



ANEXO I – ANTEPROJETO BÁSICO

Ref.: RDC PRESENCIAL Nº 24.10.2023.01-RDC

1. Do Objeto:

O presente Anteprojeto tem por objeto a Futura e Eventual aquisição de sistema de geração de energia solar fotovoltaica conectada à rede da concessionária de energia (on-grid), em unidades da secretária Municipal de Educação do Município de Itapajé, contemplando a elaboração de projeto básico, projeto executivo, caderno de especificações e encargos, planilha de quantitativo de preços, bem como o fornecimento dos equipamentos e instalação das usinas de energia solar, ou seja, tudo relativo a implantação de geradores de energia solar fotovoltaicos para aproveitamento da energia solar.

2. Justificativa:

Após a RESOLUÇÃO NORMATIVA ANEEL Nº 1.059, DE 7 DE FEVEREIRO DE 2023 estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá outras providências.

Assim passa a ser possível um cliente abastecido por energia elétrica de uma determinada rede, produzir energia de forma descentralizada e injetar na mesma. Nos termos da Resolução, considera-se minigeração distribuída a central geradora de energia elétrica, com potência instalada superior a 75 kW e menor ou igual a 5MW e que utilize cogeração qualificada, conforme regulamentação da ANEEL, ou Fontes Renováveis de energia elétrica, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de Unidades Consumidoras;

É o caso da rede de educação pública que pretendem instalar um sistema com potência total (somando todas as unidades) igual a **645,85 kWp**, geração de energia elétrica, suficiente para alimentar o consumo ou parte do consumo energético do local, utilizando recursos da energia solar fotovoltaica ligada à rede pública;

Cabe destacar o 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, quando for o caso, devendo a distribuidora utilizar o excedente que não tenha sido compensado no ciclo de faturamento corrente para abater o consumo medido em 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, ou cujas unidades consumidoras forem reunidas por comunhão de interesses de fato ou de direito. Através do efeito fotovoltaico, células solares convertem diretamente a energia do sol em energia elétrica de forma estática, silenciosa, não-poluente e renovável.

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

f



custos e manutenção decorrentes. Na configuração mais comum, estes sistemas 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. Outra vantagem destes sistemas é o fato de representarem usinas descentralizadas que não ocupam área extra, pois estão integradas ao envelope da edificação. Relacionamos as vantagens e benefícios do objeto: redução de custos, redução de perdas por transmissão e distribuição de energia, já que a eletricidade é consumida onde é produzida; redução de investimentos em linhas de transmissão e distribuição; baixo impacto ambiental; não exigência de área física dedicada; fornecimento de maiores quantidades de eletricidade nos momentos de maior demanda (ex.: o uso de ar-condicionado é maior ao meio-dia no Brasil, quando há maior incidência solar e, conseqüentemente, maior geração elétrica solar); rápida instalação, devido à sua grande modularidade e curtos prazos de instalação, aumentando assim a geração elétrica necessária em determinado ponto ou edificação; energia limpa, sustentável e renovável; instalação simples e manutenção reduzida; energia de alta qualidade e com elevada fiabilidade; características modulares que permitem ampliações do sistema; não produzem ruído nem emissões que possam prejudicar o ambiente; por kWh produzido reduz 0,088 Ton de CO₂ emitidos para a atmosfera; menor dependência das falhas da rede elétrica pública; redução da fatura de energia.

Além das informações acima salientamos que o custo da eletricidade tem aumentado ao longo do tempo, enquanto o valor para instalar sistemas fotovoltaicos faz o caminho inverso, diminuindo anualmente.

Com a nova regulação da ANEEL, que permite a injeção de energia na rede em troca de créditos em kWh na conta de luz, a geração descentralizada de energia fotovoltaica tornou-se uma opção interessante para consumidores residenciais de quase todo o Brasil. Esse tem se tornado um investimento cada vez mais atrativo, porque, após recuperar o investimento inicial, você terá economias significativas no longo prazo. Lembre-se que um sistema fotovoltaico gera energia por pelo menos 25 anos, e sua conta de luz poderá ser reduzida para o valor mínimo.

Além disso, você contribuirá para reduzir o impacto ambiental de sua instituição. Ao consumir a energia que é gerada em sua unidade, você elimina as perdas ocorridas na transmissão e distribuição.

3. Viabilidade Técnica.

O relatório de viabilidade técnica e econômica alusivo à instalação da usina de geração de energia solar, foi realizado com base em estudos elaborados pelo setor de geração de energia solar, conforme apresentamos abaixo.

Para o critério de cálculo do custo estimado para esta aquisição utilizou-se referências em publicações especializadas bem como preços de serviços e insumos constantes nos orçamentos solicitados para empresas especializadas no ramo.



O custo estimado foi apurado a partir de mapa de preços constantes do processo administrativo, elaborado com base em orçamentos recebidos de empresas especializadas, em pesquisas de mercado, conforme o caso.

O presente projeto tem como objetivo de permitir a ligação à rede e conseqüentemente entrada em operação de uma central fotovoltaica de geração distribuída com a potência de **645,85 kWp**. Será instalada na cobertura ou no solo a depender da edificação. A unidade consumidora possui caráter educacional e é alimentada em Média ou Baixa Tensão.

