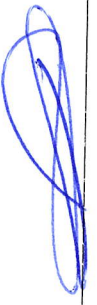


Nome	Duração	Inicio	Fim	2019																								
				set	out	out	out	out	nov	nov																		
				S	D	T	Q	S	S	D	T	Q	S	S	D	T	Q	S	S	D	T	Q	S	S	D	T	Q	S
1 Instalação Padrão Garagem	1 dia	01/10/19 08:00	01/10/19 17:00																									
2 Instalação Rede Garagem	4 dias	02/10/19 08:00	07/10/19 17:00																									
3 Instalação Estruturas Garagem	10 dias	01/10/19 08:00	14/10/19 17:00																									
4 Instalação Painéis Fotovoltaicos Garagem	10 dias	15/10/19 08:00	28/10/19 17:00																									
5 Instalação de Painéis e Inversores	10 dias	29/10/19 08:00	11/11/19 17:00																									
6 Comissionamento Garagem	1 dia	12/11/19 08:00	12/11/19 17:00																									
7 Solicitação de Vistoria	7 dias	12/11/19 08:00	20/11/19 17:00																									
8 Instalação Padrão CMEIF	1 dia	02/10/19 08:00	02/10/19 17:00																									
9 Instalação Estruturas CMEIF	7 dias	15/10/19 08:00	23/10/19 17:00																									
10 Instalação Painéis Fotovoltaicos CMEIF	7 dias	29/10/19 08:00	09/11/19 17:00																									
11 Instalação de Painéis e Inversores	7 dias	07/11/19 08:00	15/11/19 17:00																									
12 Comissionamento CMEIF	1 dia	18/11/19 08:00	18/11/19 17:00																									
13 Solicitação de Vistoria	7 dias	18/11/19 08:00	26/11/19 17:00																									
14 Instalação Estruturas Hospital	5 dias	24/10/19 08:00	30/10/19 17:00																									
15 Instalação Painéis Fotovoltaicos	5 dias	07/11/19 08:00	13/11/19 17:00																									
16 Instalação de Painéis e Inversores	1 dia	14/11/19 08:00	14/11/19 17:00																									
17 Comissionamento Hospital	1 dia	15/11/19 08:00	15/11/19 17:00																									
18 Solicitação de Vistoria	7 dias	15/11/19 08:00	25/11/19 17:00																									
19 Entrega	1 dia	27/11/19 08:00	27/11/19 17:00																									

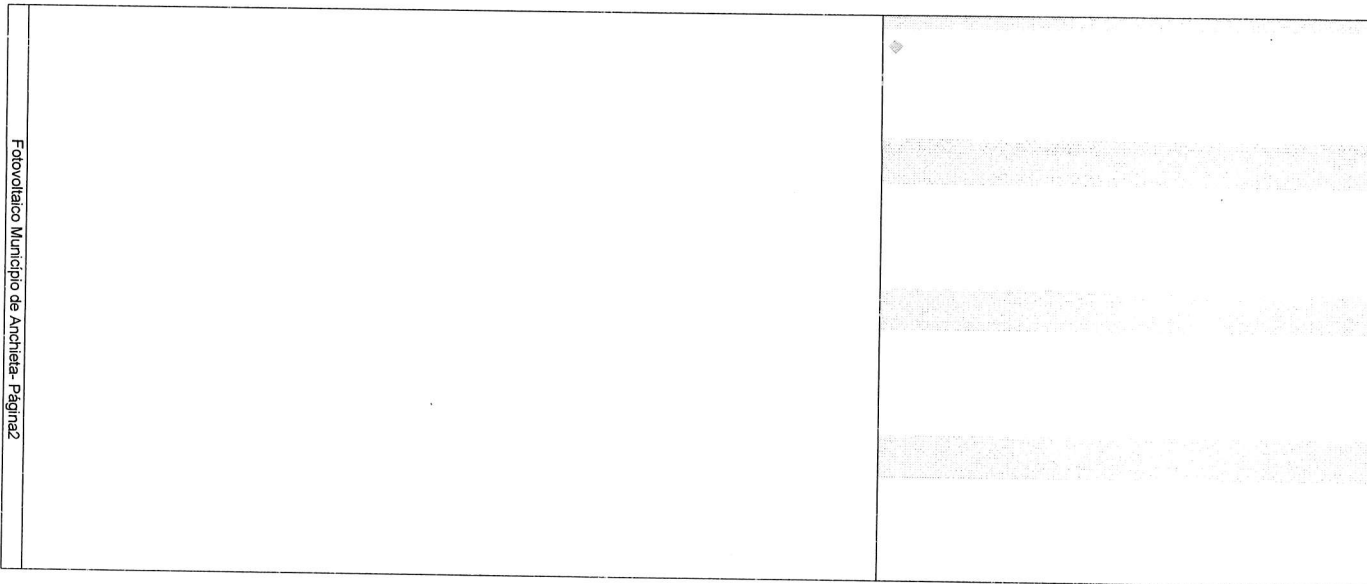
27/11

FIN. Nº 042



1 dez 19  
8 dez 19  
15 dez 19  
22 dez 19

D S T Q Q S S D S T Q Q S S D S T Q Q S S D S T Q Q S S



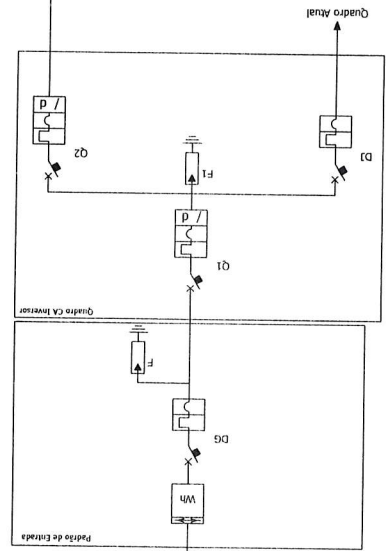
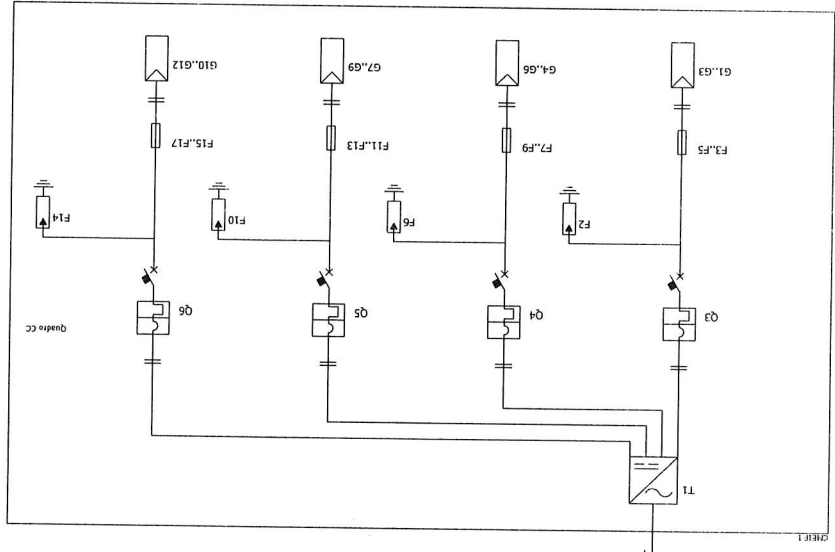
Fotovoltaico Municipio de Anchieta- Página2

IN° 073

DG: Dispositivo Geral  
 Dispositivo de Interface e Gerador integrado no Inversor.  
 Modos de operação  
 Modo 1 - Dispositivo geral e de interface fechado.  
 As cargas do sistema são alimentadas a partir da rede ou do gerador fotovoltaico.  
 Modo 2 - O dispositivo geral é fechado e dispositivo de interface aberto.  
 As cargas do sistema são alimentadas apenas pela rede (evento anormal sobre o gerador ou da ausência de produção).  
 Modo 3 - Dispositivo geral e de interface aberto.  
 As cargas do sistema não são alimentadas (falha de energia na rede).

Empresa Pontes Engenharia LTDA  
 Técnico responsável Thiago Ferreira Pontes  
 Conteúdo Município de Anchieta  
 Potência nominal 50,00 kW  
 Data 02/09/2019

Diagrama unifilar do sistema - CMEIF



Legenda de símbolos

	DPS
	Interruptor
	Termomagnético - Diferencial
	Fusível
	Termomagnético
	Módulo fotovoltaico
	Inversor
	Medidor bidirecional

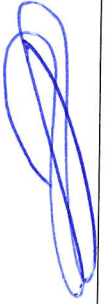


Diagrama unifilar do sistema - Garagem

Engenheiro Engenheiro TTA

Nome

Plano de Trabalho

Projeto de Engenharia

07/07/2019

Legenda

DC Dispositivo Geral e Caudal Integrado no Inversor

Modo 1 - Dispositivo geral de interface fechada

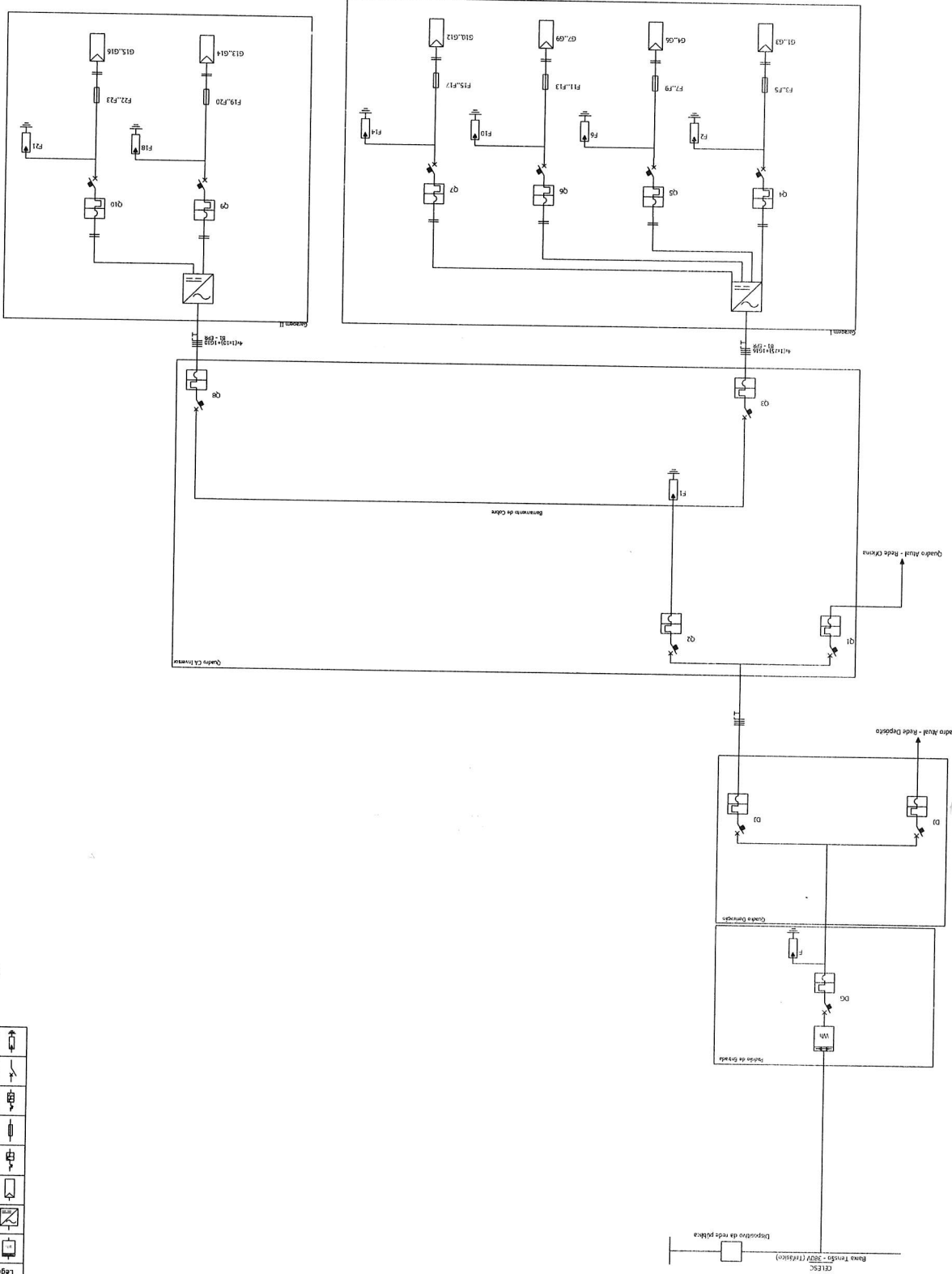
Modo 2 - Dispositivo geral fechado e dispositivo de interface aberto

Modo 3 - Dispositivo geral de interface aberto

As cargas do sistema são alimentadas tanto pelo gerador quanto pelo sistema de produção

As cargas do sistema são alimentadas apenas pelo sistema de produção

As cargas do sistema são alimentadas tanto pelo gerador quanto pelo sistema de produção



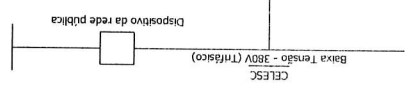
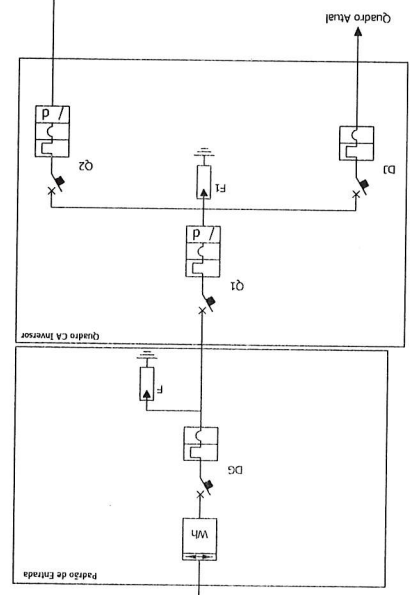
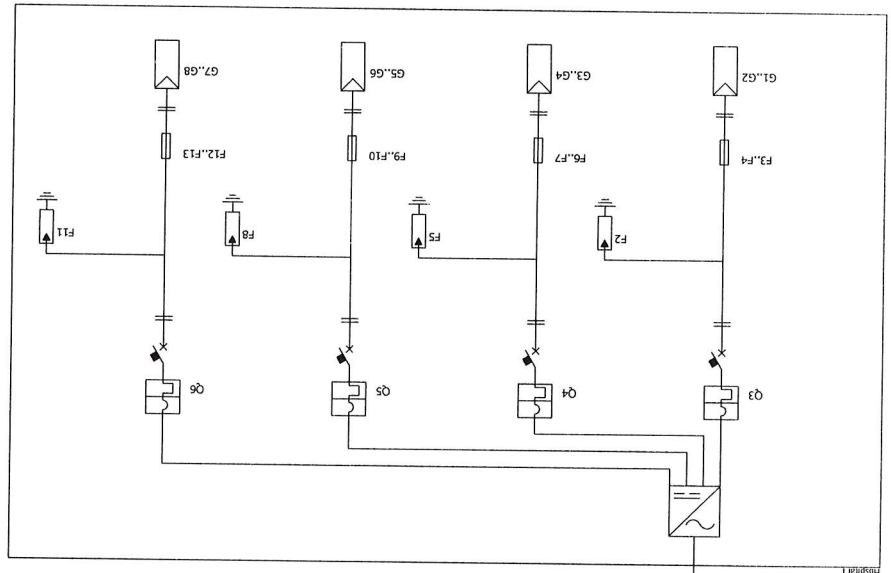
Legenda de símbolos

