

**CÂMARA MUNICIPAL DE  
APUCARANA  
DEPARTAMENTO DE LICITAÇÕES E COMPRAS  
Apucarana - PR**

**MEMORIAL DESCRITIVO DAS INSTALAÇÕES  
SISTEMA DE GERAÇÃO FOTOVOLTAICO**



**NC ENGENHARIA & AUTOMAÇÃO**

Projetista : Engenheiro Eletricista Nilton A. Fornaciari Junior  
Rua: Erwin Schindler 265, Pirapó – Apucarana  
Fone: (43)3033-1668  
(43)99984-9740

**Outubro / 2019**

## SUMÁRIO

MEMORIAL DESCRITIVO.....	04
2. APRESENTAÇÃO.....	04
3. SISTEMA PROPOSTO.....	04
4. ENTRADA DE ENERGIA.....	04
5. CALCULO DO SISTEMA.....	04
6. SISTEMA DE CAPTURA SOLAR.....	05
7. SISTEMA DE CAMINHO DE DESCIDA DOS CABOS.....	05
8. SISTEMA DE CONVERSÃO.....	05
9. SISTEMA DE CONEXÃO COM A REDE EXISTENTE.....	05
10. SISTEMA DE ATERRAMENTO.....	05
11. ANEXOS.....	05

## Ficha Técnica

Projeto elétrico elaborado pela NC Engenharia & Automação, segue as recomendações normativas da ABNT e ANEEL, através de suas publicações NBR-5410 e NBR-14039, além das normas de fornecimento de energia elétrica da concessionária local COPEL, NTC.

- Dados da Empresa elaboradora do Projeto Elétrico:

Nome da Projetista: Engenheiro Eletricista Nilton Antônio Fornaciari Junior

Endereço: Rua Erwin Schindler 265,

Cidade e estado: Apucarana – Paraná

Fone: (43)99984-9740

E-mail: nilton\_fornaciari@hotmail.com

- Responsável Técnico:

Engenheiro Eletricista Nilton A. Fornaciari Junior – CREA PR-113628/D

- Projetista:

Engenheiro Eletricista Nilton A. Fornaciari Junior – CREA PR-113628/D

## OUTUBRO / 2019

### 1. Memorial Descritivo

### 2. Apresentação

O Projeto elétrico do sistema de geração fotovoltaico – Empresa Câmara Municipal de Apucarana – Paraná, Cento cívico José de Oliveira Rosa, 25A. Elaborado pela NC engenharia & Automação em conformidade com as Normas NBR5410, NBR5419e NTCCOPEL, visando atender o fornecimento de energia elétrica de forma sustentável, este memorial orienta a montagem elétrica do sistema de geração fotovoltaico que por sua vez estrará no sistema de credito e compensação proporcionando economia de energia, de acordo com projetos elaborados em pranchas em anexo.

### 3. Sistema Proposto

Será realizado a instalação de sistema fotovoltaico de 33,5kWp, em uma disposição em telhado com favorecimento ao norte, estes painéis coletara energia e alimentará inversor de 27kW, que converterá a tensão elétrica de 380V. Assim que a energia sai do inversor alimentará um auto Trafo de 50kVA que converterá 380V para 220V, assim podendo ser conectado ao sistema elétrico existente. Para poder realizar o sistema de credito e compensação deverá também realizar alteração no sistema de medição de energia instalando 3 TC's (transformador de corrente), fornecido pela empresa distribuidora de energia elétrica COPEL.

### 4. Entrada de Energia

Na entrada de energia da empresa Câmara Municipal de Apucarana, deverá ser instalado uma caixa "EN" padrão COPEL para acomodação do medidor bidirecional, a caixa existente deverá sofrer alteração em sua tampa onde não deverá ser possível a visualização de seu interior pelas janelas de inspeção existente e também na mesma tampa deverá conter uma placa em alumínio com os seguintes dizeres (CUIDADO, GERAÇÃO DISTRIBUIDA, COPEL), esta padronizada pela COPEL segundo NTC 905200.

### 5. Cálculo do Sistema

Hoje a empresa Câmara Municipal de Apucarana, tem um consuma médio segundo suas faturas de energia elétrica de mês 09/18-2372kWh, 10/18-3156kWh, 11/18-3173kWh, 12/18-3610kWh, 01/19-4793, 02/19-5167kWh, 03/19-4036kWh, 04/19-3840kWh, 05/19-3961kWh, 06/19-2879kWh, 07/19-2420kWh, 08/19-2563, totalizando um consumo anual de 41.970kWh/ano, retirando sua media é de 3497,5kWh/mês, justificando um sistema de 33,5kWp que produzirá segundo estudo ( $33,5 \times 4,20 \times 30=4221$ kWh/mês médio).

## 6. Sistema de captura solar

O sistema de captura solar será instalado sobre o telhado e fixado por meio de parafusos autobrocante, onde por meio de perfil de alumínio exemplificado nos projetos e na lista de material, fixará as placas de energia solar em múltiplos de 4, assim que todas as placas estiver fixadas conforme disposição em projeto elas deverão ser ligadas em 5 arranjos em paralelo de 20 painéis ligados em serie, totalizando 100 painéis de 335W.

## 7. Sistema de caminho e descida dos cabos

Todos as cabos deverão seguir por baixo das placas, sobre o telhado, até acessar o forro e logo após o cômodo onde encontra-se o inversor solar de 27kW, interfaceando com conectores MC4.

## 8. Sistema de conversão

O sistema de conversão acoplará os 5 arranjos de placas, onde passará por um inversor de 27kWp que converterá a energia DC em AC sincronizada com o padrão de energia da concessionária de 220V em 60Hz, via auto Trafo de 50kVA.

