



PROJETO BÁSICO DE SISTEMA DE GERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTVOLTAICA

1. OBJETO

Contratação de empresa de engenharia, para o fornecimento de sistema de geração solar fotovoltaico, a ser instalado no prédio da Câmara Municipal de Vereadores de Triunfo, sito à Rua Professor Coelho de Souza, 210 – Centro - Triunfo - RS, com capacidade mínima de 36,0 kWp (trinta e quatro quilowates pico), contemplando projeto executivo homologado pela concessionária de energia, fornecimento total de materiais, equipamentos, instalação completa e colocação em operação, utilizando uma área aproximada preferencial de 709 m² (setecentos e nove metros quadrados), podendo ainda, excepcionalmente ser usado, mais 300 m² (trezentos metros quadrados).

1.1 Do total acima informado, 307,5 m² do telhado estão inclinados para o lado Norte, 132 m² para o lado Leste, 132 m² para o lado Oeste e 437,5 m² estão inclinados para o lado Sul.

Os detalhes das medidas acima podem ser melhor visualizados na figura 1.

1.2 A quantidade de placas fotovoltaicas pode variar em função da potência escolhida para compor a respectiva proposta. A potência das placas não poderá ser inferior a 400W (quatrocentos watts), para uma geração estimada Anual de energia: 48000 kWh/ano.

1.3 As especificações mínimas exigidas para o sistema de geração fotovoltaico estão descritas a seguir:

PRODUTO	ESPECIFICAÇÃO MÍNIMA
Projeto Elétrico Fotovoltaico	Homologado na RGE
Placa solar fotovoltaica	Com selo Procel (~ 400W)
Inversor Solar	40 kW; Potência *
StringBox	Separado do Inversor
Estrutura de Instalação e Acessórios	Estruturas
Outros Componentes Instalação	Monitoramento Wifi

*A especificação do Inversor de 40kW de potência, prevê a futura ampliação do prédio.

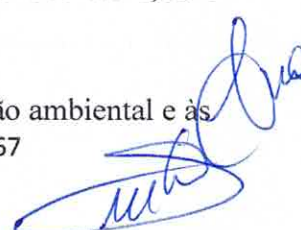
Tabela 1

1.4 Compete a licitante contratada providenciar a conexão definitiva da usina fotovoltaica à rede de distribuição elétrica da concessionária em regime On-Grid, bem como atuar junto aos órgãos distritais de serviços públicos para a obtenção de aprovação e regularização dos serviços e atividades concluídas, conforme norma técnica RGE - GED 15303.

1.5 Caberá, ainda, à licitante contratada, a adoção das medidas necessárias à proteção ambiental e às

Av. Inconfidência, 650 – Sala 402 – Canoas RS - Fones: 51 98278-7914 e 51 3472-9967

CNPJ: 01.229.550/0001-40 www.globa-sul.com - global-sul@global-sul.com



precauções para evitar a ocorrência de danos ao meio ambiente, observando o disposto na legislação federal, estadual e municipal em vigor, respondendo diretamente, independentemente de culpa, perante os órgãos e representantes do Poder Público, por eventuais danos ao meio ambiente causados por ação ou omissão sua, de seus sócios, não-sócios, empregados, prepostos, prestadores de serviço e subcontratados.

1.6 A manutenção preventiva e corretiva não se confunde com a garantia pelos serviços prestados e equipamentos instalados, conforme o prazo de garantia de instalação fornecido pela Contratada.

