados;

5.4.4.2. Detecção de falhas e ativação dos alarmes;

5.4.4.3. Execução dos comandos de controle.

A CONTRATADA deve propor um plano de testes e inspeções adequado ao sistema projetado. O plano deve ser entregue juntamente com o projeto executivo e será aprovado após revisão da CONTRATANTE. Adicionalmente, outros testes que sejam solicitados pela distribuidora de energia local (CEB) devem ser executados.

4.4. TESTE DE DESEMPENHO

Os testes serão executados pela CONTRATADA. Além da CONTRATADA, estarão presentes durante os testes a CONTRATANTE.

4.4.1. Antes que os testes sejam executados, a Usina Fotovoltaica deve preencher todos os requisitos mencionados anteriormente (documentação mínima necessária e testes de pré-comissionamento).

4.4.2. Após a conclusão das medições, todos os dados relevantes não tratados, cálculos e avaliação dos resultados devem ser enviados para a CONTRATANTE para revisão.

4.4.3. O objetivo dessas medições é avaliar se a Usina Fotovoltaica está produzindo a quantidade adequada de energia, conforme definida pela CONTRATANTE. O valor que deve ser garantido pela CONTRATADA é a produção de energia. Durante o processo de medição, a Usina Fotovoltaica deve estar 100% disponível tecnicamente e deve produzir energia durante todo o período das medições. O período de medição será de 30 dias.

4.4.4. Os mesmos procedimentos, conforme descrito neste item, serão aplicados para as avaliações durante o período de Aferição de Performance.

4.5. TESTES PARA RECEBIMENTO PROVISÓRIO

Serão realizados testes em todos os componentes da Usina Fotovoltaica, baseado no manual de comissionamento que deverá ser elaborado pela CONTRATADA. Após o comissionamento, será emitido o Termo de Recebimento Provisório, desde que as pendências não sejam qualificadas como graves.

4.5.1. A CONTRATANTE deverá indicar a equipe que acompanhará o comissionamento e que realizará a análise do manual de comissionamento.

4.5.2. Após os testes de comissionamento é feita a emissão do Termo de Recebimento Provisório. Este ato marca o início formal da operação da usina e do serviço de Aferição de Performance.

4.5.3. O Termo de Recebimento Provisório é preparado pela CONTRATANTE e assinado pela CONTRATADA e será emitido quando:

5.6.3.1. Os testes de comissionamento foram concluídos com sucesso, sem pendências;

5.6.3.2. Todas as questões comerciais e pendências relacionadas ao período de construção foram liquidadas ou solucionadas;

- 5.6.3.3. Teste de desempenho estiverem concluídos;
- 5.6.3.4. Testes em fábrica das placas fotovoltaicas estiverem concluídos;
- 5.6.3.5. Desempenho dos inversores estiver atestado;
- 5.6.3.6. Continuidade do sistema de aterramento e resistividade estiver comprovada;
- 5.6.3.7. Teste de funcionalidades do Software de Gerenciamento e Monitoramento esteja concluído.

4.5.4. Inspeção:

- 5.6.4.1. Verificação da conclusão da instalação mecânica de todos os componentes de acordo com o projeto “conforme construído”;
- 5.6.4.2. Verificação se o projeto do sistema DC está de acordo com os requisitos da IEC 60364-7-712 (Electrical installations of buildings – Part 7-712: Requirements for special installations or locations – Solar photovoltaic (PV) power supply systems);
- 5.6.4.3. Verificação do funcionamento contínuo dos equipamentos DC, dentro da faixa de operação, para a máxima tensão DC e máxima corrente de curto DC possíveis (IEC 60364-7-712.433);
- 5.6.4.4. Verificação da instalação e operação adequadas dos dispositivos de segurança, que incluem proteção Classe II (IEC 60364-7-712.413.2), segurança dos cabos fotovoltaicos contra curto-circuito e curto à terra (IEC 60364-7-712.522.8.1), dispositivos de proteção contra sobre corrente das strings (IEC 60364-7-712.433.2) e chave seccionadora DC (IEC 60364-7-712.2.2.5);
- 5.6.4.5. Verificação do sistema fotovoltaico contra choque-elétrico e sobretensão (IEC 60364-7-712);
- 5.6.4.6. Verificação da programação de todos os parâmetros operacionais dos inversores de acordo com a legislação (regulação) local;
- 5.6.4.7. Verificação dos testes de comissionamento dos inversores mostrando funcionamento adequado dos inversores de acordo com o requisito;
- 5.6.4.8. Verificação da instalação adequada de todo sistema de isolamento e dos dispositivos de chaveamento (IEC 60364-7-712.536.2.21);
- 5.6.4.9. Verificação da instalação e funcionamento adequado de todos os equipamentos e sistemas de monitoração;
- 5.6.4.10. Rotulagem e identificação do sistema fotovoltaico (circuitos, dispositivos de proteção, chaves e terminais; caixas de conexão DC; chaves de isolamento CA; conexão BT/MT);
- 5.6.4.11. Ajuste de proteção dos inversores e procedimentos de desligamento emergencial;
- 5.6.4.12. Todas as placas de sinalização e de identificação devem ser duráveis e devem estar afixadas;

- 5.6.4.13. Documentação contendo os dados dos testes de flash (flash tests) dos módulos.

4.6. TERMO DE RECEBIMENTO DEFINITIVO

- 4.6.1. O Termo de Recebimento Definitivo sinaliza o final do período de instalação e testes da Usina.
- 4.6.2. O Termo de Recebimento Definitivo é preparado pela CONTRATANTE e assinado pela CONTRATADA, até 60 dias, contados a partir da emissão do Termo de Recebimento Provisório, caso não restem pendências ao final deste período.

5. AFERIÇÃO DE PERFORMANCE

5.1. DURANTE O PERÍODO DE 60 (SESSENTA) MESES, A CONTRATADA DEVERÁ:

- 5.1.1. Executar as manutenções corretivas e preventivas;
- 5.1.2. Substituir quaisquer peças e/ou equipamentos que apresentem defeito, de acordo com o Nível de Serviço Acordado;
- 5.1.3. Monitorar e intervir no desempenho da usina;
- 5.1.4. Se responsabilizar pela garantia técnica dos equipamentos.

Entende-se por manutenção corretiva a substituição de peças ou componentes que se desgastaram ou falharam e que levaram a usina a um desempenho insatisfatório, por falha ou pane em um ou mais componentes.

Entende-se por manutenção preventiva a intervenção prevista, preparada e programada antes da data provável do aparecimento de uma falha, ou seja, é o conjunto de serviços de inspeções sistemáticas, ajustes, conservação, limpeza e eliminação de defeitos, visando a evitar falhas no funcionamento da usina. Essas manutenções e suas periodicidades serão acordadas com a Fiscalização antes do início do período de Aferição de Performance.

5.2. O NÍVEL DE SERVIÇO ACORDADO PARA SUBSTITUIÇÃO DE PEÇAS E/OU EQUIPAMENTOS SE DARÁ DA SEGUINTE MANEIRA:

- 5.2.1. Em todos os casos descritos abaixo, os prazos para atendimento e diagnóstico do problema será de até 4 horas, contabilizadas de segunda a sextas-feiras das 8 às 18h;
- 5.2.2. Os equipamentos e/ou peças críticas deverão ser substituídos ou reparados em até 2 (dois) dias úteis a partir do diagnóstico do problema;
- 5.2.3. Os equipamentos e/ou peças não críticos deverão ser substituídos ou reparados em até 5 (cinco) dias úteis a partir do diagnóstico do problema;
- 5.2.4. O prazo para substituição ou reparo das equipamentos e/ou peças não críticos poderá ser dilatado pela Fiscalização após análise dos motivos que forem apresentados;

- 5.2.5. Entende-se por equipamento e/ou peça crítica quaisquer componentes do sistema fotovoltaico que possam interferir diretamente no desempenho da usina, como por exemplo, não se limitando a isso, os painéis solares e inversores;
- 5.2.6. Entende-se por equipamento e/ou peça não crítica quaisquer componentes do sistema fotovoltaico que, apesar de não interferirem diretamente no desempenho da usina, estejam com algum defeito, como por exemplo, não se limitando a isso, eletrodutos, caixas de passagem etc;
- 5.2.7. A CONTRATADA deverá disponibilizar um sistema ou e-mail de contato para abertura de chamada. No caso de um sistema, esse deverá registrar a hora e a data da abertura do chamado para que a Fiscalização possa acompanhar seu tempo de resolução.
- 5.2.8. Durante o Período de Aferição de Performance, a CONTRATADA será responsável pela supervisão remota do desempenho de produção da Usina Fotovoltaica.

5.3. A CONTRATADA DEVERÁ MONITORAR:

- 5.3.1. Os valores garantidos de desempenho da Usina Fotovoltaica (ou seja, produção de energia, disponibilidade);
- 5.3.2. O bom funcionamento dos componentes elétricos, assim como a emissão correta de alarmes e mensagens de status;
- 5.3.3. O bom funcionamento dos dispositivos de monitoramento, como o equipamento sensor meteorológico.
- 5.3.4. A partir da ocorrência de qualquer defeito ou da falta ou queda significativa na produção da Usina Fotovoltaica, a CONTRATADA deverá notificar à CONTRATANTE imediatamente e proceder com a abertura do chamado para o reparo.
- 5.4. Os resultados do monitoramento do desempenho da Usina Fotovoltaica deverão ser sumarizados em relatórios mensais de desempenho. Um relatório modelo deverá ser apresentado para aprovação da CONTRATANTE pelo menos 30 dias antes do início dos testes de comissionamento e Recebimento Provisório. O último relatório de desempenho de cada ano operacional (após 12 meses de operação) deverá sumarizar o desempenho e a operação do anooperacional.

5.5. CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

- 5.5.1. Mensalmente, a CONTRATADA deverá fornecer, juntamente com as notas fiscais/faturas, um relatório com:
- a) Problemas apresentados e ocorrências abertas para aferição do nível de serviço acordado;
 - b) Todos os dados necessários e os cálculos realizados para obtenção do desempenho da usina, juntamente com os valores PRt reais, medidos e

calculados no mês de análise. Esses dados deverão levar em conta a energia real gerada pelo sistema e os valores de irradiação medidos pela estação meteorológica.

5.5.2. O Índice de Desempenho Global (PRt) quantifica as perdas globais ocorridas no sistema devido à ineficiência das partes do sistema. Esse índice de mérito representa a real capacidade do sistema em converter a energia solar disponível no plano dos painéis em eletricidade, pois é a razão entre a produtividade entregue pelo sistema e produtividade que esteve disponível no plano considerado. O Índice de Desempenho Global (PRt) é calculado da seguinte fórmula¹:

$$PR = \frac{E_t}{P_o} \times \frac{G}{H_t}$$

Sendo:

t = mês considerado;

PRt = Taxa de desempenho (%) para o mês “t”;

Et = Energia gerada (kWh) pelo sistema fotovoltaico para o mês “t”, em corrente alternada;

Po = Potência nominal total do sistema fotovoltaico (kWp);

G = Irradiância de referência (1000W/m²);

Ht = Irradiação sobre o plano dos módulos para o mês “t” (Wh/m²), calculada a partir dos valores de irradiância (W/m²) medidos pelos piramômetros que compõe o Sistema de Supervisão e Desempenho (Software de Gerenciamento e Monitoramento - e estação meteorológica) do sistema fotovoltaico.

5.5.3. Existirá um fator de ponderação f_t que poderá reduzir o pagamento para o mês t no caso de descumprimento nos níveis de serviço acordados. Esse fator será aplicado da seguinte forma:

- a) $f_t = 1$ no caso de todas as ocorrências serem solucionadas dentro do prazo;
- b) $f_t = 0,9$ no caso de não resolução injustificada de problemas não críticos. No caso de mais de uma ocorrência não solucionada, esse valor decairá em 0,02 por ocorrência não solucionada;
- c) $f_t = 0,7$ no caso de não resolução injustificada de problemas críticos que afetem até 20% da capacidade da usina. No caso de mais de uma ocorrência não solucionada, esse valor decairá em 0,05 por ocorrência não solucionada;
- d) $f_t = 0,5$ no caso de não resolução injustificada de problemas críticos que afetem mais de 20% da capacidade da usina. No caso de mais de uma ocorrência não solucionada, esse valor decairá em 0,05 por ocorrência não solucionada;

5.5.4. O valor mensal de pagamento correspondente a Aferição de Performance será calculado de acordo com a seguinte metodologia:

- a) Para PRt < 72,0%, APt (R\$) = 0,00
- b) Para PRt > 77,5%, APt (R\$) = RC x f_t
- c) Para PRt entre 72,0% e 77,5%, APt será calculado da seguinte forma:

$$AP_t(R\$) = RC \times \frac{(PR - 72\%)}{5,5} \times f_t$$

Sendo:

AP_t = Valor mensal de pagamento, no mês t analisado, da Aferição de Performance

em R\$;

RC = Remuneração Contratual mensal para o item de Aferição de Performance;

72,0% = Limite crítico de Prt.