## 9. Sistema de Conexão com a Rede Existente

Através de auto trado o sistema alcançará o QDG, e conectará após um disjuntor trifásico de 150A 22kA, direto no barramento.

## 10. Sistema de Aterramento

O sistema de aterramento será realizado interligando todas as estruturas, o auto Trafo e ligado a uma haste de aterramento do lado de fora da edificação.

## 11. Anexos

### 11.2. Diagrama Unifilar.

Em anexo

### 11.3. Projeto Elétrico

Em anexo

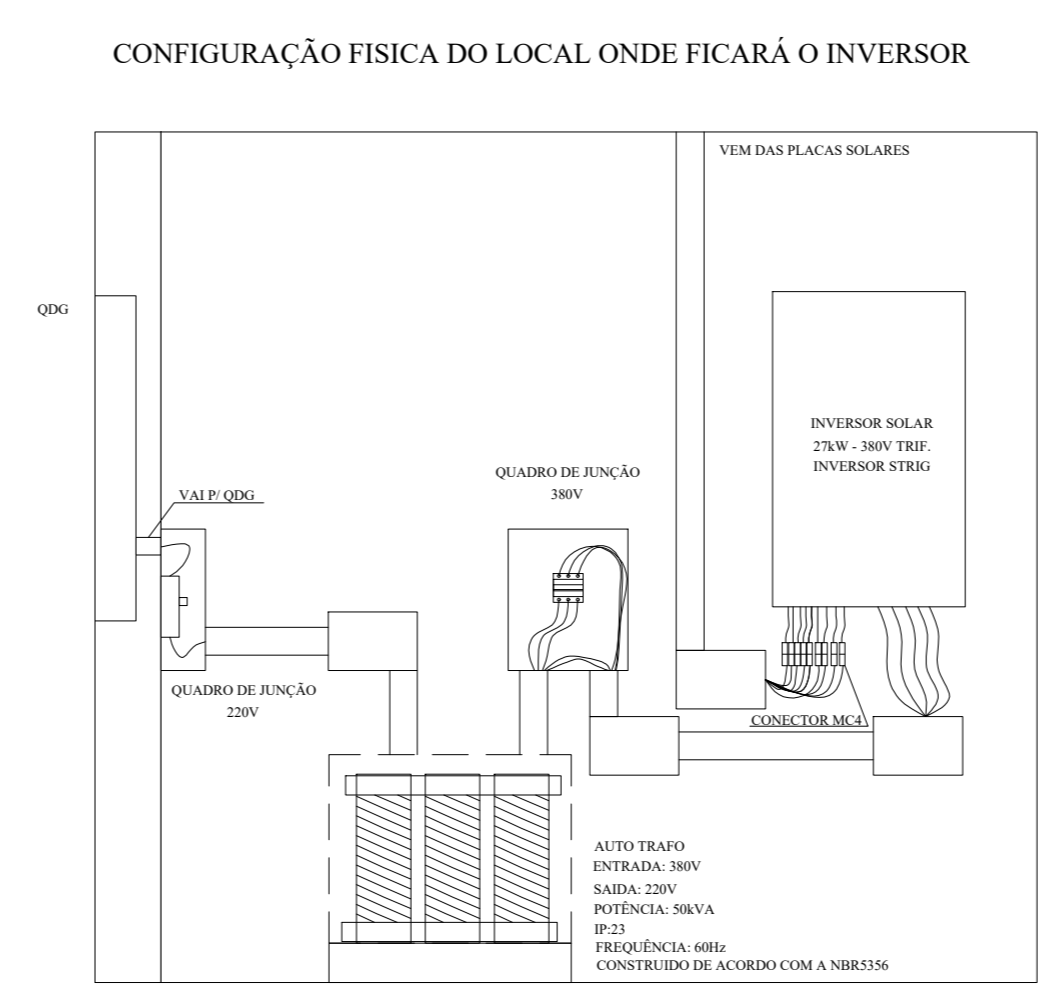
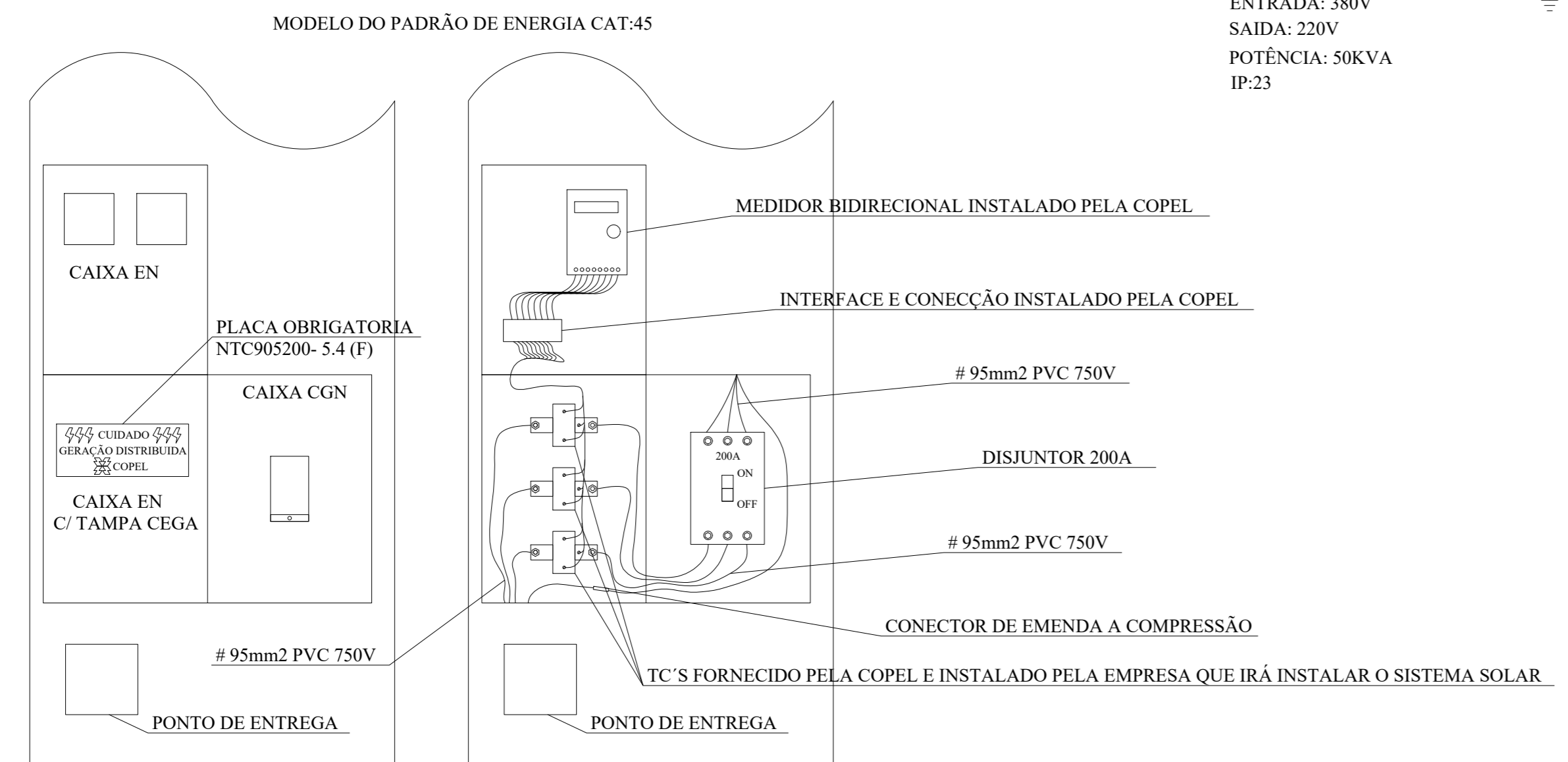
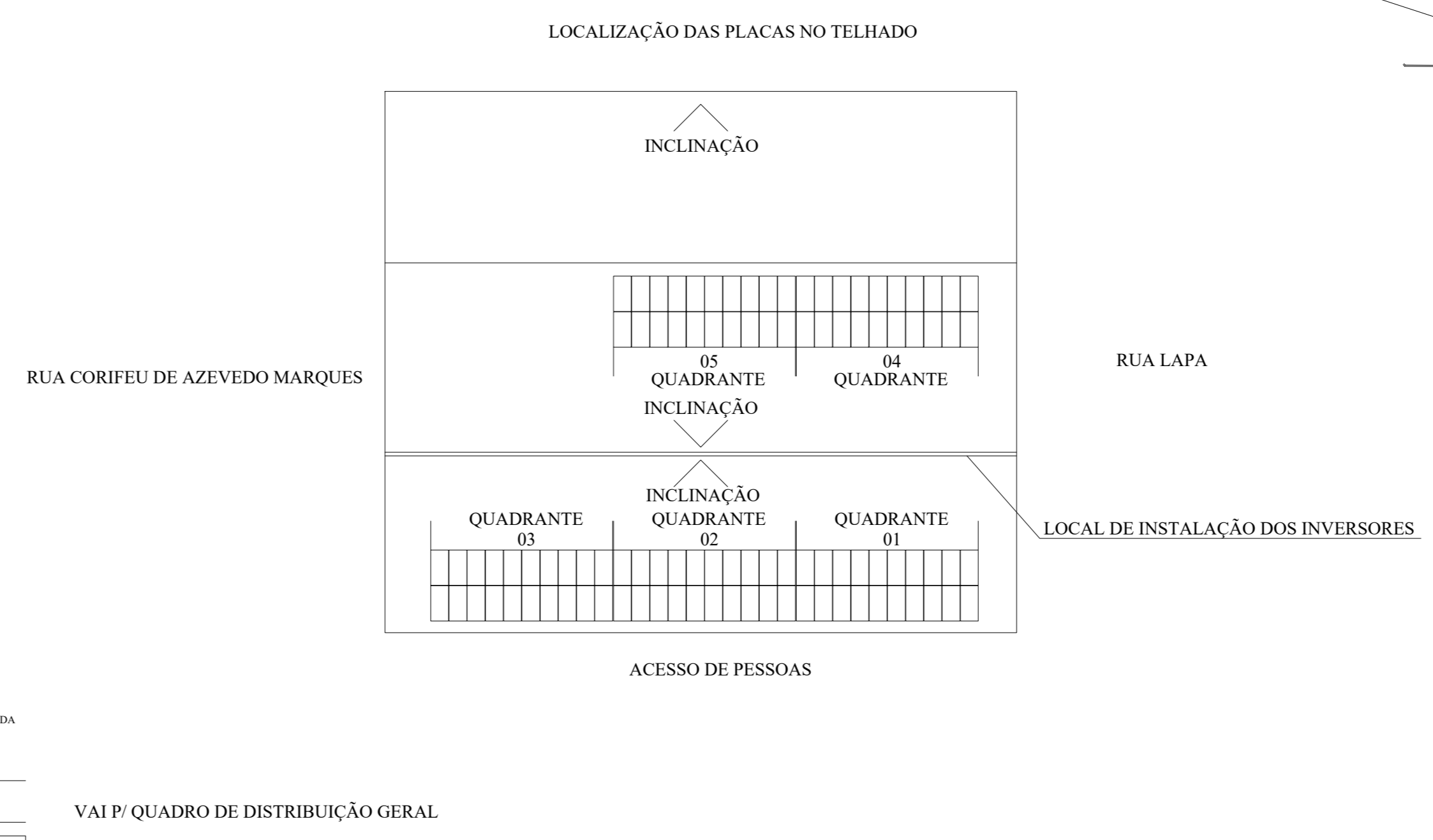
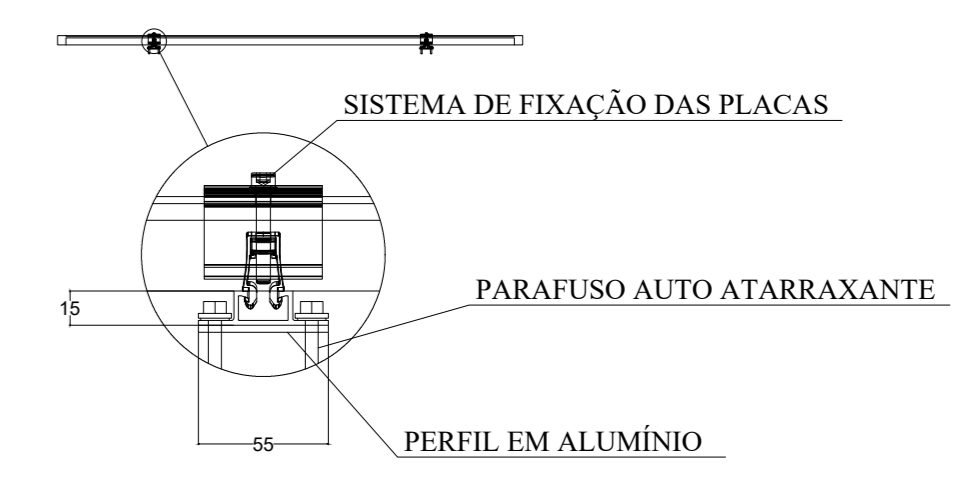