	Dispositivo Geral
	Inversor
	Transformador - Elevador
	Fusível
	Interruptor
	Medida Potência
	Transformador
	Medida Energia
	Transformador
	Medida Potência
	Medida Energia

SHS

**Diagrama unifilar do sistema - Hospital**  
 Empresa: Portes Engenharia LTDA  
 Técnico responsável: Thiago Ferreira Portes  
 Corrente: Município de Andaraí  
 Potência nominal: 30 kW  
 Data: 02/09/2019

**Modos de operação**  
 Modo 1 - Dispositivo geral e de interface fechado.  
 As cargas do sistema são alimentadas a partir da rede ou do gerador fotovoltaico.  
 Modo 2 - O dispositivo geral fechado e dispositivo de interface aberto.  
 As cargas do sistema são alimentadas apenas pela rede (evento anormal sobre o gerador ou da ausência de produção).  
 Modo 3 - Dispositivo geral e de interface aberto.  
 As cargas do sistema não são alimentadas (falha de energia na rede).  
**DS: Dispositivo Geral e Gerador litégrado no Inversor**



**Legenda de símbolos**

Medidor bidirecional	
Inversor	
Módulo fotovoltaico	
Temomagnético	
Fusível	
Temomagnético - Diferencial	
Interruptor	
DPS	





Handwritten blue scribble.

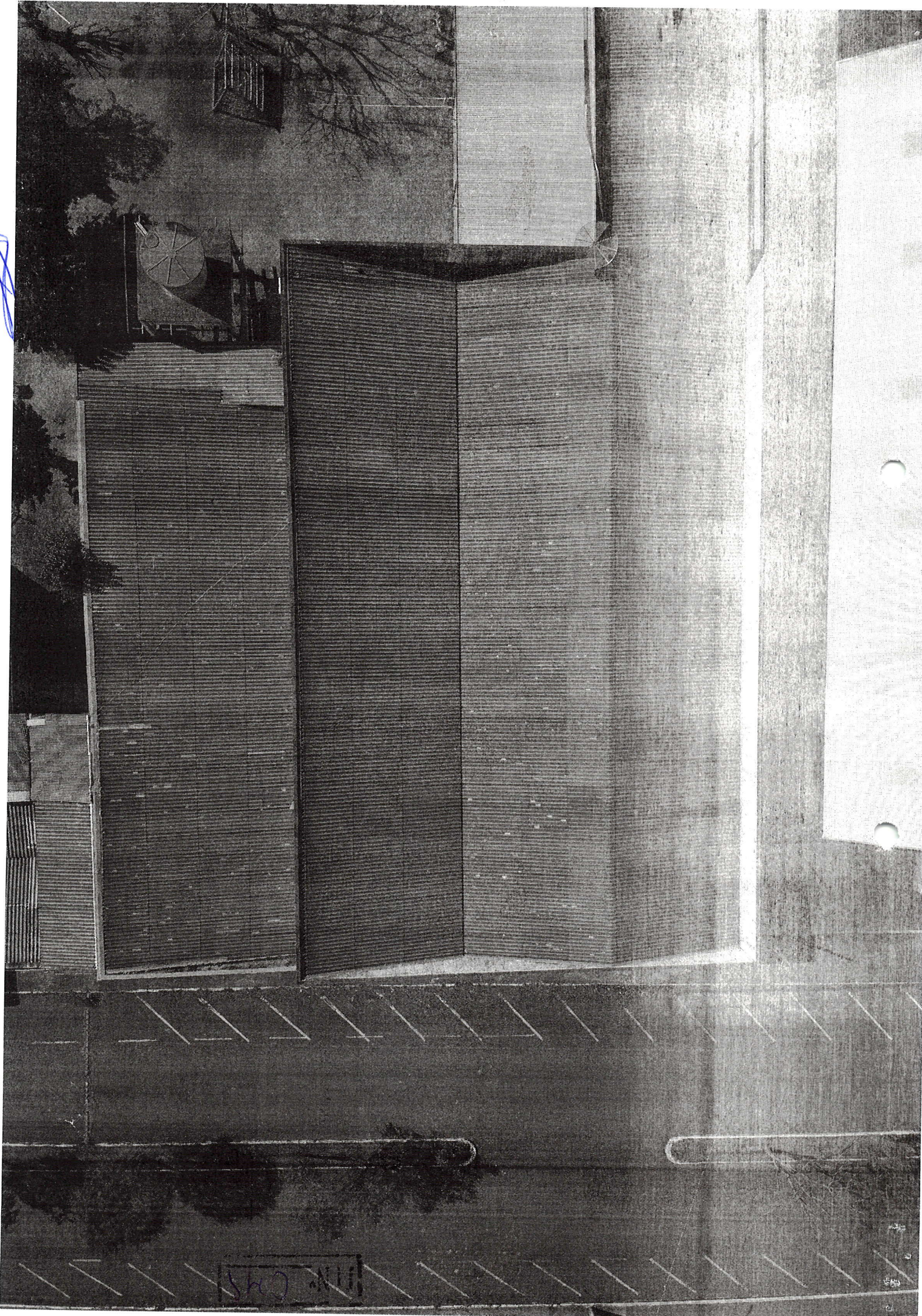
L.N. CHA  
11/14

8

IN 048

5

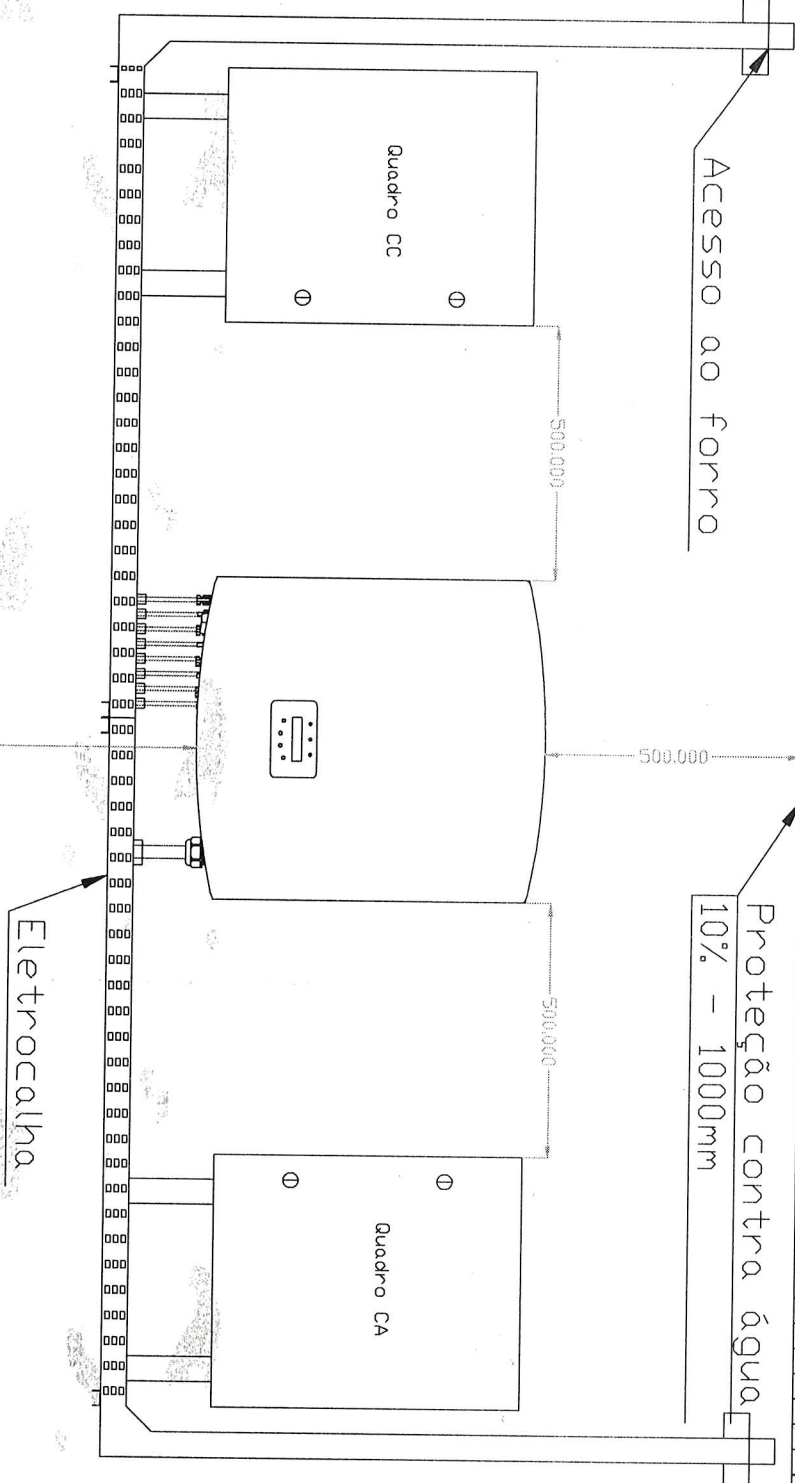
8



11th St



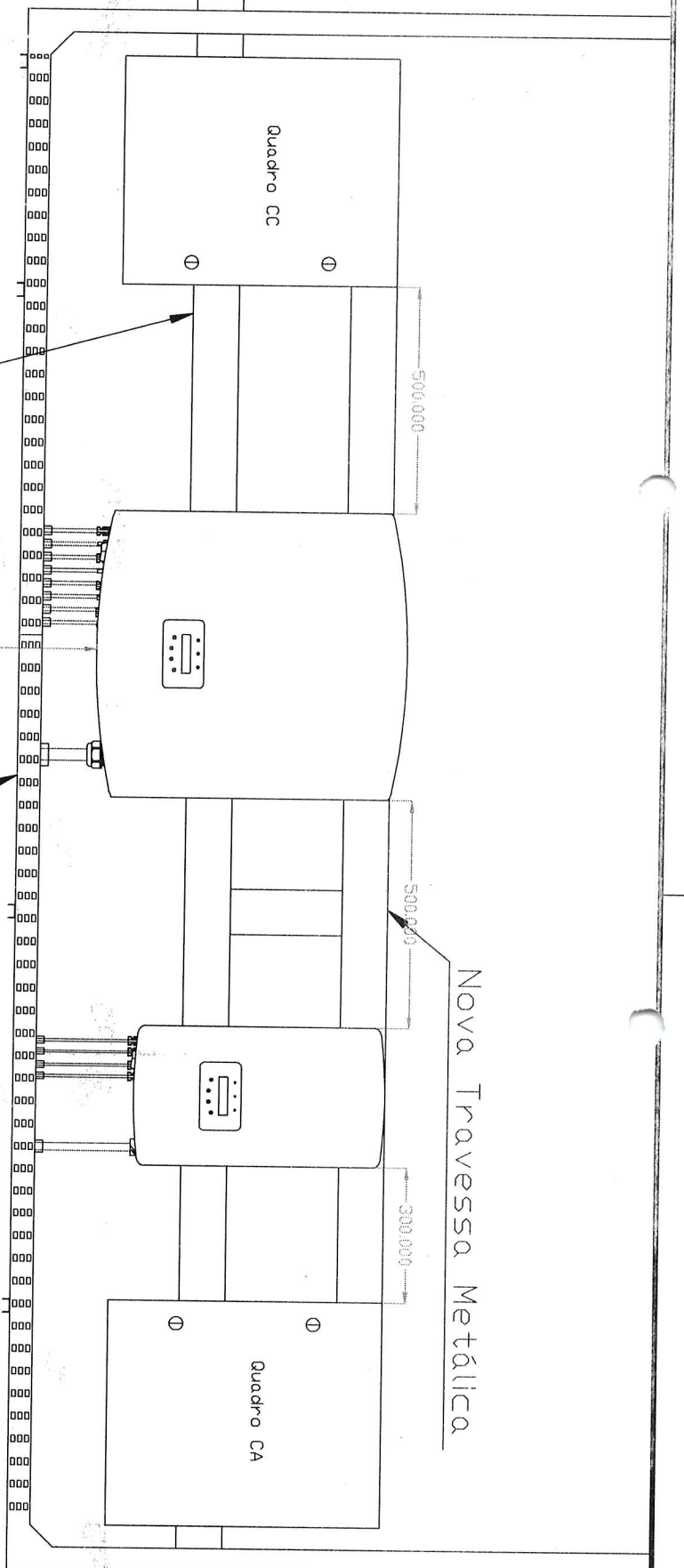
Handwritten blue scribble.



OBS: A proteção contra água será providenciada pelo município.

