

MUNICÍPIO DE ALVINLÂNDIA

# CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES E ENCARGOS

SISTEMA DE ENERGIA FOTOVOLTAICO





# CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES E ENCARGOS

---

## **Sistemas Fotovoltaicos de Minigeração em Cobertura**

### **1. Introdução**

Este caderno de especificações e encargos (CEE) define os requisitos para o projeto, instalação e comissionamento dos sistemas fotovoltaicos de minigeração em cobertura. O sistema deve ser dimensionado para atender a demanda de energia elétrica de um bloco de imóveis da Prefeitura Municipal de ALVINLÂNDIA.

### **2. Objetivo**

O objetivo deste sistema é gerar energia elétrica a partir da luz solar para suprir a demanda do conjunto de imóvel da Prefeitura Municipal de ALVINLÂNDIA. O sistema deve ser projetado e instalado de forma segura e eficiente, de modo a garantir a máxima geração de energia e o menor custo de operação.

### **3. Especificações Técnicas**

#### **3.1 Componentes**

O sistema deve ser composto pelos seguintes componentes:

##### **3.1.1 Painéis fotovoltaicos:**

Os painéis fotovoltaicos devem ser de alta eficiência e durabilidade. Devem ser instalados na cobertura do imóvel, com orientação adequada para o sol.



*Prefeitura do Município de Alvinlândia*  
*Estado de São Paulo*  
CNPJ: 44.518.405/0001-91  
*"Simpatia do Centro Oeste"*



O módulo fotovoltaico fabricado deverá ser constituído de células de silício monocristalino, possuir robustas esquadrias de alumínio resistente à corrosão e independentemente ser testado para suportar altas cargas de vento e cargas de neve.

Os módulos deverão dispor das certificações de qualidade TÜV Rheinland to ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 e BS OHSAS 18001:2007.

O módulo fotovoltaico deverá apresentar elevada eficiência e classificação "A" pelo INMETRO. A garantia do produto contra defeitos de fabricação deverá ser de no mínimo de 10 anos de duração.

A garantia de produção mínima deverá ser de 91,02% após 10 anos e 80,7% após 25 anos de sua potência nominal (Wp). A seguir, estão presentes as características técnicas desse módulo:

Módulo Monocristalino com o mínimo de 120 células, eficiência mínima de 20,5%

A potência mínima dos módulos fotovoltaicos deverão ser de 525 Wp, sendo aceito potencial superiores.

### **Certificações**

certificação IEC61215(2016)

certificação IEC61730(2016), garantia de desempenho linear de 25 anos

garantia de desempenho linear mínima de 25 anos.



*Prefeitura do Município de Alvinlândia*  
*Estado de São Paulo*  
CNPJ: 44.518.405/0001-91  
*"Simpatia do Centro Oeste"*

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICA **DE REFERÊNCIA** DO PROJETO BÁSICO

<b>MÓDULO FOTOVOLTAICO</b>	
<b>Marca/Modelo</b>	-
<b>Tecnologia</b>	Monocristalino
<b>Potência Nominal - P em (Wp)</b>	525
<b>Tensão de Circuito Aberto - Voc (V)</b>	49,27
<b>Tensão de Máxima Potência - Vmp (V)</b>	40,61
<b>Corrente de Curto Circuito - Isc (A)</b>	13,64
<b>Corrente de Máxima Potência - Imp (A)</b>	12,93
<b>Coef. Temperatura da Potência (%/C)</b>	-0,35
<b>Coef. Temperatura Isc (%/C)</b>	0,048
<b>Coef. Temperatura Voc (%/C)</b>	-0,28
<b>NOCT (°C)</b>	45 ( +/- 2)
<b>Comprimento (mm)</b>	2274
<b>Largura (mm)</b>	1134
<b>Altura (mm)</b>	35
<b>Peso (Kg)</b>	28,9

### 3.1.2 INVERSOR SOLAR

O inversor é o equipamento responsável por transformar a energia elétrica gerada nos módulos fotovoltaicos em corrente contínua (DC), na forma de corrente alternada (AC) para entregar à rede.