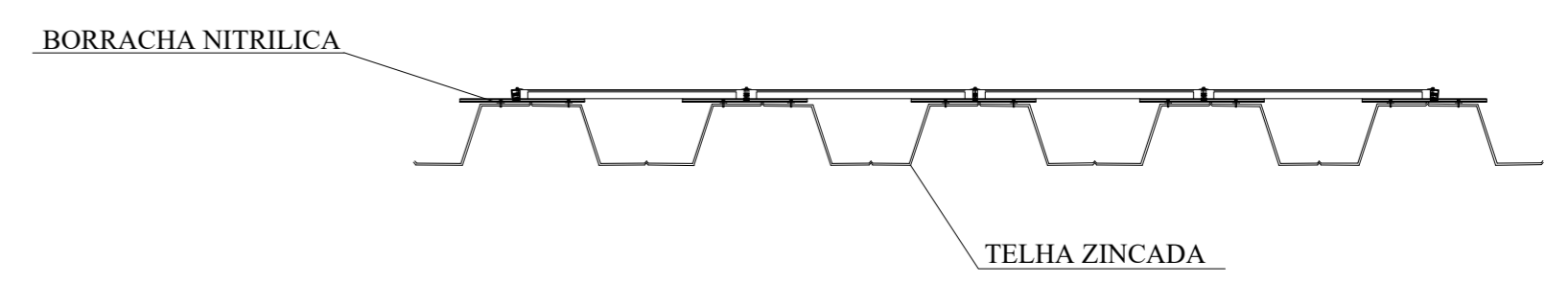
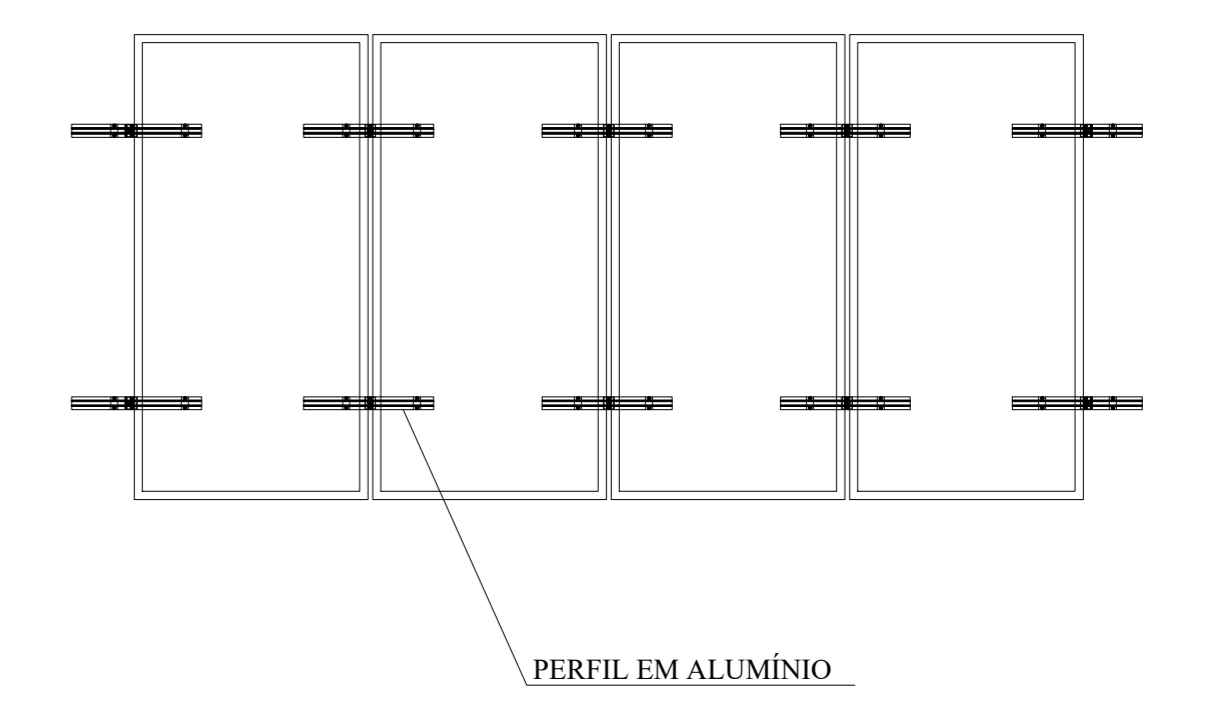
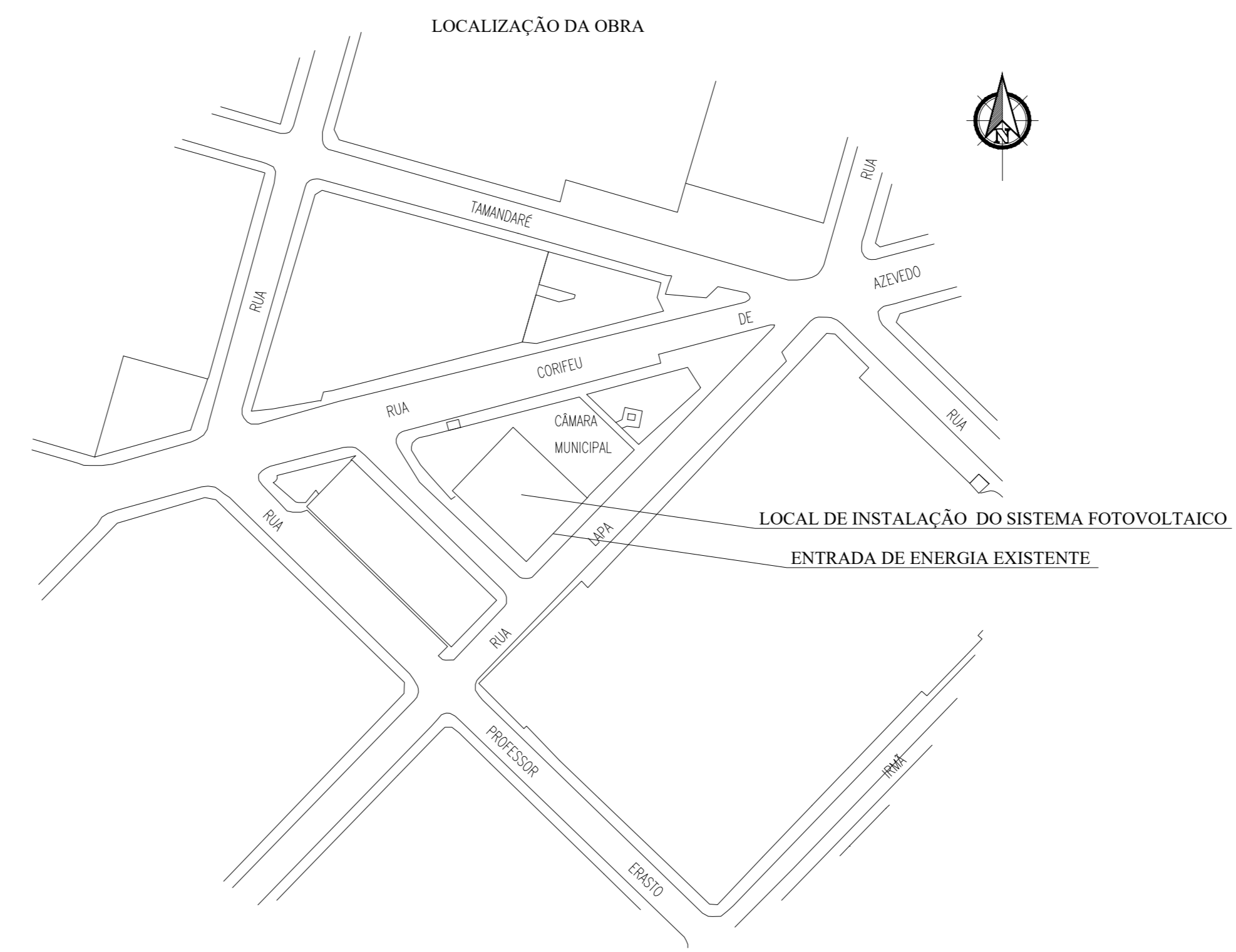
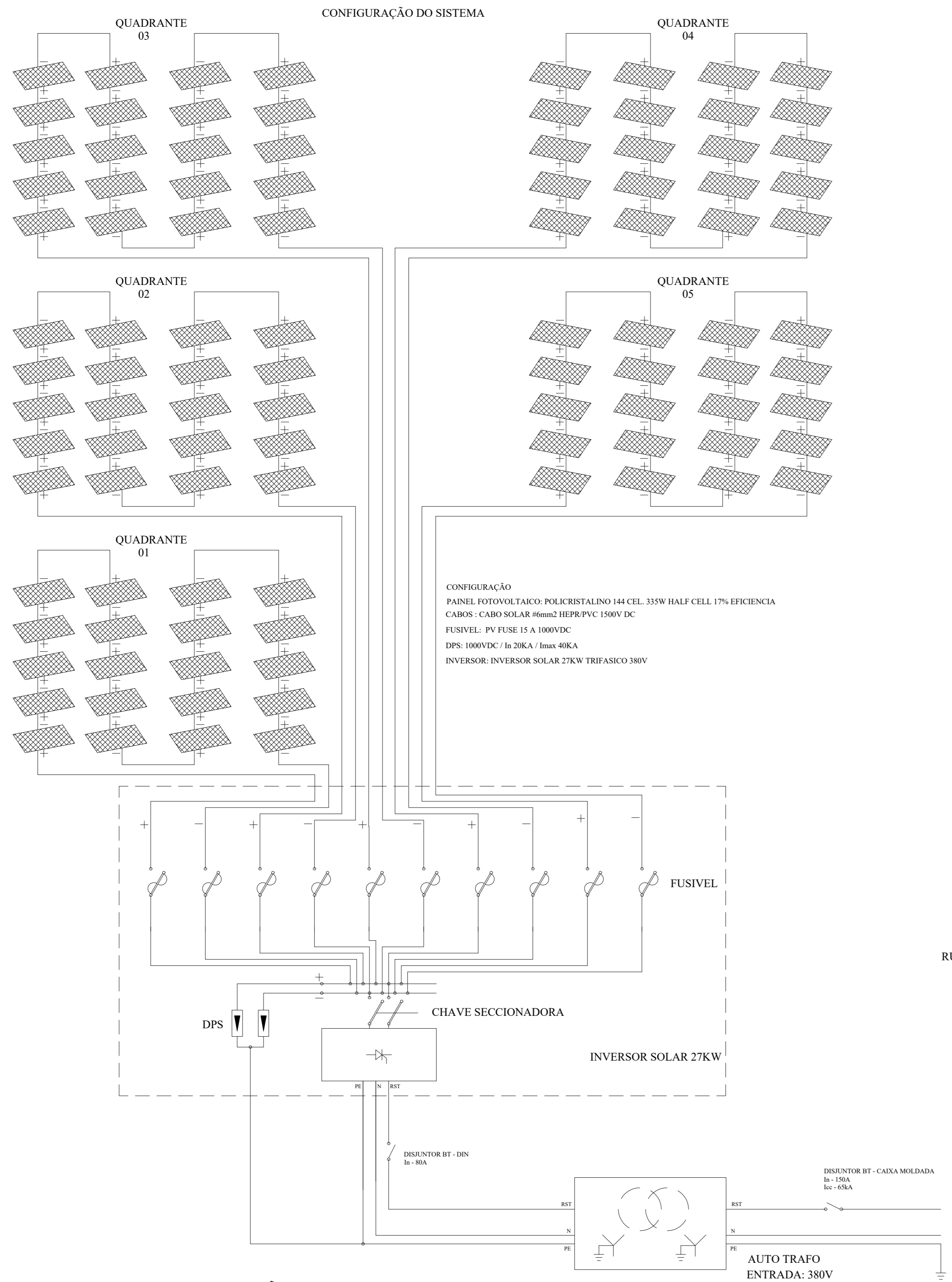
11.4. Lista de material