TÍTULO	EXEMPLO LAYOUT INVERSOR CMEIF	RESPONSÁVEL TÉCNICO	THIAGO FERREIRA PONTES
ASSUNTO	PROJETO FOTOVOLTAICO	ESCALA:	1:10
CLIENTE	MUNICÍPIO DE ANCHIETA - SC	REVISOR	-
		DATA:	02/09/2019

Handwritten stamp: **050**



Travessa Existente

Calha dupla CC e CA

Nova Travessa Metálica

Quadro CC

Quadro CA

1500.000

500.000

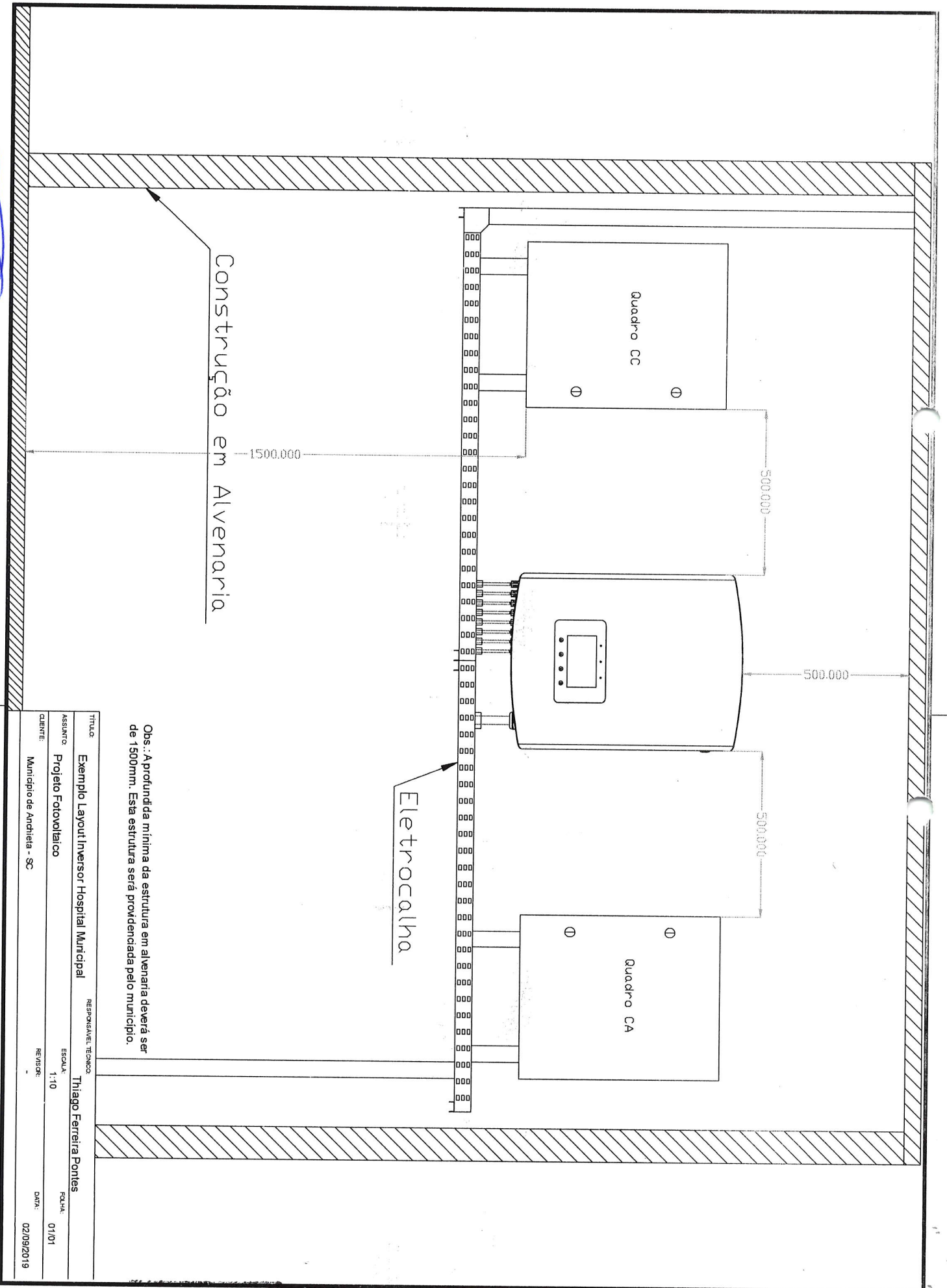
500.000

300.000

Obs.: Instalar chapa para proteção da parede atrás dos equipamentos. Mínimo 500mm abaixo da eletrocalha. Suportes da nova travessa não deverão ser instalados na parte traseira dos inversores. Este item será providenciado pelo município.

TÍTULO	RESPONSÁVEL TÉCNICO
Exemplo Layout Inversores Garagem	Thiago Ferreira Pontes
ASSUNTO	ESCALA
Projeto Fotovoltaico	1:10
CLIENTE	REVISOR
Município de Anchieta - SC	-
	DATA
	02/09/2019

051



Obs.: A profundidade mínima da estrutura em alvenaria deverá ser de 1500mm. Esta estrutura será providenciada pelo município.

Eletrocalha

Construção em Alvenaria

Quadro CC

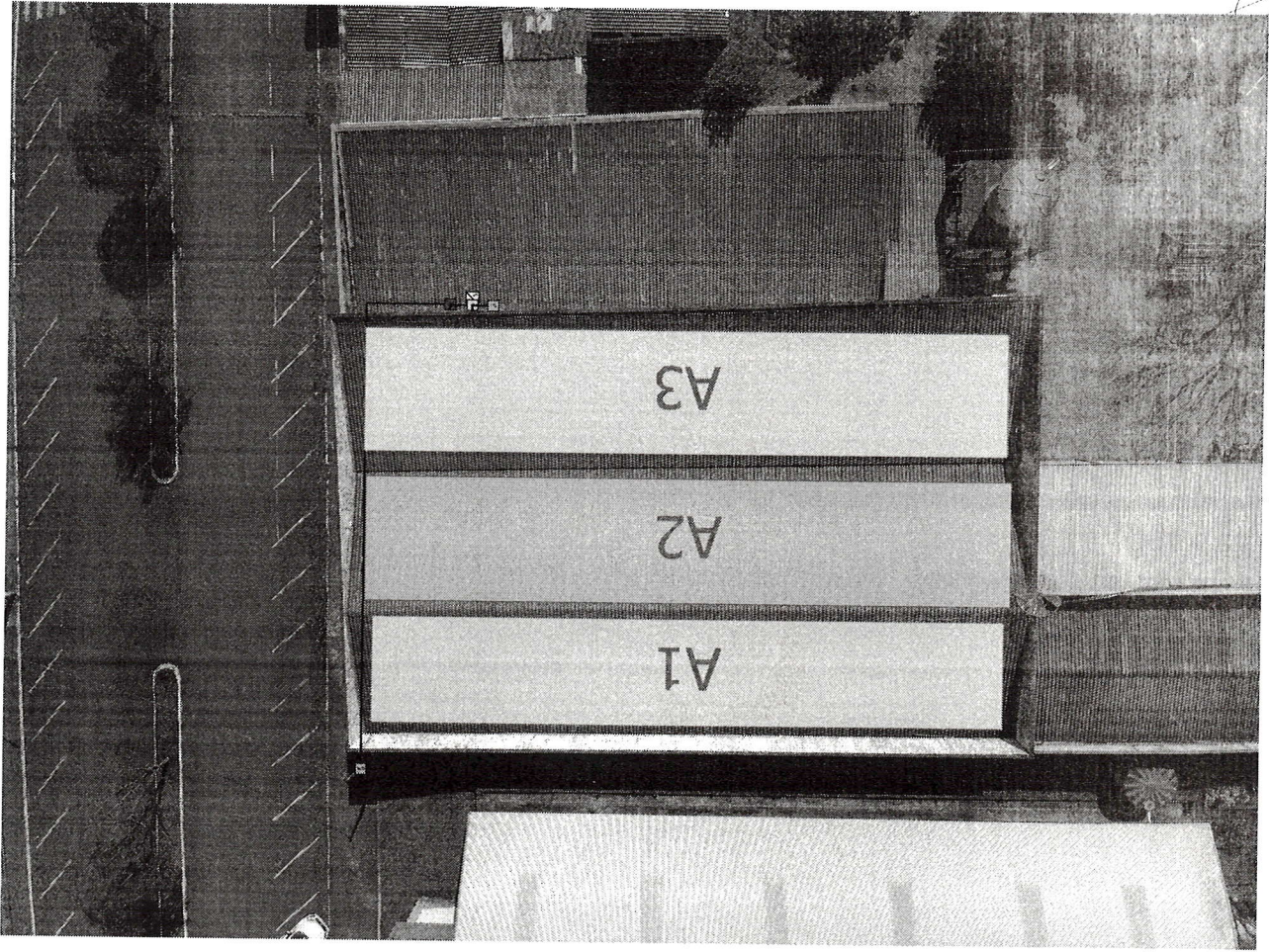
Quadro CA

TÍTULO	Exemplo Layout Inversor Hospital Municipal	RESPONSÁVEL TÉCNICO	Thiago Ferreira Pontes
ASSUNTO	Projeto Fotovoltaico	ESCALA	1:10
CLIENTE	Município de Andaraí - SC	REVISOR	
		DATA	02/09/2019

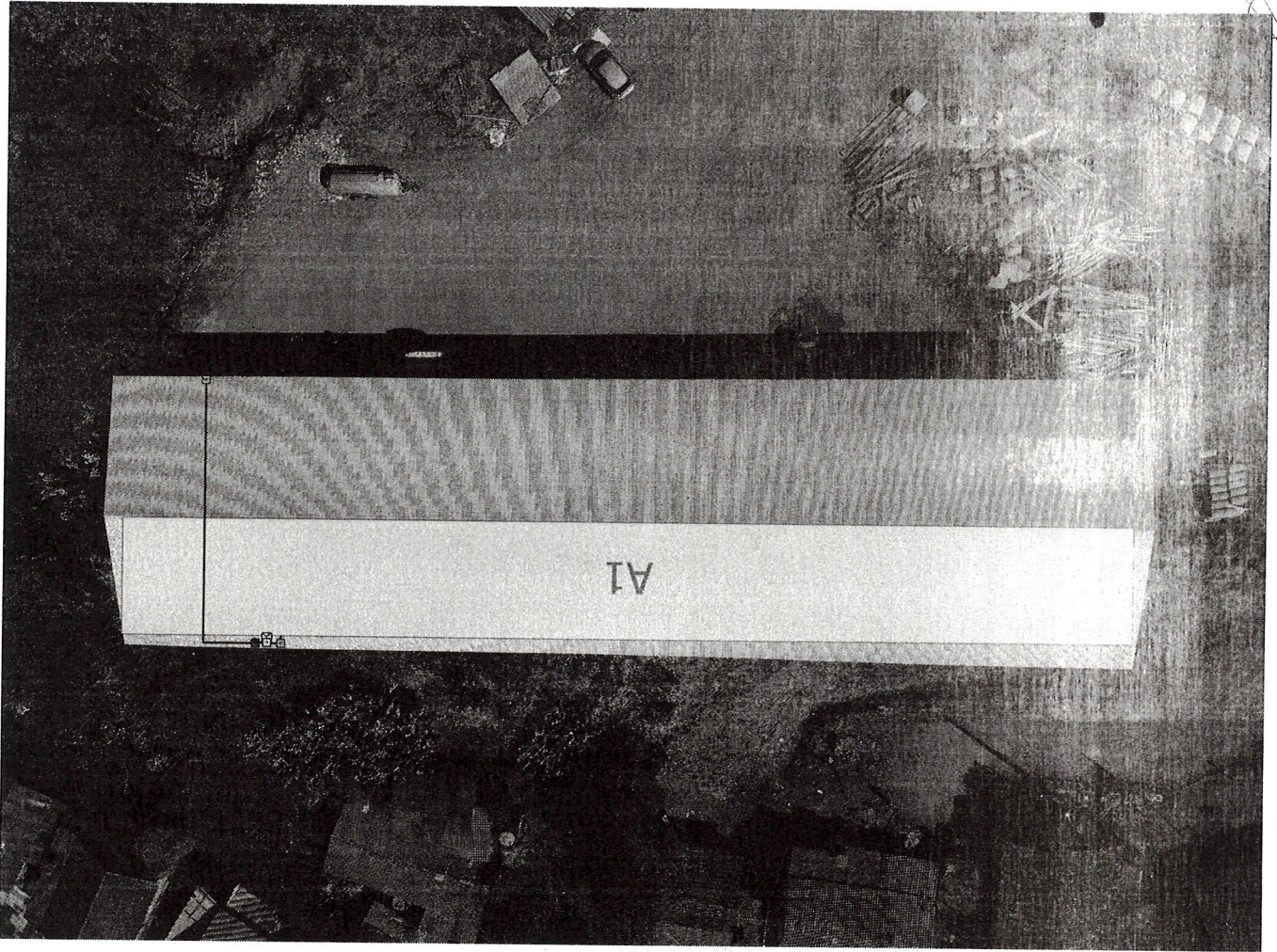
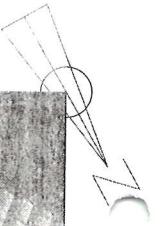
OS 2

Handwritten blue scribble.

Handwritten 'Z' with a circle and arrow pointing to the right.

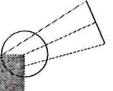
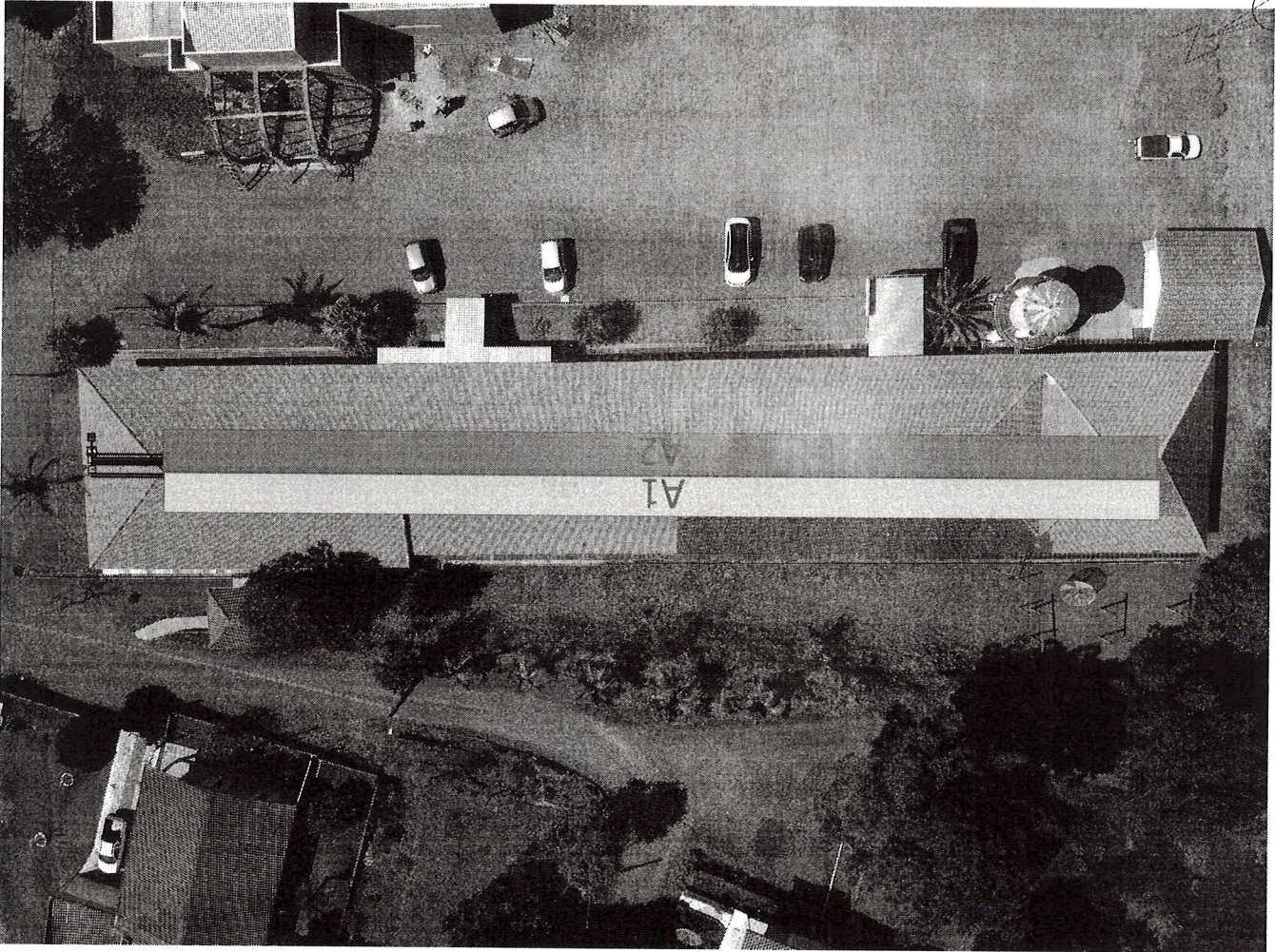


Handwritten text in a box: '053' and 'A112'.