O presente projeto responde aos requisitos impostos pela Resolução Normativa nº 687, de 24 de novembro de 2014, da Agência Nacional de Energia Elétrica, ANEEL e foi elaborado em função das disposições dos Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional, PRODIST, nomeadamente no seu Módulo 3.

Foram igualmente observadas as disposições da Norma Técnica "Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico" da concessionária, tendo em conta as referências normativas nela contidas.

São igualmente observadas as disposições da Norma Brasileira ABNT NBR 16274, Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede – Requisitos mínimos para documentação, ensaios de comissionamento, inspeção e avaliação de desempenho, que serviu de base à identificação da documentação a fornecer ao proprietário da central, bem como às disposições a respeitar para efeitos de comissionamento.

4. Locais das Instalações e Agrupamentos de Unidades Consumidoras Contemplados nos Serviços juntamente com Consumos e Potências Estimadas

A seguir é apresentado o quadro com os agrupamentos de unidades consumidoras fornecidos pela concessionária de energia. Neste quadro temos o resumo com as **potências estimadas (kWp)** para cobrir o **consumo médio mensal (kWh/mês)** de cada agrupamento.

AGRUPAMENTOS	QTD. DE UNID. CONSUMIDORAS	POTÊNCIA NECESSÁRIA ESTIMADA (kWp)
1 - EDUCAÇÃO	1	74,32
2 - EDUCAÇÃO INFANTIL	3	83,06
3 - EDUCAÇÃO ENS. FUNDAMENTAL	19	488,22
TOTAIS	23	645,60

A potência individual de cada usina fotovoltaica dependerá de estudo feito pela contratada levando em consideração os seguintes critérios:

A potência máxima de cada usina deverá ser de até **75 kWp**, afim de que a usina não seja classificada como do **GRUPO A**, evitando assim tarifas da concessionária de energia por conta de demanda contratada;

Dimensionar a potência da usina de cada unidade consumidora da forma que cubra o consumo local daquela edificação afim de minimizar o número de rateios e assim evitar o máximo possível de tarifação por parte da concessionária de energia, já que

f



de acordo com a **Lei nº 14.300/2022, de 06 janeiro de 2022**, os rateios com consumo remoto podem receber tarifação extra;

Dividir as usinas de acordo com a disponibilidade total de telhados/cobertas das edificações do agrupamento designado com área útil e livre para instalação dos painéis solares;

A potência mínima individual dos painéis solares (módulos fotovoltaicos) deverá ser de **550W**, afim de diminuir a área de ocupação;

Esgotadas as possibilidades, somente se, em última e única opção, de telhados/cobertas poderão ser feitas usinas do tipo solo, mas os locais das instalações deverão ser dentro dos domínios das edificações públicas e não poderão ficar em locais afastados e isolados, afim de evitar furtos e danificação por terceiros e também para que não seja a contratação extra de vigilância, o que traria custos extras para a administração municipal.

A potência estimada em kWp para cada item/Unidade poderá variar de acordo com o estudo a ser realizado pela CONTRATADA, que resultará em projeto a ser aprovado junto ao Município e Concessionária do Serviço de Energia Elétrica.

O preço por kWp contempla todos os serviços necessários para a entrega final do objeto, considerando desde a **revisão do telhado/cobertura** e incluindo fornecimento e instalação dos equipamentos e materiais previstos, de acordo com as especificações técnicas constantes neste Termo de Referência, bem como eventuais descontos ou acréscimos, inclusive os decorrentes de impostos, encargos sociais e outros.

A potência mínima e máxima de entrada do inversor deverá estar de acordo com a potência do sistema fotovoltaico. A potência CA do inversor não poderá ser inferior a 90% da potência do gerador fotovoltaico ou limitada à demanda contratada do imóvel.

5. Serviços a Executar

5.1 Assinado o Contrato, a CONTRATADA terá os prazos previstos no cronograma - item 6.2 a seguir, para execução dos seguintes serviços:

- a) Levantamento de dados do local indicado para instalação, com análise de projetos e vistoria dos locais;
- b) Elaboração de projeto executivo e validação junto à área técnica do Município;
- c) Aprovação do projeto junto à concessionária local;
- d) Representar o Município em todos os tramites junto à concessionária de energia local;
- e) Aquisição e entrega dos materiais no local de instalação;
- f) Revisão do telhado/cobertura;



- g) Montagem do sistema;
- h) Adequações na entrada de energia se necessário;
- i) Solicitação de vistoria junto à concessionária;
- j) Acompanhar a operação e geração da energia injetando o excedente na rede elétrica do sistema;
- k) Comissionamento do sistema;
- l) Corrigir defeitos em garantia;
- m) Treinamento, manutenção e suporte técnico durante toda a vigência do contrato.
- n) Instalar o sistema de monitoramento remoto com fornecimento e instalação de cabo de rede ethernet CAT6, considerando a conexão dos inversores até o rack mais próximo da edificação.