O inversor deve ser de alta eficiência e potência adequada para o sistema.



*Prefeitura do Município de Alvinlândia*  
*Estado de São Paulo*  
CNPJ: 44.518.405/0001-91  
*"Simpatia do Centro Oeste"*



Em casos de perda ou anormalidades de tensão e frequência na rede AC, o inversor deixa de fornecer energia AC, evitando o funcionamento ilhado, ficando uma garantia de segurança para os trabalhadores de manutenção da rede elétrica da companhia. Voltando os valores de tensão e frequência a sua normalidade, o inversor se conecta à rede automaticamente.

Os inversores aplicados em sistemas fotovoltaicos devem atender aos requisitos estabelecidos na ABNT NBR IEC 62116. Funcionará também como dispositivo de monitorização de isolamento, para desconexão automática da instalação fotovoltaica, no caso de perda da resistência de isolamento.

O lado de corrente contínua (DC) do inversor, será conectado aos módulos fotovoltaicos, e no lado de corrente alternada (AC), será conectado ao quadro de distribuição elétrica mais próximo da planta fotovoltaica, com tensão monofásica de saída AC de 230 V. Caso a tensão FN do ponto de conexão seja de 127 V, as saídas F e N do inversor serão ligadas em duas fases, conforme diagrama fasorial a seguir.

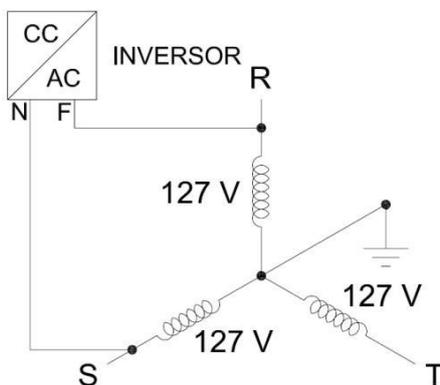




Figura 1 - Diagrama fasorial do ponto conexão

O inversor terá um microprocessador, garantindo que a corrente alternada será uma curva senoidal com o mínimo de distorção.

O inversor é especialmente projetado para perseguir o ponto de máxima transferência de potência do gerador fotovoltaico (MPPT), e entregar esta potência a rede com o mínimo de perdas possíveis. Este modelo de inversor garante uma ótima qualidade de energia com baixa distorção harmônica (<3%).

Ele atua como uma fonte de corrente sincronizado com a rede, do tipo auto comutação, por meio de bandas de histerese de operação. Tem a função de anti-ilhamento, através da medição da impedância da rede.

O equipamento é parametrizado pelo fabricante de acordo com a "ABNT NBR 16149, capítulo 4 - Compatibilidade com a rede e capítulo 5 – Segurança pessoal e proteção do sistema FV", quanto às faixas de operação normal de: Tensão CA, Injeção de Componente CC, Frequência (Hz), Fator de Potência, Distorção harmônica de corrente, Proteção contra ilhamento, Reconexão, Isolamento e Seccionamento.

Para certificação dos ajustes oriundo do fabricante, foi anexado nos arquivos do projeto o documento "Descrição Técnica & Certificados dos Equipamentos - ALEXSANDRO ALBERTIN – 1409283" que apresenta no item 1.2, os parâmetros elétricos do equipamento e as certificações de laboratórios internacionais, e uma declaração de Veracidade das Informações Técnicas dos Certificados Internacionais, garantindo que o equipamento esta de acordo com as normas ABNT NBR 16149:2013, ANBT NBR16150:2013, ABNT NBR 62116-2012 e que o mesmo já foi aprovado e homologado em outros projetos da solicitada.

