



Erechim, 06 de setembro de 2022.

Neo Energia Eireli ME

CNPJ: 22.153.474/0001-06

Rua Silveira Martins, nº 328 sala 2 – Centro – Erechim/RS

CEP: 99700-092

Fone: 54.99937-3886

E-mail: robson@neogrupo.com.br

ESTUDO DE VIABILIDADE DE INVESTIMENTO EM USINA DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICO

PROCESSO Nº 150/2022

Cliente: Prefeitura Municipal

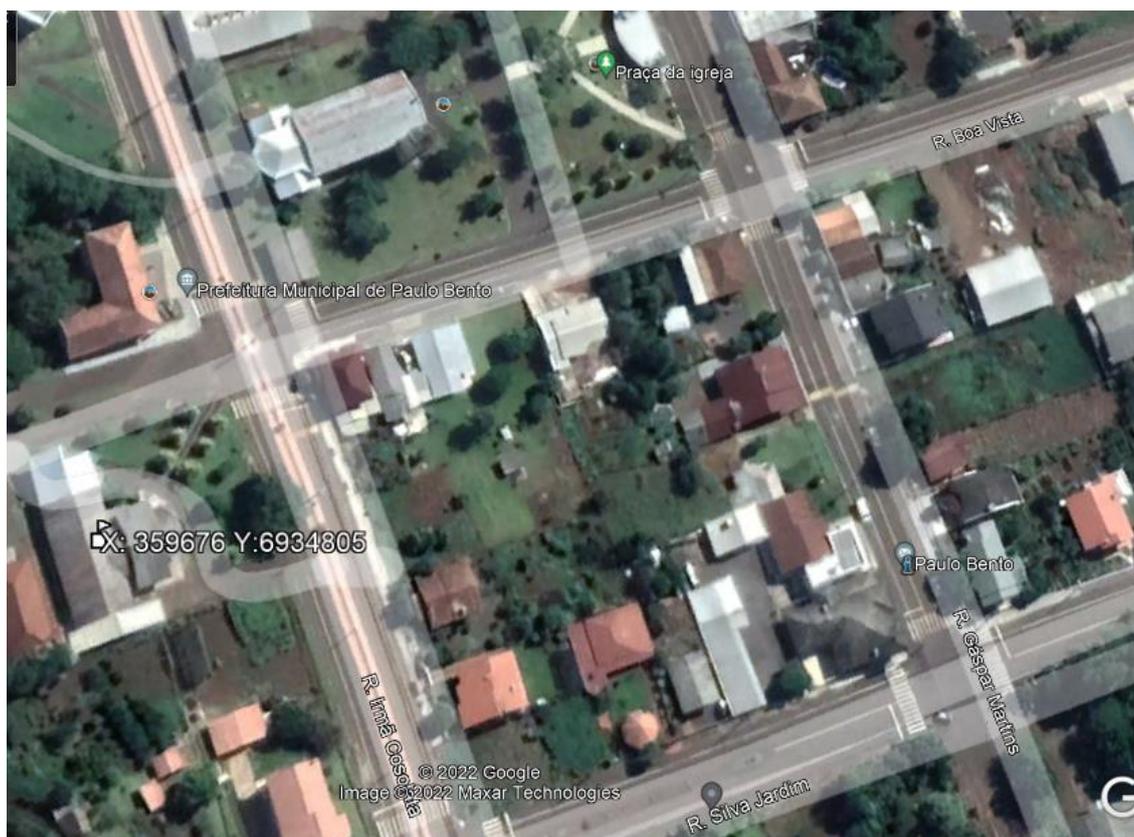
Local: Paulo Bento/RS

Estudo de viabilidade

Visando avaliar a viabilidade econômico-financeira do investimento, levantamos todos os dados necessários para dimensionar o sistema de geração de energia elétrica solar fotovoltaica que suprisse a necessidade dos prédios da **educação** e **saúde** instalados no município e assim, é sugerida a construção de duas usinas solares.

Usina 1

Sendo a usina primeira instalada, no telhado misto de pavilhão (metálico e brasilit), para atender os prédios da **SAÚDE** conforme abaixo:



Localização:

<https://www.google.com/maps/place/27%C2%B042'13.6%22S+52%C2%B025'23.5%22W/@-27.7037662,52.4274202,694m/data=!3m2!1e3!4b1!4m14!1m7!3m6!1s0x94e33db59535f851:0x3156eff789d8d0d7!2sPaulo+Bento+-+RS!3b1!8m2!3d-27.7032989!4d52.4229836!3m5!1s0x0:0xeec3262f374b9c4b!7e2!8m2!3d-27.7037705!4d-52.4231934>

Na análise foi identificado a média de consumo de cada unidade consumidoras (UCs), bem como porcentagem de cada uma unidade no rateio da energia gerada, vide tabela abaixo.