Em anexo

11.5. A.R.T. – Anotação de Responsabilidade Técnica

---

Nilton A. Fornaciari Junior  
Engenheiro Eletricista  
CREA: PR-113628/D



**PROJETO ELÉTRICO SOLAR**

Nº DE FOLHAS: 02 FOLHA Nº: 01

OBRA: SISTEMA FOTOVOLTAICO 33,50Kwp

LOCAL: CENTRO CIVICO JOSÉ DE OLIVEIRA ROSA, 25A APUCARANA - PARANÁ - CEP: 86800-235

PROPR.: CÂMARA MUNICIPAL DE APUCARANA

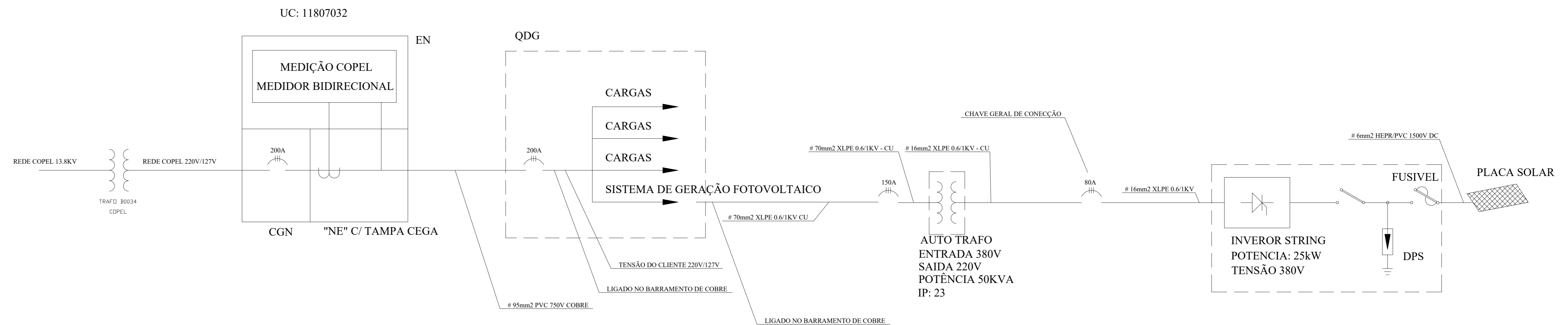
DESENHO: NILTON ESCALA: 1/25 DATA: AGOSTO / 2019 ARQUIVO: PROJETO.DWG

NOTAS DO PROJETO:

PROPRIETÁRIO  
 CÂMARA MUNICIPAL DE APUCARANA  
 CNPJ: 78.299.815/0001-00

AUTOR DO PROJETO  
 NILTON ANTONIO FORNACIARI JUNIOR  
 ENGº ELETRICISTA CREA PR 113628/D

DESENHADO POR  
 NILTON ANTONIO FORNACIARI JUNIOR  
 ENGº ELETRICISTA CREA PR 113628/D



### CONFIGURAÇÃO

PAINEL FOTOVOLTAICO: POLICRISTALINO 144 CEL. 335W HALF CELL 17% EFICIENCIA

CABOS : CABO SOLAR #6mm2 HEPR/PVC 1500V DC

FUSIVEL: PV FUSE 15 A 1000VDC

DPS: 1000VDC / In 20KA / I<sub>max</sub> 40KA

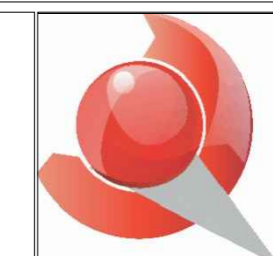
INVERSOR: INVERSOR SOLAR 27KW TRIFASICO 380V

AUTO TRAFD: 50KVA ENTRADA 380V/220V - SAIDA 220V/127V - IP 23

## DIAGRAMA UNIFILAR

Nº DE FOLHAS: 02 FOLHA Nº: 02

OBRA: SISTEMA FOTOVOLTAICO 33.50KWp  
 LOCAL: CENTRO CIVICO JOSÉ DE OLIVEIRA ROSA, 25A  
 APUCARNA - PARANÁ - CEP: 86800-235  
 PROPR.: CÂMARA MUNICIPAL DE APUCARANA



NC ENGENHARIA & AUTOMAÇÃO  
 RUA: ERWIN SCHINDLER  
 Nº: 265  
 APUCARANA - PARANÁ

DESENHO: NILTON ESCALA: 1/25 DATA: OUTUBRO / 2019 ARQUIVO: PROJETO.DWG

NOTAS DO PROJETO:

PROPRIETÁRIO  
 CÂMARA MUNICIPAL DE APUCARANA  
 CNPJ: 78.299.815/0001-00

AUTOR DO PROJETO  
 NILTON ANTONIO FORNACIARI JUNIOR  
 ENGº ELETRICISTA CREA PR 113628/D

DESENHADO POR  
 NILTON ANTONIO FORNACIARI JUNIOR  
 ENGº ELETRICISTA CREA PR 113628/D



# LISTA DE MATERIAL

Item	QTD.	UNID.	Descrição/especificações mínimas	OBS.
1	100	PÇ	Painel fotovoltaico com potência nominal de no mínimo 335W, com eficiência energética de no mínimo 17% de acordo com o INMETRO, garantia mínima de 10 anos contra defeitos de fabricação e garantia de eficiência de 80% (horizonte) de 20anos.	
2	1	PÇ	inversor (grid-tie), ser string, com potencia nominal de saida de no minimo 27.000w, com no mínimo cinco entradas MPPT, com sistema de monitoramento integrado on line com conexão LAN e/ou WLAN, garantia contra defeitos de fabricação de no minimo 5 anos. O mesmo deve atender aos requisitos da NTC 905200 COPEL, IP66.	
3	20	PÇ	Conectores compatíveis com os terminais dos painéis fotovoltaicos, do tipo MC4 (macho).	
4	20	PÇ	Conectores compatíveis com os Terminais dos painéis fotovoltaicos, do tipo MC4 (fêmea).	
5	250	PÇ	Perfil em alumínio para suporte de painéis fotovoltaicos, dimensões 15mm x 55mm x 500mm (AxLxP).	
6	100	PÇ	Grampo/presilha de fixação lateral, fabricado em alumínio, para conexão de painel fotovoltaico ao perfil de alumínio.	
7	150	PÇ	Grampo / presilha de fixação intermediária, fabricado em alumínio, para junção de painéis fotovoltaicos.	
8	1000	PÇ	Parafuso Ponta Broca Sextavado com Arruela de vedação	
9	1000	PÇ	Borracha nitrilica com dimenções 20mm x 30mm	
10	320	mt	Cabo de cobre com seção transversal mínima de 4mm <sup>2</sup> , 1KV, cor vermelha, flexível, antichamas, dupla camada.	
11	320	mt	Cabo de cobre com seção transversal mínima de 4mm <sup>2</sup> , 1KV, cor preto, flexível, antichamas, dupla camada.	
12	1	PÇ	Transformador 380V/220V 50kVA, IP23	
13	3	PÇ	ELETRODUTO EM PVC PRETO 3" BARRA 3 METROS	
14	3	PÇ	CAIXA DE PASSAGEM DE SOBREPOR EM ALUMINIO 3" COM TAMPA CEGA TIPO "LL" COM PONTA BOLSA SEM ROSCA.	
15	2	PÇ	CAIXA DE PASSAGEM DE SOBREPOR EM ALUMINIO 3" COM TAMPA CEGA TIPO "LR" COM PONTA BOLSA SEM ROSCA.	
16	9	PÇ	BOLSA SEM ROSCA PARA ENCAIXE DE ELETRODUTO E NA FIXAÇÃO ROSCA PARA SER FIXADA EM CAIXA DE PASSAGEM EM ALUNIO DE PASSAGEM 3".	
17	1	PÇ	QUADRO DE SOBREPOR EM PVC PARA 1 DISJUNTOR TRIFASICO DE 80A	
18	1	PÇ	DISJUNTOR DIN CUVA C, In=80A	
19	1	PÇ	QUADRO DE SOBREPOR EM AÇO CARBONO COM FUNDO LARANJA E PROTEÇÃO INTERNA DE ACRILICO PARA 1 DISJUNTOR TRIFASICO DE 150A.	
20	1	PÇ	DISJUNTOR CAIXA MOLDADA In=150A, 22KA	
21	14	PÇ	TERMINAL A COMPRESSÃO OLHAL PARA CABO 70mm	
22	10	PÇ	TERMINAL TUBULAR PARA CABO 16mm	
23	5	PÇ	TERMINAL A COMPRESSÃO OLHAL PARA CABO 16mm	
24	3	PÇ	TERNINAL TUBULAR 10mm	
25	3	PÇ	TERMINAL A COMPRESSÃO OLHAL PARA CABO 35mm	
26	15	MT	CABO DE COBRE NU 35mm	