5.2 Para cada usina fotovoltaica, ou a cada 75 kWp instalados na mesma Unidade, devem ser fornecidos dois painéis fotovoltaicos extras, para que sejam deixados como backup no próprio local da instalação, **visando garantir a rápida substituição em causa de falha.**

6. Prazos de Execução dos Serviços

6.1 O prazo total de execução de cada instalação contratada será de **95 dias**, contados a partir da emissão da Ordem de Início dos Serviços, a ser expedida pelo Setor de Engenharia desta municipalidade em até 15 dias da assinatura do contrato, devendo ser seguido cronograma adiante.

6.2 Cronograma:

ETAPA	PRAZO	PERCENTUAL SOBRE O PREÇO
Projeto executivo	40 dias	5%
Fornecimento dos equipamentos e materiais	25 dias	55%
Instalação dos equipamentos e materiais	15 dias	30%
Ensaios, teste e laudos de conformidade	5 dias	5%
Colocação em produção e comissionamento	10 dias	5%
TOTAL	95 dias	100%

6.3 Eventuais solicitações de prorrogação de prazo serão admitidas se realizadas tempestivamente e serão analisadas de acordo com as hipóteses previstas no § 1º do art. 57 da Lei 8.666/1993, ou, ainda, no caso de atraso atribuído às concessionárias de energia.

6.4 Os requerimentos de prorrogação de prazo para execução dos serviços deverão ser encaminhados, devidamente justificados e acompanhados dos documentos

f



comprobatórios das alegações apresentadas, antes do prazo final para cumprimento da respectiva obrigação.

7. Documentação para Solicitação de Acesso

7.1 A CONTRATADA será responsável pelos trâmites de aprovação de acesso junto à concessionária de energia e, para isso, deverá apresentar toda a documentação prevista pela concessionária de energia elétrica.

7.2 A definição das unidades consumidoras que farão parte do sistema de compensação de energia, com as respectivas porcentagens de rateio, será estabelecida pela CONTRATANTE.

8. Descrição Geral do Sistema Fotovoltaico

8.1 Sistema de geração de energia fotovoltaica, constituído por painéis fotovoltaicos interligados entre si e conectados a inversores, que por sua vez se conectam ao sistema elétrico da edificação e da concessionária. O sistema será composto dos materiais e equipamentos de acordo com as especificações técnicas do presente edital.

8.2 Os sistemas serão instalados preferencialmente sobre a cobertura dos prédios, em telhas trapezoidais termoacústicas. A fixação do sistema sobre a cobertura deve ser feita de acordo com as recomendações do fabricante, utilizando-se de sistema que garanta a estabilidade, solidez e estanqueidade das coberturas.

8.3 O sistema deverá ser projetado de forma a utilizar a máxima captação de energia ao longo do ano.

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

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

8.6 A quantidade de painéis deverá ser dimensionada respeitando os limites do espaço físico disponível e a capacidade do sistema a ser instalado.

9. Projetos

9.1 Para elaboração do projeto executivo, a CONTRATADA deve realizar análise prévia das instalações civis e elétricas, com elaboração de relatório técnico com indicação das eventuais adaptações necessárias, levantamento de medidas, sombreamentos, acesso e armazenamento dos elementos a instalar.

9.2 O projeto deve atender à NBR 16274, NBR 16690 - Instalações Elétricas de Arranjos Fotovoltaicos - Requisitos de Projeto, NBR 5410.



9.3 O projeto executivo deverá apresentar todos os elementos necessários e suficientes à execução completa da instalação, de acordo com as normas e legislações pertinentes, dentre essas os Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica Sistema Elétrico Nacional – PRODIST, Seção 3.7 do Módulo 3.

9.4 Além dos projetos exigidos pela concessionária, deverão ser fornecidos ao município:

- a) Projeto de ligações elétricas, unifilares, infraestrutura e proteções;
- b) Plano de face de quadros elétricos, com dimensionamento de barramento e dimensões do quadro;
- c) Diagrama das strings, série, paralelo, cabeamento das strings e dispositivos de proteção CC e CA;
- d) Dimensionamentos dos cabos, infraestrutura, caixas de passagens, tubulações e eletrocalhas;
- e) Memorial de cálculo de dimensionamento, cálculo da queda de tensão, capacidade, ocupação;
- f) Layout das salas dos equipamentos.

NOTA: Para efeitos de dimensionamento, informa-se que a tensão da concessionária de energia do Ceará é de: transformadores trifásicos: 380 V (fase-fase) e 220 V (fase-neutro); - transformadores monofásicos: 220 V (fase-neutro).

9.5 A CONTRATADA é responsável por toda adequação na entrada de energia de medição para o perfeito funcionamento do sistema até a aprovação e ligação do medidor pela Concessionária.

9.6 Apresentar projeto das adequações na entrada de energia, caso necessário.

9.7 Apresentar todos os manuais, catálogos, guias, senhas, softwares necessários para plena operação e manutenção dos equipamentos.

9.8 A definição das unidades consumidoras que farão parte do sistema de compensação de energia, com as respectivas porcentagens de rateio, será estabelecida pela CONTRATANTE.

9.9 Os arquivos dwg dos projetos a serem usados como base para a elaboração do projeto da instalação do sistema fotovoltaico (arquitetônico, elétrico etc) serão fornecidos à CONTRATADA pela CONTRATANTE no momento da emissão da Ordem de Início dos Serviços.