Unidade Consumidora:	Média consumo anual (kW/mês):	% à abater:
308561334 – Assistência Social 2	632	26 %
3085576821 – UBS Saúde Bucal	367	15 %
3085191965 - Saúde (GERADORA)	1446	59 %
Valores Totais:	2445	100%

Para as unidades consumidoras nº 3082435635 (Assistência social) e 3085453776 (Garagem Saúde), não é viável injetar créditos de energia, visto seu consumo abaixo da taxa mínima cobrada pela concessionária de energia (RGE).

Será instalada uma usina, com potência mínima de 30 kW de inversor de 35,1 kW de placas fotovoltaicas.

Gerando uma média anual de 3.600 kW/mês, sendo assim, uma geração de aproximadamente 147 % do consumo geral do cliente, sendo que esses 47 % a mais, poderá ser incluída em novas unidades consumidoras de mesma titularidade.

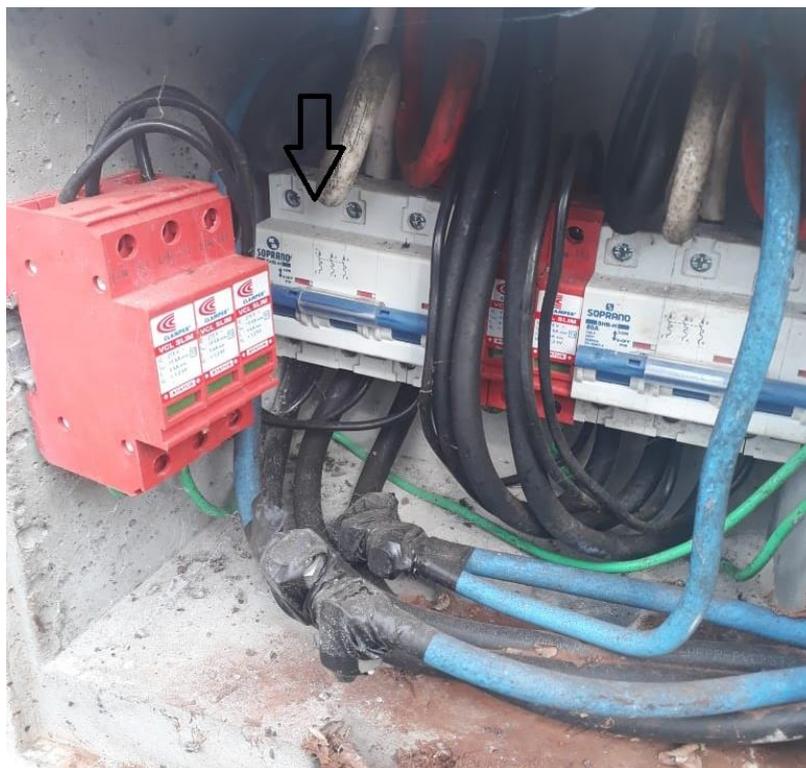
O transformador da RGE que atende o cliente é o número operativo 1025168.

Para a instalação da usina no local indicado está instalado um padrão do tipo C10, vide tabela abaixo:

Tabela 1 B

Dimensionamento em Tensão 220/380V – Ramal de Entrada Cobre PVC									
Categoria	A3	A4	B3	C7	C8	C9	C10	C11	
Carga Instalada (kW)	C ≤ 10	10 < C ≤ 15	15 < C ≤ 25	25 < C ≤ 75					
Demanda Total (kVA)	-	-	-	D ≤ 26	26 < D ≤ 40	40 < D ≤ 46	46 < D ≤ 66	66 < D ≤ 82	
Limitação motores (cv)	FN	3	5	5	3	3	5	7,5	
	FF	-	-	10	5	5	10	12	
	FFFN ⁽²⁾	-	-	-	20	30	30	40	
Ramal de Entrada Cabo Cu PVC mm ² BWF 70°C 750 V	6	16	16	10	16	25	35	50	
Caixa de medição	Policarbonato ou tipo II ⁽¹⁾			Policarbonato ou tipo III				H	
Poste Padrão com Caixa Incorporada	Poste padrão medição direta até 100 A			Poste padrão medição direta até 100 A				Poste padrão medição indireta	
Disjuntor (A)	32	63	63	40	63	80	100	125	
Eletroduto mm (pol)	32 (1)		40 (1 ¼)					50 (1 ½)	
Aterramento	Condutor mm ²	6						10	
	Eletroduto mm (pol)	-						20 (½)	
Resistência mecânica poste DT ou FV	90 daN						200 daN		
Poste Tubular de Aço (mm)	Circular 101,6 x 5,0 (diâmetro ext. x esp.) ou Quadrado 80 x 80 x 3								
Pontaleta Tubular de Aço (mm)	60,33 x 3,35 ou 80 x 80 x 3 (diâmetro externo x espessura)			-	-	-	-	-	
Ramal de conexão	10 mm ² Duplex	16 mm ² Duplex	16 mm ² Triplex	10 mm ² Quadru-plex	16 mm ² Quadru-plex	25 mm ² Quadru-plex	35 mm ² Quadru-plex	35 mm ² Quadru-plex	