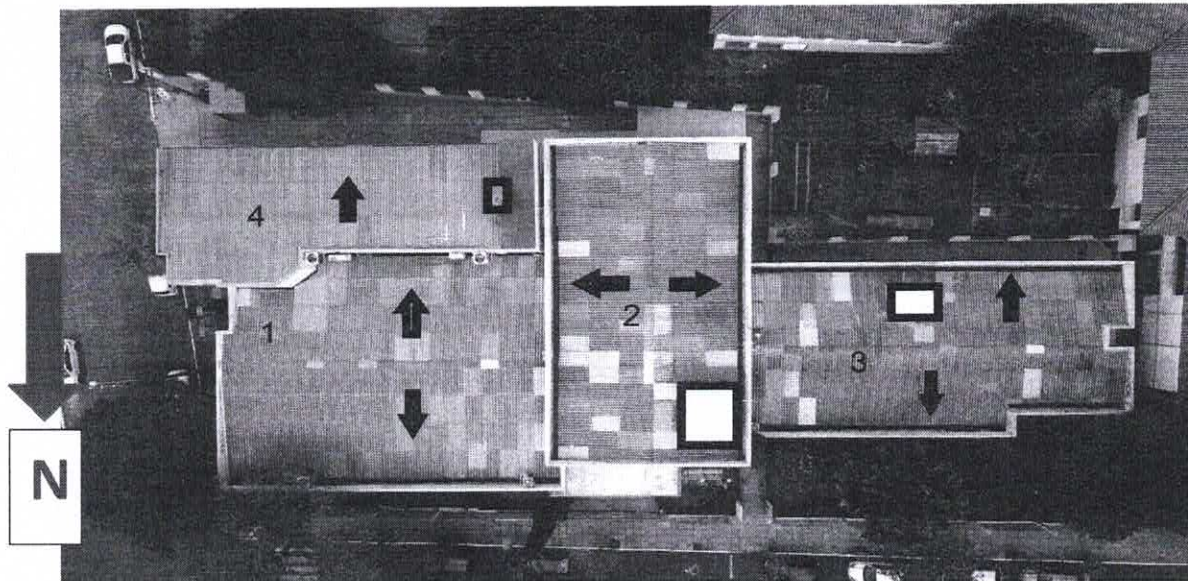


Figura 1: Vista aérea do prédio da Câmara

Obs.: Preferencialmente deverão ser utilizadas as áreas 1, 2 e 4 e excepcionalmente a área 3 – As setas indicam o caimento das águas. O Norte está para a Rua Professor Coelho Souza.

2. ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS A SEREM OBSERVADAS:

Potência Instalada	Área aproximada	Peso médio aproximado	Quantidade de Painéis	Produção Anual
36kWp	200m ²	17kg/m ²	90 de 400 Watts	48000kWh/ano

Tabela 2: Valores gerais



Produção Mensal Estimada do Sistema

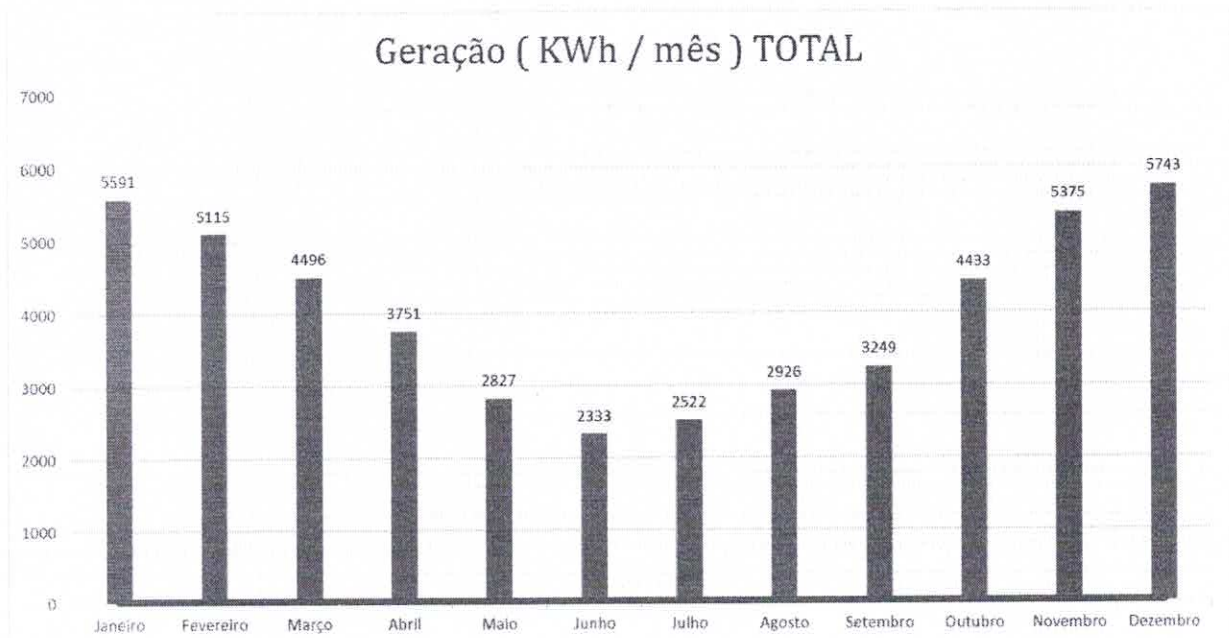


Figura 2 - Cálculo aproximado considerando intensidade solar ao longo do ano.

