

ANEXO V - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO SISTEMA DE MICRO E MINIGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICO

1. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA MICRO E MINIGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

1.1. SISTEMA FOTOVOLTAICO *ON GRID*

1.1.1. O presente projeto não se limita apenas ao fornecimento dos equipamentos destinados à geração e adequação de energia elétrica com a rede da concessionária, bem como sua instalação completa. Sendo o escopo do projeto a seguir:

1.1.2. Elaboração e homologação de Projetos Elétricos para a instalação e operação do sistema fotovoltaico junto à rede elétrica da Amazonas Energia e demais concessionárias, de acordo com a demanda e necessidade de instalação em de cada unidade do Órgão gerenciador, Órgãos Conveniados ou Participantes;

1.1.3. Elaboração e homologação de Projetos Elétricos e Mecânicos para a instalação e operação do sistema fotovoltaico junto à rede elétrica da Amazonas Energia e demais concessionárias, caso existente ou haja a necessidade de instalação de Grupo Gerador de acordo com a demanda e necessidade de instalação em de cada unidade do Órgão gerenciador, Órgãos Conveniados ou Participantes;

1.1.4. Consulta de Acesso junto à Distribuidora (Viabilidade de conexão);

1.1.5. Licenciamento Ambiental junto aos órgãos competentes (quando aplicável);

1.1.6. Projeto de Ponto de Conexão Novo (quando necessário nova Subestação);

1.1.7. Projeto Básico (Layout e Diagrama Unifilar) e demais documentos necessários para o Pedido de Acesso junto à Distribuidora;

1.1.8. Trâmites junto à Distribuidora para Pedido de aprovação do Ponto de Conexão Novo (subestação);

1.1.9. Trâmites de Pedido de Acesso e vistoria junto à distribuidora;

1.1.10. Caso seja necessário, será executado o estudo topográfico e (ou) sondagem do solo, com marcação do terreno e apresentação planimétricas ou altimétricas em carta ou planta, dos pontos notáveis, assim como dos acidentes geográficos do terreno. Este serviço deverá ser remunerado de acordo com o tamanho da área e grau de dificuldade;

- 1.1.11. Teste de Pull/out, quando a fixação das estacas for feita sem base de concreto;
- 1.1.12. Promover Licenças e/ou permissões especiais, junto aos órgãos competentes (ANEEL, AME, etc), que se façam necessárias para a aprovação, instalação e operação da planta fotovoltaica em paralelismo com a rede elétrica da concessionária local;
- 1.1.13. Fornecimento e instalação dos equipamentos e acessórios para perfeita operação e monitoramento do sistema fotovoltaico;
- 1.1.15. Adequação das estruturas civis que compõem a cobertura do edifício, garantindo um sistema de ancoragem das estruturas metálicas, amianto, ecológico, cerâmico, colonial ou solo para acomodar os painéis fotovoltaicos. Não sendo permitida, em qualquer hipótese, a perfuração em caso de laje impermeabilizada;
- 1.1.16. Montagem das estruturas de fixação e suporte dos módulos fotovoltaicos. Devendo ter altura, inclinação e orientação apropriadas, de tal forma a extrair a máxima eficiência de geração ao longo do ano, respeitando a inclinação e orientação de telhados quando for o caso. Além de possibilitar um fluxo de pessoas e materiais por debaixo dos módulos fotovoltaicos, para permitir possíveis manutenções nas mesmas em instalação no solo, e possibilitar o fluxo de materiais e pessoas por debaixo das placas em lajes quando houver equipamentos de ar-condicionado;
- 1.1.17. Confeção de Quadros Elétricos CC (corrente contínua), responsáveis pela proteção dos painéis fotovoltaicos contra sobretensões oriundas de descargas atmosféricas e sobrecorrente. Para tanto, o mesmo deverá contemplar chaves seccionadoras sob-carga, fusíveis, dispositivos de proteção contra surtos (DPS), barramentos de terra, entre outros;
- 1.1.18. Confeção de Quadros Elétricos CA (corrente alternada), responsáveis pela proteção e interligação dos inversores que compõem o sistema de geração fotovoltaica. Para tanto, o mesmo deverá conter disjuntores trifásico, dispositivos de proteção contra surtos (DPS), barramento de neutro e terra, conectores e identificação;
- 1.1.19. Confeção de Quadros Elétricos que possibilitem o acoplamento do sistema de micro e minigeração de energia solar fotovoltaica com a rede elétrica da Amazonas Energia e demais concessionárias, devendo os mesmos serem instalados, nas proximidades da subestação de energia elétrica, localizada no (preencher com a localização da subestação). Para tanto, será necessário proteções elétricas, com capacidade de interrupção compatível com o nível de curto circuito em questão, dispositivos de proteção contra surtos (DPS), barramentos de neutro e terra, conectores e plaquetas de identificação;
- 1.1.20. Confeção do aterramento necessário dos equipamentos que irão compor a usina fotovoltaica, tais como, estruturas metálicas, painéis fotovoltaicos e inversores. É obrigatória a apresentação de laudos técnicos do sistema de aterramento, o qual deverá conter os pontos de medição com as respectivas leituras e análise crítica;
- 1.1.21. Solicitar e acompanhar a instalação do medidor de quatro quadrantes (Bidirecional) a ser instalado pela concessionária local de energia elétrica a Amazonas Energia e demais concessionárias.