Para poder comparar as eficiências de diferentes células ou módulos fotovoltaicos, foi criado um padrão chamado STC, Standard Test Condition (condição de teste padrão), no qual o módulo fotovoltaico é exposto há uma irradiância correspondente a 1000W/m<sup>2</sup>, temperatura de 25° C e AM=1.5. O nome AM vem de massa de ar, (Air Mass em inglês) e 1.5 é o espectro Solar para um dado angulo de inclinação (ângulo zenital).

O inversor pode continuar injetando energia para a rede em termos de irradiação Solar 10% maior do que STC, incluindo 30% maior por apenas 10 segundos, isso ocorre quando a radiação solar supera o valor de 1000 W/m<sup>2</sup>. Quando atinge valores de irradiação maiores que 30% de STC, o inversor sai do ponto de potência máxima, e vai para um ponto de potência mais baixo, garantindo que valores de potência elevada não venham prejudicar o equipamento que é dimensionado em função de STC. Enquanto a tensão de entrada permanece dentro da faixa de segurança, o inversor não é prejudicado. Para garantir isso, a unidade foi dimensionada com uma tensão de circuito aberto que está sempre abaixo da tensão máxima de entrada do inversor.



*Prefeitura do Município de Alvinlândia*  
*Estado de São Paulo*  
CNPJ: 44.518.405/0001-91  
*"Simpatia do Centro Oeste"*

O inversor possui um rendimento de 96% a 100% da potência nominal. Em operação seu consumo é inferior a 30 W, e a noite fora de operação, o consumo é de 1 W. Tem um fator de potência igual a um, para a faixa de potência requerida. Quando o gerador fornece uma potência acima de 180 W, o inversor tem condições de alimentar a rede de energia. Este valor é para dias de radiação muito baixa, de modo que satisfaz facilmente a necessidade do inversor para fornecer energia a rede.

O equipamento conta com classe de proteção IP - 65, com uma faixa de temperatura tolerável, de -25°C a +60°C, e uma umidade relativa de 0 a 100%. A seguir está às principais características do modelo do inversor:

## **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS INVERSORES**

Inversor fotovoltaico (conectado à rede - ONGRID): que permite conexão à rede elétrica de 220V (OBS.: dependendo da rede local) bifásico (2/PE) ou trifásico (3/PE); faixa de tensão CA de 210 a 230V, com frequência de 60 Hz com faixa de variação de 59 a 61 Hz); potência CA nominal de saída conforme requisitado no estudo do projeto, permitindo overload de no mínimo 50%; tensão de entrada DC no mínimo 500V por MPPT; distorção harmônica total de corrente menor que 3%; eficiência de no mínimo 97%; fator de potência > 0,99 (0,8 inicial – 0,8 atrasado); temperatura de operação de -25°C a 60°C; Proteção contra inversão de polaridade CC; Proteção contra curto-circuito; Proteção de sobrecorrente de saída; Proteção contra sobretensão; Monitoramento de rede; Proteção de ilhamento; Proteção de temperatura; Interruptor CC integrado; Fornecimento de certificado das normas DIN VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1-2, IEC 62116, IEC 61727, CER 06-190, CEI 0-21, EM 50438 e/ou Registro no INMETRO, conforme ABNT NBR 16194 e NBR 16150, aprovado pela concessionária de energia elétrica local; fornecido com caixa de conexão integrada para conectores MC4, para ligação de strings fotovoltaicas; cada entrada protegida por fusíveis e protetor contra surtos compatíveis com a capacidade do inversor; saída para conexão à rede AC bifásica ou trifásica (conforme modelo do inversor). Fornecido com sistema de monitoramento do fabricante que possua pelo menos monitoramento remoto via WEB, bluetooth, USB ou porta serial RS-232. O sistema de monitoramento deve permitir o acesso, por meio de software; cabos ou adaptadores Wi-Fi também a serem fornecidos; Sistema de monitoramento que forneça o histórico de geração de pelo menos 1 ano, em escala diária, valores de operação e configuração do inversor, Garantia do fabricante de pelo menos 5 anos do fabricante.