6. DISPOSIÇÕES GERAIS

- 6.1. Para efeito das presentes especificações, o termo CONTRATADA define o proponente vencedor do certame licitatório, a quem for adjudicado o objeto, o termo FISCALIZAÇÃO define a equipe que representa o CRC/PI perante a CONTRATADA e a quem esta última deverá reportar-se e o termo CONTRATANTE.
- 6.2. Antes de apresentar sua proposta, o licitante deverá analisar todos os documentos do edital, sendo recomendada a vistoria do local dos serviços, executando todos os levantamentos necessários ao desenvolvimento de seus trabalhos, de modo a não incorrer em omissões, as quais não poderão ser alegadas em favor de eventuais pretensões de acréscimo de preços.
- 6.3. Possíveis indefinições, omissões, falhas ou incorreções dos projetos ora fornecidos não poderão constituir pretexto para a CONTRATADA cobrar “serviços extras” e/ou alterar a composição de preços unitários.
- 6.4. Se, para facilitar seus trabalhos, a CONTRATADA necessitar elaborar desenhos de execução adicionais, além dos detalhamentos constantes dos desenhos apresentados pela FISCALIZAÇÃO, deverá fazê-lo às suas expensas exclusivas, submetendo-os à aprovação da FISCALIZAÇÃO.
- 6.5. Os desenhos de execução adicionais, cuja responsabilidade for da CONTRATADA, se necessários, poderão ser entregues por partes, de acordo com as prioridades e em função do cronograma dos serviços. Os serviços contidos nestes desenhos não poderão ser iniciados sem aprovação formal da FISCALIZAÇÃO.
- 6.6. Considerar-se-á a CONTRATADA como 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.
- 6.7. A CONTRATADA fornecerá as máquinas, 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.
- 6.8. 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.
- 6.9. Considera-se sempre que a CONTRATADA dispõe da totalidade dos conhecimentos técnicos, gerenciais, operacionais e administrativos e dos meios de produção necessários, suficientes e adequados à execução dos serviços para a realização do objeto, os quais deverá mobilizar e empregar com eficiência e eficácia no cumprimento do Contrato que celebrar. Não caberá qualquer pleito de alteração dos valores contratados pela substituição de métodos e meios de produção incompatíveis com o conjunto dos serviços a realizar nas quantidades, prazos e qualidade requeridos.
- 6.10. Os serviços serão medidos e pagos de acordo com itens específicos constantes dos cadernos

desta especificação, seguindo criteriosamente as unidades de medida estabelecidas.

- 6.11. Perdas, sobras, quebras de unidades, ineficiência de mão de obra e outros, deverão ser considerados na proposta, não sendo, em hipótese alguma, considerados na medição.
- 6.12. Os materiais a serem empregados e os serviços a serem executados deverão obedecer, rigorosamente:
 - Às normas e especificações constantes deste caderno;
 - Às normas da ABNT;
 - Às disposições legais da União;
 - Aos regulamentos das empresas concessionárias;
 - Às prescrições e recomendações dos fabricantes;
 - Às normas internacionais consagradas, na falta das normas da ABNT;
 - Às normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho;
 - Às práticas SEAP – Projetos, execução e manutenção.
- 6.13. Para elaboração das estratégias sustentáveis deverão ser seguidos os manuais e recomendações do CBCS (Conselho Brasileiro de Construção Sustentável), bem como a legislação específica vigente, em especial a Lei nº 12.305, de 2010, que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos, a IN nº 1 – SLTI/MPOG, de 2010, que estabelece critérios de sustentabilidade ambiental na contratação de obras pela administração pública federal e o Decreto nº 7.746, de 2012, que regulamenta o artigo 3º da Lei nº 8.666, de 1993, e estabelece critérios, práticas e diretrizes para a promoção do desenvolvimento nacional sustentável nas contratações realizadas pela administração pública federal.
- 6.14. A análise, pela FISCALIZAÇÃO, dos materiais e sistemas aplicados nos serviços será rigorosa quanto aos critérios de eficiência energética, redução de impactos ambientais e sustentabilidade.
- 6.15. Deverão ser utilizados materiais e tecnologias de baixo impacto ambiental, que promovam a conservação e o uso racional da água, a eficiência energética e a especificação de produtos com certificação ambiental, sempre que possível e que os custos forem compatíveis com o praticado no mercado.
- 6.16. Quaisquer dos itens mencionados no presente caderno e não incluídos nos desenhos de execução dos projetos, ou vice-versa, terão a mesma significação como se figurassem em ambos, sendo a sua execução de responsabilidade da CONTRATADA.
- 6.17. Os casos não abordados nesta especificação serão definidos pela FISCALIZAÇÃO, de maneira a manter o padrão de qualidade previsto para os serviços em questão.
- 6.18. No caso de divergência de informações entre os desenhos de execução dos projetos, a planilha orçamentária e as especificações, prevalecerá primeiramente o contido nas especificações, seguido da planilha orçamentária e, por último, dos desenhos, sempre consultada a FISCALIZAÇÃO.
- 6.19. Em caso de divergência entre desenho de escalas diferentes, prevalecerão sempre os de maior escala. Na divergência entre cotas dos desenhos e suas dimensões medidas em escala, prevalecerão as primeiras, sempre consultada a FISCALIZAÇÃO.
- 6.20. Caso haja dúvidas entre as especificações, detalhamentos e plantas do projeto, prevalecerão as informações com a seguinte ordem: 1º Caderno de especificações; 2º Detalhamentos; 3º Plantas, sempre consultada a FISCALIZAÇÃO.
- 6.21. Durante a execução, deverá ser comunicado à FISCALIZAÇÃO qualquer divergência encontrada entre o projeto de instalações e os demais projetos de execução, com a finalidade de definir a solução a ser adotada.
- 6.22. Nenhuma modificação poderá ser feita nos desenhos e nas especificações dos projetos sem autorização expressa da FISCALIZAÇÃO.
- 6.23. Os equipamentos que a CONTRATADA levar para o canteiro, ou as instalações por ela

executadas e destinadas ao desenvolvimento de seus trabalhos, só poderão ser retirados com autorização formal da FISCALIZAÇÃO.

- 6.24. Todos os materiais a serem empregados deverão obedecer às especificações dos projetos e deste memorial e serem de primeiro uso.
- 6.25. A substituição de materiais especificados por outros equivalentes pressupõe, para que seja autorizada, que o novo material proposto possua, comprovadamente, equivalência nos itens qualidade, resistência e aspecto.
- 6.26. 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.
- 6.27. A equivalência indicada é em relação ao atendimento aos requisitos e critérios mínimos de desempenho especificados e normatizados, coincidência de aspectos visuais (aparência/acabamento), de materiais de fabricação, de funcionalidade e de ergonomia. A equivalência será avaliada pela FISCALIZAÇÃO, antes do fornecimento efetivo, mediante apresentação do material proposto pela CONTRATADA, juntamente com laudos técnicos do material ou produto, laudos técnicos comparativos entre o produto especificado e o produto alternativo, emitidos por laboratórios autorizados pelo INMETRO, com ônus para a CONTRATADA.
- 6.28. Se julgar necessário, a FISCALIZAÇÃO poderá solicitar à CONTRATADA a apresentação de informação, por escrito, dos locais de origem ou de certificados de conformidade ou de ensaios relativos aos materiais, aparelhos e equipamentos que pretende aplicar, empregar ou utilizar, para comprovação da sua qualidade. Os ensaios e as verificações serão providenciados pela CONTRATADA sem ônus para a CONTRATANTE e executados por laboratórios reconhecidos pela ABNT ou outros aprovados pela FISCALIZAÇÃO.
- 6.29. Cada lote ou partida de material será confrontado com respectiva amostra previamente aprovada pela FISCALIZAÇÃO.
- 6.30. Os materiais que não atenderem às especificações não poderão ser estocados no canteiro de obras.
- 6.31. A FISCALIZAÇÃO não aceitará a alegação de atraso dos serviços devido ao não fornecimento tempestivo dos materiais pelos fornecedores de materiais e insumos e/ou de serviços subempreitados.
- 6.32. Os materiais inflamáveis só poderão ser depositados em áreas autorizadas pela FISCALIZAÇÃO, devendo a CONTRATADA providenciar para estas áreas os dispositivos de proteção contra incêndios determinados pelos órgãos competentes.
- 6.33. A CONTRATADA deverá efetuar todos os procedimentos técnicos e administrativos para a realização da ligação definitiva de energia elétrica.
- 6.34. A CONTRATADA deverá considerar todas as precauções e zelar permanentemente para que as suas operações não provoquem danos físicos ou materiais a terceiros, cabendo-lhe, exclusivamente, todos os ônus para reparação de eventuais danos causados.
- 6.35. No caso em que a CONTRATADA venha a, como resultado das suas operações, danificar áreas não incluídas no setor de seu trabalho ou, mesmo, prejudicar o funcionamento ou operaçãodas demais unidades do prédio, ela deverá recuperá-las deixando-as conforme seu estado original.
- 6.36. A CONTRATADA cuidará para que o estoque e transporte de todo o material, equipamentos e entulho sejam feitos sem causar danos ou interrupções nas áreas comuns do prédio. A movimentação e o estoque deverão ser previamente avaliados a fim de compatibilizar as

solicitações com os meios de acesso disponíveis.

- 6.37. Atenção especial deverá ser dada ao estoque de material, equipamento ou entulho sobre as lajes da edificação, de forma que seja respeitada a sobrecarga prevista no cálculo estrutural.
- 6.38. A CONTRATADA cuidará para que os serviços a serem executados acarretem a menor perturbação possível aos demais condôminos, aos serviços públicos, às vias de acesso, e a todo e qualquer bem, público ou privado, interno ou externo ao prédio.
- 6.39. A CONTRATADA será responsável, nas áreas em que estiver executando os serviços, pela proteção de toda a propriedade pública e privada, linhas de transmissão de energia elétrica, adutoras, telefone, fibra ótica, dutos de água, esgoto e drenagem pluvial e outros serviços de utilidade pública, nas áreas da CONTRATANTE e adjacentes, devendo corrigir imediatamente, às suas expensas, quaisquer avarias que nelas provocar, deixando-as conforme seu estado original.
- 6.40. Os detritos resultantes das operações de transporte ao longo de qualquer via pública serão removidos imediatamente pela CONTRATADA, às suas expensas.
- 6.41. A remoção de todo entulho gerado nos serviços para fora do canteiro e para local permitido pela administração da cidade de Brasília-DF será feita pela CONTRATADA.
- 6.42. Correrá por conta exclusiva da CONTRATADA a responsabilidade por quaisquer acidentes na execução dos serviços contratados, pelo uso indevido de patentes registradas e pela destruição ou danificação dos demais serviços em execução até sua definitiva aceitação.
- 6.43. Não acarretarão quaisquer acréscimos aos preços propostos as exigências da FISCALIZAÇÃO relativas à instalação, colocação, emprego ou utilização de equipamentos de proteção individual, coletiva e ambiental e outros que julgar necessários, visto que já deverão estar previstos em seus preços unitários.
- 6.44. As normas de segurança constantes destas especificações não desobrigam a CONTRATADA do cumprimento de outras disposições legais, federais e estaduais pertinentes, sendo de sua inteira responsabilidade os processos, ações ou reclamações movidas, por pessoas físicas ou jurídicas, em decorrência de culpa nas precauções exigidas no trabalho ou da utilização de materiais inaceitáveis na execução dos serviços.
- 6.45. Não será admitida a utilização do canteiro e dos locais de execução dos serviços como dormitório pelos funcionários da CONTRATADA e suas subcontratadas.
- 6.46. Todas as questões, reclamações, demandas judiciais, ações por perdas ou danos e indenizações oriundas de danos causados pela CONTRATADA serão de sua inteira responsabilidade, não cabendo responsabilidade solidária ou subsidiária por parte da CONTRATANTE.
- 6.47. Cumpre à CONTRATADA providenciar o pessoal habilitado necessário para a execução dos serviços até o cumprimento integral do Contrato.
- 6.48. Os representantes da FISCALIZAÇÃO dos serviços darão suas instruções diretamente ao preposto da CONTRATADA.
- 6.49. 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.
- 6.50. A qualquer tempo a FISCALIZAÇÃO poderá solicitar, justificadamente, a substituição de membro da equipe técnica da CONTRATADA, desde que entenda benéfico ao desenvolvimento dos trabalhos.
- 6.51. Os representantes da FISCALIZAÇÃO e toda pessoa autorizada pela mesma terão livre acesso aos locais dos serviços, ao canteiro e a todas as áreas onde estejam sendo realizados trabalhos, estocados e/ou fabricados materiais e equipamentos relativos à execução dos serviços contratados.