10. Laudo Estrutural

10.1 Deve ser avaliada a sobrecarga à estrutura da edificação -sobretudo do telhado - por meio de laudo estrutural, devido à instalação dos equipamentos componentes do sistema de geração fotovoltaica, de modo a não causar danos à edificação existente, sejam estruturais ou de outra natureza.

10.2 Deverá ser apresentado laudo estrutural emitido, com o devido registro no CREA, devendo acompanhar as memórias de cálculo, certificando que a solução



apresentada no projeto executivo atende às normas de engenharia e segurança no que diz respeito ao carregamento mecânico das estruturas (lajes, telhados etc).

10.3 O laudo estrutural deverá ser baseado no projeto estrutural dos edifícios e visará comprovar se a sobrecarga da usina será suportada pelas estruturas existentes (lajes, vigas e pilares) com os suportes dos módulos das coberturas dos edifícios.

10.4 Obras civis de adequação de telhado, laje ou outros elementos inerentes à própria edificação **não fazem parte da contratação.**

10.5 É encargo da contratada a emissão de um laudo atestando a segurança da estrutura existente para a utilização dos módulos fotovoltaicos, ou, em caso de ser necessário algum tipo de reforço ou adequação das estruturas inerentes à edificação, o laudo deverá indicar e desenvolver a solução proposta de modo a que o município possa implementá-la.

11. Especificações Mínimas dos Materiais e Equipamentos

11.1 Cabos elétricos para sistema fotovoltaico para corrente contínua (cc):

- ✓ Resistência a intempéries e com proteção UV.
- ✓ Temperatura máxima no condutor: 120 °C em serviço contínuo e 250 °C em curto circuito.
- ✓ Tensão de isolamento para trabalho em ac $U_0/U = 0,6/1$ kV e Corrente Contínua $U_m = 1,8$ kV.
- ✓ Atender à **ABNT NBR 16612** - Cabos de potência para sistemas fotovoltaicos, não halogenados, isolados, com cobertura, para tensão de até 1,8 kV C.C. entre condutores. Requisitos de desempenho.
- ✓ Deve apresentar certificado de conformidade, emitido por órgãos competentes reconhecidos pelo INMETRO.
- ✓ Condutores devem ser do tipo retardador de chama, como definido na ABNT NBR NM IEC 60332-1.
- ✓ Cores diferentes para polo positivo e negativo.
- ✓ Os condutores devem ser instalados de forma a não sofrer fadiga devido a esforços mecânicos, como, por exemplo, vento. Eles também devem ser protegidos contra bordas cortantes ou perfurantes. Os condutores devem ser instalados de forma que suas propriedades e os requisitos de instalação sejam mantidos ao longo da vida útil do sistema fotovoltaico.
- ✓ Apresentar folha de dados, catálogo, especificações do fabricante que comprovem os requisitos.
- ✓ A queda de tensão nos condutores c.c., desde os módulos até a entrada dos inversores, deve ser inferior a 2% para a corrente de máxima potência.

11.2 Cabos elétricos em corrente alternada:

- ✓ Atender à norma NBR 5410.

f



- ✓ Para melhor eficiência global da instalação, limitar a queda de tensão máxima a 3% nos condutores, do ponto de conexão a rede até o inversor.
- ✓ Cabos flexíveis, antichama.
- ✓ Todos os terminais dos condutores deverão ser identificados, conforme diagrama de ligação a ser elaborado pela CONTRATADA.
- ✓ Isolação dupla de 1KV.
- ✓ Memorial de cálculo de dimensionamento.

11.3 Módulos fotovoltaicos

- ✓ Os módulos fotovoltaicos deverão ser idênticos, com mesmas características elétricas, mecânicas, dimensionais, de marca e modelo.
- ✓ Deverão ter células do tipo monocristalino, PERC e HalfCell.
- ✓ Possuir tecnologia multibusbar.
- ✓ Eficiência acima de 21,0%.
- ✓ Estrutura de alumínio.
- ✓ Possuir pelo menos dois diodos de by pass.
- ✓ Os módulos deverão possuir potência mínima de 530W.
- ✓ Possuir conectores IP67.
- ✓ Vida útil de 25 anos.
- ✓ Garantia mínima de 12 anos do produto para defeitos de fábrica.
- ✓ Garantia de potência nominal após os primeiros 25 anos maior que 83%
- ✓ Garantia de potência nominal após os primeiros 10 anos maior que 90%.
- ✓ Possuir furos de drenagem, de fixação e aterramento.
- ✓ Atender às normas internacionais de projeto e homologação IEC61215.
- ✓ Qualificação de segurança IEC61730.
- ✓ Possuir certificado internacional IEC 61215: Não será aceito "em conformidade".
- ✓ Possuir Registro Nacional de Conservação de Energia do Programa Brasileiro de Etiquetagem emitido pelo INMETRO- Classe A.
- ✓ Condições padrões de teste STC: Temperatura da célula 25°C, massa de ar 1,5C, Irradiação 1000W/m².
- ✓ Coeficiente de potência por temperatura inferior a: -0,4/°C.
- ✓ Coeficiente de tensão por temperatura inferior a -0,3/°C.

11.4 Estrutura de fixação.

A estrutura de fixação dos painéis deverá ser estática, com ângulo de inclinação conforme definido no projeto executivo, de preferência igual ao do telhado.