### 3.1.3 CAIXA DE COMBINAÇÃO CC - STRING BOX

#### Especificações mínimas:

Quadro de distribuição de sobrepor com as seguintes características: Material Termoplástico auto extingüível. Barramentos – Bifásico ou Trifásico, Terra e Neutro, conforme local da instalação. Composta por dispositivo de proteção contra curto-circuito e sobrecorrente; dispositivo de proteção contra surtos – DPS; Grau de proteção IP65, compatível com o sistema a ser instalado; fixação interna por meio de trilho DIN. Tampa semitransparente. As strings CC e AC devem possuir os componentes mínimos abaixo com as especificações:

**Chave seccionador/Interruptor de corte CC bipolar** (4 polos), para aplicações fotovoltaicas, corrente nominal 32A, tensão máxima 1000V, fixação em trilho DIN.

**Dispositivo de Proteção contra Surtos (DPS) CC** com as seguintes características: Máxima tensão de operação 1000V; corrente nominal de descarga de no mínimo 12,5kA (15 impulsos de 8/20  $\mu$ S); máxima corrente de descarga de no mínimo 25kA; corrente de operação < 0,1 mA; grau de proteção: IP20; temperatura de operação: -40/+80°C; contatos para sinalização remota; fabricado em material termoplástico, fixação por meio de trilho DIN, conexão de cabos por parafuso terminal, que atenda à norma EM 50539-11. **Fornecido com 3 polos em corpo único para aplicações fotovoltaicas.** Módulos de varistores substituíveis.

**Disjuntor termomagnético bipolar**, fixação por trilho DIN, atenda à norma NBR IEC 60947-2, tensão de operação nominal 220V, capacidade de interrupção mínima 5kA, corrente nominal de 15 A a 80A, curva tipo C.

**Disjuntor termomagnético tripolar**, fixação por trilho DIN, atenda à norma NBR IEC 60947-2, tensão de operação nominal 220/380V, capacidade de interrupção mínima 15 kA, corrente nominal de 50<sup>a</sup> a 100<sup>a</sup>, curva tipo C.

**Dispositivo de Proteção contra Surtos (DPS) CA**, classe 1+2, CA, proteção para fases e neutro, montagem em trilho DIN, proteção a varistor para 3 fases e o neutro, em conformidade com a norma EN 61643-11, módulos a varistor substituíveis. Tensão nominal 230Vac, máxima tensão de operação 275Vac, corrente nominal de descarga (8/20us) de no mínimo 30 kA, máxima corrente de descarga (8/20us) de no mínimo 60 kA, nível de tensão de proteção de no máximo 1,2 kV, tempo de resposta de no máximo 25 ns. Fornecido com em 2 ou 3 módulos de sobressalente.



### **3.1.4 ESTRUTURA METÁLICA**

A instalação deverá ser equipada com uma estrutura baseada em perfis metálicos para evitar corrosão por conta de intempéries. Estas estruturas de apoio para módulos fotovoltaicos são calculadas tendo em conta o peso da carga de vento para a área em questão, e a altitude da instalação.

Os pontos de fixação para o módulo fotovoltaico são calculados para uma perfeita distribuição de peso na estrutura, seguindo todas as recomendações do fabricante.

O desenho da estrutura deve basear-se no ângulo de orientação e declive especificada para o módulo fotovoltaico, dada a facilidade de montagem e desmontagem, e a eventual necessidade de substituição de elementos.

Os módulos serão prestados fora das sombras das paredes e fixados a própria estrutura.