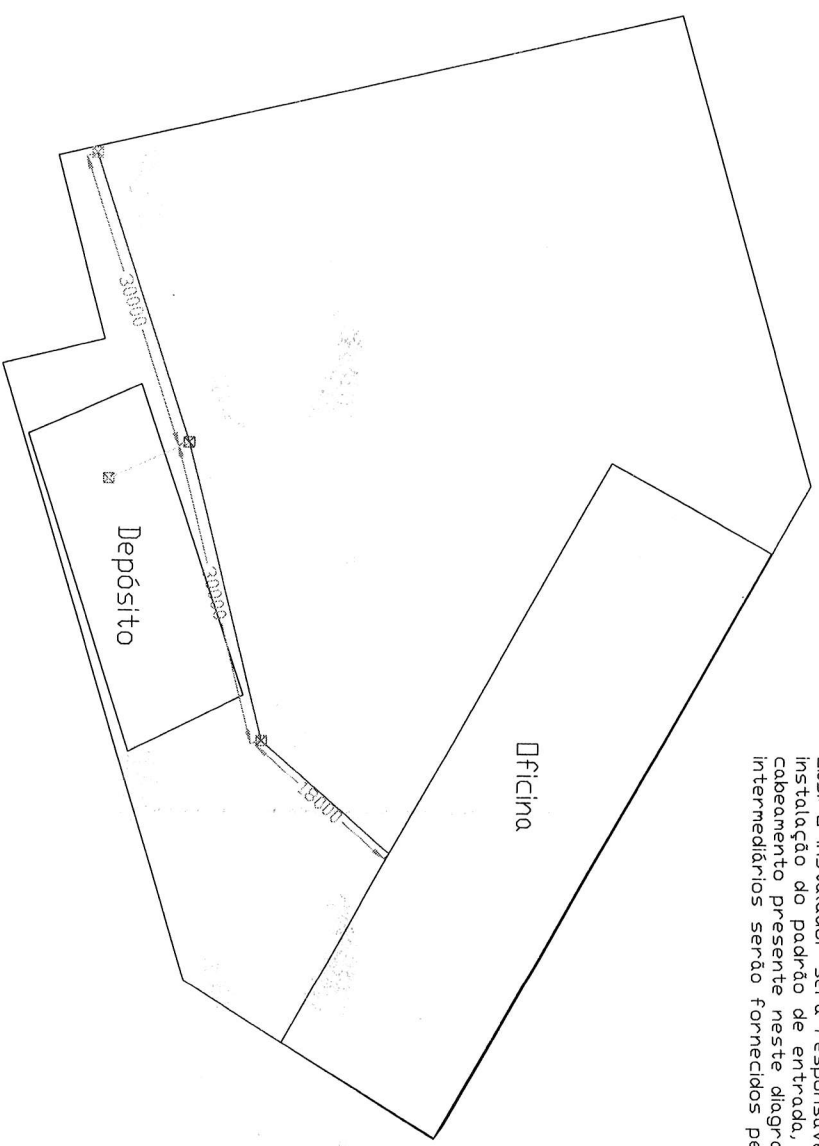
h50 2112

Handwritten blue scribble.



SSO

Dbs: O novo padrão de entrada será de 125A, com poste de 300 daNj o ramal de carga será composto por cabo multiplexado de alumínio de 50mm<sup>2</sup> e deverá ser instalado a uma altura mínima do solo de 5,5m.  
 Dbs: O instalador será responsável pelo fornecimento e instalação do padrão de entrada, do quadro de derivação e do cabeamento presente neste diagrama. Os dois postes intermediários serão fornecidos pelo município.



**Legenda:**

- Cabo Aéreo Multiplexado Alumínio – 50mm<sup>2</sup>
- ⊠ Cabo Aéreo Multiplexado Alumínio – 10mm<sup>2</sup>
- ⊠ Poste com quadro de derivação
- ⊠ Padrão de Entrada – 125A

TÍTULO	RESPONSÁVEL TÉCNICO
Nova Rede Garagem	Thiago Ferreira Pontes
ASSUNTO	ESCALA:
Projeto Fotovoltaico Anchieta - SC	Sem Escala
CLIENTE	REVISOR
Município de Anchieta	
	DATA:
	02/09/2019

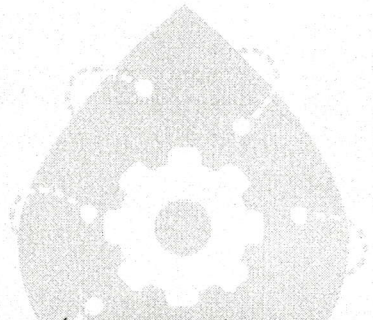
*(Assinatura manuscrita em azul)*

950

São Miguel do Oeste, 11 de setembro de 2019.

**Thiago Ferreira Pontes**  
 Engenheiro Eletricista  
 CREA-SC: 135466-3

SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS PARA INDÚSTRIA  
**PONTES**  
 ENGENHARIA

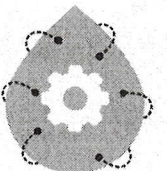


- A divisão dos geradores será realizada conforme Projeto de Referência.
- Levantamento realizado em 09/09/19 com os fornecedores RENOVIGI, BALFAR, CELESP, PHB, ATACADO SOLAR, ALDO, MASTERSOL, TENBRASIL, FOCO e SICES SOLAR.

CÓD.	ITEM	Preço Unitário	QTDE	TOTAL R\$
001	Conjunto de Painéis Fotovoltaicos Totalizando 166,50 kWp	R\$ 197.965,14	1	R\$ 197.965,14
002	Conjunto de Inversores Trifásicos 380V/60Hz Totalizando 150 kW	R\$ 57.874,00	1	R\$ 57.874,00
003	Conjunto de Estruturas p/ Telhado em Alumínio Anodizado	R\$ 40.746,47	1	R\$ 40.746,47
004	Conjunto de Cabos, Conectores e Proteções CC	R\$ 24.164,50	1	R\$ 24.164,50
005	Conjunto de Cabos e Proteções CA	R\$ 7.441,26	1	R\$ 7.441,26
006	Conjunto de Hastes, Conectores, Cabos e Caixas de Inspeção p/ Aterramento	R\$ 2.933,92	1	R\$ 2.933,92
007	Conj. Quadros, Eletrocalhas, Eletrodutos e outros Materiais p/ Acabamento	R\$ 10.316,37	1	R\$ 10.316,37
008	Padrões de Entrada (CMEIF e Garagem)	R\$ 2.619,88	2	R\$ 5.239,76
009	Mão de Obra Instalação	R\$ 9.000,00	1	R\$ 9.000,00
<b>TOTAL R\$</b>				<b>355.681,42</b>

## LEVANTAMENTO DE CUSTOS DO PROJETO

SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS PARA INDÚSTRIA  
**PONTES**  
 ENGENHARIA



**THIAGO FERREIRA PONTES**  
 Engenheiro Eletricista  
 CREA RS: RS202913 | CREA SC: RS 135466-3

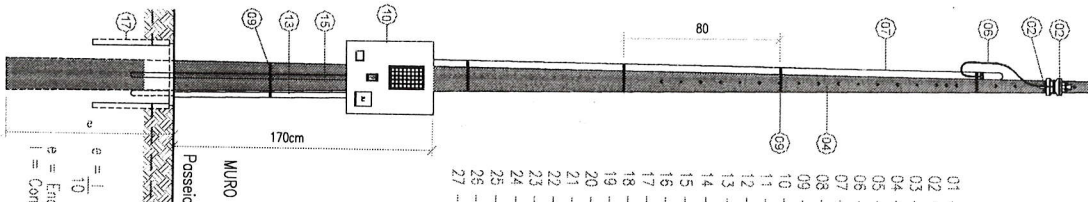
11/09/19  
 OSF







VISTA FRONTAL



LEGENDA

- 01 - Ramal de ligação
- 02 - Isolador Roldana
- 03 - Armção Secundária - ficar no 1º furo do poste
- 04 - Poste de Concreto ou Fibra Particular
- 05 - Conector tipo cunha ou perfurante
- 06 - Ramal de Entrada
- 07 - Eletroduto do Ramal de Entrada - PVC Rígido.
- 08 - Curva de 180º ou cabeçote
- 09 - Fio de alumínio ou aço inoxidável
- 10 - Caixa para Medidor tipo MEE
- 11 - Curva de 90º de PVC
- 12 - Suporte para Caixa de Medidor metálico zincado a quente.
- 13 - Ramal de Saída em eletroduto de aço-carbono zincado a quente NSR 5357/5595
- 14 - Condutores de Saída - Isolamento classe 0,6/1kV
- 15 - Eletroduto para o Aterramento de aço carbono Ø 3/4"
- 16 - Conductor de Aterramento
- 17 - Caixa de Passagem e Inspeção
- 18 - Haste de Aterramento
- 19 - Lixa vedada
- 20 - Buche e arruela de alumínio, ou flange
- 21 - Conector de aterramento
- 22 - Furo do cabo de passagem com brida e monta
- 23 - Eletroduto de PVC ou PLAD - Ramal de Carga Subterráneo
- 24 - Aterramento dos diâmetros metálicos no interior da caixa de medidor ou externo.
- 25 - Tapa do cabo de passagem (poderá ser de concreto)
- 26 - Fita de selatização
- 27 - Curva 90º, ferro zincado a quente ou PVC rígido.

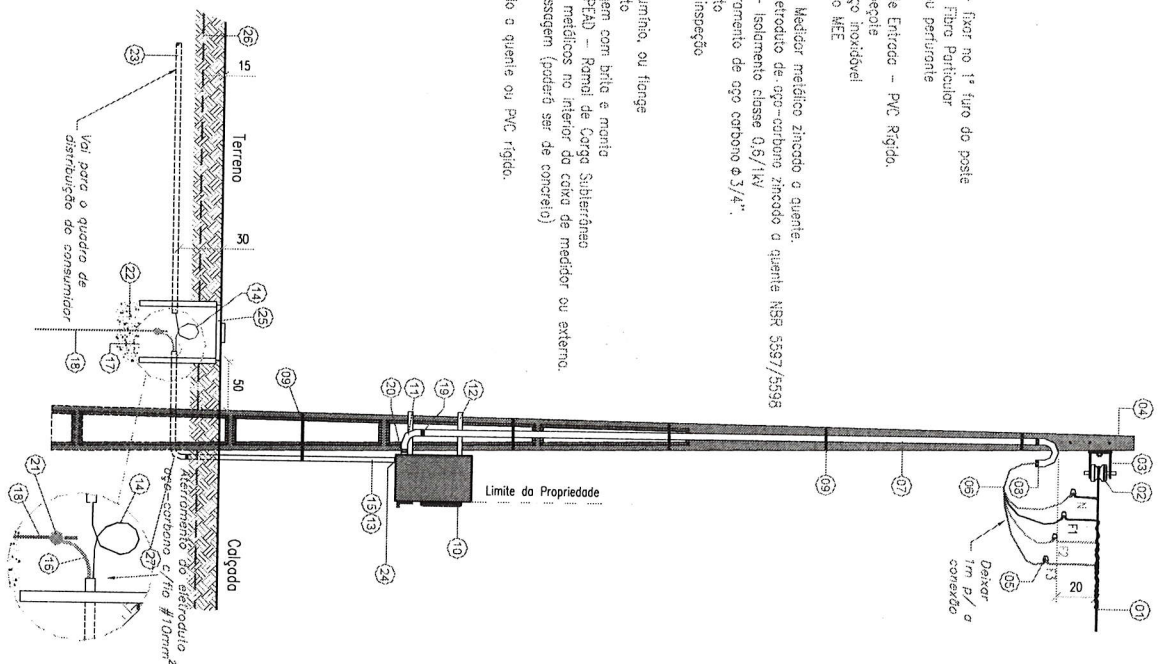
MURO

Posseio

$$e = \frac{l}{10} + 0,60$$

l = Compr. do poste (m)

VISTA LATERAL

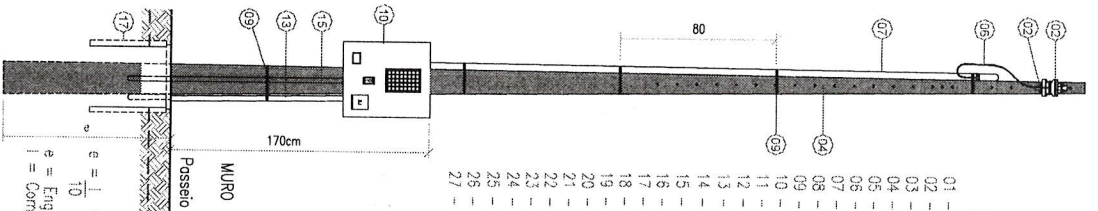


Padrão de 90A com ramaís de ligação e carga aéreas  
 Poste 200 da N  
 Ramaís de entrada e carga com cabos de cobre 25mm<sup>2</sup>