As estruturas de suporte devem estar projetadas para resistir aos esforços do vento de acordo com a NBR 6123/1988 e a ambientes de corrosão igual ou maiores que C3, em conformidade com a ISO 9223.



As estruturas/módulos fotovoltaicos devem ser dispostos de tal maneira que permitam o acesso à manutenção do telhado e demais equipamentos existentes na unidade. Os corredores deverão garantir acesso seguro ao telhado, devendo ser posicionados na região central e evitando, principalmente, as extremidades.

As estruturas deverão ser fornecidas em alumínio. Os parafusos, porcas e arruelas deverão ser de aço inoxidável.

Para telhas trapezoidais tipo sanduíche, utilizar suporte tipo Hook com 4 parafusos autobrocantes no trapezóide da telha, sem perfurar a chapa inferior, evitando vazamentos de água, possuir borracha de vedação, e borracha que impeça a formação de pilha galvânica por contato de dois metais distintos (telha e suporte).

Todos os elementos de fixação deverão ser fabricados por empresas especializadas, projetados por responsável/eng. técnico, com manual de instalação. A CONTRATADA é responsável pela escolha do fornecedor e modelo, levando em consideração a forma de fixação nas telhas, todos os esforços mecânicos, estrutura do telhado, espessura das telhas, posição das terças, força de ventos, método de fixação.

11.5 Inversores

Deverão ser instalados:

No máximo 3 inversores em sistemas de microgeração e no mínimo 2 em instalações com potência total acima de 30KW.

No máximo 6 inversores em sistemas de minigeração, e que a potência de um inversor não seja superior a 50% da potência total.

A potência mínima e máxima de entrada do inversor deverá estar de acordo com a potência do sistema fotovoltaico. A potência CA do inversor não poderá ser inferior a 90% da potência do gerador fotovoltaico ou limitada a demanda contratada do imóvel.

Todos os inversores deverão ser do mesmo fabricante.

Inversores para conexão com a rede elétrica da concessionária.

Normas a atender: ABNT NBR 16149, ABNT 16150 e ABNT IEC 62116 ou as normas europeias IEC 61727:2004-12, IEC 62116:2014, IEC 62109-1/-2, IEC 62103 ou norma americana IEEE 1547.

Proteções: conforme exigência do PRODIST e da concessionária de energia.

Tipo de inversor: Trifásico, com neutro e proteção (PE) conectado à rede.

Grau de proteção mínimo: IP 65.

f



Os inversores devem ser conectados a dispositivos de seccionamento adequados, visíveis e acessíveis para a proteção da rede e da equipe de manutenção.

Os inversores devem incluir proteção contra reversão de polaridade na entrada c.c., curto-circuito na saída c.a, sobretensão e surtos em ambos os circuitos, c.c. e c.a., proteção contra sobrecorrente na entrada e saída além de proteção contra sobretemperatura.

Registro dos alarmes, falhas, com data e horário.

Porta de comunicação para monitoramento remoto e datalogger.

Entradas MPPT- Rastreo do ponto máximo de potência.

Conectar strings em paralelo direto no inversor com proteções internas.

Para telhados com caídas diferentes, deverão ser instalados inversores diferentes ou serem feitas a interligação das strings em diferentes entradas de MPPT do mesmo inversor.

Saída AC

- ✓ Frequência nominal de rede: 60Hz.
- ✓ Faixa de frequência de rede mínimo de 55 a 64 Hz.
- ✓ Eficiência mínima: 94%.
- ✓ Fator de potência configurável.
- ✓ Tensão nominal transformadores trifásicos: 380 V (fase-fase) e 220 V (fase-neutro); - transformadores monofásicos: 440 V (fase-fase) e 220 V (fase-neutro)
- ✓ É vedada a utilização de transformadores externos para adequar a tensão,

Entrada CC

- ✓ Proteção contra surtos de tensão e fusíveis conforme norma EN 50539-11.
- ✓ Proteção de strings em paralelo contra corrente reversa.
- ✓ Possuir chave de conexão/desconexão CC.
- ✓ Conector proteção Ip67 Conector Mc4
- ✓ Entrada MPPT, rastreo do ponto máximo de potência.
- ✓ Caixa de conexão CC integrada.
- ✓ Tensão máxima 1100 V.

11.6 Tubulações e infraestrutura para cabos

- ✓ Os condutores deverão ser protegidos por eletrodutos tanto acima quanto abaixo do telhado.
- ✓ Deverão ser utilizados eletrodutos zincados eletrolíticos em aço carbono com galvanização à fogo para as instalações aparentes e externas, eletrodutos PEAD subterrâneo para as instalações subterrâneas.
- ✓ Os eletrodutos enterrados devem ser de polietileno de alta densidade (PEAD), para uso na classe de resistência mecânica pesado, cor preto, conforme NBR 15465.