O desenvolvimento do presente projeto deverá atender no que couber, aos procedimentos do Programa de Eficiência Energética – PROCEL da Agencia Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, bem como as disposições a seguir:

a) Atendimento à norma RGE GED-15303 - Conexão de Micro e Minigeração Distribuída sob Sistema de Compensação de Energia Elétrica, disponível em www.cpfl.com.br.

b) Atender aos requisitos da Portaria INMETRO nº 357/2014 e Portaria INMETRO nº 0004/2011, observando a obrigatoriedade de uso de inversores certificados para sistemas fotovoltaicos. Somente serão aceitos inversores nacionais ou importados em conformidade com os Requisitos da Portaria INMETRO n.º 357, de 01 de agosto de 2014 e da Portaria INMETRO nº 004/2011 e devidamente registrados no INMETRO.

c) Atender as normas técnicas ABNT NBR 16274, ABNT NBR 16150 e ABNT NBR 10899 que tratam dos requisitos para a geração de energia fotovoltaica.

2.1 Módulos Fotovoltaicos

O gerador fotovoltaico deverá ser composto por módulos idênticos, ou seja, com as mesmas características técnicas: elétricas, mecânicas e dimensionais.



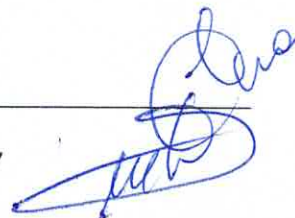
Somente serão aceitos módulos fotovoltaicos feitos de silício cristalino (monocristalino ou policristalino) etiquetados pelo PROCEL classificação "A" com potência unitária mínima de 400 Watts.

Todos os módulos fotovoltaicos fornecidos deverão possuir moldura metálica em alumínio e caixa de conexão contendo conectores MC4 para conexão rápida

Os módulos fotovoltaicos que geram energia elétrica com base no aproveitamento da radiação solar devem ter no mínimo os seguintes requisitos:

- 2.1.1 Vida útil esperada: 25 anos.
- 2.1.2 Garantia de potência de, no mínimo 90% relativo à potência nominal: 10 anos.
- 2.1.3 Garantia de potência de, no mínimo 80% relativo à potência nominal: 25 anos.
- 2.1.4 Eficiência superior a 16,50% na conversão de energia luminosa em elétrica, nas condições padrão de teste - STC - Standard Test Conditions (1000 W/m², 25°C, AM 1.5).
- 2.1.5 Temperatura de operação: -40°C a + 85°C.
- 2.1.6 Tolerância de Potência: 0~ ±5W.
- 2.1.7 Coeficiente de Temperatura para potência máxima: -0,41 %°C.
- 2.1.8 Coeficiente de Temperatura para tensão de circuito aberto: -0,31 %°C.
- 2.1.9 Coeficiente de Temperatura para corrente de curto circuito: 0,053%°C.
- 2.1.10 Temperatura nominal de operação das células: 5±2°C. Máxima tensão em operação: ~ 37,0 VDC.
- 2.1.11 Máxima corrente em operação: ~ 8,78 A.
- 2.1.12 Número de células: ~72 unidades.
- 2.1.13 Dimensões: aproximadas 2150 X 1100 X 45 mm.
- 2.1.14 Peso aproximado: 24 kg.
- 2.1.15 Vidro frontal: 3,2 mm.
- 2.1.16 Quadro: Alumínio Anodizado.
- 2.1.17 Caixa de Junção: IP-67.
- 2.1.18 Cabos de saída: 4 mm-.
- 2.1.19 Comprimento cabo de saída. > 0,35 metros.
- 2.1.20 Interligação entre as células: 5 busbar.
- 2.1.21 Caixa de Junção - Isolação: 1000 V.
- 2.1.22 Certificado: Selo Procel de Economia de Energia "A".
- 2.1.23 Garantia mínima de 10 anos contra defeitos de material e fabricação.
- 2.1.24 Garantia de utilização de marca com acreditação CE, TUV e Selo PROCEL de Economia de Energia.