TÍTULO:	Padrão CMEIF	RESPONSÁVEL TÉCNICO:	Thiago Ferreira Pontes
ASSUNTO:	Projeto Fotovoltaico	ESCALA:	Sem escala
CLIENTE:	Município de Anchieta - SC	REVISOR:	
		FOLHA:	01/01
		DATA:	03/09/2019

060

VISTA FRONTAL



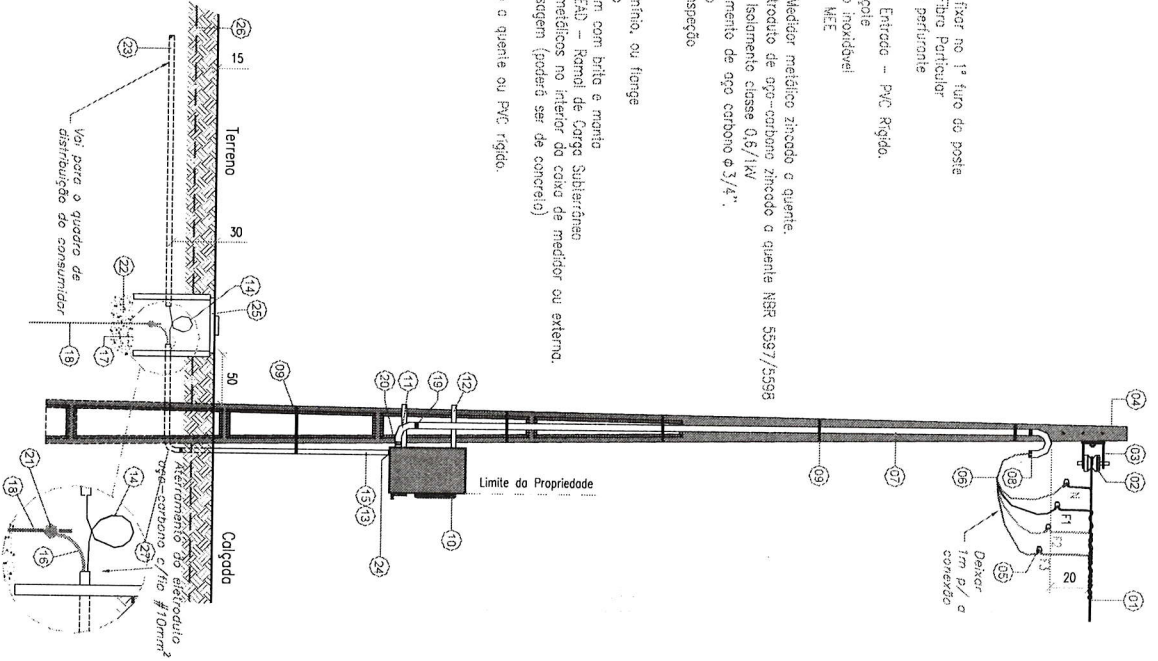
LEGENDA

- 01 - Ramal de ligação
- 02 - Isolador Rolante
- 03 - Armção Secundária - fixar no 1º furo do poste
- 04 - Poste de Concreto ou Fibra Particular
- 05 - Conector tipo cunha ou perfurante
- 06 - Ramal de Entrada
- 07 - Eletroduto do Ramal de Entrada - PVC Rígido.
- 08 - Curvo de 180º ou cabeçote
- 09 - Fio de alumínio ou aço inoxidável
- 10 - Caixa para Medidor tipo MEE
- 11 - Curvo de 90º de PVC
- 12 - Suporte para Caixa de Medidor metálico zincado a quente.
- 13 - Ramal de Saida em eletroduto de aço-cobalto zincado a quente NBR 5597/5598
- 14 - Condutores de Saida - Isolamento classe 0,5/1kV
- 15 - Eletroduto para o Aterramento de aço carbono Ø 3/4"
- 16 - Conductor de Aterramento
- 17 - Caixa de Passagem e Inspeção
- 18 - Haste de aterramento
- 19 - Lixa vedada
- 20 - Bucha e arruela de alumínio, ou fange
- 21 - Conector de aterramento
- 22 - Fundo caixa de passagem com brita e manta
- 23 - Eletroduto de PVC ou PEAD - Ramal de Carga Subterrâneo
- 24 - Aterramento dos diâs metálicos no interior da caixa de medidor ou externa.
- 25 - Tapa da caixa de passagem (podrá ser de concreto)
- 26 - Fio de solda
- 27 - Curvo 90º, ferro zincado a quente ou PVC rígido.

$$e = \frac{l}{10} + 0,60$$

$$l = \text{Compr. do poste (m)}$$

VISTA LATERAL



Padrão de 125A com ramais de ligação e carga aéreos  
 Poste 300 dan  
 Ramal de entrada com cabos de cobre 35mm<sup>2</sup>  
 Ramal de carga com cabos multiplexados em alumínio de 50mm<sup>2</sup>

TÍTULO: Padrão Garagem  
 RESPONSÁVEL TÉCNICO: Thiago Ferreira Pontes

ASSINTO: Projeto Fotovoltaico  
 ESCALA: Sem escala  
 FOLHA: 01/01

CLIENTE: Município de Anchieta - SC  
 DATA: 03/09/2019

061

**TÉCNICO RESPONSÁVEL**  
Thiago Ferreira Pontes  
Pontes Engenharia LTDA

**DATA**  
09/09/2019

- Anexos:
- diagramas unifilares;
  - sugestões para instalação dos inversores;
  - imagens locais de instalação;
  - exemplos de padrão de entrada.

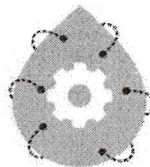
Avenida Anchieta, 838, Centro 89.970-000

Município de Anchieta  
ANCHIETA - SANTA CATARINA

CLIENTE:

**PROJETO FOTOVOLTAICO**  
SISTEMA FOTOVOLTAICO  
DE POTÊNCIA NOMINAL 150 KW

**PONTES**  
ENGENHARIA  
SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS PARA INDÚSTRIA



062



<sup>1</sup> Neste caso serão admitidos apenas dois inversores com o mesmo número de fases cuja soma das potências nominais não ultrapassem 75 kW. Não serão admitidos arranjos que causem desbalanceamento de fases ou correntes de neutro excessivas.

CARACTERÍSTICAS	
Potência Nominal Mínima:	50 kW
Potência Nominal Máxima:	55 kW
Sistema de Alimentação:	Trifásico 4 Fios (380 V)
Disjuntor de Entrada:	90 A

### 1.1.2. Centro Municipal de Educação Infantil e Fundamental

CARACTERÍSTICAS	
Potência Nominal Mínima:	70 kW
Potência Nominal Máxima:	75 kW
Sistema de Alimentação:	Trifásico 4 Fios (380 V)
Disjuntor de Entrada:	125 A
Potência de Pico Mínima:	82,14 kWp
Número de Inversores:	1 ou 2 <sup>1</sup>
Exposição Utilizada:	NNE (-150,6°)
Tipo de Telhado:	Telhado Metálico
Proteção CC:	Fusível, DPS e Disjuntor CC Termomagnético
Proteção CA:	DPS e Disjuntores Termomagnéticos
Gerção de Energia:	117.264,90 kWh/ano

### 1.1.1. Garagem Municipal

1.1. Neste projeto foram considerados três locais de instalação para os geradores, sendo eles: (i) Garagem Municipal; (ii) Centro Municipal de Educação Infantil e Fundamental; e (iii) Hospital Municipal Anchietaense. Cada local contará com um gerador próprio e independente dos demais.

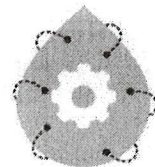
### 1. Geradores Fotovoltaicos

Este projeto diz respeito à construção de três sistemas de produção de eletricidade através da conversão fotovoltaica, com potência nominal total mínima de 150 kW e potência de pico total mínima de 166,50 kWp.

### PROJETO

**THIRGO FERREIRA PONTES**  
 Engenheiro Eletricista  
 CREA RS: RS202913 | CREA SC: RS 53 135466-3

**PONTES**  
 ENGENHARIA  
 SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS PARA INDÚSTRIA



FIN. 063

2. Será admitida a supressão da proteção diferencial se foram instaladas proteções diferenciais individuais em todos os circuitos onde sua utilização é obrigatória (Ver NBR 5410).

AM 1,5; 1000 W/m<sup>2</sup>, 25 °C);

2.3. Os painéis deverão ter eficiência mínima de 17,10% em STC (*Standard Test Conditions*); fabricante em território nacional;

2.2. Deverão possuir, no mínimo, 10 anos de garantia contra defeitos de fabricação e 25 anos de garantia de rendimento de até 80%. Toda a garantia deve ser dada pelo

2.1. Todos os painéis fotovoltaicos deverão possuir as mesmas características, sendo de mesma marca, modelo, tipo e lote;

## 2. Painéis Fotovoltaicos

1.2. A empresa responsável pela instalação deverá fornecer garantia da instalação por, no mínimo, 5 anos.

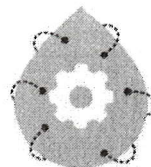
CARACTERÍSTICAS	
Potência Nominal Mínima:	30 kW
Potência Nominal Máxima:	45 kW
Sistema de Alimentação:	Trifásico 4 Fios (380 V)
Disjuntor de Entrada:	70 A
Potência de Pico Mínima:	35,52 kWp
Número de Inversores:	1
Exposições Utilizadas:	WNW (113,30°) e ESE (-66,70°)
Tipo de Telhado:	Telhado Colonial Cerâmico
Proteção CC:	Fusível, DPS e Disjuntor CC Termomagnético
Proteção CA:	DPS e Disjuntores Termomagnéticos-Diferenciais <sup>2</sup>
Geração de Energia:	49.334,40 kWh/ano

1.1.3. Hospital Municipal Anchiense

Potência de Pico Mínima:	48,84 kWp
Número de Inversores:	1
Exposições Utilizadas:	WNW (120,30°) e ESE (-60°)
Tipo de Telhado:	Telhado em Fibrocimento
Proteção CC:	Fusível, DPS e Disjuntor CC Termomagnético
Proteção CA:	DPS e Disjuntores Termomagnéticos-Diferenciais <sup>2</sup>
Geração de Energia:	66.948,10 kWh/ano

THIRGO FERREIRA PONTES  
Engenheiro Eletricista  
CREA RS: RS202913 | CREA SC: RS 53 135466-3

SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS PARA INDÚSTRIA  
**PONTES**  
ENGENHARIA



Fl.N. 064

específica;

4.1. Os quadros elétricos de corrente contínua deverão ser montados em armários em aço carbono, com pintura resistente a corrosão, e acesso exclusivo pela utilização de chave

#### 4. Quadros Elétricos de Corrente Contínua

declaração de conformidade.

3.7. Para comprovação das exigências acima a empresa deverá apresentar catálogos, folhas de dados ou documentação específica. Caso essas informações não estejam disponíveis em domínio público, o responsável técnico da empresa instaladora deverá apresentar

3.6. Os inversores deverão possuir, no mínimo, grau de proteção IP65; consumo noturno máximo de 1W; e emitir ruído máximo de 60 dBA;

3.5. O número mínimo de MPTs do inversor deverá ser suficiente para que não exista

3.4. Os inversores deverão possuir garantia contra defeitos de fabricação por, no mínimo, 10 anos. Esta garantia deverá ser dada pelo fabricante em território nacional;

3.3. Não serão admitidos inversores cuja potência nominal seja superior a máxima potência disponibilizada pela concessionária na Unidade Consumidora da instalação;

3.2. Os inversores deverão possuir registro no INMETRO com validade não inferior a um ano; no território nacional e as normas da concessionária local;

3.1. Os inversores deverão ser do tipo ON-GRID e atender todas as normas técnicas vigentes

#### 3. Inversores

declaração de conformidade.

2.8. Para comprovação das exigências acima a empresa deverá apresentar catálogos, folhas de dados ou documentação específica. Caso essas informações não estejam disponíveis em domínio público, o responsável técnico da empresa instaladora deverá apresentar

2.7. O número de painéis conectados em cada inversor deverá ser adequado a potência do mesmo, não serão admitidos arranjos onde a potência de pico do conjunto de painéis fotovoltaicos exceda em 20% a potência nominal do inversor, ou que não alcance 80% da potência nominal;

2.6. Todos os painéis conectados à mesma MPT deverão ser instalados com a mesma direção e inclinação (mesma exposição);

2.5. Os conectores e caixas de junção dos painéis deverão ter, no mínimo, grau de proteção IP67;

2.4. A empresa deverá apresentar o registro dos painéis no INMETRO e entregar os certificados de teste de todos os painéis a serem fornecidos;

2.3. A empresa deverá apresentar o registro dos painéis no INMETRO e entregar os

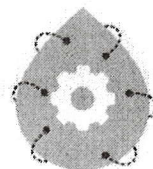
THIAGO FERREIRA PONTES

Engenheiro Eletricista

CREA RS: RS202913 | CREA SC: RS 53 135466-3

**PONTES**  
ENGENHARIA

SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS PARA INDÚSTRIA

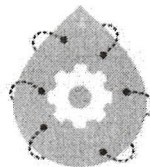


FIN. 065



- 5.6. A montagem interna dos quadros deverá ser realizada de modo que a ação de abertura Disjuntores Diferenciais;
- 5.5. No mínimo, os quadros deverão contar com: (i) Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS-CA); (ii) Disjuntores Termomagnéticos; e, quando indicado no projeto, (iii) ou umidade no interior do quadro;
- 5.4. A entrada e saída dos cabos deverá ser realizada de tal modo a evitar a entrada de água saída;
- 5.3. Os quadros deverão possuir bornes internos para a conexão dos cabos de entrada e saída;
- 5.2. Os quadros não poderão ser instalados ao tempo, específica;
- 5.1. Os quadros elétricos de corrente alternada deverão ser montados em armários em aço carbono, com pintura resistente a corrosão, e acesso exclusivo pela utilização de chave
- ### 5. Quadros Elétricos de Corrente Alternada

- atuem de forma coordenada e setiva.
- 4.10. O dimensionamento dos componentes de proteção deverá ser realizado para que eles circuitos sob carga devem ser sinalizados com o texto "NÃO ABRIR SOB CARGA";
- 4.9. Todos os dispositivos de proteção instalados no quadro que são incapazes de seccionar "ENERGIZADO DURANTE O DIA";
- 4.8. Todos os quadros de corrente contínua deverão possuir indicações de alerta, indelévels e dentro das normas técnicas vigentes, contendo frases de alerta como: "SOLAR c.c." e sejam pertinentes ao tipo de sistema instalado;
- 4.7. Os quadros devem atender todas as normas técnicas vigentes no território nacional, que equipe de manutenção;
- 4.6. A montagem interna dos quadros deverá ser realizada de modo que a ação de abertura do painel para a atuação em algum dispositivo de proteção não gere riscos adicionais a contínua;
- 4.5. No mínimo, os quadros deverão contar, em todas as linhas provenientes dos painéis fotovoltaicos, com: (i) Fusíveis de proteção, em ambos os polos; (ii) Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS), de uso exclusivo em sistemas fotovoltaicos no lado de corrente contínua; e (iii) Disjuntores Termomagnéticos de uso exclusivo em corrente contínua;
- 4.4. A entrada e saída dos cabos deverá ser realizada de tal modo a evitar a entrada de água saída;
- 4.3. Os quadros deverão possuir bornes internos para a conexão dos cabos de entrada e saída;
- 4.2. Os quadros não poderão ser instalados ao tempo;



do painel para a atuação em algum dispositivo de proteção não gere riscos adicionais a equipe de manutenção;

5.7. Os quadros devem atender todas as normas técnicas vigentes no território nacional que sejam pertinentes ao tipo de sistema instalado;

5.8. Todos os quadros de corrente alternada deverão possuir indicações de alerta, indelévels e dentro das normas técnicas vigentes;

5.9. Todos os dispositivos de proteção instalados no quadro que são incapazes de seccionar circuitos sob carga devem ser sinalizados com o texto "NÃO ABRIR SOB CARGA";

5.10. O dimensionamento dos componentes de proteção deverá ser realizado para que eles atuem de forma coordenada e seletiva;

5.11. Nas derivações em que o projeto define a necessidade de um quadro elétrico, este deverá ser montado da forma como foi prescrito, sendo que qualquer mudança deverá ser comunicada e autorizada pelo projetista.