27	1	PÇ	HASTE DE ATERRAMENTO	
28	1	PÇ	CONECTOR CABO HASTE	
29	3	PÇ	ELETRODUTO EM PVC CINZA 1" BARRA 3 METROS	
30	4	PÇ	EMENDA PARA ELETRODUTO EM PVC CINZA 1"	
31	1	PÇ	CURVA PARA ELETRODUTO EM PVC CINZA 1"	
32	6	PÇ	ABRAÇADEIRA P/ TUBO EM PVC CINZA 1"	
33	15	PÇ	ABRAÇADEIRA P/ TUOBO EM PVC 3"	
34	20	PÇ	PARAFUSO S-8	
35	20	PÇ	BUCHA P/ PARAFUSO S-8	
36	15	PÇ	PARAFUSO S-10	
37	15	PÇ	BUCHA P/ PARAFUSO S-8	
38	32	MT	CABO 70mm XLPE 0,6/1KV	
39	28	MT	CABO 16mm XLPE 0,6/1KV	
40	10	MT	CABO 10mm PVC 750V (BRASILEIRINHO)	
41	1	PÇ	CAIXA PADRÃO COPEL EM	
42	1	PÇ	TAMPA CEGA PARA CAIXA PADRÃO COPEL EM	
43	5	MT	CABO 95mm XLPE 0,6/1KV	
44	6	PÇ	TERMINAL A COMPRESSÃO OLHAL CABO 95mm	
45	1	PÇ	LUVA DE EMENDA A COMPRESSÃO P/ CABO 95mm	
46	2	PÇ	FITA ISOLANTE P22	
47	1	PÇ	FITA COLORIDA AZUL	
48	1	PÇ	FITA COLORIDA AMARELA	
49	1	PÇ	FITA COLORIDA VERMELHO	
50	1	PÇ	FITA COLORIDA BRANCO	
51	1	PÇ	TERMINAL SPLIT-BOLT P/ CABO 120mm	
52	1	PÇ	SERVIÇO DE EXECUÇÃO DA INSTALAÇÃO DP SFCR	



**Relatório Final**

**Sistema de Geração Distribuída**

**“CAMARA MUNICIPAL DE**

**APUCARANA”**

Apucarana - Paraná

## Introdução

Este relatório baseia-se em análises feita, nas instalações dos sistemas de geração distribuída da Empresa CAMARA MUNICIPAL DE APUCARANA, situado na PC JOSÉ DE OLIVEIRA ROSA – CENTRO CIVICO, Apucarana - Paraná.

Foi executada a análise nas instalações e seus componentes da data 27/11/2019 até 19/12/2019, em seu aspecto de infraestrutura, levando em consideração, os padrões hoje adotados pela empresa fornecedora de energia (COPEL) e com as normas NBR5410, NBR14639, NR 10 e NR 35, estabelecidas pelas entidades competentes e com o equipamento Drone SPARK, registro CMIT ID: 2017AP1679.

## Métodos

Foi realizada **Inspeção Visual** onde foram constatados os seguintes resultados:

## Resultados

Inspeção visual:

Na inspeção visual constatou-se que o sistema foi montado respeitando o edital onde foi empregado todos os materiais compatíveis com o edital, normas Copel de micro geração distribuída e normas de segurança do trabalho, como mostra as imagens a seguir:

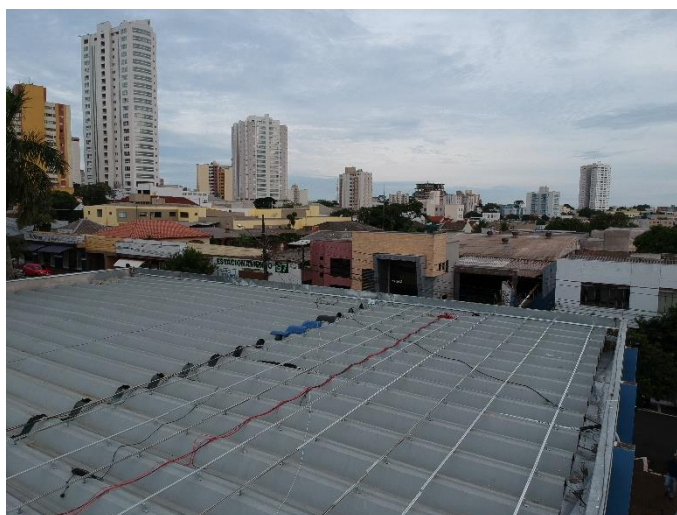


Imagen 01

Imagen 01, mostra a instalação da estrutura que sustentará as placas e o início da passagem dos fios.



Imagen 02

Imagen 02, mostra o início da colocação das placas.



Imagen 03

Imagen 03, mostra a finalização da instalação das placas.



Imagen 04

Imagen 04, mostra a instalação dos inversor, auto trafo e quadros.



Imagen 05

Imagen 05, mostra o padrão de medição alterado para atender a norma copel de micro geração distribuída.



Imagem 06

Imagem 06, mostra o inversor instalado e pronto, atendendo as especificação do edital e projeto inicial.

## Conclusão

O Sistema de geração distribuída instalado na empresa CAMARA MUNICIPAL DE APUCARANA, está dentro do esperado e pronto para a geração distribuída de acordo com as normas brasileiras e da agencia distribuidora COPEL.

---

Nilton Antonio Fornaciari Junior  
Engenheiro Eletricista  
CREA:PR-113628/D