Os módulos devem ser identificados de acordo com as disposições citadas de forma legível e indelével, com, no mínimo, as seguintes informações: nome ou marca comercial do fabricante, modelo ou tipo do modelo, mês e ano de fabricação, número de série.





Como forma de assegurar a qualidade dos módulos fotovoltaicos os módulos deverão possuir as seguintes certificações:

- a) Certificação IEC 61730 (Photovoltaic module safety qualification).
- b) Certificação IEC 61215 (Crystalline silicon terrestrial photovoltaic).
- c) Certificação UL 1703.
- d) Selo Procel de Economia de Energia (Decreto Presidencial de dezembro de 1993).

Como forma de assegurar a qualidade produtiva dos módulos fotovoltaicos o processo de fabricação deverá possuir as seguintes certificações:

- a) Certificação ISO 45001:2015.
- b) Certificação ISO 14001:2015.
- c) Certificação ISO 9001:2015.

Cada módulo deve ter uma caixa de conexão IP 67, com bomes e diodos de passagem (bypass) já montados, e conectores a prova d'água e de engate rápido MC4.

A tensão contínua nominal dos arranjos deverá estar compatível com a especificada para os inversores.

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

O módulo deverá possuir perfuração apropriada para aterramento.

2.2 Inversores

Os inversores de rede devem transformar a energia elétrica provenientes dos módulos fotovoltaicos em energia compatível com a rede de energia local de acordo com os requisitos exigidos pela ABNT NBR 16.149/2013, ABNT NBR IEC 62116:2012 e pela norma CEB NTD 6.09. Garantia contra defeitos de material e fabricação mínima de 5 anos. A quantidade de inversores deverá ser compatível com a potência gerada pelo arranjo dos painéis especificado em projeto. Os inversores fotovoltaicos poderão operar com potências maiores que sua faixa de operação desde que em acordo com o especificado no datasheet. Os inversores de rede devem transformar a energia elétrica de corrente contínua - DC para corrente alternada - AC, de acordo com a ABNT NBR 16.149/13, em tensão e frequência de rede exigida pela concessionária local e com baixo teor de distorção harmônico e onda de forma senoidal.

Requisitos mínimos para o sistema de proteções e monitoramentos dos inversores utilizados:

- a) Anti-ilhamento.
- b) Proteção contra polaridade reversa em CC.



- c) Chave seccionadora CC integrada ao inversor.
- d) Monitoramento de fusíveis internos, quando houver proteção por fusíveis.
- e) Monitoramento da rede elétrica CA. (tensão, corrente, potência e frequência)

Requisitos para utilização de inversores:

- a) Mínimo de 2 MPPT
- b) Conexão à rede: 3-NPE 220 V / 380 V.
- c) Frequência: 60 Hz.
- d) Fator de potência: >0,92.

Deverá ser disponibilizado acompanhamento do monitoramento via web pelo período mínimo de 365 dias após o comissionamento do sistema e com elaboração de relatórios mensais da energia gerada (em kWh/mês).

O Sistema deverá possuir monitoramento remoto para configuração e acompanhamento da geração durante toda a sua vida útil:

- a) Datalogger: Sim.
- b) Grau de proteção: IP65.
- c) Faixa de temperatura ambiente: -25°C a +60°C.
- d) Umidade relativa permitida: 0% a 100 %.
- e) Mínima Eficiência permitida: 98,3%.

Deverá operar de forma totalmente automática, sem necessidade de qualquer intervenção ou operação assistida.

2.3 Estruturas

Todas as estruturas de suporte das placas fotovoltaicas devem ser de alumínio, aço inoxidável e aço carbono galvanizado, podendo ter composição mista, com reforço de estabilidade, durabilidade e preparadas em caso de esforços mecânicos, climáticos e corrosão, bem como as expansões/contrações térmicas, com garantia mínima de 15 anos.