1.1.22. Realizar os ajustes nos equipamentos que compõem o sistema fotovoltaico para a perfeita operação da usina fotovoltaica;

1.1.23. Apresentar relatório técnico comprovando a eficiência dos equipamentos fornecidos pela **Contratada**. Sendo necessária, por um período de 8 (oito) dias consecutivos, a instalação de equipamentos analisadores de rede, junto à subestação de energia elétrica, capazes de monitorar o comportamento dos principais indicadores elétricos da **Contratante** e dos Órgãos Conveniados e Participantes, na presença do sistema fotovoltaico;

1.1.24. A **Contratada** deverá, no período de **12 (doze) meses da garantia oferecida**, prestar no local da instalação da usina solar fotovoltaica 2 (duas) manutenções preventivas, independente do chamado técnico da **Contratante**, dos Órgãos Conveniados e Participantes.

1.1.25. Deverão ser apresentados junto à documentação técnica, no momento da habilitação e aceitação da proposta, memoriais técnicos descritivos, projetos elétrico/mecânico, em papel A0, da usina fotovoltaica a ser instalada, manuais, certificados nacionais e internacionais, contendo todas as informações dos materiais a serem utilizados na execução da obra, cronograma de execução de obra e as disposições dos seguintes componentes do sistema fotovoltaico: painéis fotovoltaicos, inversores e demais equipamentos que julgarem necessários. Os certificados internacionais só serão necessários quando da inexistência de certificados nacionais.

1.1.26. O projeto deverá trazer, obrigatoriamente, a especificação do material a ser usado para a infraestrutura que receberá os painéis solares e mostrando com detalhe destacado como será a fixação dessa infraestrutura, e informando a capacidade da mesma para absorver intempéries, chuvas, ventos etc.

1.2 . MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

1.2.1. Os módulos fotovoltaicos deverão atender às seguintes normas e regulamentações abaixo:

1.2.2. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas;

1.2.3. ANEEL - Resolução Normativa nº 687;

1.2.4. NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;

1.2.5. NBR-IEC-60439-1 – Conjunto de manobra e controle de baixa tensão. Conjunto com ensaio de tipo totalmente testado (TTA) e conjunto com ensaio de tipo parcialmente testado (PTTA);

1.2.6. Amazonas Energia (companhia energética local) e demais concessionárias;

1.2.7. CBM-AM – Corpo de Bombeiros Militar do Amazonas;

1.2.8. INMETRO – Portaria nº 004/2011:

1.2.8.1. A quantidade de placas fotovoltaicas deverá ser dimensionada respeitando os limites do espaço físico da estrutura da **CONTRATANTE** e dos Órgãos Conveniados e Participantes;

