



**ANEXO I
TERMO DE REFERÊNCIA**

1. OBJETO

REGISTRO DE PREÇOS PARA 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 E DO DESPORTO ESCOLAR DO MUNICÍPIO DE RUSSAS, CONTEMPLANDO OS SERVIÇOS DE ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO, APROVAÇÃO NA CONCESSIONÁRIA DE ENERGIA, O FORNECIMENTO DE TODOS OS EQUIPAMENTOS E MATERIAIS, A INSTALAÇÃO, EFETIVAÇÃO DO ACESSO JUNTO À CONCESSIONÁRIA DE ENERGIA, MONITORAMENTO REMOTO VIA WEB, TREINAMENTO, MANUTENÇÃO E SUPORTE TÉCNICO, DE ACORDO COM OS TERMOS DESTE TERMO DE REFERÊNCIA.

2. ESPECIFICAÇÕES E QUANTITATIVOS

ITEM	UNIDADE	POTÊNCIA TOTAL ESTIMADA (kWp)	VALOR UNITÁRIO (kWp)	VALOR TOTAL (kWp)
01	SISTEMA DE GERAÇÃO FOTOVOLTAICA COMPLETO COM PROJETOS EXECUTIVOS, FORNECIMENTO E INSTALAÇÕES DE USINAS FOTOVOLTAICAS COM	806,85	R\$	R\$

PAÇO MUNICIPAL:

Av. Dom Lino, 831, Centro

CEP: 62.900-000

Fone: (88) 34118414

Site: www.russas.ce.gov.br

E-mail: licitapmrussas@gmail.com



	CAPACIDADE TOTAL DE 806,85 KWP CONECTADO À REDE DA CONCESSIONÁRIA PARA EQUIPAMENTOS PÚBLICOS DA SECRETÁRIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO E DO DESPORTO ESCOLAR DO MUNICÍPIO DE RUSSAS.			
--	--	--	--	--

3. FUNDAMENTOS DA CONTRATAÇÃO

3.1 Justificativa:

- a) O uso de energia elétrica é imprescindível à prestação de diversos serviços, sendo necessário para iluminação, segurança, refrigeração e uso de diversos equipamentos indispensáveis como computadores, data center, prédios públicos, dentre outros.
- b) Os gastos com o consumo de energia elétrica representam um valor considerável relativo ao custeio anual desta municipalidade, sendo que as tarifas pagas por tal consumo têm sofrido reajustes significativos nos últimos anos.
- c) Com a publicação da Emenda Constitucional 95/2016, que trata do teto de gastos da administração pública, tornou-se imperiosa a necessidade de investimentos que visem a redução dos valores gastos com custeio, tais como os investimentos em geração de energia fotovoltaica.

PAÇO MUNICIPAL:

Av. Dom Lino, 831, Centro

CEP: 62.900-000

Fone: (88) 34118414

Site: www.russas.ce.gov.br

E-mail: licitapmrussas@gmail.com



- d) Do ponto de vista ambiental, a geração de energia elétrica por meio de fontes limpas e renováveis, com sistemas de pequeno porte e próximos da carga a ser suprida, contribui para a redução do impacto local sobre o meio ambiente.
- e) Dentre as fontes de energia consideradas limpas e renováveis, a energia solar se apresenta como uma forma viável para suprir parte do consumo de energia elétrica do Município, fazendo uso da área disponível nas unidades e do recurso solar neste município.
- f) Portanto, a contratação pretendida visa expandir a capacidade de geração desta municipalidade.

3.2 Objetivos:

- a) Promover a sustentabilidade: gestão e uso sustentável, eficiente e eficaz dos recursos sociais, ambientais e econômicos, visando ao alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS da Organização das Nações Unidas – Agenda 2030.
- b) Promover a boa e regular aplicação dos recursos públicos, mediante adequada gestão das despesas de maior impacto orçamentário.