## 6. Cabejamento de Corrente Contínua

6.1. Todo o cabejamento de corrente contínua deverá ser capaz de suportar, e ser instalado de forma que suporte indefinidamente, a corrente máxima de curto circuito da série fotovoltaica do sistema instalado;

6.2. Todo o cabo instalado ao tempo deverá possuir resistência a radiação UV; dos demais componentes do sistema;

6.3. Os cabos deverão possuir tensão de isolamento igual ou maior que a tensão de isolamento superior a maior corrente de curto circuito do arranjo fotovoltaico, devendo possuir

6.4. O roteamento dos cabos deverá ser realizado de tal forma que, em caso de manutenção, eles sejam facilmente identificáveis e substituíveis;

6.5. Todos os conectores utilizados deverão ser do tipo MC4, com corrente de trabalho superior a maior corrente de curto circuito do arranjo fotovoltaico, devendo possuir certificação TÜV e UL.

## 7. Cabejamento de Corrente Alternada

7.1. Todo o sistema de cabejamento em CA deverá estar de acordo com as normas técnicas vigentes no território nacional sendo que, no mínimo, a corrente suportada pelo cabejamento deverá ser superior a corrente nominal de *trip* do sistema de proteção;

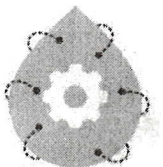
7.2. O roteamento dos cabos deverá ser realizado de tal forma que, em caso de manutenção, eles sejam facilmente identificáveis e substituíveis;

7.3. A empresa vencedora será responsável pelo fornecimento e instalação de novos padrões de entrada de energia na Garagem e no CMEIF (entrada aérea e saída aérea), bem como a instalação da nova rede de energia da Garagem.

FN. 067

THIAGO FERREIRA PONTES  
Engenheiro Eletricista  
CREA RS: RS202913 | CREA SC: RS 33135466-3

soluções tecnológicas para indústria  
**PONTES**  
ENGENHARIA



3 O número de hastes informado considera o tipo e unidade do solo mais facilmente encontrado no município.

10.1. Em todos os locais de instalação deverá ser instalado um sistema de aterramento com, no mínimo, seis (6) hastes rígidas em aço, revestidas por cobre eletrolítico (mínimo 254µm), diâmetros de 5/8" ou 1/2" e comprimento de 2400mm, separadas entre si por 3m e conectadas por cabo de cobre nu de 50mm<sup>2</sup> por meio de conectores apropriados. Deverá ser instalada caixa de inspeção com tampa;

10.2. O sistema de aterramento formará um sistema TN-S e deverá ser interligado ao sistema de aterramento da edificação, caso exista, por meio do BEP. Caso a edificação não possua BEP, o instalador deverá prover o barramento para futura conexão;

#### 10. Sistema de Aterramento

9.1. As estruturas de fixação deverão ser adequadas aos diferentes tipos de telhado dos locais de instalação;

9.2. As estruturas deverão ser em alumínio anodizado, com fixadores em aço inoxidável 304, não sendo admitido o uso de estruturas em aço carbono ou aço galvanizado a fogo;

9.3. As estruturas deverão possuir garantia mínima de 10 anos e suportar cargas de vento de, no mínimo, 120 km/h;

9.4. A empresa responsável pela instalação deverá apresentar laudo de capacidade de suporte da estrutura do telhado do prédio, assinado por Responsável Técnico com as devidas atribuições, garantindo que a estrutura existente suportará os esforços demandados pelos materiais a serem instalados em cada local.

#### 9. Estruturas de Fixação dos Painéis Fotovoltaicos

8.1. Todas as tubulações e/ou sistemas de bandejamento que conduzirem condutores de corrente contínua deverão ser marcados conforme item 4.6;

8.2. Não será admitido o compartilhamento de tubulações e ou sistemas com diferentes níveis de tensão e/ou frequência de operação;

8.3. Estes sistemas deverão atender as normas técnicas vigentes no território nacional, principalmente quanto ao tipo, a forma de montagem e a sua ocupação máxima;

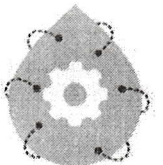
8.4. Todo o sistema de bandejamento instalado exposto ao tempo deverá suportar tal método de instalação por, no mínimo, o tempo de vida útil do sistema;

8.5. Não será admitida a instalação de cabos no telhado em eletrocabos e/ou eletroduto que, sob condições normais, acumule água ou outros resíduos.

#### 8. Tubulações e Sistemas de Bandejamento

THIRGO FERREIRA PONTES  
Engenheiro Eletricista  
CREA RS: RS202913 | CREA SC: RS 53 135466-3

soluções tecnológicas para indústria  
**PONTES**  
ENGENHARIA



Fl. N.º 068

10.3. O Responsável Técnico pela instalação deverá emitir laudo com a medição da resistência do aterramento e se esta condiz com as necessidades técnicas do sistema instalado, visando a segurança de operação e a correta atuação das proteções.

### 11. Sistema de Monitoramento e Controle (SMC)

11.1. O sistema de controle e de monitoramento permite, por meio de um computador, celular ou tablet, comunicar em cada instante com o sistema de modo a verificar a funcionalidade dos inversores instalados com a possibilidade de visualizar as indicações técnicas (tensão, corrente, a potência etc.) para cada inversor;

11.2. Também poderão ser lidos o histórico de eventos do inversor;

11.3. O sistema de monitoramento web e celular deverá coletar e monitorar todos os dados dos sistemas fotovoltaicos instalados;

11.4. Detalhamento dos sistemas com as seguintes informações: a) a energia gerada (diária, mensal, anual) em kWp; b) tensão e corrente CC por inversor; c) tensão e corrente CA por inversor; d) potência em kW CA de saída por inversor; e) gerenciamento de alarmes; f) registro histórico das variáveis coletadas de, ao menos, 12 meses.

### 12. Documentação Técnica e Ensaio Necessários

12.1. Deverão ser emitidos e divulgados pelo instalador, os seguintes documentos, além dos documentos previstos na NBR 16274, inclusive laudos dos ensaios de comissionamento categoria 2:

12.1.1. Manual de uso e manutenção, incluindo a programação recomendada de manutenção;

12.1.2. Projeto executivo "as built", acompanhado com folhas de dados dos materiais instalados;

12.1.3. Declaração dos controles efetuados e dos seus resultados;

12.1.4. Declaração de conformidade;

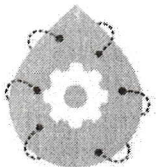
12.1.5. Certificado emitido por um laboratório acreditado INMETRO quanto à conformidade com a EN 61215 para os módulos de silício cristalino e IEC 61646 para módulos de filme fino;

12.1.6. Certificado emitido por um laboratório acreditado quanto à conformidade do inversor DC/AC com as normas vigentes e, se o dispositivo de interface é usado dentro da própria unidade;

12.1.7. Declarações de garantia relativas aos equipamentos instalados;

12.1.8. Termo de garantia de todo o sistema e laudo de garantia do desempenho;

12.1.9. Fotos de todo o sistema, incluindo pontos de conexão e derivação, quadros



**PONTES**  
ENGENHARIA

SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS PARA INDÚSTRIA

**THIAGO FERREIRA PONTES**

Engenheiro Eletricista

CREA RS: RS202913 | CREA SC: RS 53 135466-3

FIN.º 065

Handwritten scribble in blue ink.

soluções tecnológicas para indústria  
PONTES  
ENGENHARIA

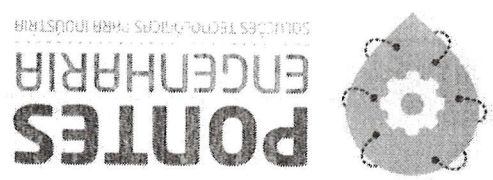
- 13.1. A empresa de instalação, além de realizar com o que está indicado no projeto, irá realizar todos os trabalhos em conformidade com a normas técnicas vigentes, bem como as boas práticas de engenharia;
- 13.2. Será dispensada a realização completa da Avaliação de Desempenho do sistema (NBR 16274), ainda assim, deverá ser apresentado laudo de medição de eficiência de transformação emitido pelo responsável técnico pela instalação;
- 13.3. Sempre que houver necessidade de modificação de algum item previsto no projeto, este deverá ser comunicado e aprovado pelo projetista;
- 13.4. Durante toda a instalação e, principalmente, durante a realização dos testes de comissionamento, o instalador deverá facilitar o acesso ao funcionário do Município, ou auditor externo, responsável por acompanhar o bom andamento da obra;
- 13.5. Apesar de ainda não estar em vigor, recomenda-se que o sistema seja instalado tendo como base os preceitos da NBR 16690.

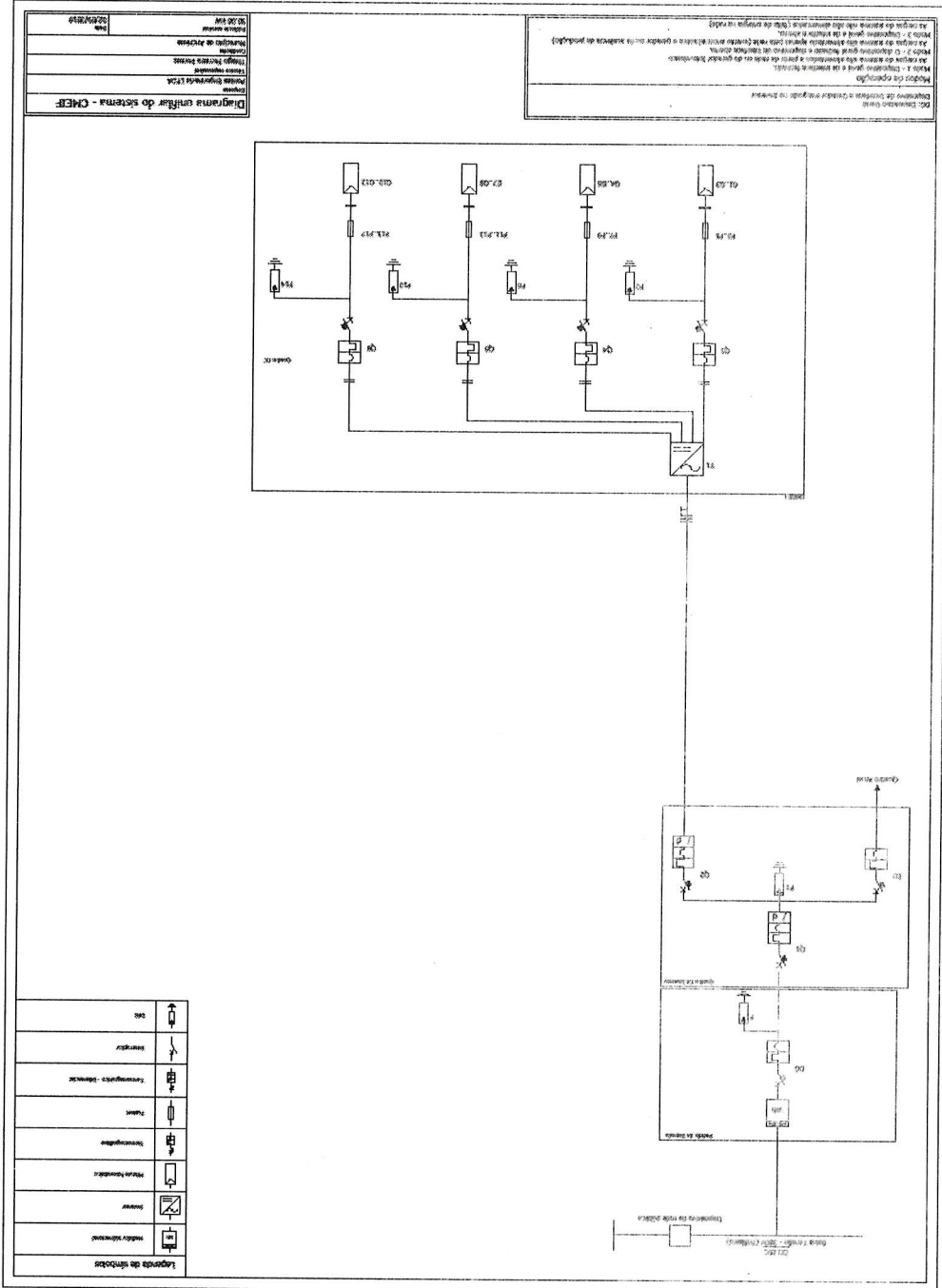
**13. Considerações Finais**

ou que fiquem obstruídos pela instalação do sistema.  
elétricos, painéis fotovoltaicos, inversores e demais pontos de interesse para a verificação da correta instalação do sistema localizados em pontos de acesso difícil