As ancoragens da estrutura física que suporta as placas fotovoltaicas, devem ser feitas na estrutura de sustentação do telhado, devendo a empresa contratada avaliar a necessidade de inclusão de estruturas de reforço. A fixação para o suporte dos painéis deverá suportar carga de arranque mínima de 60kg/m^2 .

Para a fixação dos inversores e quadros de conexão, a CONTRATADA deverá instalar perfil metálico parafusados na parede para servir de suporte.

As estruturas que suportam os painéis solares devem suportar o peso mínimo 25 kg por placas. Deverá ser utilizado painel adequado às instalações elétricas de dimensões apropriadas para abrigar os equipamentos de proteção, controle, manobra, etc.

Painel de condicionamento em corrente contínua (string box): caixa com grau de proteção IP-65, proteção das strings com fusíveis incorporados (polo positivo e negativo), utilizar dispositivo proteção surtos (DPS), obedecendo a classe de proteção do prédio.

2.4 Outros Componentes

Todos os fios, cabos, conectores, proteções, diodos, estrutura de fixação, e demais componentes devem ser fornecidos e instalados conforme este Projeto Básico e projeto a ser aprovado na RGE, seguindo todas as normas de instalações elétricas relevantes, em especial à norma NBR5410 vigente referente à instalação em baixa tensão. Os cabos utilizados para aplicação solar deverão ser unipolares livres de halogênio e resistentes a radiação ultravioleta.

Para interligação entre os módulos e o sistema de conversão, deverão ser utilizados cabos solares com isolamento de 1.000 volts. Os condutores solares deverão ser fabricados seguindo, no mínimo, as exigências preconizadas pela IEC 60228, IEC 20-11, IEC 60332.1, IEC 61024.1 e IEC 60754.

Todos os dispositivos elétricos necessários ao funcionamento e à proteção do sistema fotovoltaico deverão estar em conformidade com a legislação nacional para suas classes de operação, não serão aceitos componentes elétricos que não estão em perfeita concordância com a legislação vigente.

Painel elétrico de proteção em baixa tensão para conexão em tensão 380 / 220V / 60Hz auto suportado, grau de proteção mínimo IP-42, equipamento adequado para instalação em ambiente predial, em local abrigado, isento de poluição condutiva e gases corrosivos, pintura de acabamento epóxi pó.

O quadro deverá ser construído seguindo as normas supracitadas e todos os requisitos normativos exigidos com relação à segurança para evitar acidentes durante manutenções ou operações deverão ser respeitados.





Proteção: para os circuitos módulos fotovoltaicos - inversor - cargas deverão ser utilizados disjuntores termomagnéticos de baixa tensão construídos em caixa moldada de baixo nível de perdas, para proteção contra curto-circuito, e dimensionados adequadamente.

O recebimento provisório ou definitivo do objeto não exclui a responsabilidade da contratada pelos prejuízos resultantes da incorreta execução do contrato.

Acabamento: todas as peças não devem apresentar rebarbas ou arestas vivas, os painéis e as peças em liga de aço devem ser galvanizados a quente, os componentes ferrosos devem ser zincados por imersão a quente, de acordo com a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153.

Deverá ser fornecido um painel de interface que será utilizado para disponibilizar as "strings" do gerador fotovoltaico a fim de flexibilizar as ligações durante a fase de implantação e seccionar os circuitos em CC.

Os sistemas de captação de energia solar, conversão em energia elétrica CC, conversão de energia CC/CA, distribuição de energia CA, proteções elétricas, monitoramento eletrônico do sistema, medição bidirecional de energia, todas as estruturas físicas e obras civis serão recebidos definitivamente no prazo de 30 (trinta) dias, contados do recebimento provisório, após a verificação da qualidade e quantidade do material, funcionamento dos sistemas, recebimento das documentações e consequente aceitação mediante termo de aceite.