3.3 Resultados pretendidos

- a) Geração de energia elétrica sustentável nas unidades administrativas abrangidas, fortalecendo a política socioambiental da instituição.
- b) Redução nas despesas com custeio anual mediante o investimento em sistemas de geração de energia, que possuem vida útil estimada de 25 (vinte e cinco) anos e expectativa de retorno do investimento em aproximadamente 6 (seis) anos.

PAÇO MUNICIPAL:

Av. Dom Lino, 831, Centro

CEP: 62.900-000

Fone: (88) 34118414

Site: www.russas.ce.gov.br

E-mail: licitapmrussas@gmail.com



4. LOCAIS DAS INSTALAÇÕES E AGRUPAMENTOS DE UNIDADES CONSUMIDORAS CONTEMPLADOS NOS SERVIÇOS JUNTAMENTE COM CONSUMOS E POTÊNCIAS ESTIMADAS

a) 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		QUANTIDADE UNIDADES CONSUMIDORAS	CONSUMO MÉDIO (KWH/MÊS)	POTÊNCIA NECESSÁRIA ESTIMADA (kWp)
1	SEMED - SUBGRUPO 505004	90	80700	622,35
2	SEMED - SUBGRUPO 505008	11	7760	59,4
3	ESC. MANUELITO	1	5186	39,6
4	CVT	1	2537	18,9
5	CAIC	1	8724	66,6
TOTALIS		104	104907	806,85

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

PAÇO MUNICIPAL:

Av. Dom Lino, 831, Centro

CEP: 62.900-000

Fone: (88) 34118414

Site: www.russas.ce.gov.br

E-mail: licitapmrussas@gmail.com



- I. 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;
- II. 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 de acordo com a **Lei nº 14.300/2022, de 06 janeiro de 2022**, os rateios com consumo remoto podem receber tarifação extra;
- III. 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;
- IV. A potência mínima individual dos painéis solares (módulos fotovoltaicos) deverá ser de **550W**, afim de diminuir a área de ocupação;
- V. 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.
 - c) **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.
 - d) 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

PAÇO MUNICIPAL:

Av. Dom Lino, 831, Centro

CEP: 62.900-000

Fone: (88) 34118414

Site: www.russas.ce.gov.br

E-mail: licitapmrussas@gmail.com



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.

- e) 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.
- f) **O CRITÉRIO DE JULGAMENTO DAS PROPOSTAS SERÁ MENOR PREÇO TOTAL DO ITEM**, a fim de padronizar os sistemas a serem implementados e o ganho de escala obtido através da instalação de um sistema maior.
- g) **O REGIME DE EXECUÇÃO É DE EMPREITADA POR PREÇO INTEGRAL, CONFORME PROJETOS, ESPECIFICAÇÕES E DEMAIS COMPONENTES DO PROJETO BÁSICO.**
- h) O atendimento às especificações dos equipamentos é critério de julgamento, sendo necessário **apresentar catálogos técnicos e certificações dos inversores, painéis fotovoltaicos e módulo de comunicação de monitoramento.**
- i) A contratação da instalação dos sistemas ocorrerá de acordo com a oportunidade e conveniência do Município.
- j) Poderão ocorrer contratações simultâneas em várias localidades distintas.
- k) Havendo a necessidade, oportunidade e conveniência para a contratação, será formalizado contrato no valor correspondente à potência a ser instalada, sendo definida também a Unidade na qual será realizada a instalação.

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:

PAÇO MUNICIPAL:

Av. Dom Lino, 831, Centro

CEP: 62.900-000

Fone: (88) 34118414

Site: www.russas.ce.gov.br

E-mail: licitapmrussas@gmail.com



- 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.**

PAÇO MUNICIPAL:

Av. Dom Lino, 831, Centro

CEP: 62.900-000

Fone: (88) 34118414

Site: www.russas.ce.gov.br

E-mail: licitapmrussas@gmail.com



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%
Ensaio, 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.