1.2.8.2. O gerador fotovoltaico deverá ser composto por módulos idênticos, ou seja, com mesmas características elétricas, mecânicas e dimensionais, devem ser, portanto todos do mesmo fabricante, marca e modelo;

1.2.8.3. Somente serão aceitos módulos fotovoltaicos feitos de silício cristalino (monocristalino ou policristalino) etiquetado pelo INMETRO com potência unitária maior que 300 Wp;

1.2.8.4. Todos os módulos fotovoltaicos fornecidos, desde que não possuam a tecnologia *double glass*, deverão possuir moldura metálica em alumínio e caixa de conexão contendo conectores apropriados para conexão rápida;

1.2.8.5. No mínimo dois diodos de passagem (“by-pass”) para cada módulo fotovoltaico. Estes diodos de passagem deverão ser fornecidos já montados na caixa de conexão dos módulos fotovoltaicos;

1.2.8.6. Vida útil esperada superior a 25 (vinte e cinco) anos;

1.2.8.7. Deverão ser fornecidos módulos fotovoltaicos que possuam garantia do fabricante contra defeitos de material e fabricação de no mínimo 10 (dez) anos;

1.2.8.8. Garantia de utilização de marca com acreditação CE, TUV e INMETRO, eficiência “a”;

1.2.8.9. Variação máxima da potência nominal nas stc em relação aos dados de placa de +5%;

1.2.8.10. Eficiência superior a 16% na conversão de energia luminosa em elétrica, nas condições padrão de teste - STC – *Standard Test Conditions* (1000 W/m²; 25°C; AM 1.5). Para efeito de avaliação das eficiências dos módulos, será considerada a área definida pelas medidas externas das molduras;

1.2.8.11. As tensões de circuito aberto dos arranjos deverão ser compatíveis com a tensão máxima suportada pelos inversores e as tensões de máxima potência dos arranjos deverá ser compatível com o *range* de tensões de máxima potência dos inversores;

1.2.8.12. A corrente máxima dos módulos deve ser compatível com a especificada para os inversores;

1.2.8.13. O módulo deverá possuir moldura em alumínio anodizado com perfuração apropriada para aterramento;

1.2.8.14. Degradação máxima permitida, em todos os módulos de, no máximo, 5% após 1 (um) mês de exposição ao sol;

1.2.8.15. Os módulos deverão possuir as seguintes certificações: Certificação IEC 61730 Photovoltaic module safety qualification). Certificação IEC 61215 (Crystalline silicon terrestrial photovoltaic modules – Design qualification and type approval). Certificação INMETRO (Portaria INMETRO 004/2011);

1.2.8.16. Cada módulo deve ter uma caixa de conexão, IP 67, com bornes e diodos de passagem (*by-pass*) já montados, e conectores MC4;

1.2.8.17. 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 placas fotovoltaicas e inversores do arranjo fotovoltaico. Seguindo todas as normas de instalações elétricas relevantes à instalação, manutenção e segurança do sistema, em especial a norma NBR 5410 referente à instalação em baixa tensão;

1.2.8.18. Os painéis fotovoltaicos deverão ser posicionados de tal forma a mitigar o problema do efeito de sombreamento. Para tanto, deverá ser respeitada a distância mínima entre as fileiras de módulos fotovoltaicos;

1.2.8.19. Para otimizar a extração da máxima geração de energia ao longo do ano e diminuir o acúmulo de sujeira na parte superior dos painéis fotovoltaicos deverá ser analisado e apresentado a melhor inclinação para o local da instalação. Não sendo permitidas inclinações menores que 8° (oito graus); e

1.2.8.20. A interligação dos painéis fotovoltaicos deverá obedecer aos critérios de mitigação do efeito de tensão induzida nos cabos dos módulos fotovoltaicos oriunda da corrente de descarga atmosférica.