- 6.52. A CONTRATADA interromper total ou parcialmente a execução dos trabalhos sempre que:
- Assim estiver previsto e determinado no Contrato;
 - For necessário para execução correta e fiel dos trabalhos, nos termos de Contrato e de acordo com o projeto;
 - Houver influências atmosféricas sobre a qualidade ou a segurança dos trabalhos na forma prevista no Contrato;
 - Houver alguma falta cometida pela CONTRATADA, desde que esta, a juízo da FISCALIZAÇÃO, possa comprometer a qualidade dos trabalhos subsequentes; e
 - A FISCALIZAÇÃO assim o determina ou autoriza por escrito, no Diário de Obra.
- 6.53. A CONTRATADA deverá providenciar Diário de Obra como disposto nas condições do Edital e de acordo com padrão fornecido pela CONTRATANTE.
- 6.54. É da competência da CONTRATADA registrar no Diário de Obras todas as ocorrências diárias, bem como especificar detalhadamente os serviços em execução, devendo a FISCALIZAÇÃO, neste mesmo Diário, confirmar ou retificar o registro.
- 6.55. O pagamento das medições dos serviços de instalação realizados e aprovados pela FISCALIZAÇÃO somente ocorrerá mediante a apresentação, pela CONTRATADA, do Diário de Obras devidamente preenchido até a data final do período da medição.
- 6.56. A CONTRATADA cuidará para que todas as partes do canteiro e dos locais dos serviços permaneçam sempre limpos e organizados, com os materiais estocados e empilhados em local apropriado, por tipo e qualidade.
- 6.57. 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.
- 6.58. As instalações deverão apresentar sempre bom aspecto, não sendo admitidas construções desalinhadas, desleixo, barracões que não inspirem segurança e que sejam desconfortáveis à vista e ao uso.
- 6.59. Os níveis de segurança e higiene a serem providenciados pela CONTRATADA aos usuários das instalações no canteiro serão, no mínimo, os determinados pelo Departamento Nacional de Higiene e Segurança do Trabalho do Ministério do Trabalho.
- 6.60. Para os serviços objetos destas especificações e projetos, caberá à CONTRATADA fornecer e conservar equipamento mecânico e o ferramental necessários, usar mão de obra hábil e idônea, agrupando permanentemente em serviço uma equipe homogênea e suficiente de operários, mestres e encarregados que assegurem progresso satisfatório aos serviços, bem como obter os materiais necessários e em quantidades suficientes para a conclusão no prazo fixado.
- 6.61. A FISCALIZAÇÃO não aceitará a transferência de qualquer responsabilidade da CONTRATADA para outras entidades, sejam fornecedores, técnicos, subempreiteiros, entre outros.
- 6.62. Qualquer profissional que porventura tenha prestado serviços de consultoria na fase de desenvolvimento de projetos básicos ou executivos do objeto desta contratação não poderá ter vínculo empregatício ou societário com a CONTRATADA ou de qualquer dos subempreiteiros eventualmente contratados no decorrer dos serviços.
- 6.63. Não será permitido que o pessoal da CONTRATADA permaneça no canteiro fora dos horários de trabalho definidos, exceto no caso dos postos de guardião de obra e de vigilante.
- 6.64. Não poderão ser realizados nos locais dos serviços processos industriais que empreguem produtos ou produzam e/ou desprendam resíduos corrosivos ou tóxicos sólidos, líquidos, pulverulentos ou gasosos, nem que sejam origem de ruídos que causem incômodo aos usuários do edifício ou à vizinhança.

- 6.65. São inaceitáveis nos locais dos serviços a decapagem ou limpeza química de metais ou qualquer processo de eletrodeposição química.
- 6.66. Processos industriais ruidosos, a exclusivo critério da FISCALIZAÇÃO, poderão ser empregados, desde que o local onde se desenvolvam sejam providos de tratamento acústico para que os níveis de ruído externo junto ao elemento divisor sejam inferiores a 85 dB em frequências < 100 Hz; 75 dB em frequências entre 100 e 500 Hz; 70 dB em frequências entre 500e 1000 Hz e 65 dB em frequências > 1000 Hz.
- 6.67. O impedimento de realização de processos de industrialização nos locais dos serviços, apontado pela FISCALIZAÇÃO, não acarretará acréscimos aos preços propostos, sejam decorrentes de transportes, carga e descarga, embalagem ou acondicionamento, tributos de qualquer natureza, aumento de mão de obra ou quaisquer outros.
- 6.68. O julgamento da compatibilidade de métodos e meios de produção com os serviços será sempre faculdade intransferível e irrecorrível da FISCALIZAÇÃO.
- 6.69. A CONTRATADA deverá efetuar rigoroso controle tecnológico dos elementos utilizados nos serviços. Deverá também verificar e ensaiar os elementos do serviço onde for realizado processo de impermeabilização, a fim de garantir a adequada execução da mesma.
- 6.70. 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.
- 6.71. Em caso de necessidade de revalidação e/ou regularização da aprovação dos projetos, esta será de responsabilidade da CONTRATADA.
- 6.72. 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.
- 6.73. Após a conclusão dos serviços de limpeza, a CONTRATADA deverá executar todos os retoques e arremates necessários apontados pela FISCALIZAÇÃO.

Anexo II - Gerador Fotovoltaico

ÁREA – CRC/PI

CRC-PI

Imagem © 2023 Airbus

Google Earth

Data das imagens: 6/26/2022 5°06'05.08"S 42°48'48.65"O elev 0 m altitude do ponto de visão 120 m

1985



ANEXO - II

PROJETO EXECUTIVO

MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO EXECUTIVO – CRC/PI

1 OBJETIVO

O presente documento tem por objetivo descrever o projeto de instalação elétrica de um sistema de microgeração fotovoltaica (FV) do tipo ongrid em uma unidade consumidora comercial. A edificação está localizada na cidade de Teresina, Piauí.

A instalação contemplará um sistema fotovoltaico com potência instalada de 32,70 kWp.

Neste documento não será abordado o dimensionamento do sistema de microgeração no ponto de vista de eficiência solar energética no local da edificação, bem como, o estudo do retorno financeiro sobre o investimento realizado.

2 CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PROJETO

Tabela 2.1 – Características gerais do projeto

Proprietário	CRC/PI
Projeto	Microgeração de Energia
Endereço	Av. Pedro Freitas 1000 - Vermelha
Município	Teresina - Piauí
Concessionária de Energia	Equatorial-PI
Classe	B3
Número da Instalação (UC)	6609562
Medidor	ASH003331
Tensão de Distribuição (Alimentação)	220/380V
Consumo Médio Mensal	2.999kWh
Capacidade Instalada	32,70kWp
Energia Fotovoltaica Mensal Estimada	3.401,00kWh

3 NORMAS APLICÁVEIS

- Lei 14.300/22, Institui o marco legal da microgeração e minigeração distribuída, o Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE) e o Programa de Energia Renovável Social (PERS); altera as Leis nºs 10.848, de 15 de março de 2004, e 9.427, de 26 de dezembro de 1996; e dá outras providências.
- GED-15303, Conexão de Micro e Minigeração Distribuída sob Sistema de Compensação de Energia Elétrica.
- GED-13, Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição.

- ANEEL 414:2010, Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica.

- ANEEL 482:2012, Condições Gerais para o Acesso de Microgeração e Minigeração Distribuída aos Sistemas de Distribuição de Energia Elétrica e o Sistema de Compensação de Energia Elétrica.
- PRODIST ANEEL Módulo 3, Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional.
- ABNT NBR 5410:2004, Instalações Elétricas de Baixa Tensão.
- ABNT NBR 16149:2013, Sistemas Fotovoltaicos (FV) - Características da Interface de Conexão com a Rede Elétrica de Distribuição.
- IEC/TS 62548:2013, Technical Specification Photovoltaic (PV) arrays – Design requirements.

4 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

O sistema em questão possuirá potência nominal estimada de 32,70 kWp, portanto precisará contar com aproximadamente 60 placas solares de 545 Wp. Os módulos, neste estudo, terão que possuir dimensões máximas de 2256x1200x40 mm devido ao espaço do telhado e sua disposição devido a caixa d'água localizada na parte norte do edifício e serão fixados conforme inclinação das telhas e a configuração sugerida pode sofrer alterações a depender da capacidade estrutural da cobertura das edificações.

Os módulos FV são do tipo monocristalino e o modelo DHM72X10 da DAH Solar será utilizado como referência, com as seguintes especificações básicas:

Tabela 4.1 – Especificações básicas dos módulos fotovoltaicos

Parâmetro	DHM72X10
Potência Máxima	545Wp
Tensão Máxima (Vmp)	42,2V
Corrente Máxima (Imp)	12,91A
Tensão de Circuito Aberto (Voc)	50,0V
Corrente de Curto Circuito (Isc)	13,72A
Eficiência	21,30%
Temperatura de Operação	-40°C a +85°C
Tensão Máxima do Sistema	1500VDC (IEC)
Corrente Máxima de Proteção (Fusível)	15A
Classificação de Operação	Classe A
Tolerância de Energia	0 a +3%
Certificado INMETRO	002059/2020

Nota: Características adicionais no catálogo anexo.

Foram dimensionados 60 módulos FV arranjados em 4 strings em 3MPPT's, sendo 3 strings com 16 módulos e 1 strings com 12 módulos cada para os inversores de no mínimo 26kW

com o intuito de gerar a energia proposta e obter a tensão CC adequada para a entrada do inversor, conforme layout abaixo.

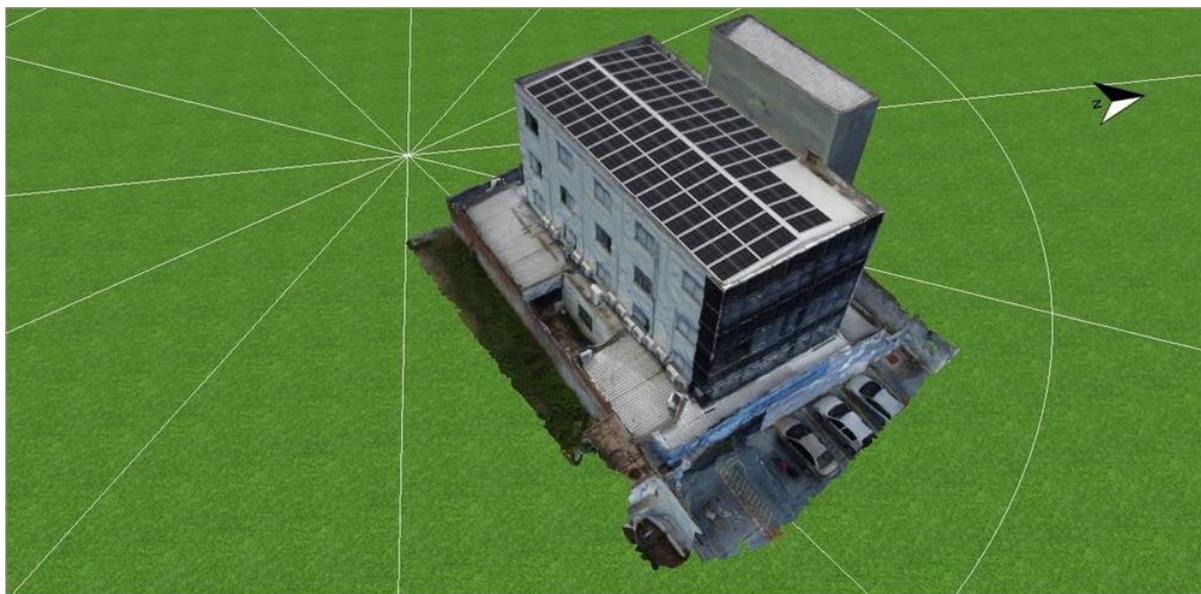


Figura 4.1 – Layout de disposição dos módulos fotovoltaicos

Os módulos serão fixados através de estruturas metálicas de alumínio anodizado com alta resistência à corrosão. As estruturas serão montadas no telhado de telha metálica da delegacia através de parafusos brocantes, proporcionando uma alta resistência a ventos.



Figura 4.2 – Detalhe de fixação dos módulos

As conexões elétricas intermediárias e finais entre os módulos serão executadas por conector do tipo MC4 de engate rápido (ver catálogo em anexo onde o fabricante apresenta

total garantia sobre a integridade das conexões mesmo que sob condições climáticas rigorosas).

Os strings alimentarão os inversores FV, conforme ilustrado nos diagramas multifilares anexos. Eles proporcionarão uma tensão máxima de circuito aberto e uma tensão máxima de operação conforme tabela abaixo. Estes valores se enquadram na faixa operacional para tensão de entrada CC do inversor FV (ver catálogo anexo).

Tabela 4.3 – Range de operação do inversor

Inversor	String	Qtide de painéis FV	Potência Instalada	Tensão Mín. Op. Inversor	Tensão Máxima Operação	Tensão Máx. Circuito Aberto	Tensão Máx. Op. Inversor
1 (30kW)	1	16	8.720W	200V	675,2V	800V	1000V
1 (30kW)	2	16	8.720W	200V	675,2V	800V	1000V
1 (30kW)	3	16	8.720W	200V	675,2V	800V	1000V
1 (30kW)	4	12	6.540W	200V	696,6V	600V	1000V

5 INVERSOR FOTOVOLTAICO

A potência nominal estimada do inversor trifásico terá que ser superior a 26kW com no mínimo 3 MPPT's que corresponde a 80% da potência nominal de placa realizado assim o dimensionamento adequado.

O inversor trifásico será instalado no pavimento térreo na área do jardim que fica o mais próximo possível da caixa de inspeção que ficar entre o medidor e o quadro de distribuição. As características resumidas do inversor de referência estão apresentadas na tabela abaixo bem como os ajustes realizados para adequação a rede local (consultar o catálogo anexo para obter informações adicionais):

Tabela 3.4 – Características técnicas do inversor de 30kW

Parâmetro	Solis-30K-5G
Potência de Entrada Máxima (CC)	45.000W
Tensão de Entrada Máxima (CC)	1.000Vcc
Faixa de Operação SPMP (MPPT)	200Vcc à 1000Vcc
Tensão CC de Partida	180Vcc
Corrente CC Máxima	26/26/26A
Número de Strings / MPPT	3/6
StringBox Integrado	DPS CC (EN50539-11), Fusível gPV 15A/1000V, Chave CC
Potência CA Nominal	30.000W
Corrente CA Máxima	50,2A
Saída Nominal CA	60Hz; 380/220Vca
Faixa de Operação CA	57,5Hz a 62,0Hz; 176Vca a 242Vca
Conexão CA	Trifásico (3F + N + T) ou (3F + T)
Fator de Potência	Unitário (0,8 indutivo / 0,8 capacitivo)

Máxima Eficiência	98,8%
Eficiência SPMP	> 99,9%
Proteção de Anti-Ilhamento	AFD (<i>Active Frequency Drift</i>)
Retorno após Reestabelecimento (Ajuste)	180s
Grau de Proteção	IP65

Caso a rede da concessionária opere fora das faixas toleradas para tensão e frequência (ABNT NBR 60149:2013), o inversor será bloqueado e desconectado da rede através de 2 relés de proteção conectados em série (faz parte de cada inversor) em um intervalo de tempo inferior a 2 segundos. Esta proteção é conhecida como “anti-ilhamento” e após o reestabelecimento da rede pela concessionária, o religamento do inversor é executado em 180 segundos.