- ✓ As caixas de passagens enterradas devem ser construídas em alvenaria ou material equivalente, dispostas de tampa superior resistente à carga a que pode ser submetida.
- ✓ As caixas de passagens enterradas devem ter dimensões adequadas ao manuseio dos cabos que serão instalados, devem ser providas de drenagem e as linhas de eletrodutos devem ter declividade adequada, para facilitar o escoamento das águas de infiltração, sendo aceitável no mínimo uma declividade de 1%. As distâncias recomendáveis entre as caixas de passagem devem ser de até 30 metros, e de 3 metros a cada curva de 90°.
- ✓ Deverá ser recomposto o piso existente, se for o caso, após abertura e fechamento da vala.
- ✓ Caso haja necessidade de fixação de cabos condutores nas estruturas, deverão ser utilizadas abraçadeiras fabricadas com proteção UV, sendo indicadas para aplicações externas, tipo Hellermann Tyton ou similares.

11.7 Sistema de aterramento

O sistema de aterramento deverá ser compatível com os padrões e normas NBR 16690, NBR 5410 e NBR5419.

Todas as estruturas metálicas deverão ser aterradas.

11.8 Quadros elétricos

11.8.1 Deverão ser fornecidos todos os painéis elétricos para funcionamento do sistema.

- ✓ Em aço.
- ✓ Atender NBR16680 Sistemas e revestimentos protetores de invólucros para conjuntos de manobra e controle – Requisitos.
- ✓ Barramentos protegidos com isolamento por termo retráteis.
- ✓ Tampa e subtampa com dobradiça.
- ✓ Disjuntores, quando conectados ao barramento de cobre, devem utilizar bornes apropriados para barramento.
- ✓ Memorial de cálculo de dimensionamento dos barramentos.
- ✓ Possuir proteção contra surtos de tensão (DPS)
- ✓ Em caso de contratação de sistema com potência inferior à capacidade total da edificação, o quadro CA deve ser projetado considerando a possibilidade de ampliações futuras.

11.8.2 Quadros de proteção e controle CC e CA (string boxes) quando aplicável, devem possuir:

- ✓ Todos os fusíveis das séries (quando houver necessidade);
- ✓ Disjuntores de seccionamento;
- ✓ Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS), entre ambos os polos do paralelo e entre eles e o sistema de aterramento, dimensionados conforme as características do sistema instalado e seguindo a Norma NBR IEC 61643-1.
- ✓ Os fusíveis e dispositivos de proteção contra surtos devem estar em conformidade com a norma ABNT 5410 e da concessionária de energia.



- ✓ As caixas de conexão devem ser pelo menos IP 65, em conformidade com as normas pertinentes e devem ser resistentes à radiação ultravioleta.
- ✓ Dentro das caixas de conexão, os elementos devem ser dispostos de tal forma que os polos positivo e negativo fiquem tão separados quanto possível, respeitando, minimamente, as distâncias requeridas pelas normas aplicáveis. Isso é para reduzir o risco de contatos diretos.
- ✓ Os condutores c.c. desde as caixas de conexão até a entrada dos inversores devem ser condicionados em eletrocalhas ou eletrodutos, com caixas de passagem seguindo as normas brasileiras de instalações elétricas.

11.9 Monitoramento WEB, medições elétricas, datalogger e monitoramento do estado de funcionamento

O sistema de monitoramento deverá coletar e monitorar todos os dados do sistema fotovoltaico, tensão, corrente, potência, entrada CC e saída AC, fator de potência, estados de funcionamento, alertas, falhas, possibilitando análise em tempo real da performance de geração de energia, registro histórico das variáveis coletadas de, ao menos, 12 meses.

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

A conexão com a internet deverá ser no padrão cabeada ethernet. Fica a cargo da CONTRATADA o fornecimento de todos os equipamentos e cabeamento de dados necessários para conexão do sistema com a internet e o portal de monitoramento.

Portal de acesso sem custos para o CONTRATANTE, de forma vitalícia.

Instalar cabeamento e infraestrutura para cabo de rede CAT6, do rack mais próximo aos equipamentos de monitoramento.

11.10 Comissionamento do sistema

O comissionamento será realizado pela CONTRATADA em duas etapas, antes e após a colocação em produção, para verificar se o sistema foi corretamente instalado, se atende às especificações de projeto e às normas cabíveis e está apto para funcionar com segurança.

Tais procedimentos serão preferencialmente acompanhados pela fiscalização do CONTRATANTE.

As inspeções e testes operacionais deverão ser realizados com instrumentos apropriados logo após as instalações e antes que este seja colocado em operação, e após, com as verificações que só podem ser realizadas em funcionamento.



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

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

- i. Inspeção visual, verificando acabamento, acomodação da fiação, conectores, conexões, reabertos da fixação.
- ii. Termográfica;
- iii. Testes operacionais.
- iv. Mediante uma câmera termográfica e com o gerador fotovoltaico operando normalmente (conectado à rede), deve ser observada a temperatura dos módulos fotovoltaicos, registrando a diferença de temperatura entre a célula mais quente e a mais fria, e também qualquer temperatura absoluta próxima ou maior que 100° C;
- v. Realizar avaliação termográfica dos quadros elétricos.
- vi. Verificar e corrigir o disparo de proteções do inversor ou outros dispositivos.
- vii. Documentação completa do sistema, manuais, senhas, softwares, as built;

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

- ✓ Período de comissionamento e data do relatório;
- ✓ Participantes e suas assinaturas;
- ✓ Todos os procedimentos e resultados;
- ✓ Lista de problemas encontrados e procedimentos realizados para saná-los;
- ✓ Lista de pendências e prazo para regularização;
- ✓ Possibilidade de problemas futuros detectados durante a inspeção;
- ✓ Verificação de aquecimento das conexões elétricas em dia e horário de pleno sol, na máxima potência disponível.