1.3. INVERSORES

1.3.1. Os inversores fotovoltaicos deverão, obrigatoriamente, atender às seguintes especificações:

1.3.2. Os inversores fotovoltaicos devem transformar a energia elétrica DC em AC, com uma eficiência europeia ou CEC superior a 97% (noventa e sete por cento);

1.3.3. Deverão ser fornecidos inversores que possuam garantia do fabricante contra defeitos de material e fabricação de no mínimo 5 (cinco) anos;

1.3.4. A quantidade e a potência de inversores deverão ser compatíveis com a quantidade e a potência de módulos fotovoltaicos de acordo com sua especificação;

1.3.5. Os inversores especificados deverão possuir a mesma marca/modelo para cada projeto. Não sendo aceito a utilização de inversores de modelos distintos, ou seja, deverá ser utilizados inversores de mesma marca e modelo no mesmo projeto;

1.3.6. Tensão Máxima: compatível com a potência de cada projeto;

1.3.7. Faixa de tensão de MPPT (*Maximum Power Point Tracking*): livre.

1.3.8. Número de MPPT ≥ 1 ;

1.3.9. Inversor sem transformador;

1.3.10. Tensão de saída 220V ou 380 V;

1.3.11. Frequência Nominal: 60 HZ

1.3.12. Número de fases: livre.

1.3.13. Índice de Proteção Mínimo: IP65

1.3.14. Deformação da corrente de onda pelas harmônicas - THDI < 2 %;

1.3.15. Os inversores devem ter capacidade de operar com fator de potência entre ± 0.9 ;

1.3.16. Proteções e monitoramentos: Anti-ilhamento, proteção contra polaridade reversa em CC, chave seccionadora CC integrada ao inversor, monitoramento da rede elétrica CA (tensão, corrente, potência, frequência e energia gerada pelo sistema) com disponibilização de dados online; e

1.3.17. Os inversores deverão possuir no mínimo as seguintes certificações: IEC/EN/DIN 61683; IEC/EN 62109-1; IEC 61727; IEC 62116; DIN VDE 0126.

1.4. OTIMIZADORES

1.4.1 Os otimizadores fotovoltaicos deverão, obrigatoriamente, atender às seguintes especificações:

1.4.1.2 Os otimizadores fotovoltaicos devem possuir eficiência superior a 97% (noventa e sete por cento);

1.4.1.3 Deverão ser fornecidos otimizadores que possuam garantia do fabricante contra defeitos de material e fabricação de no mínimo 5 (cinco) anos;

1.4.1.4 A quantidade e a potência de otimizadores deverão ser compatíveis com a quantidade e a potência de módulos e inversores fotovoltaicos, de acordo com sua especificação;

1.4.1.5 Os otimizadores especificados deverão possuir marca/modelo compatível com marca/modelo dos demais otimizadores e dos inversores utilizados;

1.4.1.6 Tensão Máxima: compatível com a potência de cada projeto;

1.4.1.7 Faixa de tensão de MPPT (Maximum Power Point Tracking): livre.

1.4.1.8 Número de MPPT ≥ 1 ;

1.4.1.9 Índice de Proteção Mínimo: IP68

1.4.1.10 Os otimizadores deverão possuir conectores MC4;

1.4.1.11 Os otimizadores deverão possuir no mínimo as seguintes certificações: IEC/EN 62109-1, IEC 61000-6-1;

1.5. SISTEMA DE MONITORAMENTO

1.5.1. A **Contratada** deverá fornecer e instalar um sistema de monitoramento remoto, acoplado aos inversores fotovoltaicos, possibilitando à **Contratante** e aos Órgãos Conveniados e Participantes acessarem de forma local ou remota os históricos de geração, registros, status e alarmes da usina solar fotovoltaica em tempo real. Dentre os dados obtidos pelo sistema de monitoramento, o mesmo deverá informar, através de mensagens de diagnósticos, o status de

operação dos inversores que compõem a usina solar fotovoltaica, possibilitando também à **Contratante** e aos Órgãos Conveniados e Participantes diagnosticarem possíveis avarias nos equipamentos.