Os inversores possuem armazenadores de dados de energia gerada e outros parâmetros funcionais. Estes dispositivos são conectados à internet via Wi-Fi, permitindo a leitura remota dos parâmetros do sistema de geração através de softwares apropriados para computadores ou APPs para tablets e celulares.



Figura 5.1 – Local designado para instalação do inversor.

Na figura acima mostra o local designado para a instalação do inversor de frequência na qual constará no anexo da planta baixa.

6 QUADROS DE PROTEÇÃO

No inversor trifásico será instalado um quadro de proteção para o inversor, conhecido como String Box, com as proteções na entrada CC (módulos FV até o inversor) e outro com as proteções na saída CA (do inversor até a rede da concessionária), conforme esquema elétrico anexo.

A parte CC é projetada para absorver surtos provenientes de descargas atmosféricas que possam incidir diretamente sobre os módulos fotovoltaicos e propagar até a entrada do

inversor. A proteção é executada por Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS/1000Vcc/40kA, ver catálogo anexo). Este circuito é protegido por 4 fusíveis de 15A do tipo cartucho (um em cada polo) com curva de proteção e nível de interrupção adequados para a aplicação em geração FV (ver catálogo anexo). Uma chave seccionadora de corte de 32A/600Vcc permite o desligamento da entrada do inversor para execução de serviço de manutenção. O lado CA é composto por um disjuntor trifásico de 63A e quatro Dispositivos de Proteção contra Surto (DPS/275Vca/45kA).

7 ATERRAMENTO

As malhas de aterramentos deverão ser no esquema TT (conforme norma ABNT NBR 5410:2015), resultando em uma resistência de aterramento inferior a 10Ω , mesmo que em solo seco. A instalação deverá ser composta por 1 hastes de 2,44m com seção de 5/8" enterradas no solo para garantir a qualidade do aterramento.

Os cabos de aterramento dos módulos fotovoltaicos, assim como os cabos de força CC, são apropriados para instalação externa, sujeitos a insolação e intempéries. A bitola para aterramento entre as estruturas metálicas e os string boxes é de 10mm^2 conforme recomendado pela IEC/TS 62548:2013 (norma em elaboração no Brasil pela Comissão de Estudo CE-03:064.01 do COBEI).

A conexão da moldura dos módulos com o cabo terra é executada por clips de aterramento, jumpers entre os perfis e grampos terminadores específicos para aterramento.

8 PONTO COMUM DE CONEXÃO COM A REDE (PCC)

O ponto de injeção da energia gerada pelo inversor trifásico será na caixa de inspeção que fica do lado do medidor da equatorial. Este caixa de inspeção está localizado aproximadamente 25m do local aonde será instalado o inversor e as proteções.



Figura 8.1 – Ponto de conexão à rede do inversor trifásico

9 ESTRUTURA DE CABEAMENTO

Todos os cabos serão instalados em eletrodutos aparentes apropriados para sua aplicação (uso externo exposto à insolação ou aparente em parede). Além desta proteção, todos os cabos de força CC e aterramento que serão usados na instalação dos módulos são apropriados para instalação externa, sujeitos à insolação e intempéries (vide catálogo anexo dos cabos Condumax).

Um eletroduto rígido conduz os cabos de força e de aterramento entre o inversor FV instalado na parte interna e o telhado. Os cabos CC são guiados para as strings de módulos. Os cabos CA serão interligados a caixa de inspeção do local a através de um conduíte embutido a ser instalado, onde a energia FV gerada será injetada (Ponto Comum de Conexão com a Rede).

10 MEMORIAL DE CÁLCULO

Os circuitos CC e CA foram dimensionados como mostram as tabelas abaixo:

Tabela 3.6 – Dimensionamento do Circuito CC

Circuito CC										
Cto	Origem	Destino	Dist.	Bitola	Proteção	Resistência	Tensão Nom.	Corrente Máx.	ΔV	
1	String 1	I-30kW	25m	4mm ²	FS15A	5,09Ω/km	696,6V	26,22A	690,3V	0,9%
2	String 2	I-30kW	25m	4mm ²	FS15A	5,09Ω/km	696,6V	26,22A	690,3V	0,9%
3	String 3	I-30kW	25m	4mm ²	FS15A	5,09Ω/km	696,6V	26,22A	690,3V	0,9%
4	String 4	I-30kW	25m	4mm ²	FS15A	5,09Ω/km	696,6V	26,22A	690,3V	0,9%

Nota: O limite máximo para queda nos condutores CC é de 3% de acordo com a norma IEC/TS 62548:2013.

Tabela 3.7 - Dimensionamento do Circuito CA

Circuito CA										
Cto	Origem	Destino	Dist.	Bitola	Proteção	Resistência	Tensão Nom.	Corrente Máx.	ΔV	
1	I-30kW	Caixa de inspeção	25m	10mm ² XLPE	DJ 63A	0,524Ω/km	220Vac	50,2A	219,4V	0,3%

Nota: O limite máximo para queda nos condutores CA é de 4% de acordo com a norma ABNT NBR 5410:2013. (Tensão Nominal CA – 220Vca)

No ramal de entrada geral, a instalação elétrica original possui fios de cobre de 95mm² (0,193Ω/km) para os cabos de força (3 fases e o neutro). A distância total entre a entrada aérea no ponto de conexão com a rede da concessionária e o quadro de distribuição no 1º pavimento é de 25m (passando pelo quadro de entrada com o medidor) e de 20m para o

quadro de distribuição da oficina. Desta forma, para uma potência máxima injetada de 30.000W, a corrente máxima seria de 50,2A, conseqüentemente teremos uma queda máxima de:

$\Delta V = 50,2A \times 0,193\Omega/km \times (3 \times 0,025km) = 1,72V$ que representa 0,7% de queda percentual.

Mesmo considerando um consumo interno nulo, os cabos de entrada suportariam a corrente máxima injetada com uma queda inferior a 4% entre o ponto de conexão com a rede da Equatorial-PI e o ponto de injeção (limite imposto pela ABNT NBR 5410:2013).

ENTRADA GERAL E MEDIÇÃO DE ENERGIA

A entrada geral de energia é via aérea e com cabos de força de 95mm² (3 fases e o neutro) conforme imagens abaixo.



Figura 11.1 – Entrada geral de energia



Figura 11.2 – Dispositivo de proteção da entrada de energia

Atualmente a tarifação de energia elétrica consumida é realizada por um medidor eletrônico de energia elétrica apropriado para alimentação trifásica.



Figura 3.6 – Medidor de energia

Com a instalação do sistema de microgeração, a concessionária de energia elétrica deverá, após aprovação, substituir o medidor atual por um do tipo bidirecional eletrônico. Duas placas de identificação, conforme imagem abaixo, deverão ser fixadas, sendo uma na tampa da caixa do medidor e outra no ponto de entrega aérea, do lado da via pública.



Figura 3.7 – Modelo de placas de sinalização requeridas

12 NOMENCLATURA

- A – Ampere
- APPs – Application Softwares (programas desenvolvidos para dispositivo eletrônico móvel)
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- CA – Corrente Alternada
- CC – Corrente Contínua
- DJ – Disjuntor
- DPS – Dispositivo de Proteção contra Surtos
- FS – Fusível
- FV – Fotovoltaico
- GFV – Gerador Fotovoltaico
- IP – Grau de Proteção
- k – kilo ($\times 10^3$)
- LSHF – Low Smoke Halogen Free
- m – metro
- mm – milímetro
- MPPT – Maximum Power Point Tracker
- PCC – Ponto Comum de Conexão com a Rede
- PE – Proteção Elétrica
- QDG – Quadro de Distribuição Geral
- s – segundos
- SPMP – Seguimento do Ponto de Máxima Potência
- V – Volt
- W – Watt
- Wh – Watt-Hora
- WiFi – Wireless Fidelity
- Wp – Watt peak
 - – Delta, significa variação
- Ω - Ohm
- “ – polegadas

13 ANEXOS

- 1 PLANTA DE LOCALIZAÇÃO
- 2 DIAGRAMA MULTIFILAR INVERSOR TRIFÁSICO
- 3 LAYOUT DO INVERSOR
- 4 PLANTA BAIXA LOCALIZAÇÃO DO INVERSOR

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

CONSELHO REGIONAL DE CONTABILIDADE DO
PIAUÍ, Av. Pedro Freitas, 1000 - Vermelha,
Teresina/PI CEP: 64018-000
LATITUDE : -5.101448, LONGITUDE :-42.813394

LEGENDA

CLIENTE:

ENDEREÇO:

AV. PEDRO FREITAS, 1000 VERMELHA TERESINA-PI

OBRA:

SISTEMA FOTOVOLTAICO CONECTADO À REDE

EMPRESA:

VORTEX

ENG. RESPONSÁVEL:

CONTEÚDO:

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

PRANCHA: 1/1

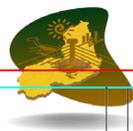
ESC: 1/1

COTAS:

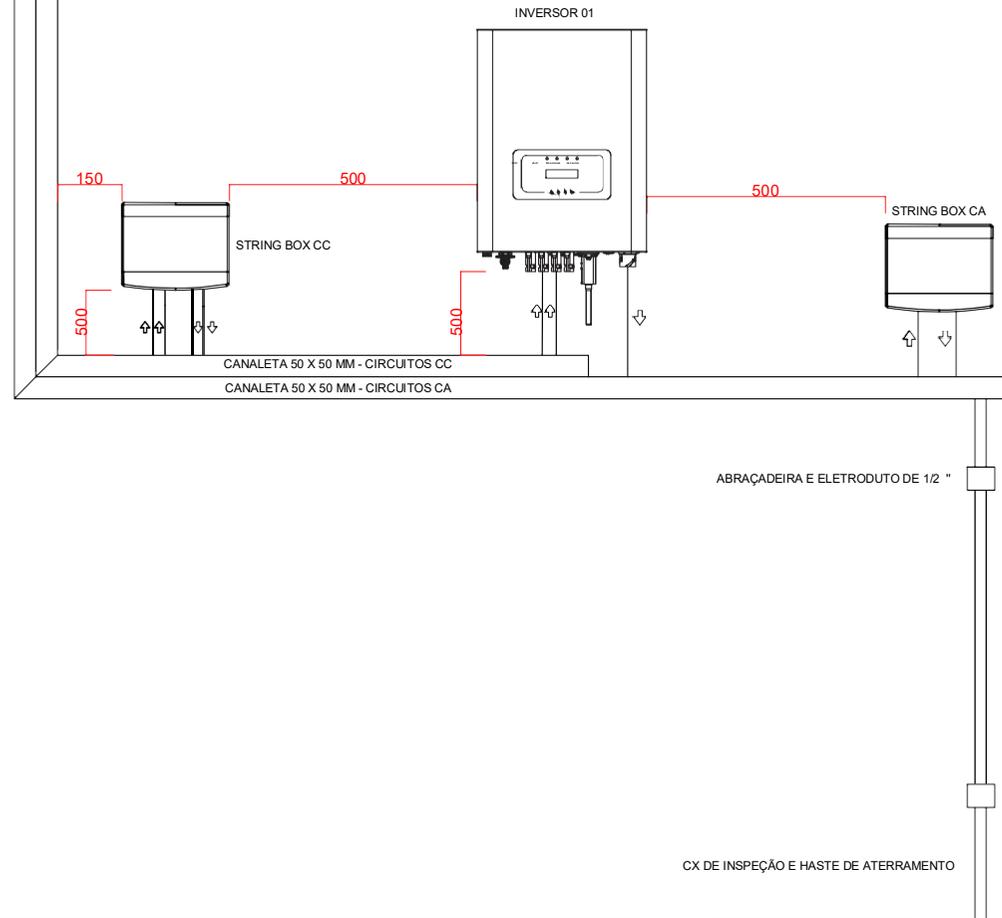


CONSELHO REGIONAL DE CONTABILIDADE DO PIAUÍ		

Conselho Regional de Contabilidade do Piauí
 Av. Pedro Freitas, Nº 1000 – Bairro: Vermelha – Teresina –PI | CEP 64018-000 | Fone/WhatsApp: (86) 3221-7531
 CNPJ: 06.669.170/0001-40 | Site: www.crcpi.org.br | E-mail: crcpi@crcpi.org.br