Imagem do disjuntor instalado no poste (3x100A)



Os serviços deverão ser executados seguindo as seguintes normas:

- ° GED 15303 – RGE/CPFL - Conexão de Micro e Minigeração Distribuída sob Sistema de Compensação de Energia Elétrica
- ° NR10 – Instalações e serviços em eletricidade
- ° NBR 5410 - Instalações elétrica de Baixa Tensão
- ° GED 2855, 2856, 2859, 2861 – RGE/ CPFL
- ° Resolução Normativa (REN) n° 482/2012, de 17/04/2012, da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), com revisões dadas pelas Resoluções Normativas ANEEL n° 517/2012, de 11/12/2012, n° 687/2015, de 24/11/2015, e n° 786/2017, de 17/10/2017
- ° Demais normas vigentes

NOTAS:

- Devem ser consideradas aplicáveis às últimas revisões dos documentos listados, na data da abertura do processo de compra.
- Nos pontos não cobertos por essa Especificação Técnica, devem ser atendidas as exigências da ABNT, aplicáveis ao conjunto e a cada parte.

Geradores fotovoltaicos:

Os geradores devem ser instalados e colocados em funcionamento seguindo rigorosamente as normas técnicas citadas acima.

Requisito unitário de sistema:

1 Inversor de 30 kW

78 módulos de 450 W

Os sistemas fotovoltaicos devem apresentar perdas globais máximas de 20%. Como perdas globais, entenda-se todos os fatores que acarretam diminuição na energia efetivamente entregue pelo sistema em relação ao valor ideal, ou seja, considerando apenas a potência pico do sistema e as HSP (horas de sol pico) da instalação. Fatores de perdas típicos são: perdas do inversor CC/CA; de sombreamento; sujeiras; coeficientes de temperatura; desbalanceamento das cargas (mismatching), entre outros.

O Sistema será instalado em telhado com abas leste e oeste, inclinação da edificação voltada em pequeno ângulo para norte, livre de sombreamento, implantar os suportes dos módulos e o aterramento do sistema.

Deverão ser fornecidos 3 módulos fotovoltaicos extras, para que sejam deixados como backup no próprio local da instalação, visando garantir a rápida substituição em causa de falha.

Os equipamentos deverão ser capazes de operar em condições ambientais com temperatura de até 65 ° C e alta umidade relativa.

Todos os equipamentos devem estar disponíveis comercialmente, não sendo permitido o uso de equipamentos que não foram utilizados em larga escala em outros projetos.

Módulos fotovoltaicos

Os módulos devem ter potência mínima de 450 Wp.

O sistema fotovoltaico deverá ser composto por módulos idênticos, ou seja, com mesmas características elétricas, mecânicas e dimensionais.

Os módulos fotovoltaicos devem ser constituídos por células fotovoltaicas do mesmo tipo e modelo, feitos de silício monocristalino.

Os módulos devem contar com certificação INMETRO.

Os módulos devem ter eficiência mínima de 20 % em STC (Standard Test Conditions). Variação máxima de potência nominal em STC de 5%.

Deve ser entregue o flash test de todos os módulos a serem fornecidos, sendo que não serão admitidos aqueles cuja potência medida seja inferior à nominal.

Os módulos devem ter, no mínimo, dois diodos de by-pass.

Os conectores devem ter proteção mínima IP66.

As caixas de junção devem ter proteção mínima IP65.

Com o inversor injetando normalmente na rede e em ausência de sombras, os módulos fotovoltaicos não devem exibir nenhum fenômeno de “ponto quente”.

Deve ser apresentado catálogo, folha de dados ou documentação específica para a comprovação das exigências acima.

Vida útil esperada mínima de 25 anos.

Nível máximo esperado de degradação da potência de 15% durante o período de garantia.

Inversores

Inversores devem a potência mínima de 30kWp.

Todos os inversores devem ser do tipo GRID-TIE, ou seja, projetados para operarem conectados à rede da concessionária local de energia elétrica na frequência de 60 Hz.

A relação entre a potência nominal de cada inversor e a potência nominal do arranjo (strings) formado pelos módulos fotovoltaicos conectados a ele, não deve ser inferior a 0,90. Deve apresentar eficiência máxima de pico superior a 98 % e nível de eficiência europeia superior a 97 %.

Os inversores não devem possuir elementos passíveis de substituição com baixa periodicidade, de forma a propiciar vida útil longa, sem a necessidade de manutenção frequente.

Devem ser capazes de operar normalmente à potência nominal, sem perdas, na faixa de temperatura ambiente de -10 °C a 65 °C.

Os inversores não devem possuir transformador.

A distorção harmônica total de corrente (THDI) do inversor deve ser menor que 3,5%.

A tensão de saída do conjunto de inversores deve ser compatibilizada ao nível nominal de utilização da concessionária de energia local.

Os inversores devem atender a todos os requisitos e estar configurados conforme as normas IEC/EN 61000-6-1/61000-6-2/61000-6-3, IEC 62109-1/2, IEC 62116, NBR 16149 e DIN VDE 0126-1-1.