1.5.2 O sistema de monitoramento deverá possuir as seguintes especificações:

1.5.2.1. Caixa com grau de proteção IP65;

1.5.2.2. Módulo principal de aquisição de dados com comunicação RS485;

1.5.2.3. Fonte de alimentação para o sistema de monitoramento;

1.5.2.4. Ter a capacidade de armazenamento das variáveis do sistema fotovoltaico (Data Logger) por no mínimo 30 (trinta) dias corridos;

1.5.2.5. Possibilidade de aquisição de dados meteorológicos, tais como, velocidade do vento, irradiação solar e outros dados; e

1.5.2.6. Garantia do fabricante maior ou igual a 12 (doze) meses.

1.6. ESTRUTURA DE SUPORTE E FIXAÇÃO

1.6.1. As estruturas de fixação e suporte deverão ser fornecidas e montadas com fornecimento das devidas instruções detalhadas para sua montagem;

1.6.2. O sistema de fixação/ancoragem das estruturas metálicas deverá ser instalado através de métodos apropriados para as devidas estruturas de: solo, telhado metálico, telha cerâmica, fibro – cimento, laje e etc. Não sendo permitida, em qualquer hipótese, a perfuração da laje impermeabilizada. Caso, por qualquer motivo, a estrutura seja prejudicada será de responsabilidade da Contratada pagar os serviços de reparo da manta de impermeabilização que será contratado pela Contratante, Órgãos Conveniados e Participantes;

1.6.3. As estruturas de fixação e suporte deverão ter a inclinação apropriada para o local da instalação de tal forma a extrair a máxima eficiência de geração ao longo do ano, não sendo permitidas inclinações inferiores a 8° (graus), exceto em telhados onde a inclinação e a orientação devem ser iguais às do mesmo. Para atingir este objetivo é permitido que se atue nas distâncias entre os suportes de fixação;

1.6.4. A parte superior do conjunto, estrutura metálica e painel fotovoltaico, não poderá exceder o limite das vigas aparentes, existentes na cobertura do edifício, quando for o caso;

1.6.5. As estruturas de fixação deverão ser projetadas e dimensionadas de modo que os painéis fotovoltaicos não fiquem posicionados acima das condensadoras de ar condicionados, devido ao ar quente oriundo das mesmas;

1.6.6. Todas as estruturas de suporte das placas fotovoltaicas deverão ser fornecidas em aço inoxidável, ferro galvanizado a fogo ou em alumínio anodizado, com reforço de estabilidade, durabilidade e preparadas para esforços mecânicos, climáticos e corrosivos, bem como as expansões/contrações térmicas e;

1.6.7. Não será permitida a utilização de soldagem das estruturas metálicas, devendo as mesmas ser fixadas através de parafusos. Os parafusos, porcas, arruelas e outros acessórios deverão ser em aço inoxidável ou em metal compatível ao da estrutura metálica de forma que não haja oxidação.

1.7. QUADROS DE PROTEÇÃO CC

1.7.1. Devido às perdas existentes nos condutores elétricos e às possíveis induções magnética nos cabos elétricos será exigido que os quadros elétricos CC sejam instalados próximos aos painéis fotovoltaicos;

1.7.2 Os quadros elétricos de proteção e controle CC deverão, obrigatoriamente, disponibilizar dispositivos de seccionamento sob-carga, proteção contra sobrecorrente e proteção contra surtos (DPS). Conforme especificações seguintes:

1.7.2.1. Os quadros deverão ser do tipo sobrepor, com grau de proteção compatível com seu ambiente de instalação, IP 65;

1.7.2.2. A porta deverá possuir junta de vedação, dotada de fechos e aletas de ventilação;

1.7.2.3. Sua estrutura deverá ser fabricada em chapa de aço, mínimo 2 (dois) mm, com pintura eletrostática de cor branca ou cinza;