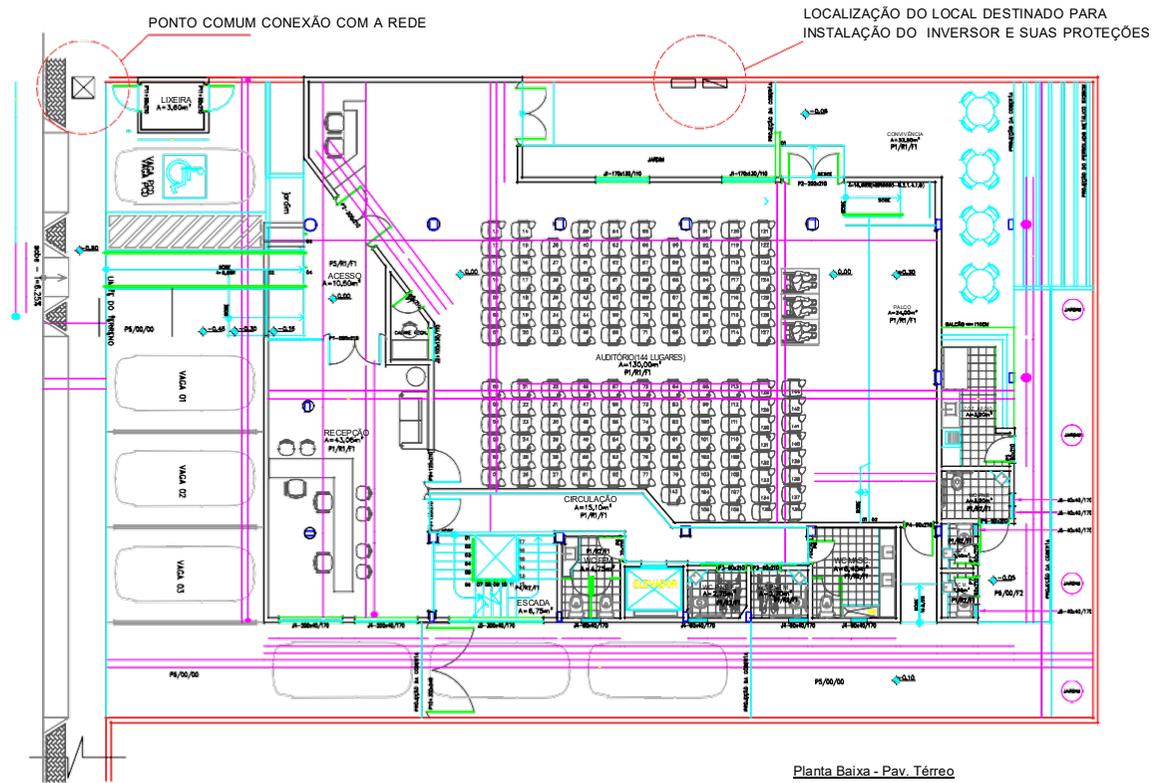


LAYOUT DE INVERSOR



Conselho Regional de Contabilidade do Piauí
Av. Pedro Freitas, Nº 1000 – Bairro: Vermelha – Teresina – PI | CEP: 64018-000 | Fone/WhatsApp: (86) 3221-7531
CNPJ: 06.669.170/0001-40 | Site: www.crcpi.org.br | e-mail: crcpi@crcpi.org.br

		SISTEMA FOTOVOLTAICO CONECTADO A REDE – (SFVCR)	
PROJETO: SFVCR	EMPRESA: COMTEX	TIPO: DETALHE DE INSTALAÇÃO	
DESENHO: DETALHE DE INSTALAÇÃO DO INVERSOR	APROV.:	BRANCHA: 1/1	
CONTRATANTE: CONSELHO REGIONAL DE CONTABILIDADE DO PIAUÍ		ESC.: 1/1000	



Planta Baixa - Pav. Térreo
 Escala 1/75

Conselho Regional de Contabilidade
 Av. Pedro Freitas, Nº 1000 – Bairro: Vermelha – Teresina –PI | CEP: 64018-000 | Fone/WhatsApp: (86) 3221-7531
 CNPJ: 06.669.170/0001-40 | Site: www.crcpi.org.br | cpi@crcpi.org.br

		SISTEMA FOTOVOLTAICO CONECTADO A REDE – (SFVCR)	
			TIPO: DETALHE DE INSTALAÇÃO
DESENHO:	DETAHLE DE INSTALAÇÃO DO INVERSOR	PRANCHA:	1/1
CONTRATANTE:	CONSELHO REGIONAL DE CONTABILIDADE DO PIAUÍ	ESC:	1/1000
APROV.:			

ANEXO - III

TERMO DE REFERENCIA

1. OBJETO:

1.1 Contratação de serviços de engenharia para implantação de Sistemas de Geração de Energia Solar Fotovoltaica ON-GRIDE com, no mínimo, 32,70 kWp para atender o consumo de 2.999,00 Kwh/mês, que corresponde a totalidade da necessidade de energia, bem como, sua perspectiva de pleno funcionamento a aprovação deste junto à concessionária de energia, o fornecimento de todos os equipamentos, materiais e insumos, a instalação, a efetivação do acesso junto à concessionária de energia, o treinamento, manutenção e suporte técnico gratuito por 2 anos, Consiste na Implantação de aproximadamente 60 módulos de energia (placas), 1 Inversores trifásico superior a 26kW, em uma área de 135 m², fazendo o aproveitamento e a otimização do uso do telhados, quantidades e exigências estabelecidas neste Termo de Referência, seus anexos e conforme tabelas abaixo:

Unidades de Microgeração	Telhado	Potencia Kwp	Módulos
1 CRC/PI	135	32,40	60

1.2. A quantidade de placas fotovoltaicas a ser cotada, por cada licitante, não pode variar em função da das dimensões da placas escolhida para compor a respectiva proposta, pois devido a limitações do telhado. A exigência é que a potência das placas seja igual ou superior a 545 watts e com dimensões máxima de 2256x1200x40 mm.

1.3. O objeto da licitação tem a natureza de serviço comum de engenharia.

1.4. O contrato tem a vigência contratual determinada, não sendo prorrogável na forma do art. 57, II, da Lei de Licitações.

2. JUSTIFICATIVA:

Redução de custos - Com a instalação de um sistema de energia solar fotovoltaico O Conselho Regional de Contabilidade do Piauí, terá uma economia considerável nos custos de sua conta de luz. O sistema permite que se use a luz solar para gerar sua própria energia elétrica, deixando de utilizar a energia da concessionária. Além disso, caso a CRC-PI não consuma toda a energia gerada, o sistema passa a injetar o excedente na rede elétrica, gerando créditos energéticos que podem ser utilizados em até 60 meses.

Instalação rápida e simples - Os sistemas fotovoltaicos são instalados em poucos dias, exigindo pouca ou quase nenhum investimento estrutural – exceto os suportes. Não haverá necessidade de obras civis de grande ou médio impacto, tampouco a provocação de danos ao patrimônio público. Normalmente não são feitas grandes intervenções no imóvel e não é necessário o desligamento da energia das por longos períodos. Na verdade, a energia do imóvel é desligada em apenas dois momentos da instalação, ambos na fase final.

O preço dos equipamentos fotovoltaicos - está em queda constante mas esperar que ele baixe ainda mais para instalar o sistema não é a melhor decisão. Até porque o investimento em energia fotovoltaica, que gera energia limpa e sem custos, se paga em aproximadamente 48 a 60 meses, a partir da própria economia proporcionada na conta de luz!

Livrar-se das alterações da tarifa - O sistema de bandeiras tarifárias (verde, amarela e vermelha) que existe em função da queda no nível dos reservatórios das hidrelétricas e que implica na utilização de termelétricas para geração de energia leva os consumidores a pagarem mais, em determinadas épocas do ano, pela energia que consomem. Hoje, os imóveis

que possuem sistema de energia solar fotovoltaica ficam livres dessas alterações já que, de acordo com o sistema de compensação em vigor no Brasil, cada quilowatt gerado equivale a um quilowatt consumido, independentemente do valor final da tarifa.

Facilidade de Manutenção - A manutenção dos sistemas de energia fotovoltaica é muito simples. Por não ter partes móveis ou motores, a manutenção do sistema se concentra principalmente na limpeza periódica dos módulos fotovoltaicos. Na maioria das vezes as chuvas se encarregam de limpá-los, mas mesmo assim é importante ter certeza que não existem obstruções que podem diminuir a eficiência do sistema.

Sistema extremamente resistente e durável - Os módulos fotovoltaicos e os otimizadores de potência a serem implantados deverão ter garantia de performance de 25 anos, os Inversores de 12 anos e são extremamente duráveis, passando por testes de impacto que simulam granizo e outros objetos!

Faz bem para a rede elétrica e para o planeta - A energia solar é uma fonte de energia limpa, renovável, inesgotável e está muito bem distribuída por todo o planeta. Ao instalar um sistema de energia solar fotovoltaica garante-se um suprimento eterno de energia sustentável, colaborando com a descarbonização da economia;

O Tribunal de Contas da União - Por meio do Acórdão nº 1056/2017 – TCU/Plenário, determinou que a Administração Pública Federal implementasse iniciativas voltadas às práticas sustentáveis que redundem na preservação do meio ambiente; na mesma esteira, é mister que a administração pública municipal tenha atitudes semelhantes com vista aos objetivos propostos.

O setor público - representa uma parcela significativa do consumo final de eletricidade no Brasil com tendência de aumento.

A eletricidade é um insumo - O impacto nos custos dos serviços públicos municipais, varia de acordo com a maneira como ela é utilizada e a forma como é adquirida, geralmente ela representa um volume bastante significativo nos custos fixos, o que resulta além da imobilização do recurso, na redução da capacidade de investimentos.

A Boa gestão - do seu uso resulta em economia, aprimoramento da eficiência e da qualidade na prestação dos serviços e o aumento da capacidade de investimento. Além de mitigar impactos ambientais e desenvolver ações de orientação sobre consumo eficiente de energia.

A utilização da Energia Solar - Através dos Sistemas Fotovoltaicos com tecnologia MLPE, possibilitam o aproveitamento da energia limpa, renovável e Sustentável, com segurança e qualidade para garantir a eficiência energética, com redução de custos a curto, médio e longo prazos e o incremento da capacidade de investimento com um recurso anteriormente imobilizado para pagamento das contas de energia.

3. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO :

3.1 O presente plano de trabalho visa a aquisição de usina solar fotovoltaica com potência pico de 32,70 kWp, ou superior, a ser conectada (ongrid) diretamente a rede de distribuição onde está localizada, através dos seguintes itens:

- a) Fornecimento de materiais e instalação de sistema de geração de energia elétrica através do princípio fotovoltaico;
- b) Treinamento e capacitação técnica da equipe de manutenção;
- c) Suporte técnico ao empreendimento caso necessário, incluindo manutenção preventiva e corretiva;

4. DESCRIÇÃO DAS NORMAS MATERIAIS E SERVIÇOS:

4.1. Das Normas e Regulamentações a observar:

4.1.1. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas;

4.1.2. NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;

4.1.3. NBR-5419 – Proteção contra descargas atmosféricas;

4.1.4. INMETRO – Portaria nº 004/2011;

4.1.5. ABNT NBR 16690 - Instalações elétricas de arranjos fotovoltaicos - Requisitos de projeto;

4.1.6. ABNT NBR 16274 - Sistemas fotovoltaicos conectados à rede — Requisitos mínimos para documentação, ensaios de comissionamento, inspeção e avaliação de desempenho;

4.1.7. ABNT NBR 16149 - Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição;

4.1.8. ABNT NBR 16150 - Sistemas fotovoltaicos (FV) — Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição — Procedimento de ensaio de conformidade;

4.1.9. ABNT NBR IEC 62116/2012 - Procedimento de ensaio de anti-ilhamento para inversores de sistemas; fotovoltaicos conectados à rede elétrica;

4.1.10. ABNT NBR 11704 - Sistemas fotovoltaicos – Classificação; ABNT NBR 10899 - Energia solar fotovoltaica — Terminologia.

4.1.11. ABNT NBR 16612 – Cabos de potência para sistemas fotovoltaicos, não halogenado, isolados, com cobertura, para tensão de até 1,8kV C.C entre condutores – Requisitos de desempenho

4.1.12. ABNT NBR 13248 – Cabos de potência e condutores isolados;

4.1.13. ABNT IEC 61643-1 – Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão Dispositivos de proteção conectados a sistemas de distribuição de energia de baixa tensão – Requisitos de desempenho e métodos de ensaio;

4.1.14. MODULO 3 (PRODIST) – Módulo 3 do Procedimento de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema elétrico Nacional (PRODIST) – Acesso ao Sistema de Distribuição – Seção 3.7.

4.1.15. MODULO 8 (PRODIST) – Módulo 8 DA Resolução Nº 395 de 2009 da Agência Nacional de Energia elétrica – ANEEL;

4.1.16. Resoluções da ANEEL: nº 414/2010; nº 482/2012; nº 517/2012; 687/2015 e 786/2017;

4.1.17. Normas Técnicas da Equatorial Energia: NT.001; NT.002; NT.020; NT.021.

4.2 Dos Módulos Fotovoltaicos:

4.2.1. O gerador fotovoltaico deverá ser composto por módulos idênticos, ou seja, com mesmas características elétricas, mecânicas e dimensionais;

4.2.2. Somente serão aceitos módulos fotovoltaicos feitos de silício cristalino (monocristalino ou policristalino) etiquetados e certificados pelo INMETRO com potência unitária ≥ 545 Wp;

4.2.3. Todos os módulos fotovoltaicos fornecidos deverão possuir moldura metálica em alumínio anodizado com barra estabilizadora adicional e caixa de conexão contendo conectores apropriados para conexão rápida;

4.2.4. Os módulos fotovoltaicos que geram energia elétrica com base no aproveitamento da radiação solar devem ter no mínimo os seguintes requisitos:

4.2.4.1. Vida útil esperada: 25 ANOS;

4.2.4.2. Garantia de potência de, no mínimo 19,3% relativo à potência nominal: 25 ANOS;

4.2.4.3. Temperatura de operação: -40°C a $+85^{\circ}\text{C}$;

4.2.4.4. Garantia contra defeitos de material e fabricação mínima de 10 anos;

4.2.4.5. Garantia de utilização de marca com acreditação CE, TUV e INMETRO, eficiência “A”;

4.2.4.6. Ter eficiência superior a 20,00% na conversão de energia luminosa em elétrica, nas condições padrão de teste - STC – Standard Test Conditions (1000 W/m^2 ; 25°C ; AM 1.5).