PAÇO MUNICIPAL:

Av. Dom Lino, 831, Centro

CEP: 62.900-000

Fone: (88) 34118414

Site: www.russas.ce.gov.br

E-mail: licitapmrussas@gmail.com



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

PAÇO MUNICIPAL:

Av. Dom Lino, 831, Centro

CEP: 62.900-000

Fone: (88) 34118414

Site: www.russas.ce.gov.br

E-mail: licitapmrussas@gmail.com



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.

PAÇO MUNICIPAL:

Av. Dom Lino, 831, Centro

CEP: 62.900-000

Fone: (88) 34118414

Site: www.russas.ce.gov.br

E-mail: licitapmrussas@gmail.com



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.

PAÇO MUNICIPAL:

Av. Dom Lino, 831, Centro

CEP: 62.900-000

Fone: (88) 34118414

Site: www.russas.ce.gov.br

E-mail: licitapmrussas@gmail.com



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

PAÇO MUNICIPAL:

Av. Dom Lino, 831, Centro

CEP: 62.900-000

Fone: (88) 34118414

Site: www.russas.ce.gov.br

E-mail: licitapmrussas@gmail.com



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 continua (cc):

- a) Resistência a intempéries e com proteção UV.
- b) Temperatura máxima no condutor: 120 °C em serviço contínuo e 250 °C em curto circuito.
- c) Tensão de isolamento para trabalho em ac $U_0/U = 0,6/1$ kV e Corrente Continua $U_m = 1,8$ kV.
- d) 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.
- e) Deve apresentar certificado de conformidade, emitido por órgãos competentes reconhecidos pelo INMETRO.
- f) Condutores devem ser do tipo retardador de chama, como definido na ABNT NBR NM IEC 60332-1.
- g) Cores diferentes para polo positivo e negativo.
- h) 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.

PAÇO MUNICIPAL:

Av. Dom Lino, 831, Centro

CEP: 62.900-000

Fone: (88) 34118414

Site: www.russas.ce.gov.br

E-mail: licitapmrussas@gmail.com



- i) Apresentar folha de dados, catálogo, especificações do fabricante que comprovem os requisitos.
- j) 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:

- a) Atender à norma NBR 5410.
- b) 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.
- c) Cabos flexíveis, antichama.
- d) Todos os terminais dos condutores deverão ser identificados, conforme diagrama de ligação a ser elaborado pela CONTRATADA.
- e) Isolação dupla de 1KV.
- f) Memorial de cálculo de dimensionamento.

11.3 Módulos fotovoltaicos

- a) Os módulos fotovoltaicos deverão ser idênticos, com mesmas características elétricas, mecânicas, dimensionais, de marca e modelo.
- b) Deverão ter células do tipo monocristalino, PERC e HalfCell.
- c) Possuir tecnologia multibusbar.
- d) Eficiência acima de 21,0%.
- e) Estrutura de alumínio.
- f) Possuir pelo menos dois diodos de by pass.
- g) Os módulos deverão possuir potência mínima de 530W.

PAÇO MUNICIPAL:

Av. Dom Lino, 831, Centro

CEP: 62.900-000

Fone: (88) 34118414

Site: www.russas.ce.gov.br

E-mail: licitapmrussas@gmail.com



- h) Possuir conectores IP67.
- i) Vida útil de 25 anos.
- j) Garantia mínima de 12 anos do produto para defeitos de fábrica.
- k) Garantia de potência nominal após os primeiros 25 anos maior que 83%
- l) Garantia de potência nominal após os primeiros 10 anos maior que 90%.
- m) Possuir furos de drenagem, de fixação e aterramento.
- n) Atender às normas internacionais de projeto e homologação IEC61215.
- o) Qualificação de segurança IEC61730.
- p) Possuir certificado internacional IEC 61215: Não será aceito “em conformidade”.
- q) Possuir Registro Nacional de Conservação de Energia do Programa Brasileiro de Etiquetagem emitido pelo INMETRO- Classe A.
- r) Condições padrões de teste STC: Temperatura da célula 25°C, massa de ar 1,5C, Irradiação 1000W/m².
- s) Coeficiente de potência por temperatura inferior a: -0,4/°C.
- t) Coeficiente de tensão por temperatura inferior a -0,3/°C.