Os inversores devem ter capacidade de operar com fator de potência entre $\pm 0,9$. A regulação do fator de potência deve ser automática, em função da tensão e corrente na saída do sistema.

Os inversores devem incluir proteção contra o funcionamento em ilhamento, respeitando a resposta aos afundamentos de tensão.

Os inversores devem incluir proteção contra reversão de polaridade na entrada c.c., curto-circuito na saída c.a., sobre tensão e surtos em ambos os circuitos, c.c. e c.a., proteção contra sobre corrente na entrada e saída além de proteção contra sobre temperatura.

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

O quadro de paralelismo dos inversores de cada sistema fotovoltaico, disjuntores de proteção e barramentos associados, cabos de entrada e saída devem ser dimensionados e instalados em conformidade com a NBR 5410.

Os inversores devem ter grau de proteção mínimo IP 65.

Os inversores devem atender a todas as exigências da concessionária de energia local. Os inversores devem permitir monitoramento remoto e monitoramento local (com e sem fio, preferencialmente sem fio).

Deve ser apresentado catálogo, folha de dados ou documentação específica para a comprovação das exigências acima.

Vida útil esperada de, ao menos, 10 anos.

Os inversores deverão ser instalados em local abrigado, interno a edificação, em local ventilado, inversor deve ter livre e fácil acesso e estar em local livre de poeira, ou chuva.

Quadros de proteção e controle CC e CA (string boxes)

O sistema deve ter String boxes ou quadro de proteção deverão ser externos ao inversor, com proteção CC de 1000 V – 45 kA individual para cada série com chave seccionadora ou disjuntor CC 1000 V.

A associação em paralelo das séries deve ser feita em caixas de conexão, que incluem os seguintes elementos:

Todos os fusíveis das séries (quando houver necessidade);

Disjuntores de seccionamento;

Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS – 45kA), 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 acondicionados em eletrocalhas ou eletrodutos, com caixas de passagem seguindo as normas brasileiras de instalações elétricas.

A queda de tensão nos condutores c.c., desde os módulos até a entrada dos inversores, deve ser inferior a 2%.

Cada inversor deverá ter seu quadro de proteção CA individual com disjuntor compatível e DPS de no mínimo 45 kA.

Estruturas de suporte

A estrutura de suporte deve seguir as seguintes especificações:

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.

Os procedimentos de instalação devem preservar a proteção contra corrosão. Isto também é aplicável aos parafusos, porcas e elementos de fixação em geral.

Todos os módulos devem estar a uma altura suficiente de modo a permitir uma ventilação adequada.

As estruturas/módulos fotovoltaicos devem ser dispostos de tal maneira que permita o acesso à manutenção e a reposição de um ou mais elementos de cada conjunto.

Cabos fotovoltaicos (CC)

Os cabos elétricos, quando instalados ao tempo, devem apresentar as seguintes características:

Isolação mínima 1,8 kV.

Devem ser resistentes a intempéries e à radiação UV;

Devem apresentar a propriedade de não propagação de chama, de auto extinção do fogo e suportar temperaturas operativas de até 120 °C;

Devem ser maleáveis, possibilitando fácil manuseio para instalação;

Devem apresentar tensão de isolamento apropriada à tensão nominal de trabalho; Devem apresentar garantia mínima de 5 anos, vida útil de 25 anos e certificação TUV. Deve ser apresentado catálogo, folha de dados ou documentação específica para a comprovação das exigências acima.

Aterramento

Todas as estruturas metálicas e equipamentos devem estar conectados ao sistema de aterramento, de forma a garantir a equipotencialidade.

Os módulos fotovoltaicos devem ter dispositivos de proteção contra surtos nas caixas de conexão, entre ambos os polos das conexões em paralelo das strings e entre eles e o condutor de aterramento.

Toda a instalação, deve ser realizada em conformidade com a norma NBR 5419, inclusive, eventuais adaptações necessárias.

Serviços comuns

O serviço deve incluir, no mínimo, os seguintes trabalhos:

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

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

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.

Projetos Executivos

A CONTRATADA deverá confeccionar o projeto executivo para instalação da microgeração, com base no projeto básico apresentado junto a proposta enviada no certame licitatório.

Os projetos executivos deverão ser apresentados a Fiscalização do Contrato e posteriormente a Concessionária (RGE) para aprovação. Os mesmos deverão ser entregues aprovados ao contratante.

Os direitos autorais patrimoniais sobre o trabalho elaborado pela CONTRATADA, parte integrante do objeto contratado, pertencerão a Prefeitura de Paulo Bento/RS.

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, tendo em conta também o acesso aos elementos a instalar.

O projeto executivo deverá ainda ser realizado a partir de simulação de produção anual de energia através de software especializado que permita simular as características reais dos equipamentos a serem instalados, os dados climatológicos da localidade, as influências de sombras, da inclinação dos módulos e de demais fatores na geração de energia do sistema fotovoltaico.