4.2.4.7. Para efeito de avaliação das eficiências dos módulos, serão consideradas as medidas externas das molduras;

4.2.4.8. Os módulos devem ser identificados de acordo com as disposições citadas de forma legível e indelével, com, no mínimo, as seguintes informações: nome ou marca comercial do fabricante; modelo ou tipo do modelo; mês e ano de fabricação; número de série.

• Certificação INMETRO (Portaria INMETRO 004/2011);

- 4.2.4.9.** Cada módulo deve ter uma caixa de conexão IP 67, com bornes e diodos de passagem (by-pass) já montados, e conectores a prova d'água e de engate rápido (por exemplo, MC3, MC4, etc.);
- 4.2.4.10.** A tensão contínua nominal dos arranjos deverá estar compatível com a especificada para os inversores;
- 4.2.4.11.** A corrente máxima dos módulos deve ser compatível com a especificada para os inversores;
- 4.2.4.12.** Os módulos deverão possuir perfurações apropriadas para aterramento e ser acompanhados de teste de laboratório comprovando o desempenho PID FREE;
- 4.2.4.13.** Todas as estruturas de suporte dos módulos fotovoltaicas devem ser de aço galvanizado, ou alumínio anodizado com reforço de estabilidade, durabilidade e preparadas em caso de esforços mecânicos, climáticos e corrosão, bem como as expansões/contrações térmicas, com garantia de 10 anos;
- 4.2.4.14.** Todos os fios, cabos, conectores, proteções, diodos, estrutura de fixação, e demais componentes devem ser fornecidos e perfeitamente dimensionados de acordo com a quantidade de módulos fotovoltaicas e inversores do arranjo fotovoltaico, seguindo todas as normas de instalações elétricas relevantes à futura instalação, manutenção e segurança do sistema, em especial a norma NBR 5410 referente à instalação em baixa tensão.
- 4.2.4.15.** Os cabos utilizados para aplicação solar deverão ser unipolares livres de halogênio e resistentes a radiação ultravioleta.
- 4.2.4.16.** Para interligação entre os módulos e o sistema de conversão deverão ser utilizados cabos solares de no mínimo 6 mm² com isolamento de 1000 volts;
- 4.2.4.17.** Todos os dispositivos elétricos necessários ao funcionamento e à proteção do sistema fotovoltaico deverão estar em conformidade com a legislação nacional para suas classes de operação, não serão aceitos componentes elétricos que não estejam em perfeita concordância com a legislação vigente.

4.3. Inversor de Frequência

- 4.3.1.** Os inversores frequência fotovoltaico devem transformar a energia elétrica proveniente dos módulos fotovoltaicos em energia compatível com a rede de energia local de acordo com os requisitos exigidos pela ABNT NBR 16149/13;
- 4.3.2.** Garantia mínima de 7 anos contra defeitos de material e fabricação e homologação pela REDE/EQUATORIAL;
- 4.3.3.** A quantidade de inversores deverá ser compatível com a quantidade de módulos fotovoltaicos de acordo com sua especificação;
- 4.3.4.** Os inversores fotovoltaicos poderão operar com potências entre 80 % e 145% da sua faixa nominal de operação;
- 4.3.5.** Os inversores de rede devem transformar a energia elétrica DC em AC, de acordo com a ABNT NBR 16149/13, em tensão e frequência de rede exigida pela concessionária local e com baixo teor de distorção harmônico e onda de forma senoidal.
- 4.3.6.** Requisitos técnicos dos inversores:
- 4.3.6.1.** Requisitos mínimos para o sistema de proteções e monitoramentos dos inversores utilizados:
- 4.3.6.1.1.** Anti-ilhamento,
- 4.3.6.1.2.** Proteção contra polaridade reversa em CC,
- 4.3.6.1.3.** Chave seccionadora CC integrada ao inversor,
- 4.3.6.1.4.** Monitoramento da rede elétrica C.A. (tensão, corrente, potência e frequência).
- 4.3.6.1.5.** Max. tensão de entrada: 1000 V
- 4.3.6.1.6.** Conexão à rede: 3~NPE 220 V
- 4.3.6.1.7.** Frequência: 60 HZ
- 4.3.6.1.8.** Entradas MPPT: maior ou igual a 3;
- 4.3.6.1.9.** Mínima Eficiência permitida: 97,8%
- 4.3.7.** Deverá operar de forma totalmente automática, sem necessidade de qualquer intervenção ou operação assistida.
- 4.3.8.** Deverá possuir monitoramento remoto de ordem público para visualização e privado para configuração;
- 4.3.9.** O monitoramento deverá informar a produção de energia e tensão CC em cada módulo fotovoltaico da usina geradora;
- 4.3.10.** Caso seja necessário transformador de potencial para adequação dos níveis de rede incluir na proposta;
- 4.3.10.1.** Como forma de assegurar a qualidade dos inversores fotovoltaicos os mesmos deverão possuir as seguintes certificações e as mesmas deverão ser apresentadas no ato da qualificação técnica:
- 4.3.10.1.1.** Declaração de Conformidade com as Normas: IEC/EN 62109-1, IEC/EN 62109-2, Certificação INMETRO (Portaria INMETRO 004/2011), caso seja um equipamento abaixo de 10kw.

4.5. Quadros de Proteção e controle de CC e CA

4.5.1. Deverá ser utilizado painel adequado às instalações elétricas de dimensões apropriadas para abrigar os equipamentos de proteção, controle, manobra, etc.

4.5.1.1. A alimentação do painel de proteção AC será através de condutores isolados e eletrodutos fabricados em aço galvanizado;

4.5.1.2. A temperatura máxima interna nos armários, em regime de plena carga, não deve exceder os 40°C.

4.5.1.3. O quadro deverá ser construído seguindo as normas supracitadas e todos os requisitos normativos exigidos com

relação à segurança para evitar acidentes durante manutenções ou operações deverão ser respeitados.

4.5.1.4. Deverão ser adotados módulo proteção de surtos – DPS em todas as entradas de energia condizentes com a energia utilizada;

4.5.1.5. Ter configuração modular de acordo com a necessidade da aplicação;

4.6. Proteção

4.6.1. Para os circuitos módulos fotovoltaicos - inversor - cargas deverão ser utilizados disjuntores termomagnéticos de baixa tensão, de baixo nível de perdas, para proteção contra curto-circuito, e dimensionados adequadamente.

4.6.2. Todas as estruturas metálicas e equipamentos devem estar conectados ao sistema de aterramento, de forma a garantir a equipotencialidade.

4.6.3. Os módulos fotovoltaicos devem ter dispositivos de proteção contra surtos nas caixas de conexão entre ambos os polos das conexões em paralelo das strings e entre eles e o condutor de aterramento ou quando o inversor possuir esta proteção incorporada;

4.6.4. Toda instalação deve ser realizada em conformidade com a Norma NBR 5419, inclusive adaptações eventuais necessárias.

4.7 Estruturas de fixação em telhados ou coberturas

4.7.1. A usina será instalada em estruturas de fixação próprias, por trilhos de aço galvanizado fixados na coberta da edificação.

4.7.2 O trilho de aço galvanizado utilizado deverá ser confeccionado em material com chapa 16 ou 1,8 mm de espessura.

4.7.3 A fixação será assegurada por parafusos autobrocantes de material resistente a corrosão e tratamento Geomet e dimensões mínimas de 7/8" de espessura, colocados a cada 1 metro.

4.7.4 Na fixação dos trilhos metálicos terá de ser assegurada a impermeabilização dos pontos de fixação dos suportes através de fitas de EDPM ou manta asfáltica, de forma a impedir a ocorrência de infiltrações.

4.7.5 Só serão aceitos furos na parte alta das telhas metálicas de modo a evitar infiltração.

4.7.6 Os módulos fotovoltaicos serão fixados ao trilho metálico através de fixadores próprios, dotados de parafusos e porcas específicas para a utilização.

4.7.7 As estruturas de fixação dos módulos fotovoltaicos são fixas, sem partes moveis, constituídas por trilhos metálicos de aço galvanizado e respectivos acessórios, permitindo a instalação dos módulos que constituem a usina.

4.7.8 Deverá ser previsto espaço entre os módulos fotovoltaicos para facilitar limpeza e manutenções futuras.

4.7.9 A inclinação mínima dos módulos deverá ser de 10º a fim de evitar o acúmulo excessivo de sujeira sobre os módulos.

4.7.10 Caso o telhado tenha uma inclinação inferior a especificada, deverá ser prevista estrutura dedicada ao suporte dos módulos sobre o telhado.

4.7.11 A inclinação máxima dos módulos deverá ser igual à da latitude do local de instalação.

5. DA CLASSIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS, FORMA DE SELEÇÃO DO FORNECEDOR E SUBCONTRATAÇÃO DO OBJETO LICITADADO:

5.1 Trata-se de serviço comum de engenharia, sem dedicação exclusiva de mão de obra, a ser contratado mediante licitação, na modalidade pregão, em sua forma eletrônica.

5.2. A prestação dos serviços não gera vínculo empregatício entre os empregados da contratada e a Administração, vedando-se qualquer relação entre estes que caracterize pessoalidade e subordinação direta.

5.3. Não será permitida a subcontratação do objeto licitado.

6. DA INSTALAÇÃO E VISTORIA PARA A LICITAÇÃO (FACULTATIVO):

6.1 DA INSTALAÇÃO:

6.1.1. Observar informações do quadro abaixo:

Dados Da Localização

Localidade:	Av. Pedro Freitas, 1000- Vermelha, Teresina – PI, Cep: 64018-000
Latitude:	-5.101450
Longitude:	-42.813384

6.2. Para o correto dimensionamento e elaboração de sua proposta, o licitante poderá realizar vistoria nas instalações do local de execução dos serviços, acompanhado por servidor designado para esse fim, de segunda à sexta-feira, das 8 horas às 17 horas, devendo o agendamento ser efetuado previamente pelo email: assessoria@crcpi.org.br.

6.3. O prazo para vistoria iniciar-se-á no dia útil seguinte ao da publicação do Edital, estendendo-se até o dia útil anterior à data prevista para a abertura da sessão pública;

6.4. Para a vistoria o licitante, ou o seu representante legal, deverá estar devidamente identificado, apresentando documento de identidade civil e documento expedido pela empresa comprovando sua habilitação para a realização da vistoria.

6.5. Por ocasião da vistoria, ao licitante, ou ao seu representante legal, poderá ser entregue, “pen-drive” ou outra forma compatível de reprodução, contendo as informações relativas ao objeto da licitação, para que a empresa tenha condições de bem elaborar sua proposta.

6.6. A não realização da vistoria, quando facultativa, não poderá embasar posteriores alegações de desconhecimento das instalações, dúvidas ou esquecimentos de quaisquer detalhes dos locais da prestação dos serviços, devendo a licitante vencedora assumir os ônus dos serviços decorrentes.

6.7. A licitante deverá declarar que tomou conhecimento de todas as informações e das condições locais para o cumprimento das obrigações objeto da licitação.

6.8. A empresa que optar por não realizar a visita técnica, deverá obrigatoriamente apresentar a declaração formal, assinada pelo Responsável Técnico da licitante/preposto, indicando ter pleno conhecimento das condições e peculiaridades inerentes à natureza aos serviços. Deverá assumir total responsabilidade por esse fato e informando que não o utilizará para quais quer questionamentos futuros que ensejem avenças técnicas ou financeiras como Ministério da Defesa, conforme modelo constante do Apêndice E.

7. MODELO DE EXECUÇÃO DO OBJETO

7.1. A execução dos serviços será iniciada em até 8 (oito) dias após o recebimento da Ordem de Serviço. A contratada, por ocasião da execução dos serviços, deverá respeitar o cronograma físico financeiro estabelecido pela Administração.

7.1.1. **Prazo de vigência do contrato:** O prazo de vigência será de 6 (seis) meses.

7.1.2. **Prazo de execução dos serviços:** O prazo de execução será de 3 (três) meses a contar do recebimento da ordem de serviço.

7.2. Garantia da instalação:

7.2.1. A contratada fornecerá todos os materiais, instalará a planta fotovoltaica e deverá apresentar garantia dos serviços prestados pelo período de 2 (dois) anos, respondendo por sua solidez e segurança, conforme o Art. 1.245 do Código Civil Brasileiro. Tal período independe das garantias individuais dos equipamentos junto aos respectivos fabricantes e será contado a partir da data da assinatura do Certificado de Recebimento do sistema fotovoltaico.

7.2.2. Dentro desse período de garantia técnica, de 2 (dois) anos, a contratada deverá corrigir qualquer problema encontrado ou por solicitação da contratante, em um prazo máximo de 15 (quinze) dias úteis.