11.4 Estrutura de fixação.

- a) A estrutura de fixação dos painéis deverá ser estática, com ângulo de inclinação conforme definido no projeto executivo, de preferência igual ao do telhado.
- b) 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.
- c) As estruturas/módulos fotovoltaicos devem ser dispostos de tal maneira que permitam o acesso à manutenção do telhado e demais equipamentos existentes na

PAÇO MUNICIPAL:

Av. Dom Lino, 831, Centro

CEP: 62.900-000

Fone: (88) 34118414

Site: www.russas.ce.gov.br

E-mail: licitapmrussas@gmail.com



unidade. Os corredores deverão garantir acesso seguro ao telhado, devendo ser posicionados na região central e evitando, principalmente, as extremidades.

- d) As estruturas deverão ser fornecidas em alumínio. Os parafusos, porcas e arruelas deverão ser de aço inoxidável.
- e) 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).
- f) 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:

- a) No máximo 3 inversores em sistemas de microgeração e no mínimo 2 em instalações com potência total acima de 30KW.
- b) No máximo 6 inversores em sistemas de minigeração, e que a potência de um inversor não seja superior a 50% da potência total.
- c) 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.
- d) Todos os inversores deverão ser do mesmo fabricante.

PAÇO MUNICIPAL:

Av. Dom Lino, 831, Centro

CEP: 62.900-000

Fone: (88) 34118414

Site: www.russas.ce.gov.br

E-mail: licitapmrussas@gmail.com



- e) Inversores para conexão com a rede elétrica da concessionária.
- f) 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.
- g) Proteções: conforme exigência do PRODIST e da concessionária de energia.
- h) Tipo de inversor: Trifásico, com neutro e proteção (PE) conectado à rede.
- i) Grau de proteção mínimo: IP 65.
- j) Os inversores devem ser conectados a dispositivos de seccionamento adequados, visíveis e acessíveis para a proteção da rede e da equipe de manutenção.
- k) 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.
- l) Registro dos alarmes, falhas, com data e horário.
- m) Porta de comunicação para monitoramento remoto e datalogger.
- n) Entradas MPPT- Rastreo do ponto máximo de potência.
- o) Conectar strings em paralelo direto no inversor com proteções internas.
- p) 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

- a) Frequência nominal de rede: 60Hz.
- b) Faixa de frequência de rede mínimo de 55 a 64 Hz.
- c) Eficiência mínima: 94%.

PAÇO MUNICIPAL:

Av. Dom Lino, 831, Centro

CEP: 62.900-000

Fone: (88) 34118414

Site: www.russas.ce.gov.br

E-mail: licitapmrussas@gmail.com



- d) Fator de potência configurável.
- e) Tensão nominal transformadores trifásicos: 380 V (fase-fase) e 220 V (fase-neutro);
- transformadores monofásicos: 440 V (fase-fase) e 220 V (fase-neutro)
- f) É vedada a utilização de transformadores externos para adequar a tensão,

Entrada CC

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

11.6 Tubulações e infraestrutura para cabos

- a) Os condutores deverão ser protegidos por eletrodutos tanto acima quanto abaixo do telhado.
- b) 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.
- c) Os eletrodutos enterrados devem ser de polietileno de alta densidade (PEAD), para uso na classe de resistência mecânica pesado, cor preto, conforme NBR 15465.
- d) As caixas de passagens enterradas devem ser construídas em alvenaria ou material equivalente, dispondo de tampa superior resistente à carga a que pode ser submetida.