O modelo adotado para esta instalação será conforme a imagem a seguir:





*Prefeitura do Município de Alvinlândia*  
*Estado de São Paulo*  
CNPJ: 44.518.405/0001-91  
*"Simpatia do Centro Oeste"*

## ESPECIFICAÇÕES AÇO GALVANIZADO

- Proteção garantida por zincagem a fogo, permitindo áreas descobertas de zinco de até 1 cm<sup>2</sup>, sem perda de proteção (isto inclui furos necessários para fixação dos módulos, arranhões e descascados acidentais).

- Estruturas de acordo com as normas

NBR 6123 (cargas de vento)

NBR 8800 (estrutural)

NBR 6323 - estruturas com acabamento galvanizado vigas e clamps de alumínio 6063-T6 de alta resistência e tem as clamps fixadas com parafusos de aço inoxidável

Fabricante

ISO 9001:2015

ISO 14001:2015

ISO 45.001:2018

### 3.1.5 PADRÃO DE ENTRADA

O padrão de entrada deverá ser montado conforme a norma GED 15303 - Conexão de Micro e Minigeração Distribuída sob Sistema de Compensação de Energia Elétrica.





*Prefeitura do Município de Alvinlândia*  
*Estado de São Paulo*  
CNPJ: 44.518.405/0001-91  
*"Simpatia do Centro Oeste"*

No padrão de entrada será colocado uma ou mais placas de advertência, confeccionada em aço inoxidável ou alumínio anodizado, deverá ser afixada de forma permanente na tampa da caixa de medição do padrão de entrada ou cabine primária da unidade consumidora, com os dizeres "CUIDADO – RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO – GERAÇÃO PRÓPRIA", com gravação indelével.



### 3.1.6 MEDIDOR BIDIRECIONAL

O sistema de medição de energia utilizado pelo usuário deverá ser tipo bidirecional. Em outras palavras, o medidor instalado na entrada deste usuário, será capaz de registrar o consumo e a geração de eletricidade. Este medidor bidirecional certificado pelo INMETRO é homologado pela CPFL, e será instalado por ela.



Este medidor deverá ser montado conforme a norma GED 15303 - Conexão de Micro e Minigeração Distribuída sob Sistema de Compensação de Energia Elétrica.

O consumo corresponde ao fluxo de potência com o sentido tradicional da concessionária para o usuário. A geração corresponde à injeção ou exportação de energia



*Prefeitura do Município de Alvinlândia*  
*Estado de São Paulo*  
CNPJ: 44.518.405/0001-91  
*"Simpatia do Centro Oeste"*

para a rede elétrica, que ocorrerá nos instantes em que a geração fotovoltaica for superior ao consumo da unidade consumidora.

O medidor do tipo bidirecional deverá ter dois registradores, com numerações distintas, um para o consumo e outro para a geração de eletricidade. Isso permitirá a apresentação de dois valores, um de geração e outro de consumo, nas faturas de eletricidade dos usuários que possuem um sistema fotovoltaico registrado junto à concessionária.

As concessionárias serão responsáveis pela troca do medidor convencional pelo medidor bidirecional, cabendo ao acessante cobrir as despesas deste equipamento para com a CPFL, pagando o custo total em caso de padrão de entrada novo, ou a diferença, entre o custo do medidor bidirecional e o existente.

Existe um único ponto de conexão do medidor com a rede elétrica, no qual pode ocorrer, entrada ou saída de energia. O gerador fotovoltaico será conectado ao quadro elétrico mais próximo da planta, e as cargas são alimentadas por meio deste.

### **3.1.7 CONDUTORES E ELETRODUTOS**

Todos os condutores deverão ser de cobre, adequados para uso em intempéries, e sua seção será a suficiente para assegurar que a queda de tensão no cabeamento seja inferior a 4%, conforme a norma ABNT NBR 5410.

O circuito entre a série de módulos e a entrada DC do inversor, deverá ser composto por cabos preparados para ambientes externos com seção entre 4 e 6 mm<sup>2</sup>.