11.11 Projeto AS-BUILT

- ✓ O projeto executivo poderá sofrer algumas alterações durante a instalação do sistema, tornando assim necessária a elaboração de projeto as built, o qual será exigido para Recebimento Definitivo do objeto.

11.12 Normas técnicas a serem atendidas

- ✓ Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST, Seção 3.7 do Módulo 3.
- ✓ Resolução Normativa ANEEL Nº 482 de 17 de abril de 2012 e suas atualizações.
- ✓ Leis, Decretos e Resoluções do sistema CONFEA/CREA.
- ✓ NTC 905200 e Normas e Padrões Conexão de Microgeração Distribuída ao Sistema de Distribuição.
- ✓ Normas brasileiras ABNT NBR 16690, 5410, 5419, 16149, 10899, 16274, 16150.
- ✓ Norma internacional IEC 61215, IEC 62116.
- ✓ NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.
- ✓ NR 35 – Trabalho em Altura.
- ✓ NR 6 – Equipamento de Proteção Individual - EPI.



- ✓ No descumprimento do previsto nas especificações técnicas, poderá o fiscal determinar à CONTRATADA a retirada imediata, do local de instalação, de todos materiais/equipamentos que estejam em desacordo com a proposta e especificação do Projeto Executivo aprovado, ficando a CONTRATADA na obrigação de arcar com todos os ônus advindos da irregularidade, e ainda, ficando sujeita às penalidades previstas em contrato.

12. Trabalhos em Altura e Instalação de Linha de Vida Provisória

12.1 Nas instalações e montagens deverão ser utilizados todos os EPI e EPC necessários e seguidas todas as normas de segurança aplicáveis, sobretudo as seguintes normas regulamentadoras: NR06; NR10; NR35.

12.2 Nenhum trabalhador da equipe poderá executar suas funções, sem estar portando e utilizando os EPI necessários.

12.3 Devem ser apresentados à Fiscalização, com no mínimo 2 dias úteis de antecedência das atividades, os certificados válidos dos cursos de NR 10 e de NR 35 para todos os trabalhadores que estiverem expostos aos riscos elétrico e de altura, respectivamente. As frentes de serviço somente podem realizar suas atividades mediante a devida regularização.

12.4 A empresa deverá instalar linhas de vida provisórias, bem como adequar o local às condições de segurança, de acordo com a legislação vigente.

13. Práticas de Sustentabilidade

13.1 A CONTRATADA deverá adotar práticas construtivas que contribuam para redução do impacto ambiental ocasionado pela geração de resíduos provenientes da construção civil e ainda:

- ✓ Utilizar material de boa qualidade e de acordo com as especificações técnicas/projeto/orçamento, em consonância com a legislação vigente;
- ✓ Efetuar o descarte dos materiais em observância à política de responsabilidade socioambiental do órgão.
- ✓ Os materiais utilizados na execução dos serviços contratados devem observar os critérios de sustentabilidade constantes na Resolução CSJT 310/2021.

14. Conteúdo mínimo do projeto

O projeto deverá ser apresentado conforme estipula a ABNT NBR 16274:2014 Sistemas fotovoltaicos conectados à rede — Requisitos mínimos para documentação, ensaios de comissionamento, inspeção e avaliação de desempenho.

Nos casos onde a usina fotovoltaica for instalada sobre coberturas e/ou telhados, deverá ser parte integrante do projeto um “Laudo de Avaliação da Estrutura” garantindo que a instalação dos módulos fotovoltaicos não abalarão a integridade física da edificação. O Laudo deverá ser elaborado por um engenheiro civil ou

f



mecânico (conforme for o tipo da estrutura) e ter anexado sua respectiva ART, registrada no CREA e assinada pelas partes.

Nos casos onde a usina fotovoltaica for instalada no solo ou estruturas construídas especificamente para recebê-las, deverá ser incluso o projeto estrutural a ser elaborado por um engenheiro civil ou mecânico (conforme for o tipo da estrutura) e ter anexado sua respectiva ART, registrada no CREA e assinada pelas partes.

15. Considerações Finais.

A unidade contratante citados fornecerá os projetos das instalações elétricas existentes onde serão implantadas as usinas de geração de energia solar através dos módulos fotovoltaicos e as usinas poderão ser instaladas no telhado de acordo com os estudos técnicos necessários e características dos locais.

Caso haja algum impedimento na instalação destas usinas sobre os telhados que tecnicamente inviabilize sua instalação a mesma deverá ser instalada sobre o solo, porém todos os aspectos de caráter civil também ficarão a cargo da contratada;

A contratação do RDC Integrado junto a elaboração dos projetos se faz necessária e se torna viável devido ao fato que para contratarmos uma empresa para a elaboração de projetos separada da aquisição das usinas poderia ocorrer falhas nos mesmos e as empresas participantes poderiam solicitar aditivos, com este regime não correríamos o risco tendo em vista que a empresa vencedora será responsável por quaisquer possíveis erros nos projetos, também salientamos que poucas empresas no Brasil elaboram projetos desta natureza tendo em vista a complexidade dos mesmos e por ser uma tecnologia nova no Brasil.