FIN. 070

THIAGO FERREIRA PONTES  
Engenheiro Eletricista  
CREA RS: RS202913 | CREA SC: RS 53 135466-3

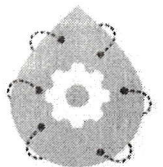




**DIAGRAMA UNIFILAR CMEIF**

**THIRGO FERREIRA PONTES**  
 Engenheiro Eletricista  
 CREA RS: RS202913 | CREA SC: RS 33.135466-3

**PONTES**  
 ENGENHARIA  
 soluções tecnológicas para indústria



FIN. 071

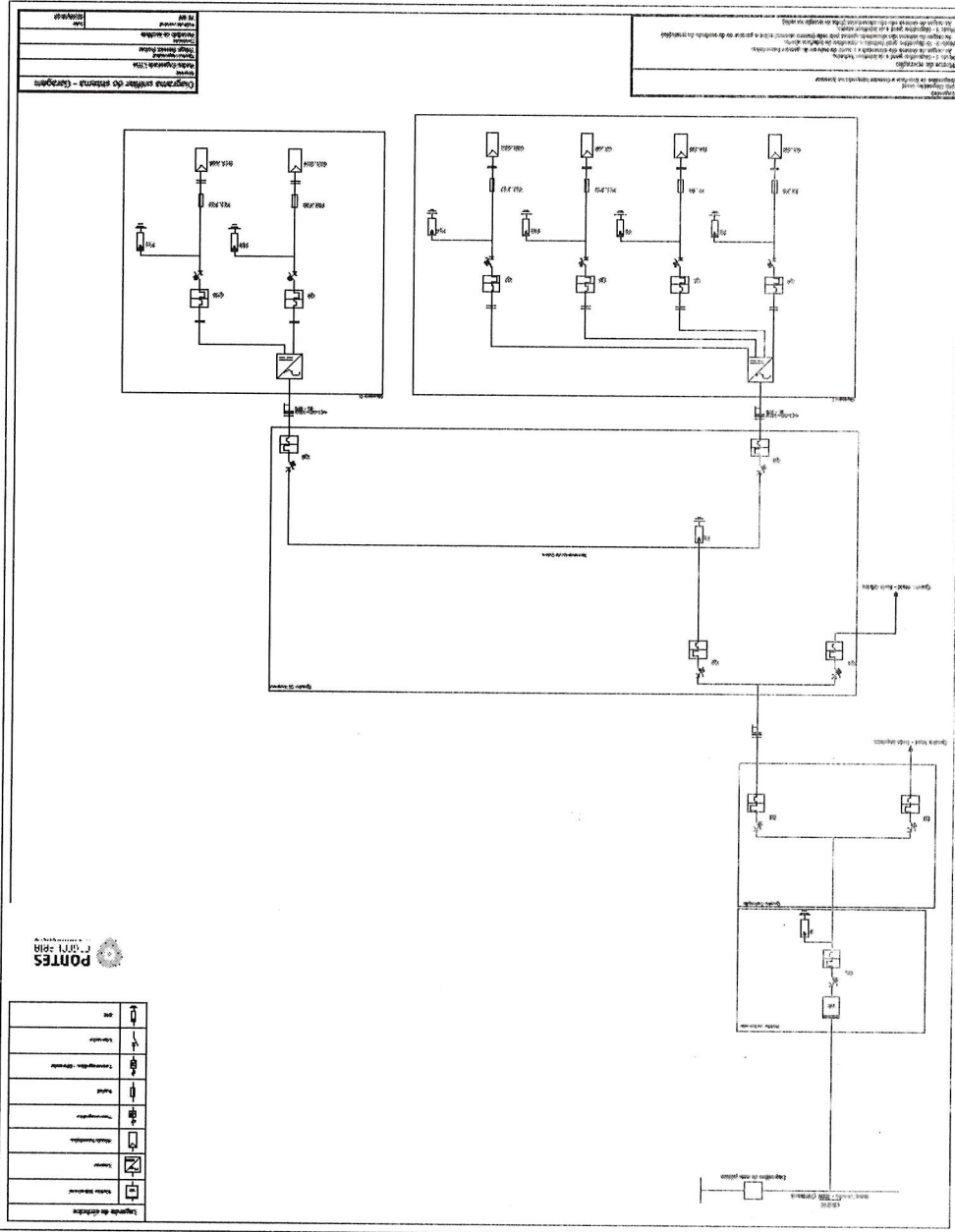
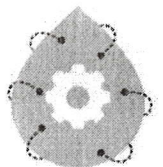


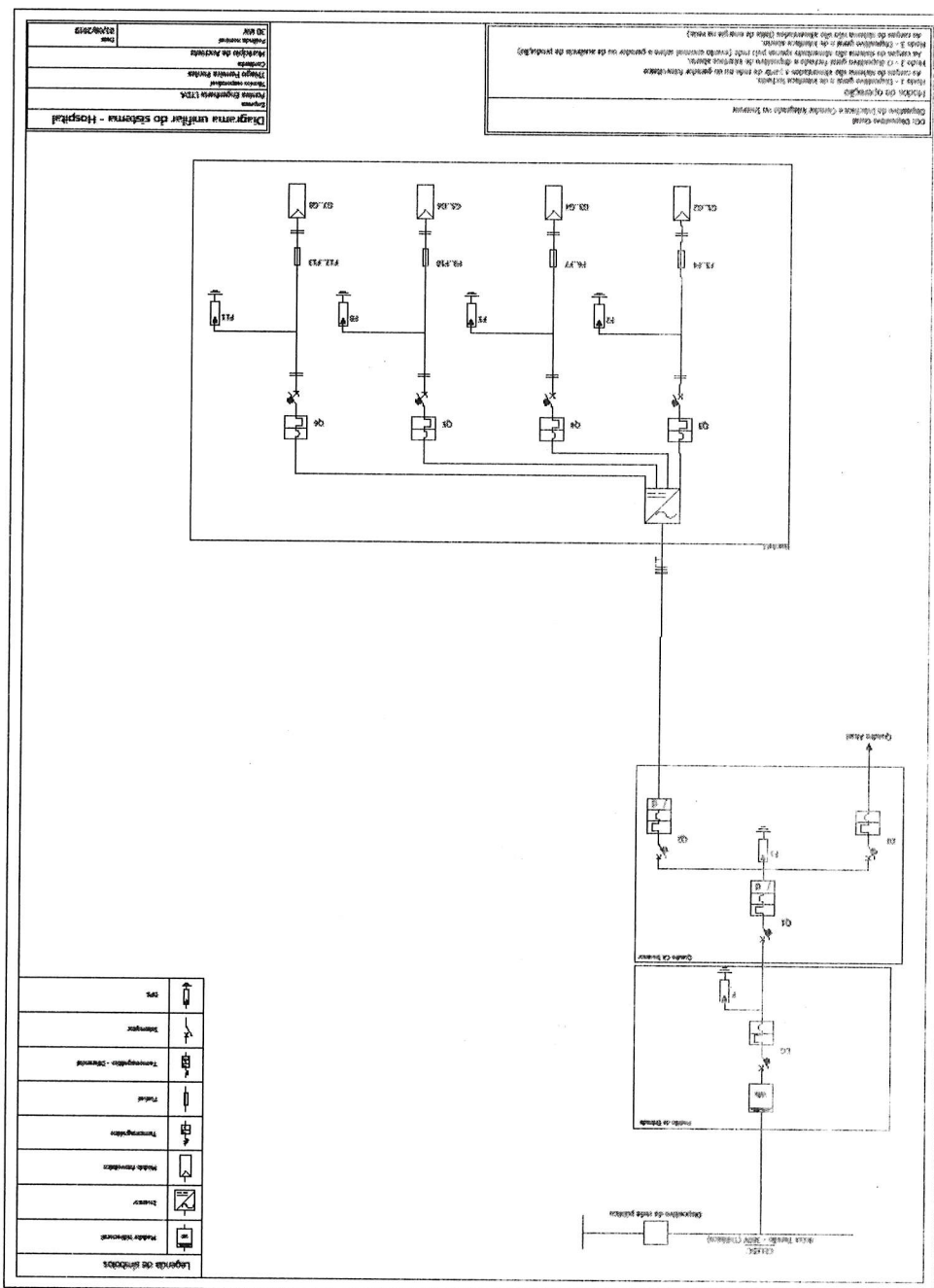
DIAGRAMA UNIFILAR GARAGEM

THIAGO FERREIRA PONTES  
 Engenheiro Eletricista  
 CREA RS: RS202913 | CREA SC: RS 33135466-3

soluções tecnológicas para indústria  
**PONTES**  
 ENGENHARIA



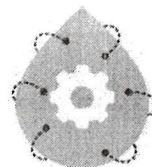
FIN. 072



**DIAGRAMA UNIFILAR HOSPITAL**

**THIRGO FERREIRA PONTES**  
 Engenheiro Eletricista  
 CREA RS: RS202913 | CREA SC: RS 53 135466-3

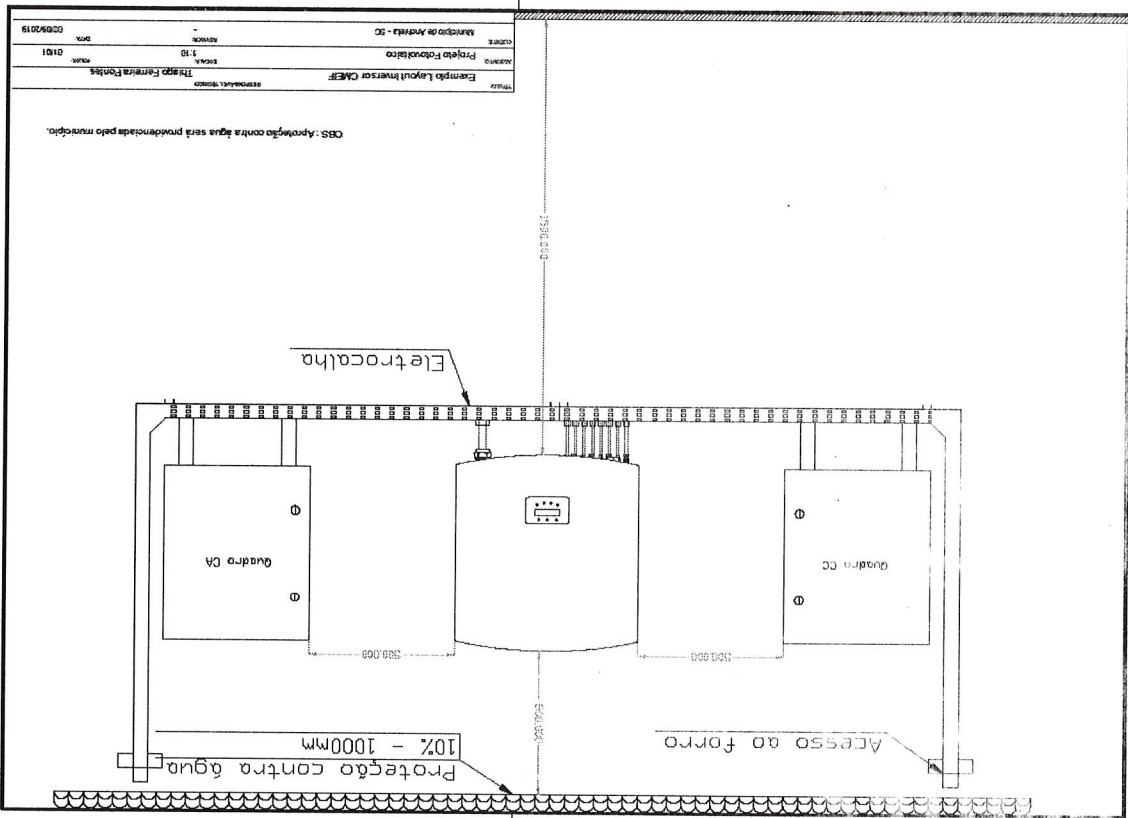
**PONTES**  
 ENGENHARIA  
 SOLUÇÕES TÉCNICAS PARA INDÚSTRIA



FIN. 073



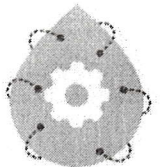
SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS PARA INDÚSTRIA



LAYOUT INVERSOR CMEIF

THIRGO FERREIRA PONTES  
 Engenheiro Eletricista  
 CREA RS: RS202913 | CREA SC: RS 33 135466-3

SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS PARA INDÚSTRIA  
**PONTES**  
 ENGENHARIA

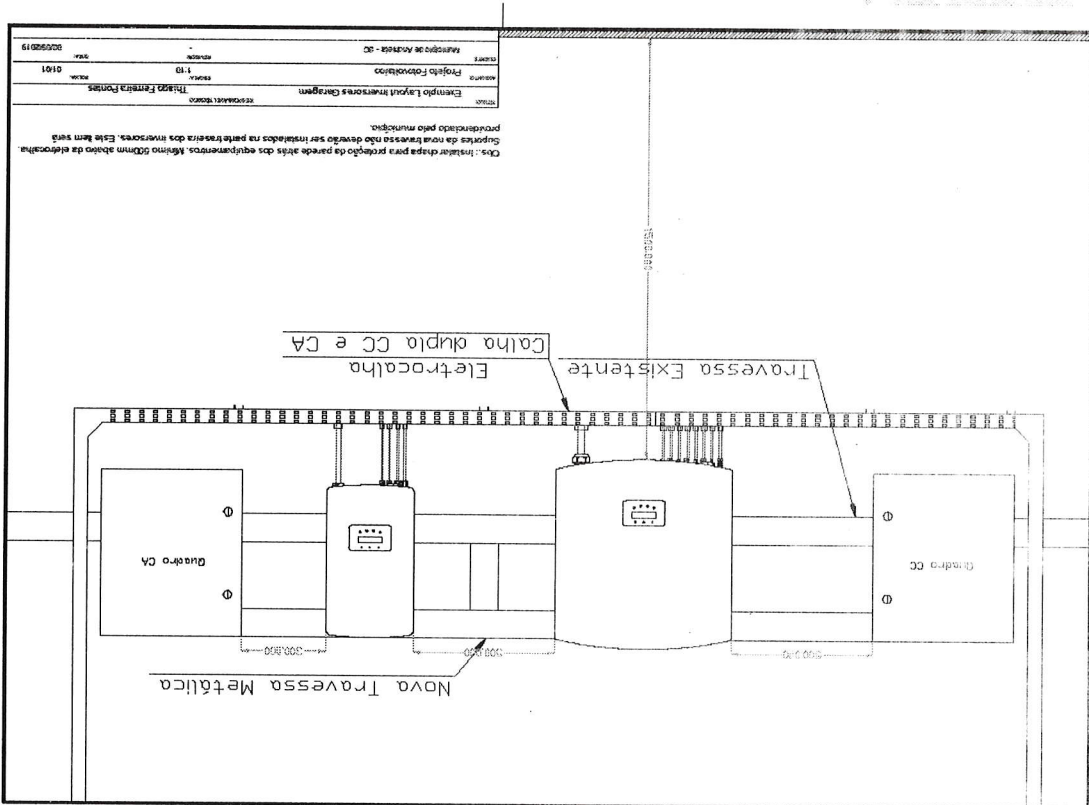


FIN. 044

*(Handwritten scribble)*



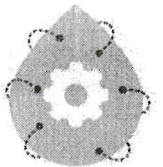
SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS PARA INDÚSTRIA