1.7.2.4. No lado interno da porta dos quadros elétricos deverá ser instalado um recipiente com porta projetos;

1.7.2.5. Chave seccionadora sob-carga;

1.7.2.6. Porta Fusível Solar GPV 10x38 mm, de no mínimo 1000 V;

1.7.2.7. Fusível GPV, polo positivo e negativo, compatíveis com o esquema de ligação dos painéis fotovoltaicos;

1.7.2.8. Dispositivos de proteção contra surtos (DPS), para sistemas fotovoltaicos em 1.000V/40 kA DC, tipo Classe II (3 Varistores), módulos de varistor substituível, com visualização e sinalização remota do estado do varistor;

1.7.2.9. Barramentos de Terra, Conectores, Canaletas, plaquetas de identificação, entre outros;

1.7.2.10. Caso a distância do cabeamento entre os painéis fotovoltaicos e os inversores superem 10 (dez) metros deverão ser instalados quadros de proteções CC intermediários nas proximidades dos módulos fotovoltaicos. O material a ser utilizado na confecção desses quadros elétricos de proteção deve ser adequado ao seu ambiente de instalação (PVC, Aço), sendo obrigatório que os mesmos possuam um grau de proteção IP 65.

1.7.2.11. Os quadros de proteção CC devem conter somente dispositivos CC, não sendo possível alocar dispositivos CC e CA no mesmo quadro.

1.8. QUADROS DE PROTEÇÃO CA E PARALELISMO DOS INVERSORES

1.8.1. Devido às perdas existentes nos condutores elétricos e às possíveis induções magnética nos cabos elétricos será exigido que os quadros elétricos CA e os inversores sejam instalados próximos aos painéis fotovoltaicos;

1.8.2. Os quadros elétricos de proteção CA destinado ao paralelismo dos inversores, deverão obrigatoriamente, disponibilizar dispositivos de proteção contra sobrecorrente, curto circuito e proteção contra surtos (DPS), conforme especificações seguintes.

1.9. QUADROS DE PROTEÇÃO CA E INTERLIGAÇÃO COM A SUBESTAÇÃO DE ENERGIA (SE)

1.9.1. Todos os quadros fornecidos deverão atender os ensaios estabelecidos pela NBR-IEC-60439-1;

1.9.2. Deverá ser instalado um quadro elétrico CA junto a SE, com o objetivo de interligar a usina solar fotovoltaica à rede elétrica existente. O local do abrigo do quadro elétrico CA para a interligação com a SE deverá seguir os atuais padrões existentes, devendo ser previsto a construção de alvenarias, se necessárias;

1.9.3. Os barramentos e/ou cabeamentos responsáveis pela interligação do quadro elétrico CA com a SE deverá ser compatível com as proteções elétricas existentes na SE, tais como, disjuntores, fusíveis, DPS, entre outros;

1.9.4. Os quadros elétricos de proteção CA destinados à interligação com a SE, deverá obrigatoriamente, disponibilizar dispositivos de proteção contra sobre-corrente, curto circuito e proteção contra surtos (DPS). Conforme especificações seguintes:

1.9.5. O quadro deverá ser do tipo sobrepor, com grau de proteção compatível com seu ambiente de instalação;

1.9.6. A porta deverá possuir junta de vedação, dotada de fechos e aletas de ventilação;

1.9.7. Sua estrutura deverá ser fabricada em chapa de aço, mínimo **2 (dois) mm**, com pintura eletrostática de cor branca ou cinza;

1.9.8. No lado interno da porta dos quadros elétricos deverá existir um recipiente com porta projetos;

1.9.9. Disjuntores para proteção de sistema trifásico em caixa moldada com corrente nominal de operação compatível com a saída de cada inversor e com corrente de interrupção equivalente ao nível de curto-circuito em questão;

1.9.10. Dispositivos de proteção contra surtos (DPS) deverão ser de no mínimo de Classe II. Devendo ser instalado DPS em cada fase e no neutro e Barramentos de Neutro, Terra, Conectores, Canaletas, entre outros.