2.5 Conectores

Conjunto de conector fotovoltaico macho e um conector fotovoltaico fêmea do tipo MC4, próprios para conexão em módulos solares fotovoltaicos e instalações elétricas em sistemas com energia solar fotovoltaica; Corrente nominal: 35 Amperes; Tensão suportada: 1000VCC (IEC); Certificações: TUV (DIN EM 50521); Diâmetro condutor: 6 mm²; Faixa de temperatura: -40°C a 85°C; Grau de proteção: IP67; Garantia mínima de 1 ano; Terminais de contato são feitos em cobre estanhado; Resistência ao tempo (proteção UV), umidade e intempéries; Travamento automático.

2.6 Placa de advertência

Para utilização em sistemas de microgeração de energia solar on-grid, para ser instalada junto à caixa de medição; Deve ser confeccionada em aço inoxidável ou alumínio anodizado; Com os dizeres "CUIDADO - RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO - GERAÇÃO PRÓPRIA", com gravação indelével; Conforme o modelo apresentado abaixo (13X13); Deve atender normas RGE/CPFL.



Figura 3

2.7 Cabo solar

Unipolar de potência flexível, com condutor de cobre estanhado, encordoamento classe 5; Isolação em composto termofixo extrudado, apropriado para temperatura de operação no condutor em regime permanente de até 90°C e 20.000 h à temperatura de 120°C; Cobertura em composto a base de copolímero termofixo resistente a altas temperaturas; Resistência a UVB; Para tensões até 1000 Volts (1500 Volts DC). Deve atender as normas: IEC 60228, ABNT NBR 6251, ABNT NBR 7286, ABNT NBR NM 280; Seção transversal do condutor 6mm²; Cobertura externa do condutor na cor vermelha e preto.

2.8 StringBox

Quadro de proteção e isolamento para sistemas fotovoltaicos; DPS-3P pra proteção da corrente contínua de 1000VDC/40kA; Conjunto de DPS para proteção corrente alternada 275VCA/45kA; Chave Seccionadora de corte dos painéis fotovoltaicos (1000VCC/32A); Disjuntor tripolar de corte (400VCA/100A); Porta fusíveis e fusíveis de 15 Amperes em CC (polo positivo e negativo); Caixa com grau de proteção mínima IP65; Fixação dos dispositivos em trilho Din; Tampa em policarbonato para cobertura do acionamento e visualização dos dispositivos instalados no painel; Os cabos devem ser montados com conectores; Utilizar bornes para conexões; Atender a norma NBR5410; Quadro elétrico dentro das normas IEC 61439 e/ou ABNT NBR IEC 60439.



5. OBSERVAÇÕES FINAIS:

Conforme vistoria no local, os locais foram sugeridos nas fotos que compõem este projeto básico, a empresa fica ciente que deverá aprovar na RGE o projeto antes de qualquer implantação, projeto que deverá compor todos os componentes e especificação do Sistema fotovoltaico, ao fim deverá fornecer cópia dos arquivos para a câmara de vereadores em *.dwg, *.doc e *.xls.

A empresa vencedora deverá questionar junto a RGE a migração do grupo tarifário "A" para o grupo optante "B".

O cabeamento/eletrocalhas/quadros necessários para interligar com o sistema existente ou qualquer outro material deverá estar incluso no orçamento global, pois não será aditivado nenhum valor, cada empresa deverá fazer vistoria prévia afim de dirimir questionamentos posteriores.

A empresa deverá possuir todos os equipamentos de segurança para uso em alturas, atendendo NR-10 e NR-35 e NBR 5410, bem como utilizar componentes aprovados pela Concessionária de energia local (RGE).

Deverá ser providenciado treinamento a todos os interessados abordando os aspectos de operação e manutenção do sistema solar e procedimentos para acionar garantias se for o caso.

Todos os tramites via concessionária serão feitos pela empresa contratada, o serviço finda quando for trocado o medidor e mediante carta de aceite da concessionária (RGE).


Ernani Luiz Vittorazzi de Freitas
Téc. em Eletrotécnica
CRT-RS 37778790025


Maurício Flores dos Santos
Téc. em Mecânica
CRT-RS 24054046053

01.229.550/0001-40
GLOBAL SUL CONSULTORIA
ASSESSORIA E PLANEJAMENTO LTDA
R. Dr. Barcelos, 1291, Apto. 406, Bl. 08
Centro - CEP 92310-200
Canoas - RS

Canoas, 25 de agosto de 2020.