7.2.3. A contratada deverá apresentar os certificados de garantia das estruturas de suporte e fixação dos módulos contra defeitos de fabricação e corrosão com validade mínima de 5 (cinco) anos, a contar da data de assinatura do Termo de Recebimento da planta fotovoltaica, bem como de todos os equipamentos elétricos e eletrônicos, juntamente com o Manual de Instruções para Manutenção.

7.2.4. A contratada deverá apresentar um "Cronograma de Garantias" contendo todos os materiais e equipamentos fornecidos, com as respectivas descrições e identificação conforme consta no Projeto Executivo, e os respectivos prazos de garantia em meses. Esse "Cronograma de Garantias" tem o principal objetivo de apresentar de forma clara a abrangência de todas as garantias.

7.3. Garantia de desempenho:

7.3.1. Conforme a NBR 16274:2014, o desempenho é avaliado por parâmetros anuais, um dos quais é denominado desempenho global anual, correspondendo ao parâmetro tratado na literatura técnica especializada por taxa de desempenho (TD) ou, em inglês, por performance ratio (PR). Assim, o desempenho global anual deverá ser calculado segundo os procedimentos apresentados na NBR 16274:2014, Seção 10 - Avaliação de desempenho e no Anexo 3: Comissionamento e Avaliação de Desempenho. A finalidade da avaliação do desempenho é verificar se a UFV está produzindo o valor de energia (kWh) em determinado período, em função da potência instalada, conforme especificado pela contratada.

7.3.2. A contratada deverá garantir o valor de geração mínima e o desempenho global anual, estimados e apresentados no Projeto Executivo. Nesse contexto, destaca-se que o projeto executivo deve apresentar uma taxa de desempenho superior a 0,75.

7.3.3. As medições e ensaios para avaliação do desempenho serão executados pela contratada com acompanhamento de representante designado pela contratante. A contratada fornecerá todo o equipamento e medidores específicos para a realização das medições e ensaios, assim como o equipamento de proteção individual (EPI) indicado para as atividades.

7.3.4. Após a conclusão das medições e ensaios, registro dos dados, cálculos e avaliação dos resultados a contratada deverá redigir um relatório de avaliação de desempenho da planta fotovoltaica e enviar à contratante, para revisão, correção e posterior aprovação pelo representante. Caso os valores obtidos na avaliação de desempenho anual sejam inferiores aos apresentados pela contratada no Projeto Executivo, esta deverá realizar uma análise dos possíveis motivos, corrigi-los e apresentar um Relatório Técnico com todas as informações relativas a esse processo.

7.3.5. O processo de avaliação de desempenho é composto por avaliações iniciais e avaliações de desempenho anuais, conforme especificado na sequência:

7.3.5.1. Avaliações iniciais de desempenho: a avaliação inicial de desempenho deverá ser nos primeiros 45

(quarenta e cinco) dias após o início de operação da planta fotovoltaica, utilizando, no que for aplicável, os procedimentos apresentados na norma NBR 16274:2014, Seção 10, Avaliação de desempenho. As avaliações iniciais de desempenho serão de dois tipos, realizadas com dois períodos de medição e aquisição de dados:

7.3.5.1.1. Avaliação de curta duração, com 2 dias de medições e dados e;

7.3.5.1.2. Avaliação de longa duração, com 30 dias de medições e dados.

7.3.6. O teste de longa duração poderá ser iniciado logo após o período de 2 (dois) dias do teste de curta duração. Se este último for realizado com êxito, comprovando desempenho adequado, aprovado por representante da contratante, as medições e dados obtidos no período de 2 (dois) dias poderão ser considerados para o período de 30 dias do teste de longa duração.

7.3.7. Avaliações de desempenho anual: Estão previstas duas avaliações anuais de desempenho, a serem realizadas durante o período de garantia da instalação, sendo efetuadas, respectivamente, após um ano de operação e após dois anos de operação. Nas avaliações anuais será calculado o desempenho global anual do sistema, segundo os procedimentos apresentados na NBR 16274:2014, Seção 10 - Avaliação de desempenho;

7.3.8. Os resultados das avaliações de desempenho da UFV deverão ser apresentados em relatórios, com todos os dados de medições e ensaios realizados, conforme detalhados na Seção 10 - Avaliação de desempenho, da norma NBR 16274:2014.

8. DO CUSTO ESTIMADO E DO PRAZO DA EXECUÇÃO:

8.1. O valor máximo estimado para materiais e mão de obra, ou seja, aquisição de kit completo, inclusive autorização da Concessionária de Energia Elétrica, de acordo com o preço médio obtido é de R\$ 119.162,78 pelo conjunto da Obra estimado.

8.2. Do Prazo de Execução

8.2.1. O prazo total de execução de instalação contratada será de 03 (três) meses, contados a partir do recebimento da AUTORIZAÇÃO DE FORNECIMENTO, devendo ser seguido o cronograma.

9.1 O CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO:

9.1.1. Fornecimento dos equipamentos e materiais: Até 60 dias (contados a partir do recebimento da AUTORIZAÇÃO DE FORNECIMENTO);

9.1.2. Instalação: até 20 dias (contados a partir do recebimento integral dos materiais e equipamentos);

9.3.1. Se durante o período de instalação ocorrerem chuvas ou outras intempéries que atrapalhem a instalação, ou análise equivocada da concessionária, desde que justificada, esse período pode ser estendido, sem reajustes dos preços contratados.

9.3.2. Caso haja necessidade de prorrogação do prazo, a Licitante vencedora deverá solicitar, por escrito, com antecedência mínima de 15 dias e sem direito a qualquer reajuste sobre os valores contratados.

9.3. Antes da entrega das instalações deverão ser realizados testes de operação e funcionamento necessários e o teste de água sobre o telhado onde serão instalados equipamentos que compõem a Usina Solar Fotovoltaica.

10. DA ENTREGA E CRITÉRIOS:

10.1. O prazo máximo de entrega dos bens e da execução dos serviços é de 90 (noventa) dias, contados da data de assinatura do Contrato, para o conjunto da Obra respeitado o desembolso previsto em cada etapa de execução, no seguinte endereço: Av. Pedro Freitas, 1000 – Vermelha, Teresina – PI, CEP: 64018-000.

10.2. Os bens e serviços poderão ser rejeitados, no todo ou em parte, quando em desacordo com as especificações constantes neste Termo de Referência e na proposta, devendo ser substituídos no prazo de 15 (quinze) dias, a contar da notificação da contratada, às expensas do fornecedor, sem prejuízo da aplicação das demais penalidades previstas.

11. OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE

11.1. Exigir o cumprimento de todas as obrigações assumidas pela contratada, de acordo com as cláusulas contratuais e os termos de sua proposta;

11.2. Exercer o acompanhamento e a fiscalização dos serviços, por servidor ou comissão especialmente designada, anotando em registro próprio as falhas detectadas, indicando dia, mês e ano, bem como o nome dos empregados eventualmente envolvidos, encaminhando os apontamentos à autoridade competente para as providências cabíveis;

11.3. Notificar a contratada por escrito da ocorrência de eventuais imperfeições, falhas ou irregularidades constatadas no curso da execução dos serviços, fixando prazo para a sua correção, certificando-se de que as soluções por ela propostas sejam as mais adequadas;

11.4. Pagar à contratada o valor resultante da prestação do serviço, conforme cronograma físico-financeiro;

11.6. Não praticar atos de ingerência na administração da contratada, tais como:

11.6.1. exercer o poder de mando sobre os empregados da contratada, devendo reportar-se somente aos prepostos ou responsáveis por ela indicados, exceto quando o objeto da contratação prever o atendimento direto, tais como nos serviços de recepção e apoio ao usuário;

11.6.2. direcionar a contratação de pessoas para trabalhar nas empresas contratadas;

11.7. Fornecer por escrito as informações necessárias para o desenvolvimento dos serviços objeto do contrato;

11.8. Realizar avaliações periódicas da qualidade dos serviços, após seu recebimento;

11.10. Arquivar, entre outros documentos, de projetos, "as built", especificações técnicas, orçamentos, termos de recebimento, contratos e aditamentos, relatórios de inspeções técnicas após o recebimento do serviço e notificações expedidas;

11.11. Exigir da contratada que providencie a seguinte documentação como condição indispensável para o recebimento definitivo de objeto, quando for o caso:

11.11.1. "as built", elaborado pelo responsável por sua execução;

11.11.2. comprovação das ligações definitivas de energia, água, telefone e gás;

11.11.3. laudo de vistoria do corpo de bombeiros aprovando o serviço;

11.11.4. carta "habite-se", emitida pela prefeitura;

11.11.5. certidão negativa de débitos previdenciários específica para o registro da obra junto ao Cartório de Registro de Imóveis;

11.11.6. a reparação dos vícios verificados dentro do prazo de garantia do serviço, tendo em vista o direito assegurado à contratante no art. 69 da Lei nº 8.666/93 e no art. 12 da Lei nº 8.078/90 (Código de Defesa do Consumidor).

11.12. Fiscalizar o cumprimento dos requisitos legais quando a contratada houver se beneficiado da
Conselho Regional de Contabilidade do Piauí

preferência estabelecida pelo art. 3º, § 5º, da Lei nº 8.666, de 1993.

12. OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

12.1. Executar os serviços conforme especificações deste Termo de Referência e de sua proposta, com a alocação dos empregados necessários ao perfeito cumprimento das cláusulas contratuais, além de fornecer e utilizar os materiais e equipamentos, ferramentas e utensílios necessários, na qualidade e quantidade mínimas especificadas neste TR e em sua proposta;

12.2. Reparar, corrigir, remover ou substituir, às suas expensas, no total ou em parte, no prazo fixado pelo fiscal do contrato, os serviços efetuados em que se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou dos materiais empregados;

12.3. Responsabilizar-se pelos vícios e danos decorrentes da execução do objeto, de acordo com os artigos 14e 17 a 27, do Código de Defesa do Consumidor (Lei nº 8.078, de 1990), ficando a contratante autorizada a descontar da garantia prestada, caso exigida no edital, ou dos pagamentos devidos à contratada, o valor correspondente aos danos sofridos;

12.4. Utilizar empregados habilitados e com conhecimentos básicos dos serviços a serem executados, em conformidade com as normas e determinações em vigor;

12.5. A empresa contratada deverá entregar ao setor responsável pela fiscalização do contrato, até o dia trinta do mês seguinte ao da prestação dos serviços, os seguintes documentos: 1) prova de regularidade relativa à Seguridade Social; 2) certidão conjunta relativa aos tributos federais e à Dívida Ativa da União; 3) certidões que comprovem a regularidade perante as Fazendas Estadual, Distrital e Municipal do domicílio ou sede do contratado; 4) Certidão de Regularidade do FGTS – CRF; e 5) Certidão Negativa de Débitos Trabalhistas – CNDT;

12.6. Responsabilizar-se pelo cumprimento das obrigações previstas em Acordo, Convenção, Dissídio Coletivo de Trabalho ou equivalentes das categorias abrangidas pelo contrato, por todas as obrigações trabalhistas, sociais, previdenciárias, tributárias e as demais previstas em legislação específica, cuja inadimplência não transfere a responsabilidade à contratante;

12.7. Comunicar ao Fiscal do contrato, no prazo de 24 (vinte e quatro) horas, qualquer ocorrência anormal ou acidente que se verifique no local dos serviços;

12.8. Assegurar aos seus trabalhadores ambiente de trabalho, inclusive equipamentos e instalações, em condições adequadas ao cumprimento das normas de saúde, segurança e bem-estar no trabalho;

12.9. Prestar todo esclarecimento ou informação solicitada pela contratante ou por seus prepostos, garantindo-lhes o acesso, a qualquer tempo, ao local dos trabalhos, bem como aos documentos relativos à execução do empreendimento;

12.10. Paralisar, por determinação da contratante, qualquer atividade que não esteja sendo executada de acordo com a boa técnica ou que ponha em risco a segurança de pessoas ou bens de terceiros;

12.11. Promover a guarda, manutenção e vigilância de materiais, ferramentas, e tudo o que for necessário à execução dos serviços, durante a vigência do contrato;

12.12. Promover a organização técnica e administrativa dos serviços, de modo a conduzi-los eficaz e eficientemente, de acordo com os documentos e especificações que integram este Termo de Referência, no

prazo determinado;

12.13. Conduzir os trabalhos com estrita observância às normas da legislação pertinente, cumprindo as determinações dos Poderes Públicos, mantendo sempre limpo o local dos serviços e nas melhores condições de segurança, higiene e disciplina;

12.14. Submeter previamente, por escrito, à contratante, para análise e aprovação, quaisquer mudanças nos métodos executivos que fujam às especificações do memorial descritivo;

12.15. Não permitir a utilização de qualquer trabalho do menor de dezesseis anos, exceto na condição de aprendiz para os maiores de quatorze anos; nem permitir a utilização do trabalho do menor de dezoito anos em trabalho noturno, perigoso ou insalubre;

12.16. Manter durante toda a vigência do contrato, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação;

12.17. Cumprir, durante todo o período de execução do contrato, a reserva de cargos prevista em lei para pessoa com deficiência ou para reabilitado da Previdência Social, bem como as regras de acessibilidade previstas na legislação, quando a contratada houver se beneficiado da preferência estabelecida pela Lei nº 13.146, de 2015;

12.18. Guardar sigilo sobre todas as informações obtidas em decorrência do cumprimento do contrato;

12.19. Arcar com o ônus decorrente de eventual equívoco no dimensionamento dos quantitativos de sua proposta, inclusive quanto aos custos variáveis decorrentes de fatores futuros e incertos, tais como os valores providos com o quantitativo de vale transporte, devendo complementá-los, caso o previsto inicialmente em sua proposta não seja satisfatório para o atendimento do objeto da licitação, exceto quando ocorrer algum dos eventos arrolados nos incisos do § 1º do art. 57 da Lei nº 8.666, de 1993;

12.20. Cumprir, além dos postulados legais vigentes de âmbito federal, estadual ou municipal, as normas de segurança da contratante;

12.21. Prestar os serviços dentro dos parâmetros e rotinas estabelecidos, fornecendo todos os materiais, equipamentos e utensílios em quantidade, qualidade e tecnologia adequadas, com a observância às recomendações aceitas pela boa técnica, normas e legislação;

12.21.1. O direito de propriedade intelectual dos produtos desenvolvidos, inclusive sobre as eventuais adequações e atualizações que vierem a ser realizadas, logo após o recebimento de cada parcela, de forma permanente, permitindo à contratante distribuir, alterar e utilizar os mesmos sem limitações;

12.21.2. Os direitos autorais da solução, do projeto, de suas especificações técnicas, da documentação produzida e congêneres, e de todos os demais produtos gerados na execução do contrato, inclusive aqueles produzidos por terceiros subcontratados, ficando proibida a sua utilização sem que exista autorização expressa da contratante, sob pena de multa, sem prejuízo das sanções civis e penais cabíveis.