O projeto executivo deverá prever estudo quanto a dos módulos no terreno corretamente condicionado, detalhes e desenhos técnicos contendo todas as informações necessárias para a instalação dos painéis, das strings, dos inversores, da malha de terra, do SPDA, da estrutura de suporte e demais componentes do sistema, com as respectivas ART e/ou TRT.

O projeto executivo ainda deverá conter memorial de cálculo, memorial de quantitativos, memorial de especificações de todos os equipamentos e qualquer outro documento necessário (manuais, catálogos, guias, etc..) que contenham informações quanto ao armazenamento, estocagem e instalação do sistema.

Orientações:

A empresa executora deve ter profissional registrado em órgão competente, CREA e/ou CFT;

A empresa executora deve contratar profissional registrado em órgão competente, CREA e/ou CFT para fornecer o laudo estrutural da estrutura de fixação do sistema. (Engenheiro civil, arquiteto ou técnico de edificações).

A empresa deve apresentar PPRA, PCMSO, certificado dos cursos de NR10 e 35 dos colaboradores.

A empresa deve apresentar atestado de capacidade técnica e/ou documentos comprovando que a mesma já tem instalado e em funcionamento no mínimo 50 sistemas solares.

A empresa executora deve dar suporte, manutenção e fazer visitas mensais num período de 12 meses após a entrega da obra.

Garantias

As garantias mínimas devem ser de:

Inversores: Garantia mínima 5 anos

Painéis: Garantia mínima 10 anos

Instalação: 2 anos de garantia

OBS: A empresa ganhadora da licitação deve deixar como seguro – garantia o valor de 5 % do valor do contrato até momento da fiscalização da obra e start-up.

Usina 2

Sendo a segunda instalada em solo, para atender os prédios da **EDUCAÇÃO** conforme abaixo:



Localização:

<https://www.google.com/maps/place/27%C2%B042'13.9%22S+52%C2%B025'27.8%22W/@-27.7038603,-52.4251708,347m/data=!3m2!1e3!4b1!4m6!3m5!1s0x0:0x450b33d5bdb93113!7e2!8m2!3d-27.7038618!4d-52.4243972>

Na análise foi identificado a média de consumo de cada unidade consumidoras (UCs), bem como porcentagem de cada uma unidade no rateio da energia gerada, vide tabela abaixo.

Unidade Consumidora:	Média consumo anual (kW/mês):	% à abater:
4001716395 – Geradora – Esc. Municipal	799	9 %
3082435585 (Creche Monteiro Lobato)	368	7 %
3085284158 (PM Centro Multilinatário)	764	18 %
3082435632 (Conselho Tutelar)	56	48 %
3085610797 (Garagem Educação)	70	18 %
Valores Totais:	2057	100%

Para a unidade consumidora nº 3085064534 (Escola São Marcos), não é viável injetar créditos de energia, visto seu consumo abaixo da taxa mínima cobrada pela concessionária de energia (RGE).

Será instalada uma usina de solo, com potência mínima de 40 kW de inversor de 52,2 kW de placas fotovoltaicas.

Gerando uma média anual de 5.400 kW/mês, sendo assim, uma geração de aproximadamente 262 % do consumo geral do cliente, sendo possível futuramente incluir mais faturas de mesmas titularidade para rateio dos créditos de energia excedentes gerados.

O transformador que atende o padrão de entrada atual é de 45 kVA, com número operativo 951573.

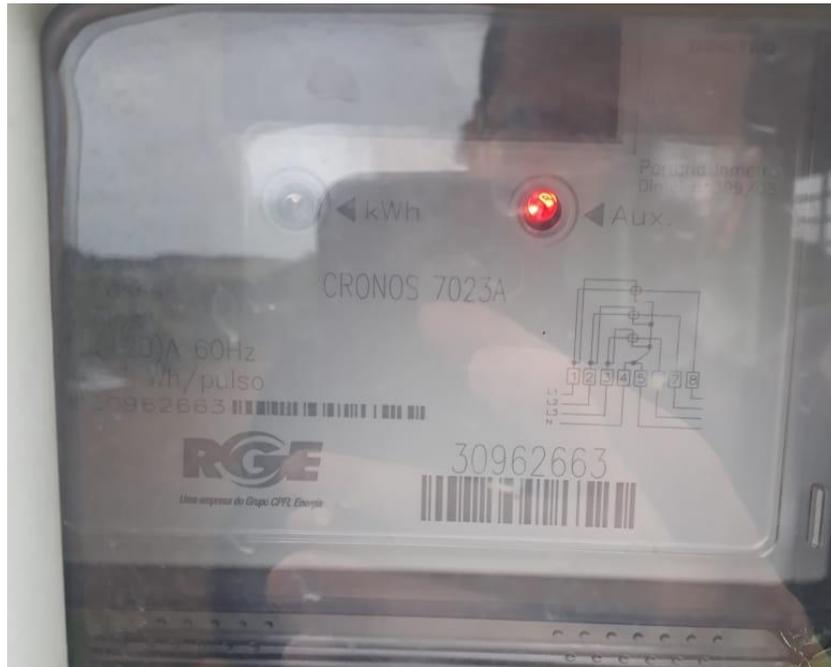
Para a instalação da usina no terreno indicado está instalado um padrão do tipo C9, conforme tabela 1B do GED 13 da RGE, vide abaixo:

Tabela 1 B

Dimensionamento em Tensão 220/380V – Ramal de Entrada Cobre PVC									
Categoria	A3	A4	B3	C7	C8	C9	C10	C11	
Carga Instalada (kW)	C ≤ 10	10 < C ≤ 15	15 < C ≤ 25	25 < C ≤ 75					
Demanda Total (kVA)	-	-	-	D ≤ 26	26 < D ≤ 40	40 < D ≤ 66	46 < D ≤ 66	66 < D ≤ 82	
Limitação motores (cv)	FN	3	5	5	3	3	5	7,5	7,5
	FF	-	-	10	5	5	10	12	12
	FFFN ⁽²⁾	-	-	-	20	30	30	40	50
Ramal de Entrada Cabo Cu PVC mm ² BWF 70°C 750 V	6	16	16	10	16	25	35	50	
Caixa de medição	Policarbonato ou tipo II ⁽¹⁾			Policarbonato ou tipo III				H	
Poste Padrão com Caixa Incorporada	Poste padrão medição direta até 100 A			Poste padrão medição direta até 100 A				Poste padrão medição indireta	
Disjuntor (A)	32	63	63	40	63	80	100	125	
Eletroduto mm (pol)	32 (1)		40 (1 ½)					50 (1 ½)	
Aterramento	Condutor mm ²	6	10					16	
	Eletroduto mm (pol)	20 (¾)							
Resistência mecânica poste DT ou FV	90 daN						200 daN		
Poste Tubular de Aço (mm)	Circular 101,6 x 5,0 (diâmetro ext. x esp.) ou Quadrado 80 x 80 x 3							-	
Pontaleta Tubular de Aço (mm)	60,33 x 3,35 ou 80 x 80 x 3 (diâmetro externo x espessura)			-	-	-	-	-	
Ramal de conexão	10 mm ² Duplex	16 mm ² Duplex	16 mm ² Triplex	10 mm ² Quadru-plex	16 mm ² Quadru-plex	25 mm ² Quadru-plex	35 mm ² Quadru-plex	35 mm ² Quadru-plex	

Abaixo fotos do poste do transformador que atende o cliente e do padrão C9 instalado:





Os serviços deverão ser executados seguindo as seguintes normas:

- ° GED 15303 – RGE/CPFL - Conexão de Micro e Minigeração Distribuída sob Sistema de Compensação de Energia Elétrica
- ° NR10 – Instalações e serviços em eletricidade
- ° NBR 5410 - Instalações elétrica de Baixa Tensão
- ° GED 2855, 2856, 2859, 2861 – RGE/ CPFL
- ° Resolução Normativa (REN) n° 482/2012, de 17/04/2012, da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), com revisões dadas pelas Resoluções Normativas ANEEL n° 517/2012, de 11/12/2012, n° 687/2015, de 24/11/2015, e n° 786/2017, de 17/10/2017
- ° Demais normas vigentes

NOTAS:

- Devem ser consideradas aplicáveis às últimas revisões dos documentos listados, na data da abertura do processo de compra.
- Nos pontos não cobertos por essa Especificação Técnica, devem ser atendidas as exigências da ABNT, aplicáveis ao conjunto e a cada parte.

Geradores fotovoltaicos:

Os geradores devem ser instalados e colocados em funcionamento seguindo rigorosamente as normas técnicas citadas acima.

Requisito unitário de sistema:

1 Inversor de 40 kW

116 módulos de 450 W

Os sistemas fotovoltaicos devem apresentar perdas globais máximas de 20%. Como perdas globais, entenda-se todos os fatores que acarretam diminuição na energia efetivamente entregue pelo sistema em relação ao valor ideal, ou seja, considerando apenas a potência pico do sistema e as HSP (horas de sol pico) da instalação. Fatores de perdas típicos são: perdas do inversor CC/CA; de sombreamento; sujeiras; coeficientes de temperatura; desbalanceamento das cargas (mismatching), entre outros.

O Sistema será instalado em solo, em área voltada em pequeno grau para o norte, livre de sombreamento para implantar os suportes dos módulos, e o aterramento, cabe a prefeitura fazer o nivelamento do terreno se necessário e cobertura geral em camada mínima de 10 cm de brita.

Deverão ser fornecidos 3 módulos fotovoltaicos extras, para que sejam deixados como backup no próprio local da instalação, visando garantir a rápida substituição em causa de falha.

Os equipamentos deverão ser capazes de operar em condições ambientais com temperatura de até 65 ° C e alta umidade relativa.

Todos os equipamentos devem estar disponíveis comercialmente, não sendo permitido o uso de equipamentos que não foram utilizados em larga escala em outros projetos.