1.9.11. Os quadros deverão ser do tipo sobrepor, com grau de proteção compatível com seu ambiente de instalação;

1.9.12. A porta deverá possuir junta de vedação, dotada de fechos e aletas de ventilação;

1.9.13. Sua estrutura deverá ser fabricada em chapa de aço, mínimo 2 (dois) mm, com pintura eletrostática de cor branca ou cinza;

1.9.14. No lado interno da porta dos quadros elétricos deverá existir um recipiente com porta projetos;

1.10. CABOS DE CORRENTE CONTÍNUA E CONECTORES MC4

1.10.1. Os cabos elétricos instalados ao tempo deverão ser resistentes a intempéries e à radiação UV. As propriedades dos materiais deve ser não propagante à chama e suportar temperaturas de operação no mínimo de 90°C (noventa graus centígrados);

1.10.2. Os cabos elétricos CC deverão suportar a corrente máxima do arranjo fotovoltaico;

1.10.3. Os cabos elétricos CC sobre o telhado deverão ser posicionados de forma a reduzir a área de laço para evitar induções eletromagnéticas causadas por descargas atmosféricas, com positivo e negativo próximos. Além disso, deverão ser presos à estrutura de fixação com abraçadeiras;

Obs.: Foram acrescentados os itens 1.9.2 e 1.9.3

1.10.4. Os cabos elétricos devem ser do tipo flexível, para fácil instalação e manutenção e

1.10.5 Devem apresentar garantia mínima de 12 (doze) meses, vida útil de 25 (cinte e cinco) anos e certificação TUV ou similar.

1.10.6. Os conectores MC4 devem ser compatíveis eletricamente, e o contato metálico de um MC4 deve ser do mesmo fabricante que sua respectiva carcaça.

1.11. CABOS DE CORRENTE ALTERNADA

1.11.1. Todos os cabos elétricos destinados ao transporte de energia em corrente alternada deverão ser formados por fios de cobre flexível, possuir a marca de conformidade do INMETRO, isolamento 0,6/1 kV, antichamas, livre de halogênios, encordoamento classe 4, temperatura 90°C (noventa graus centígrados), com seção mínima compatível com o circuito elétrico em questão; e

1.11.2. O padrão de cores para fiação deverá seguir o padrão existente atualmente na CONTRATANTE e Órgãos Conveniados e Participantes.

1.12. ACOMODAÇÃO DOS CABOS ELÉTRICOS

1.12.1. Os cabos elétricos, CC e CA, deverão ser acomodados em leitos, eletrocalhas e/ou tubulações, de tal forma, a facilitar a organização e identificação, além de prevenir contra possíveis danos de agentes externos;

1.12.2. Toda estrutura destinada a acomodação dos cabos elétricos, CC e CA, exposta ao tempo, deverá ser galvanizada a fogo, com chapa do tipo pesado e pintura anticorrosiva;

1.12.3. A soma da área externa dos cabos não deverá ultrapassar 60% (sessenta por cento) da área interna do eletroduto;

1.12.4. Os leitos, eletrocalhas e tubulações destinadas à acomodação dos cabos elétricos da usina solar fotovoltaica deverão ser independentes, não sendo permitida a utilização das tubulações já existentes;

1.12.5. Não será permitida a passagem de leitos, eletrocalhas e tubulações nas fachadas do edifício, devendo ser utilizados, exclusivamente, os fossos de ventilação existente. Toda recomposição de alvenaria, gesso cartonado, forro mineral, pintura que se fizer necessária para a passagem de tubulações e/ou cabamentos elétricos será de responsabilidade da Contratada; e