Todo e qualquer equipamento ou material deste anteprojeto se for similar ou superior nas especificações técnicas serão aceitas.

Para a instalação das usinas fotovoltaicas será permitido a vistoria do local bem como definição da alocação e determinação dos locais possíveis para receber os equipamentos já deverão ser apresentados aos interessados;

A instalação do sistema deverá seguir a normativas e exigências técnicas solicitadas pela companhia local de energia;

As instalações elétricas deverão seguir as normas brasileiras específicas para o setor elétrico e fará parte da entrega técnica a substituição do elemento de medição e faturamento por parte da concessionária de energia;

Todos os requisitos administrativos junto a concessionaria local de energia deverão ser atendidos em no máximo 48 horas após a notificação;



ANEXO II - MODELO DE CARTA DE CREDENCIAMENTO

A _____ DE ITAPAJÉ, CE

RDC PRESENCIAL Nº 24.10.2023.01-RDC

Prezados Senhores(as),

(identificação da empresa), inscrita no CNPJ sob o nº _____, neste ato representante pelo seu procurador, Sr.(a) _____, em atendimento ao disposto no RDC PRESENCIAL Nº 24.10.2023.01-RDC, vem perante V.S.^a credenciar o Sr.(a) _____, RG _____, como representante qualificado, a participar de todos os atos relativos a referida licitação, inclusive com poderes expressos para apresentar ou desistir da interposição de recursos, nos termos do artigo 109 da Lei 8.666/93 e alterações e da Lei 12.462/2011.

Atenciosamente,

Assinatura e carimbo
(representante legal)

1



**ANEXO III – MODELO DE DECLARAÇÃO DE MICRO E PEQUENAS
EMPRESAS**

Local e data

A _____ DE ITAPAJÉ, CE

Ref.: RDC PRESENCIAL Nº 24.10.2023.01-RDC.

(NOME DA EMPRESA), CNPJ Nº _____, sediada (endereço completo), declara, sob as penas da Lei, que não ultrapassei o limite de faturamento e cumpro os requisitos estabelecidos no Art. 3º da Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006, sendo apto a usufruir do tratamento favorecido estabelecido nos artigos 42 ao 49 da referida Lei Complementar.

_____, _____ de _____ de 201X.

(Nome, e assinatura do Responsável Legal da empresa licitante).

Obs.: Para a empresa usufruir o benefício da ME ou EPP estabelecido na Lei Complementar nº 123/2006, a empresa deverá realizar a Declaração de ME/EPP.

Observações: Esta declaração deverá ser emitida em papel que identifique a licitante.

f



**PREFEITURA DE
ITAPAJÉ**



**ANEXO IV – MODELO DE DECLARAÇÃO DE CIÊNCIA E
ACEITAÇÃO**

(RAZÃO SOCIAL)....., inscrita no CNPJ nº, declaro que estou ciente e concordo com as condições contidas no edital e seus anexos, bem como de que cumpro plenamente os requisitos de habilitação definidos no edital.

Local e data

Assinatura e carimbo
(representante legal)

Observações: Esta declaração deverá ser emitida em papel que identifique a licitante.

f



**PREFEITURA DE
ITAPAJÉ**



**ANEXO V – MODELO DECLARAÇÃO DE INEXISTÊNCIA DE
FATOS IMPEDITIVOS;**

(RAZÃO SOCIAL)....., CNPJ nº....., sediada (ENDEREÇO COMPLETO)....., declara, sob as penas da lei, que até a presente data inexistem fatos impeditivos para sua habilitação no presente processo licitatório, ciente da obrigatoriedade de declarar ocorrência posterior.

LOCAL, DATA

.....
(nome e número da identidade do declarante)

t



**PREFEITURA DE
ITAPAJÉ**



**ANEXO VI – MODELO DECLARAÇÃO DO TRABALHO DO
MENOR**

(RAZÃO SOCIAL)....., inscrita 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 8.666/93, de 21 de junho de 1993, acrescido pela Lei nº 9.854, de 27 de outubro de 1999, que não emprega 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 ().

LOCAL, DATA

.....
(nome e número da identidade do declarante)
(Observação: em caso afirmativo, assinalar a ressalva acima)

t



ANEXO VII – MODELO DE INDICAÇÃO DE PESSOA TÉCNICO

(RAZÃO SOCIAL)....., sediada (ENDEREÇO COMPLETO)....., inscrita 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, sob as penas da lei, que possui pessoal técnico adequado e disponível para a realização do objeto desta RDC em referência, bem como se responsabiliza pela qualificação de cada um dos membros da equipe técnica que realizará o trabalho e pelo bom andamento do serviço a ser executado. E declara também que, se vencedora deste certame licitatório, está apta a iniciar a execução dos serviços logo após a assinatura do contrato.

Informa também que o profissional indicado para acompanhamento da execução da obra é, CREA nº (ou Conselho Competente)

LOCAL, DATA

.....
(nome e número da identidade do declarante)

Responsável Legal
Empresa
CNPJ

4