PAÇO MUNICIPAL:

Av. Dom Lino, 831, Centro

CEP: 62.900-000

Fone: (88) 34118414

Site: www.russas.ce.gov.br

E-mail: licitapmrussas@gmail.com



- e) 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°.
- f) Deverá ser recomposto o piso existente, se for o caso, após abertura e fechamento da vala.
- g) 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

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

- a) Em aço.
- b) Atender NBR16680 Sistemas e revestimentos protetores de invólucros para conjuntos de manobra e controle – Requisitos.
- c) Barramentos protegidos com isolamento por termo retráteis.
- d) Tampa e subtampa com dobradiça.

PAÇO MUNICIPAL:

Av. Dom Lino, 831, Centro

CEP: 62.900-000

Fone: (88) 34118414

Site: www.russas.ce.gov.br

E-mail: licitapmrussas@gmail.com



- e) Disjuntores, quando conectados ao barramento de cobre, devem utilizar bornes apropriados para barramento.
- f) Memorial de cálculo de dimensionamento dos barramentos.
- g) Possuir proteção contra surtos de tensão (DPS)
- h) 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:

- a) Todos os fusíveis das séries (quando houver necessidade);
- b) Disjuntores de seccionamento;
- c) 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.
- d) Os fusíveis e dispositivos de proteção contra surtos devem estar em conformidade com a norma ABNT 5410 e da concessionária de energia.
- e) As caixas de conexão devem ser pelo menos IP 65, em conformidade com as normas pertinentes e devem ser resistentes à radiação ultravioleta.
- f) 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.

PAÇO MUNICIPAL:

Av. Dom Lino, 831, Centro

CEP: 62.900-000

Fone: (88) 34118414

Site: www.russas.ce.gov.br

E-mail: licitapmrussas@gmail.com



g) 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

- a) 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.
- b) O sistema deverá possuir capacidade para futuras expansões, caso haja necessidade de se incluir o monitoramento de novas variáveis ou inclusão de novos equipamentos.
- c) 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.
- d) Portal de acesso sem custos para o CONTRATANTE, de forma vitalícia.
- e) Instalar cabeamento e infraestrutura para cabo de rede CAT6, do rack mais próximo aos equipamentos de monitoramento.

11.10 Comissionamento do sistema

- a) 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.

PAÇO MUNICIPAL:

Av. Dom Lino, 831, Centro

CEP: 62.900-000

Fone: (88) 34118414

Site: www.russas.ce.gov.br

E-mail: licitapmrussas@gmail.com



- b) Tais procedimentos serão preferencialmente acompanhados pela fiscalização do CONTRATANTE.
- c) 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.
- d) 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.
- e) 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;
- f) Após conclusão do comissionamento, deverá ser entregue relatório com as seguintes informações:
- i. Período de comissionamento e data do relatório;

PAÇO MUNICIPAL:

Av. Dom Lino, 831, Centro

CEP: 62.900-000

Fone: (88) 34118414

Site: www.russas.ce.gov.br

E-mail: licitapmrussas@gmail.com



- ii. Participantes e suas assinaturas;
- iii. Todos os procedimentos e resultados;
- iv. Lista de problemas encontrados e procedimentos realizados para saná-los;
- v. Lista de pendências e prazo para regularização;
- vi. Possibilidade de problemas futuros detectados durante a inspeção;
- vii. Verificação de aquecimento das conexões elétricas em dia e horário de pleno sol, na máxima potência disponível.

11.11 Projeto AS-BUILT

a) 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

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

PAÇO MUNICIPAL:

Av. Dom Lino, 831, Centro

CEP: 62.900-000

Fone: (88) 34118414

Site: www.russas.ce.gov.br

E-mail: licitapmrussas@gmail.com



- h) NR 35 – Trabalho em Altura.
- i) NR 6 – Equipamento de Proteção Individual - EPI.
- j) 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.

PAÇO MUNICIPAL:

Av. Dom Lino, 831, Centro

CEP: 62.900-000

Fone: (88) 34118414

Site: www.russas.ce.gov.br

E-mail: licitapmrussas@gmail.com

a