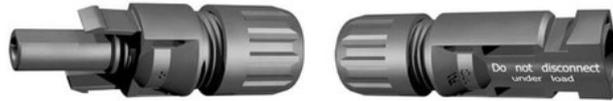
Serão utilizados conectores do tipo MC4, concebidos especificamente para utilização em sistemas fotovoltaicos para interligar os módulos um ao outro em série e/ou paralelo no circuito.

Os módulos fotovoltaicos já saem de fábrica com um cabo e conectores MC4, assim como a entrada DC do inversor já é preparada para este tipo de conector, o que melhora a qualidade da instalação, facilita a conexão entre módulos e apresentam melhor durabilidade quando expostos as condições climáticas típicas de sistemas fotovoltaicos.

Os circuitos serão condicionados em eletrodutos e os cabos serão de cobre isolado tipo HEPR 0,6/1 kV de tensão nominal não inferior a 1000 V de isolamento.



## ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONECTORES MC4



### **Conector Tipo MC4 acoplador femea.**

- Tensão nominal: 1000V DC (IEC 62852) 1500 V DC (2Pfg2330) 1500 V DC (UL).
- Corrente nominal TÜV (85°C): 39A (4mm<sup>2</sup>, 6mm<sup>2</sup>).
- Corrente nominal UL (85°C) 30A (12 AWG/10 AWG).
- Tensão de Controle :12kV (1.000V DC (TÜV)), 16kV (1.500V DC (TÜV)).
- Temperatura limite superior 105°C (IEC).
- Classe de proteção IP65, IP68 (1h/ 1m) IP2x.
- Categoria de sobretensão / CATIII / 3.
- Resistencia de contato conectores =0,25m.
- Classe de segurança:1.000 V DC: II, 1.500 V DC: 0.
- Sistema de contato: MULTILAM.
- Tipo de conexão: Crimpado / Crimping.
- Material de contato Cobre, estanho / Placa de estanho.
- Material Isolamento: PC / PA.
- Sistema de travamento: Tipo "Locking".
- Classe inflamabilidade: UL94-V0.
- Resistencia a amoníaco (conforme a DLG): 1500h 70°C/70% RH, 750ppm.
- Teste de Névoa Salina, grau de severidade 6: IEC 60068-2-52.



*Prefeitura do Município de Alvinlândia*  
*Estado de São Paulo*  
CNPJ: 44.518.405/0001-91  
*"Simpatia do Centro Oeste"*

**CERTIFICAÇÕES:**

- Certificação TÜV Rheiland, em acordo com IEC 62852: Num. R60127190.
- Certificação TÜV Rheiland, em acordo com 2Pfg2330: Num. R60087448.
- Certificação UL, em acordo com UL 6703: Num. E343181.
- Certificação CSA, em acordo com UL 6703: Num. 250725.
- Certificação CQC CNCA/CTS0002-2012: Num. CQC16024138286.

**Conector Tipo MC4 acoplador macho.**

- Tensão nominal: 1000V DC (IEC 62852) 1500 V DC (2Pfg2330) 1500 V DC (UL)
- Corrente nominal TÜV (85°C): 39A (4mm<sup>2</sup>, 6mm<sup>2</sup>)
- Corrente nominal UL (85°C) 30A (12 AWG/10 AWG)
- Tensão de Controle :12kV (1.000V DC (TÜV)), 16kV (1.500V DC (TÜV))
- Temperatura limite superior 105°C (IEC)
- Classe de proteção IP65, IP68 (1h/ 1m) IP2x
- Categoria de sobretensão / CATIII / 3
- Resistencia de contato conectores =0,25m
- Classe de segurança:1.000 V DC: II, 1.500 V DC: 0
- Sistema de contato: MULTILAM
- Tipo de conexão: Crimpado / Crimping
- Material de contato Cobre, estanho / Placa de estanho
- Material Isolamento: PC / PA
- Sistema de travamento: Tipo "Locking"
- Classe inflamabilidade: UL94-V0
- Resistencia a amoníaco (conforme a DLG): 1500h 70°C/70% RH, 750ppm
- Teste de Névoa Salina, grau de severidade 6: IEC 60068-2-52