1.12.6. Deverá ser retirado diariamente o resto de materiais oriundo da implantação da usina solar fotovoltaica.

1.13. SISTEMA DE ATERRAMENTO

1.13.1. Deverá ser aterrada tanto a estrutura de montagem dos painéis como qualquer componente metálico, além do circuito do sistema fotovoltaico, devem-se aterrar também todas as partes metálicas não ativas da usina;

1.13.2. Deverá ser feita a análise do sistema de aterramento com emissão de laudos técnicos;

1.13.3. A análise do sistema de aterramento deverá ser feita com uso de equipamentos homologados pelo INMETRO, verificando as conexões de aterramento e simulação da resistência de aterramento do sistema;

1.13.4. O laudo técnico do sistema de aterramento deverá conter os pontos de medição com as respectivas leituras e análise crítica;

1.13.5. Caso a malha de aterramento existente não atenda às necessidades do sistema a ser instalado, será de responsabilidade da **Contratada** os custos destinados à adequação da malha de aterramento às normas técnicas em vigência; e

1.13.6. O sistema fotovoltaico deverá ser aterrado através de malha de aterramento a ser confeccionada na envoltória da estrutura de suporte e fixação do gerador fotovoltaico e interligada à malha de aterramento existente. Caso necessário, deverão ser utilizadas hastes tipo “Copperweld”, de acordo com o padrão nacional, e cabos de cobre nu para o aterramento.

2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS COMPLEMENTARES

2.1. A contratação de peças, componentes e serviços para instalação de usina solar fotovoltaica na Sede da **Contratante** e dos Órgãos Conveniados e Participantes, sobre a estrutura nos edifícios localizados em:;; etc.

2.2. O sistema fotovoltaico, caracterizado como microgeração de energia elétrica, deve ter potência de pico igual ou superior a 75 kWp;

2.3. Os interessados em participar do processo, obrigatoriamente, deverão fazer a vistoria técnica para tomar conhecimento das condições da edificação, viabilidade de sua solução, alturas, tamanhos, espaços e tudo mais o que for necessário para ofertar sua proposta, inclusive no levantamento dos quantitativos. Como a **Contratante** espera a participação de várias empresas e com diferentes soluções, não foi aqui definido quantitativos de infraestrutura, cabos, quadros, painéis, inversores e etc.;

2.4. Fica a cargo de cada empresa interessada fazer esse levantamento e adequar sua solução, devido a isso, é exigido na entrega da proposta o Projeto de Instalação e a planilha dos quantitativos.

2.5. O projeto do sistema de geração de energia por captação da radiação solar será composto pelo conjunto de painéis solares, estrutura de fixação, inversores, cabeamentos e sistema de gerência, não havendo armazenamento de energia.

2.6. Para implantação total do sistema caberá à **Contratada** a implantação eletromecânica da usina solar, interligação com o sistema de distribuição de energia do prédio, implantação do sistema de monitoramento da usina solar fotovoltaica, projeto e registro da instalação e operação da usina junto à Amazonas Energia (companhia energética local) e demais concessionárias e o RT/CREA, dentro do sistema de compensação de energia elétrica da ANEEL (RN 687/2015).

3. DOCUMENTAÇÃO DO FABRICANTE

3.1. Como é um sistema de longa vida útil os fabricantes dão garantias contra defeitos de fabricação por vários anos. Mesmo que a **Contratada** ofereça a garantia do sistema e das instalações por **12 (doze) meses**, deverá ser disponibilizada pela **Contratada** à **Contratante** (órgão gerenciador) e aos demais Órgãos Conveniados e Participantes **toda a documentação do fabricante** atestando o seu prazo de garantia e suas condições e de que maneira a **Contratante** e demais Órgãos Conveniados e Participantes poderão usar a garantia direta do fabricante, **quanto aos painéis e os inversores**.

Local e data

Responsável Técnico:

Documento:

CREA:/.....;

E-mail:

Fone: (.....)