Módulos fotovoltaicos

Os módulos devem ter potência mínima de 450 Wp.

O sistema fotovoltaico deverá ser composto por módulos idênticos, ou seja, com mesmas características elétricas, mecânicas e dimensionais.

Os módulos fotovoltaicos devem ser constituídos por células fotovoltaicas do mesmo tipo e modelo, feitos de silício monocristalino.

Os módulos devem contar com certificação INMETRO.

Os módulos devem ter eficiência mínima de 20 % em STC (Standard Test Conditions). Variação máxima de potência nominal em STC de 5%.

Deve ser entregue o flash test de todos os módulos a serem fornecidos, sendo que não serão admitidos aqueles cuja potência medida seja inferior à nominal.

Os módulos devem ter, no mínimo, dois diodos de by-pass.

Os conectores devem ter proteção mínima IP66.

As caixas de junção devem ter proteção mínima IP65.

Com o inversor injetando normalmente na rede e em ausência de sombras, os módulos fotovoltaicos não devem exibir nenhum fenômeno de “ponto quente”.

Deve ser apresentado catálogo, folha de dados ou documentação específica para a comprovação das exigências acima.

Vida útil esperada mínima de 25 anos.

Nível máximo esperado de degradação da potência de 15% durante o período de garantia.

Inversores

Inversores devem a potência mínima de 40kWp.

Todos os inversores devem ser do tipo GRID-TIE, ou seja, projetados para operarem conectados à rede da concessionária local de energia elétrica na frequência de 60 Hz.

A relação entre a potência nominal de cada inversor e a potência nominal do arranjo (strings) formado pelos módulos fotovoltaicos conectados a ele, não deve ser inferior a 0,90. Deve apresentar eficiência máxima de pico superior a 98 % e nível de eficiência europeia superior a 97 %.

Os inversores não devem possuir elementos passíveis de substituição com baixa periodicidade, de forma a propiciar vida útil longa, sem a necessidade de manutenção frequente.

Devem ser capazes de operar normalmente à potência nominal, sem perdas, na faixa de temperatura ambiente de -10 °C a 65 °C.

Os inversores não devem possuir transformador.

A distorção harmônica total de corrente (THDI) do inversor deve ser menor que 3,5%.

A tensão de saída do conjunto de inversores deve ser compatibilizada ao nível nominal de utilização da concessionária de energia local.

Os inversores devem atender a todos os requisitos e estar configurados conforme as normas IEC/EN 61000-6-1/61000-6-2/61000-6-3, IEC 62109-1/2, IEC 62116, NBR 16149 e DIN VDE 0126-1-1.

Os inversores devem ter capacidade de operar com fator de potência entre $\pm 0,9$. A regulação do fator de potência deve ser automática, em função da tensão e corrente na saída do sistema.

Os inversores devem incluir proteção contra o funcionamento em ilhamento, respeitando a resposta aos afundamentos de tensão.

Os inversores devem incluir proteção contra reversão de polaridade na entrada c.c., curto-circuito na saída c.a., sobre tensão e surtos em ambos os circuitos, c.c. e c.a., proteção contra sobre corrente na entrada e saída além de proteção contra sobre temperatura.

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

O quadro de paralelismo dos inversores de cada sistema fotovoltaico, disjuntores de proteção e barramentos associados, cabos de entrada e saída devem ser dimensionados e instalados em conformidade com a NBR 5410.

Os inversores devem ter grau de proteção mínimo IP 65.

Os inversores devem atender a todas as exigências da concessionária de energia local. Os inversores devem permitir monitoramento remoto e monitoramento local (com e sem fio, preferencialmente sem fio).

Deve ser apresentado catálogo, folha de dados ou documentação específica para a comprovação das exigências acima.

Vida útil esperada de, ao menos, 10 anos.

Os inversores deverão ser instalados em local abrigado, em cabine civil exclusiva ou abaixo das placas, inversor deve ter livre e fácil acesso e estar em local livre de poeira, ou chuva.

Quadros de proteção e controle CC e CA (string boxes)

O sistema deve ter String boxes ou quadro de proteção deverão ser externos ao inversor, com proteção CC de 1000 V – 45 kA individual para cada série com chave seccionadora ou disjuntor CC 1000 V.

A associação em paralelo das séries deve ser feita em caixas de conexão, que incluem os seguintes elementos:

Todos os fusíveis das séries (quando houver necessidade);

Disjuntores de seccionamento;

Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS – 45kA), 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 acondicionados em eletrocalhas ou eletrodutos, com caixas de passagem seguindo as normas brasileiras de instalações elétricas.

A queda de tensão nos condutores c.c., desde os módulos até a entrada dos inversores, deve ser inferior a 2%.

Cada inversor deverá ter seu quadro de proteção CA individual com disjuntor compatível e DPS de no mínimo 45 kA.

Estruturas de suporte

A estrutura de suporte deve seguir as seguintes especificações:

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.

Os procedimentos de instalação devem preservar a proteção contra corrosão. Isto também é aplicável aos parafusos, porcas e elementos de fixação em geral.