12.22. Manter os empregados nos horários predeterminados pela contratante;

12.23. Apresentar os empregados devidamente identificados por meio de crachá, ep'is, uniformes;

12.24. Apresentar à contratante, quando for o caso, a relação nominal dos empregados que adentrarão no órgão para a execução do serviço;

12.25. Observar os preceitos da legislação sobre a jornada de trabalho, conforme a categoria profissional;

12.26. Responsabilizar-se integralmente pela aprovação dos projetos do sistema fotovoltaico junto à concessionária de energia elétrica;

12.26.1 A Administração não se responsabilizará por nenhuma tratativa junto à Companhia Elétrica Regional. Todo trâmite necessário para aprovação dos projetos executivos é de inteira responsabilidade da empresa Contratada.

12.26.2. Os custos previstos no Anexo A para confecção do projeto executivo do sistema fotovoltaico já englobam os custos que a contratada terá com a aprovação do projeto junto à Companhia Elétrica Regional.

12.26.3 Os projetos executivos de cada unidade a ser elaborado pela contratante para o completo entendimento dos caminhamentos, fixações e detalhes em geral da execução dos serviços deverá refletir os quantitativos de placas, inversores, otimizadores e demais insumos previstos no orçamento desse Termo de Referência.

12.27. Atender às solicitações da contratante quanto à substituição dos empregados alocados, no prazo fixado pela fiscalização do contrato, nos casos em que ficar constatado descumprimento das obrigações relativas à execução do serviço, conforme descrito neste TR;

12.28. Instruir seus empregados quanto à necessidade de acatar as Normas Internas da contratante;

12.29. Instruir seus empregados a respeito das atividades a serem desempenhadas, alertando-os a não executarem atividades não abrangidas pelo contrato, devendo a contratada relatar à contratante toda e qualquer ocorrência neste sentido, a fim de evitar desvio de função;

12.30. Manter preposto aceito pela contratante nos horários e locais de prestação de serviço para representá-la na execução do contrato com capacidade para tomar decisões compatíveis com os compromissos assumidos;

12.31. Instruir os seus empregados, quanto à prevenção de incêndios nas áreas da contratante;

12.32. Adotar as providências e precauções necessárias, inclusive consulta nos respectivos órgãos, se necessário for, a fim de que não venham a ser danificadas as redes hidrossanitárias, elétricas e de comunicação.

12.33. Providenciar junto ao CREA as Anotações e Registros de Responsabilidade Técnica referentes ao objeto do contrato e especialidades pertinentes, nos termos das normas pertinentes.

12.34. Obter junto aos órgãos competentes, conforme o caso, as licenças necessárias e demais documentos e autorizações exigíveis, na forma da legislação aplicável;

12.35. Elaborar o Diário de Obra, incluindo diariamente, pelo Engenheiro preposto responsável, as informações sobre o andamento do empreendimento, tais como, número de funcionários, de equipamentos, condições de trabalho, condições meteorológicas, serviços executados, registro de ocorrências e outros fatos relacionados, bem como os comunicados à Fiscalização e situação das atividades em relação ao cronograma previsto.

12.36. Refazer, às suas expensas, os trabalhos executados em desacordo com o estabelecido no instrumento contratual, neste Termo de Referência e seus anexos, bem como substituir aqueles realizados com materiais defeituosos ou com vício de construção, pelo prazo de 05 (cinco) anos, contado da data de emissão do Termo de Recebimento Definitivo.

12.37. Responder por qualquer acidente de trabalho na execução dos serviços, por uso indevido de patentes registradas em nome de terceiros, por danos resultantes de defeitos ou incorreções dos serviços ou dos bens da contratante, de seus funcionários ou de terceiros, ainda que ocorridos em via pública junto ao serviço de engenharia.

12.38. Fornecer os projetos executivos desenvolvidos pela contratada, que formarão um conjunto de documentos técnicos, gráficos e descritivos referentes aos segmentos especializados de engenharia, previamente e devidamente compatibilizados, de modo a considerar todas as possíveis interferências capazes de oferecer impedimento total ou parcial, permanente ou temporário, à execução do empreendimento, de maneira a abrangê-la em seu todo, compreendendo a completa caracterização e entendimento de todas as suas especificações técnicas, para posterior execução e implantação do objeto garantindo a plena compreensão das informações prestadas, bem como sua aplicação correta nos trabalhos:

13. DA QUALIFICAÇÃO TÉCNICA

13.1. Apresentar no mínimo 1(um) atestado fornecido preferencialmente pela pessoa jurídica atendida comprovando sua experiência na execução de serviço de implantação de minigeração de energia solar fotovoltaica **ONGRIDE**, de usina fotovoltaica de potência de no mínimo 15 kw em uma única obra.

13.2 Indicação nominal dos Responsáveis Técnicos (no mínimo, um Engenheiro Eletricista) com o devido registro ou inscrição no CREA.

13.3. É vedada a participação de Empresas que possuam como Diretores, Responsáveis Técnicos ou Sócios, servidor, empregado ou ocupante de cargo público da Prefeitura Municipal de Teresina, ou que tenha tido vínculo há pelo menos 180 dias anteriores a data desta publicação.

13.4. O licitante deverá declarar que mantém ou manterá escritório de apoio, em um raio de no máximo 150 km (cento e cinquenta quilômetros) em torno da cidade de Teresina-PI, exigência essa que se justifica pela necessidade de manutenção de boa operação e funcionamento das placas geradoras de energia, assim como o bom funcionamento de todo o sistema fotovoltaico.

14. DA FISCALIZAÇÃO E DO CONTROLE DA EXECUÇÃO

14.1. Nos termos do art. 67 Lei nº 8.666, de 1993, será designado representante para acompanhar e fiscalizar a entrega dos bens, anotando em registro próprio todas as ocorrências relacionadas com a execução e determinando o que for necessário à regularização de falhas ou defeitos observados.

14.2. A fiscalização de que trata este item não exclui nem reduz a responsabilidade da Contratada, inclusive perante terceiros, por qualquer irregularidade, ainda que resultante de imperfeições técnicas ou vícios redibitórios, e, na ocorrência desta, não implica em corresponsabilidade da Administração ou de seus agentes e prepostos, de conformidade com o art. 70 da Lei nº 8.666, de 1993.

14.3. O representante da Administração anotar em registro próprio todas as ocorrências relacionadas com a

execução do contrato, indicando dia, mês e ano, bem como o nome dos funcionários eventualmente envolvidos, determinando o que for necessário à regularização das falhas ou defeitos observados e encaminhando os apontamentos à autoridade competente para as providências cabíveis.

15. DO PAGAMENTO:

15.1. O pagamento será efetuado em *1(uma) parcela*, sendo que as mesmas só serão efetuadas após a finalização da instalação e a apresentação do respectivo documento;

15.1.1. O pagamento acontecerá em até 15 (quinze) dias após a apresentação das Notas Fiscais/Fatura correspondentes.

15.2. O faturamento deverá vir acompanhado:

- a) do comprovante do fornecimento;
- b) da Nota Fiscal/Fatura do fornecedor com a discriminação obrigatória dos materiais utilizados e serviços fornecidos no período;
- c) Prova de Regularidade relativa à Previdência Social - CND do INSS; Prova de Regularidade junto ao Fundo de Garantia por Tempo de Serviço - CRF do FGTS e - Prova de Regularidade junto às Receitas Federal e Dívida Ativa da União, todas as certidões com a validade em vigência.

15.3. E, assim, sucessivamente, conforme a entrega dos Sistemas propostos.

16. DA FORMALIZAÇÃO DO CONTRATO DE AQUISIÇÃO

16.1. Homologada a licitação, será formalizado o Contrato de Prestação de Fornecimento.

16.2. O Conselho Regional de Contabilidade do Piauí, convocará formalmente a licitante vencedora, informando local, data e hora para a reunião e assinatura do contrato.

16.3. O prazo de convocação da licitante vencedora poderá ser prorrogado, desde que ocorra motivo justificado.

16.4. No caso do fornecedor primeiro classificado, após convocado, não comparecer ou se recusar a assinar o contrato, sem prejuízo das punições previstas neste Edital e seus Anexos, o Conselho Regional de Contabilidade do Piauí registrará o licitante seguinte, mantida a ordem de classificação.

16.5. O licitante que participar do certame e se tornar vencedor deve estar ciente que a assinatura será realizada formalmente no local, data e hora mencionado na convocação.

16.6. Assinado, o contrato terá efeito de compromisso de fornecimento.

16.7. Até a efetiva assinatura do contrato, quando houver, poderá ser desclassificada a proposta da licitante vencedora, caso o Conselho Regional de Contabilidade do Piauí venha a ter conhecimento de fato desabonador à sua habilitação, conhecido após o julgamento.

17. DA DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA

17.1. As despesas decorrentes da contratação correrão à conta dos recursos consignados no descritivo abaixo:

Obs: Por se tratar de SRP, a dotação será usada apenas na assinatura do contrato.

18. DAS SANÇÕES ADMINISTRATIVAS

18.1. Comete infração administrativa nos termos da Lei nº 8.666/1993 e da Lei nº 10.520/2002, a Contratada que:

18.1.1. Deixar de cumprir, total ou parcialmente, qualquer das obrigações assumidas em decorrência da contratação;

18.1.2. Ensejar o retardamento da execução do objeto;

- 18.1.3.** Fraudar na execução do contrato;
- 18.1.4.** Comportar-se de modo inidôneo;
- 18.1.5.** Cometer fraude fiscal;
- 18.1.6.** Não manter as condições da proposta apresentada.
- 18.2.** A Contratada que cometer qualquer das infrações discriminadas no subitem acima ficará sujeita, sem prejuízo da responsabilidade civil e criminal, às seguintes sanções:
 - 18.2.1.** Advertência por faltas leves, assim entendidas aquelas que não acarretem prejuízos significativos para a Contratante;
 - 18.3.** Multa moratória de 10% (dez por cento) por dia de atraso injustificado sobre o valor da parcela inadimplida, até o limite de 5 (cinco) dias;
 - 18.3.1.** Multa compensatória de 10% (dez por cento) sobre o valor total do contrato, no caso de inexecução total do objeto;
 - 18.3.2.** Em caso de inexecução parcial, a multa compensatória, no mesmo percentual do subitem acima, será aplicada de forma proporcional à obrigação inadimplida;
 - 18.3.3.** Suspensão de licitar e impedimento de contratar com o órgão, entidade ou unidade administrativa pela qual a Administração Pública opera e atua concretamente, pelo prazo de até dois anos;
 - 18.3.4.** Declaração de inidoneidade para contratar com a Administração Pública, enquanto perdurarem os motivos determinantes da punição ou até que seja promovida a reabilitação perante a própria autoridade que aplicou a penalidade, que será concedida sempre que a Contratada ressarcir a Contratante pelos prejuízos causados;
 - 18.4.** Também ficam sujeitas às penalidades do art. 87, III e IV da Lei nº 8.666/1993, a Contratada que:
 - 18.4.1.** Tenha sofrido condenação definitiva por praticar, por meio dolosos, fraude fiscal no recolhimento de quaisquer tributos;
 - 18.4.2.** Tenha praticado atos ilícitos visando frustrar os objetivos da licitação;
 - 18.4.3.** Demonstre não possuir idoneidade para contratar com a Administração em virtude de atos ilícitos praticados.
- 18.5.** A aplicação de qualquer das penalidades previstas realizar-se-á em processo administrativo que assegurará o contraditório e a ampla defesa à Contratada, observando-se o procedimento previsto na Lei nº 8.666/1993, e subsidiariamente a Lei nº 9.784/1999.
- 18.6.** A autoridade competente, na aplicação das sanções, levará em consideração a gravidade da conduta do infrator, o caráter educativo da pena, bem como o dano causado à Administração, observado o princípio da proporcionalidade.
- 18.7.** Multa no valor de R\$ 5.000,00 (cinco mil reais) por mês, caso sistema não gere o mínimo previsto e comprovadamente não haja afetação por intempéries ou fatores supervenientes, como construção de edificações que ocasionem sombreamento.