## **CERTIFICAÇÕES:**

- Certificação TÜV Rheiland, em acordo com IEC 62852: Num. R60127190
- Certificação TÜV Rheiland, em acordo com 2PfG2330: Num. R60087448
- Certificação UL, em acordo com UL 6703: Num. E343181
- Certificação CSA, em acordo com UL 6703: Num. 250725
- Certificação CQC CNCA/CTS0002-2012: Num. CQC16024138286

### **3.1.8 ATERRAMENTO DE INSTALAÇÃO FOTOVOLTAICA**

A instalação de aterramento cumpre com a norma ABNT NBR 5419 proteções de estruturas contra descargas atmosféricas. Toda peça condutora da instalação elétrica que não faça parte dos circuitos elétricos, mas que, eventualmente ou acidentalmente, possa ficar sob tensão, deve ser aterrada, desde que esteja em local acessível a contatos. A este aterramento se conectará a estrutura de fixação dos geradores fotovoltaicos e o borne de aterramento do inversor. O sistema de aterramento da instalação fotovoltaica deve ser interligado ao sistema de aterramento principal da instalação.

O aterramento está presente em diversos sistemas de proteção dentro da instalação fotovoltaica: proteção contra choques, contra descargas atmosféricas, contra sobtensões, proteção de linhas de sinais, equipamentos eletrônicos e proteções contra descargas eletrostáticas.

O valor da resistência de aterramento será tal que qualquer massa não possa dar tensões de contato superiores a 25 V (situação 2 tabela C.2 ABNT NBR 5410:2004).

A norma brasileira de proteção contra descargas atmosféricas (NBR 5419) recomenda uma resistência de terra com valor máximo de 10 ohms, para isto é necessário conhecer o tipo e a resistividade do solo e as opções de aterramento.

## **4 Encargos**

### **4.1 EMPRESA EXECUTORA**

A Empresa executora ficará responsável por todos os custos e encargos necessários para a execução completa dos sistemas fotovoltaicos previstos no Projeto Básico, com fornecimento de todos os equipamentos, materiais, mão de obra especializada e todos os demais itens necessários para o perfeito funcionamento dos sistemas fotovoltaicos.



*Prefeitura do Município de Alvinlândia*  
*Estado de São Paulo*  
CNPJ: 44.518.405/0001-91  
*"Simpatia do Centro Oeste"*

#### **4.2 PREFEITURA MUNICIPAL DE ALVINLÂNDIA**

A Prefeitura ficará responsável pelo pagamento da Empresa executora de acordo com as medições realizadas e valores resultado do processo licitatório da execução.

Os custos referentes ao reforço de rede da CPFL, se houver, para possibilitar a interligação do sistema, será de responsabilidade da Prefeitura Municipal, considerando que a existência e mensuração destes custos só é possível saber após a aprovação do projeto junto à Concessionária Distribuidora de Energia Elétrica.

Após o comissionamento e entrega final da obra com o devido aceite, a Prefeitura ficará responsável pela operação e manutenção dos sistemas fotovoltaicos instalados.

#### **5 Disposições Gerais**

Este CEE – caderno de Especificação e Encargos é parte integrante do contrato de fornecimento e instalação do sistema fotovoltaico.

Qualquer alteração deste CEE deve ser feita por escrito e assinada por ambas as partes.

ALVINLÂNDIA, 21 de maio de 2024.

#### **PREFEITURA MUNICIPAL**

---

Diretor Municipal de Obras

#### **TÉCNICOS RESPONSÁVEIS**

---

Luiz Antonio de Campos  
Técnico em Eletrotécnica  
CFT-BR nº0154343480-0

---

Victor Alvares de Campos  
Engenheiro Eletricista/Segurança do trabalho Nº CREA: 5071144696