Todos os módulos devem estar a uma altura suficiente de modo a permitir uma ventilação adequada.

As estruturas/módulos fotovoltaicos devem ser dispostos de tal maneira que permita o acesso à manutenção e a reposição de um ou mais elementos de cada conjunto.

Cabos fotovoltaicos (CC)

Os cabos elétricos, quando instalados ao tempo, devem apresentar as seguintes características:

Isolação mínima 1,8 kV.

Devem ser resistentes a intempéries e à radiação UV;

Devem apresentar a propriedade de não propagação de chama, de auto extinção do fogo e suportar temperaturas operativas de até 120 °C;

Devem ser maleáveis, possibilitando fácil manuseio para instalação;

Devem apresentar tensão de isolamento apropriada à tensão nominal de trabalho; Devem apresentar garantia mínima de 5 anos, vida útil de 25 anos e certificação TUV. Deve ser apresentado catálogo, folha de dados ou documentação específica para a comprovação das exigências acima.

Aterramento

Todas as estruturas metálicas e equipamentos devem estar conectados ao sistema de aterramento, de forma a garantir a equipotencialidade.

Os módulos fotovoltaicos devem ter dispositivos de proteção contra surtos nas caixas de conexão, entre ambos os polos das conexões em paralelo das strings e entre eles e o condutor de aterramento.

Toda a instalação, deve ser realizada em conformidade com a norma NBR 5419, inclusive, eventuais adaptações necessárias.

Serviços comuns

O serviço deve incluir, no mínimo, os seguintes trabalhos:

Instalação/preparação de caminhos com brita ou pavimentação para acesso aos inversores fotovoltaicos, isso deve ser feito pela Prefeitura Municipal.

As sapatas para fixação da base metálica para as placas deverá ser cônica de 0,3 x 0,6 m (largura x profundidade).

Sugere-se a própria prefeitura municipal fazer o cercamento da usina com palanques de concreto de 1,5 metros e cerca de tela galvanizada de 1,90 mm².

A empresa executora deverá instalar iluminação interna bem como câmeras de monitoramento em no mínimo dois pontos da usina.

Deve ser previsto o reforço dos suportes de fixação dos módulos fotovoltaicos, para intensidades de vento em rajadas de até 150 km/h.

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

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

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.

Projetos Executivos

A CONTRATADA deverá confeccionar o projeto executivo para instalação da microgeração, com base no projeto básico apresentado junto a proposta enviada no certame licitatório.

Os projetos executivos deverão ser apresentados a Fiscalização do Contrato e posteriormente a Concessionária (RGE) para aprovação. Os mesmos deverão ser entregues aprovados ao contratante.

Os direitos autorais patrimoniais sobre o trabalho elaborado pela CONTRATADA, parte integrante do objeto contratado, pertencerão a Prefeitura de Paulo Bento/RS.

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, tendo em conta também o acesso aos elementos a instalar.

O projeto executivo deverá ainda ser realizado a partir de simulação de produção anual de energia através de software especializado que permita simular as características reais dos equipamentos a serem instalados, os dados climatológicos da localidade, as influências de sombras, da inclinação dos módulos e de demais fatores na geração de energia do sistema fotovoltaico.

O projeto executivo deverá prever estudo quanto a dos módulos no terreno corretamente condicionado, detalhes e desenhos técnicos contendo todas as informações necessárias para a instalação dos painéis, das strings, dos inversores, da malha de terra, do SPDA, da estrutura de suporte e demais componentes do sistema, com as respectivas ART e/ou TRT.

O projeto executivo ainda deverá conter memorial de cálculo, memorial de quantitativos, memorial de especificações de todos os equipamentos e qualquer outro documento necessário (manuais, catálogos, guias, etc..) que contenham informações quanto ao armazenamento, estocagem e instalação do sistema.

Orientações:

A empresa executora deve ter profissional registrado em órgão competente, CREA e/ou CFT;

A empresa executora deve contratar profissional registrado em órgão competente, CREA e/ou CFT para fornecer o laudo estrutural da estrutura de fixação do sistema. (Engenheiro civil, arquiteto ou técnico de edificações).



A empresa deve apresentar PPRA, PCMSO, certificado dos cursos de NR10 e 35 dos colaboradores.

A empresa deve apresentar atestado de capacidade técnica e/ou documentos comprovando que a mesma já tem instalado e em funcionamento no mínimo 50 sistemas solares.

A empresa executora deve dar suporte, manutenção e fazer visitar mensais num período de 12 meses após a entrega da obra.

Garantias

As garantias mínimas devem ser de:

Inversores: Garantia mínima 5 anos

Painéis: Garantia mínima 10 anos

Instalação: 2 anos de garantia

OBS: A empresa ganhadora da licitação deve deixar como seguro – garantia o valor de 5 % do valor do contrato até momento da fiscalização da obra e start-up.

Responsável Técnico

Robson Alexandre Machado - Eletrotécnico

CFT 01900705010