

Erechim, 01 de junho 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 59/2022

Ciente: Prefeitura Municipal de Capão Bonito do Sul/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 do poder público municipal de Capão Bonito do Sul/RS.

Serão instaladas 3 usinas em 3 pontos distintos, sendo eles:

Usina 1) EM. Fermino Frizzo – UC 3085345255

Usina 2) Nova sede da Prefeitura Municipal – Nova ligação

Usina 3) UBS – Unidade Básica de saúde – UC 3085345253



Na análise foi identificado a média de consumo de cada unidade consumidoras (UCs). Onde ficou claro quais apresentam viabilidade de acordo com o consumo e quais não apresentam, bem como porcentagem de cada uma unidade no rateio da energia gerada, vide tabela abaixo.

Unidade Consumidora:	Média consumo anual (kW/mês):	% à abater:
3085150151	2458	4,95%
3085700579	864	1,74%
3085345255 (USINA 1)	552	1,11%
3085363049	441	0,89%
3082449969	484	0,97%
3085616590	532	1,07%
4002740634	214	0,43%
4002970553	649	1,31%
6085337429	636	1,28%
3085276711	1833	3,69%
3085306760	193	0,39%
4001835943	96	0,19%
4002184222	1186	2,39%
3082449834	1137	2,29%
3085306790	194	0,39%
4001835943	86	0,17%
3085327275	146	0,29%
3082449834	1151	2,32%
3085168905	23020	46,32%
3082449819	166	0,33%
3085588526	1363	2,74%
3085011204	1526	3,07%
3085450184	398	0,80%
3082449827	387	0,78%
3085230853	2634	5,30%
3081703981	2834	5,70%
4002790126	322	0,65%
4002740634	216	0,43%
4002970553	680	1,37%
3085337424	581	1,17%
3085337429	638	1,28%
3085167761	483	0,97%
3085345253 (USINA 3)	1600	3,22%
USINA 2	NOVA LIGAÇÃO	
Valores Totais:	49700	100%

Serão instaladas 3 usinas, cada uma com potência mínima de inversor de 75 kW e 99 kW de placas.

Gerando uma média anual de 12.000 kW/mês cada usina, totalizando uma média anual 36.000 kW/mês, sendo assim, uma geração de aproximadamente 73 % do consumo geral do cliente.

Nas contas abaixo, cujas tem baixo consumo não indicamos o investimento por conta de as taxas não cobrirem os investimentos.

Inviável abater de acordo com o baixo consumo:
3081703018
3082922069

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 75 kW

180 módulos de 550 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.

Os sistemas serão instalados em telhado, sendo a usina 1 telhado de brasilit, usina 2 telhado metálico e usina 3 telhado de telha.

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 550 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 75 kWp cada.

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 97,5 %.

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, internos a edificação, de preferência próximos ao quadro geral de distribuição de energia da edificação, 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:

Deve ser previsto o reforço dos suportes de fixação dos módulos fotovoltaicos, para intensidades de vento em rajadas de até 120 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 os 3 projetos executivos para instalação da microgeração, com base no projeto básico apresentado junto a proposta enviada no certame licitatório, bem como também realizar junto a RGE as tratativas de aumento e liberação de carga para cada uma das 3 unidades.

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 Capão Bonito do Sul/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.



Padrão de entrada à ser instalado nas usinas

O padrão deve seguir as seguintes normas da RGE/CFPL:

- GED 13
- GED 14945

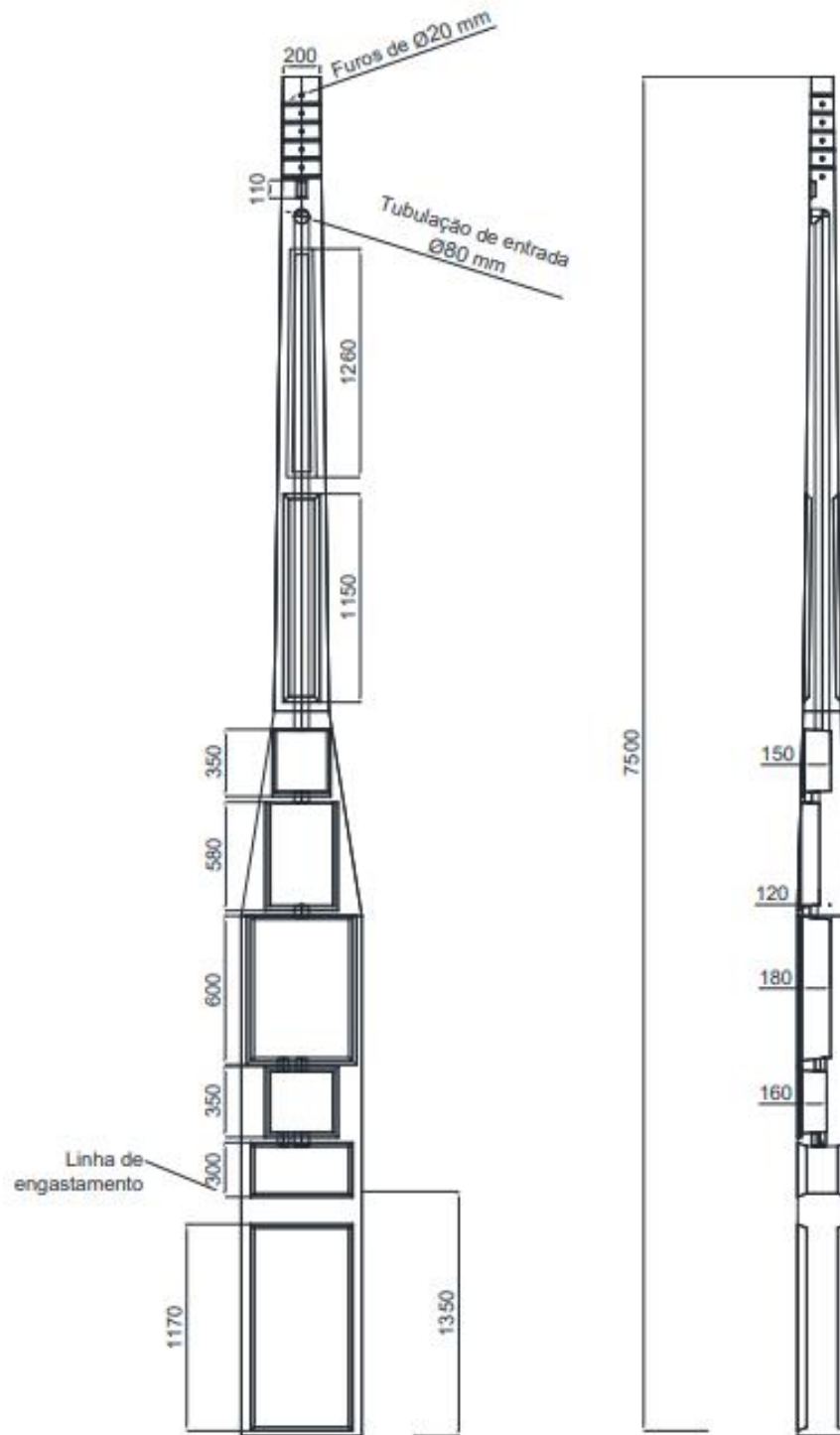
Padrão C11 em poste, conforme tabela 1B do GED 13 (RGE), abaixo:

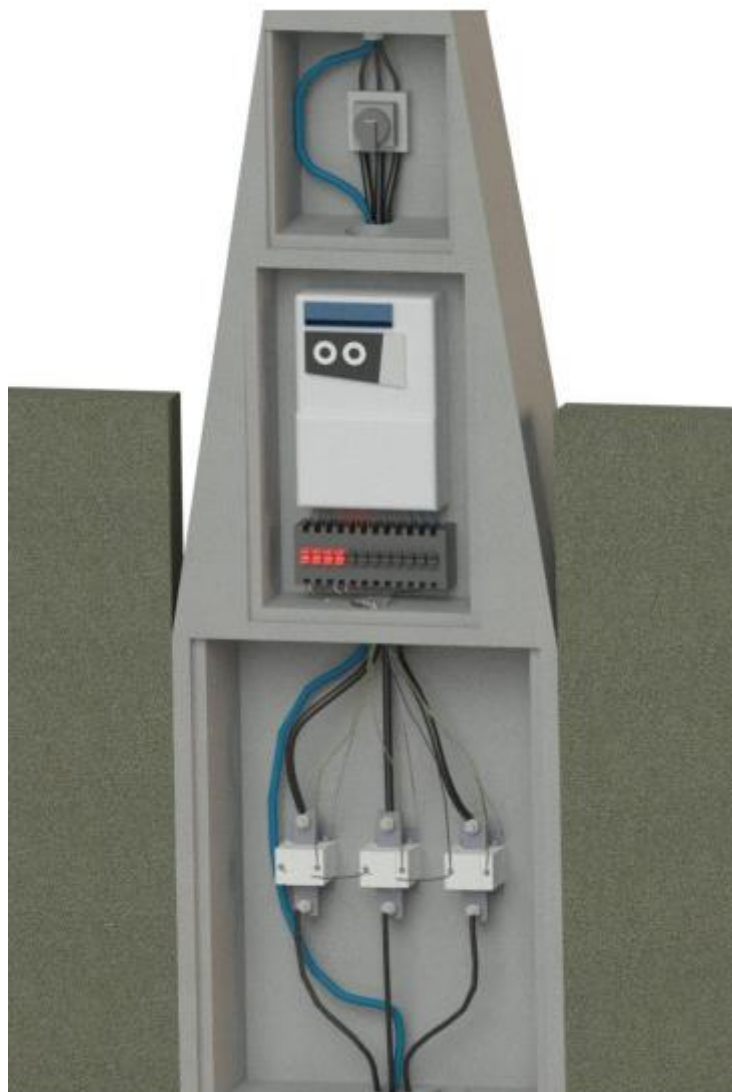
Tabela 1 B – Dimensionamento em Tensão 220/380V – Ramal de Entrada Cabo e PVC									
Categoria	A3	A4	B3	C7	C8	C9	C10	C11	
Carga instalada individual ou soma de 2 ou mais clientes (kW)	C ≤ 10	C ≤ 15	15 < C ≤ 25	25 < C ≤ 75					
Demanda Individual ou Demanda de 2 ou mais clientes (kVA)	-	-	-	D ≤ 26	26 < D ≤ 40	40 < D ≤ 46	46 < D ≤ 66	66 < D ≤ 82	
Limitação motores (cv)	FN	3	5	5	3	3	5	7,5	7,5
	FF	-	-	10	5	5	10	12	12
	FFN ⁽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	II ⁽¹⁾			III				H	
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					16	
	Eletroduto mm (pol)	20 (½)							
Poste (daN)	90					200			
Pontaleta Tubular de Aço (mm)	60,33 x 3,35 ou 80 x 80 x 3 (diâmetro externo x espessura)			-	-	-	-	-	
Ramal de Ligação	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 imagens do modelo de poste:

Este padrão é utilizado para medição indireta e adequado à instalação de mini ou micro geração.





O padrão deve vir completo, com fiação, seccionadora, disjuntor ser instalado no local, apto para ligação, bem como devem ser feitas as tratativas de aumento e liberação de carga junto a RGE.

OBS: Os transformadores de corrente (TC's) deverão ser fornecidos pela RGE.

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 dos telhados. (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 30 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 10 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