LAYOUT INVERSORES GARAGEM

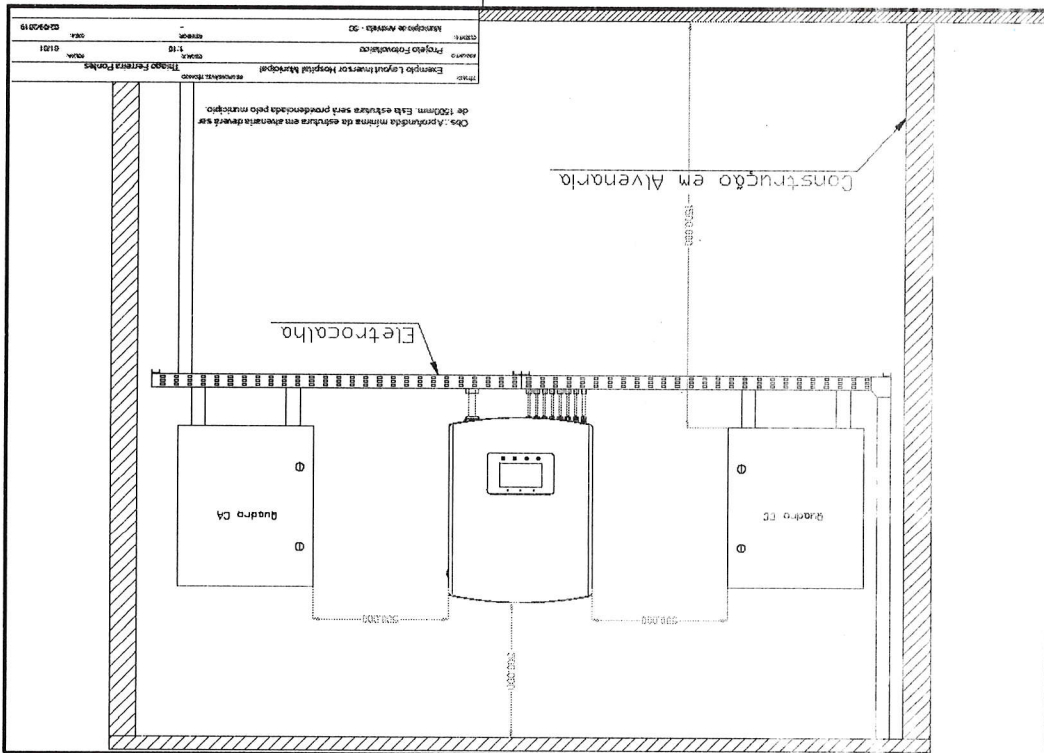
THIRIGO FERREIRA PONTES  
 Engenheiro Eletricista  
 CREA RS: RS202913 | CREA SC: RS 33 135466-3

SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS PARA INDÚSTRIA  
**PONTES**  
 ENGENHARIA



PI.N. 075

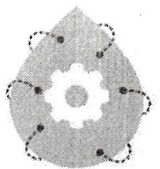
SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS PARA INDÚSTRIA



LAYOUT INVERSOR HOSPITAL

**THIAGO FERREIRA PONTES**  
Engenheiro Eletricista  
CREA RS: RS202913 | CREA SC: RS 33 135466-3

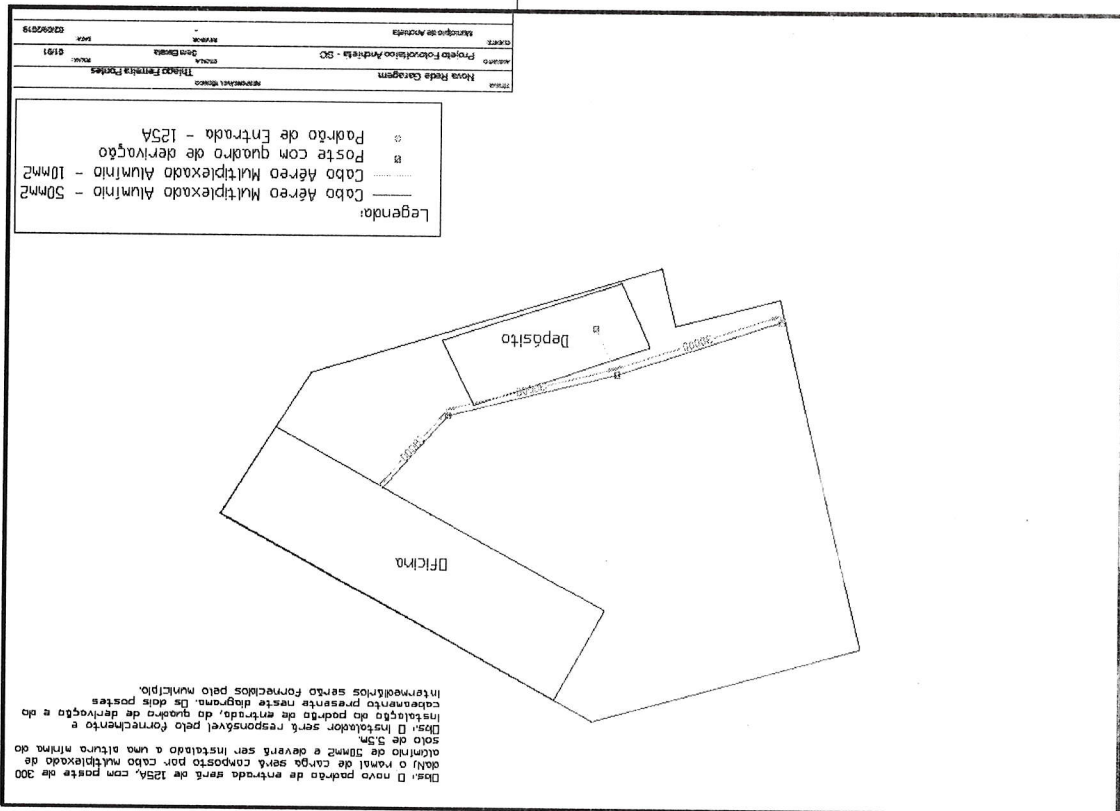
SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS PARA INDÚSTRIA  
**PONTES**  
**ENGENHARIA**



M.N. 076



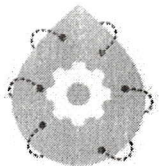
SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS PARA INDÚSTRIA



LAYOUT NOVA REDE GARAGEM

**THIAGO FERREIRA PONTES**  
 Engenheiro Eletricista  
 CREA RS: RS202913 | CREA SC: RS 53 135466-3

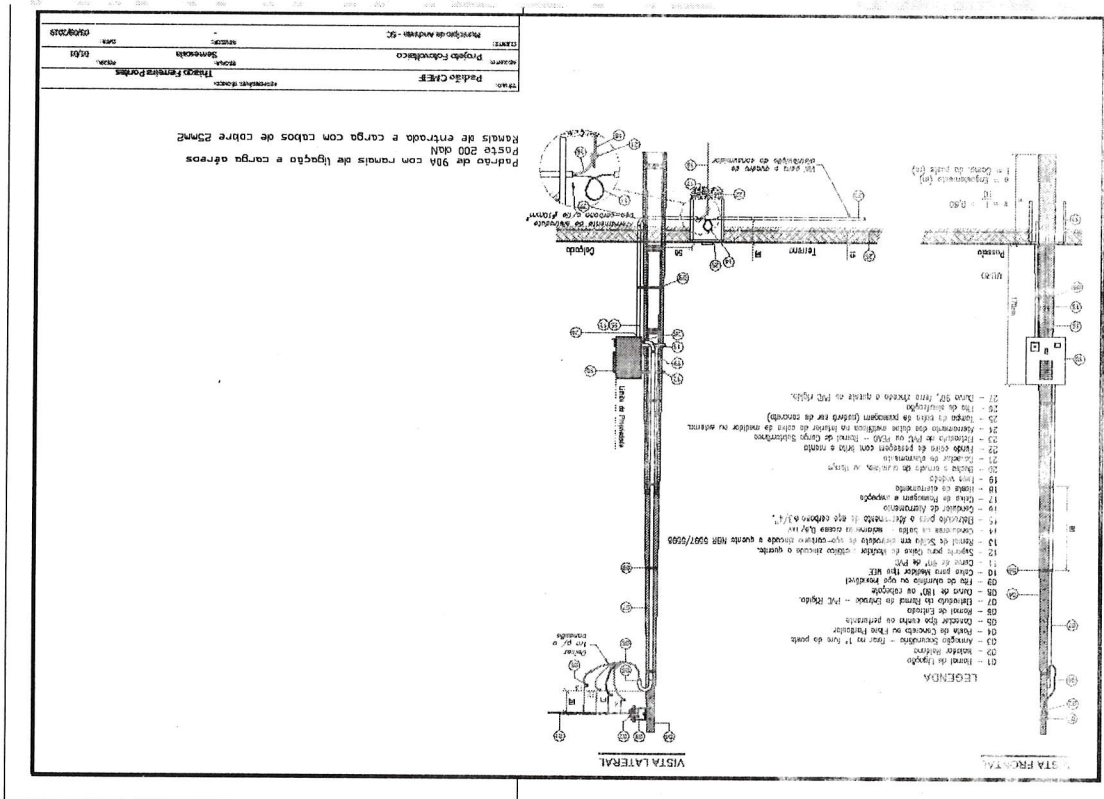
**PONTES**  
 ENGENHARIA  
 SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS PARA INDÚSTRIA



FIN. 077

4 Exemplo meramente ilustrativo, o padrão a ser fornecido deverá contar com entrada e saída aéreas.

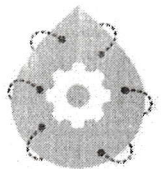
SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS PARA INDÚSTRIA



EXEMPLO<sup>4</sup> PADRÃO DE ENTRADA CMEIF

**THIRGO FERREIRA PONTES**  
 Engenheiro Eletricista  
 CREA RS: RS202913 | CREA SC: RS 53 135466-3

**PONTES**  
 ENGENHARIA  
 SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS PARA INDÚSTRIA



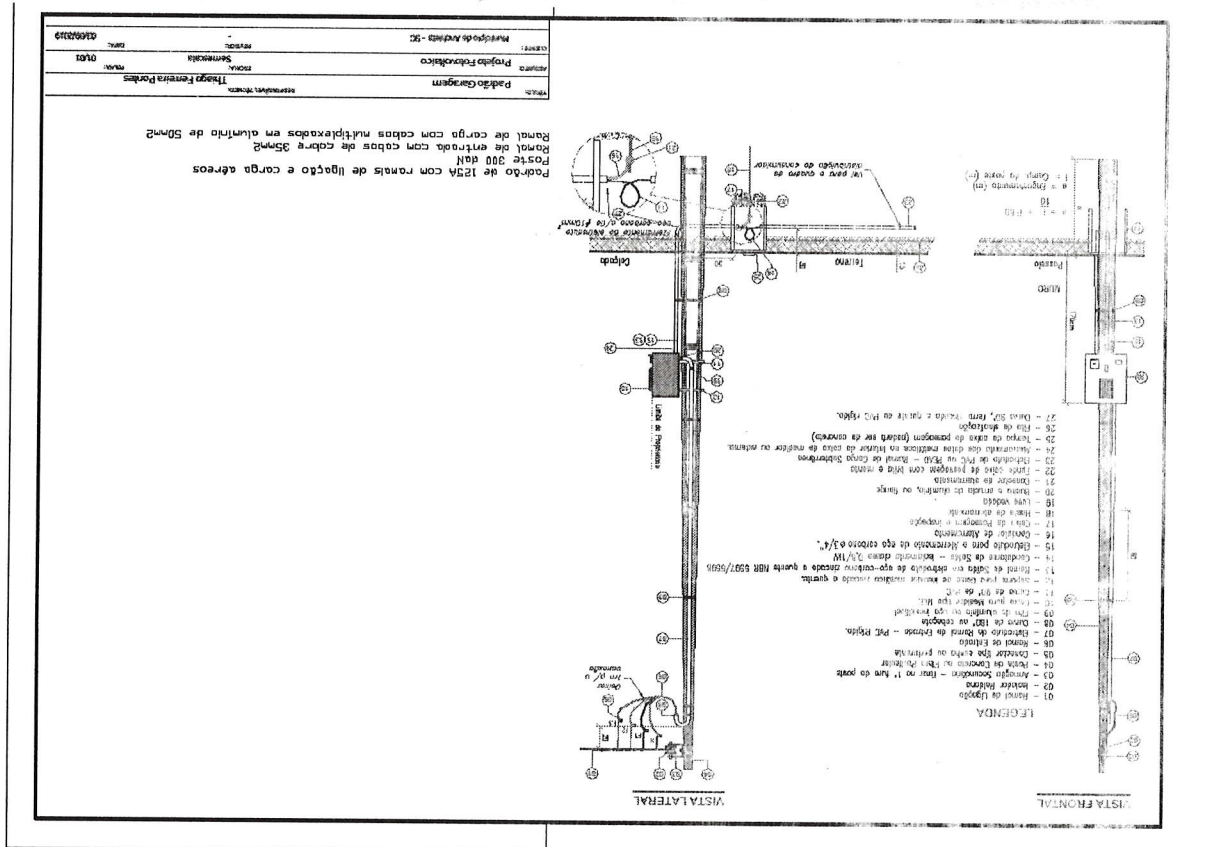
FIN. 078



5 Exemplo meramente ilustrativo, o padrão a ser fornecido deverá contar com entrada e saída aéreas.



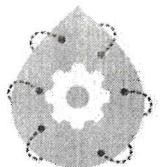
SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS PARA INDÚSTRIA



**EXEMPLOS PADRÃO DE ENTRADA GARAGEM**

**THIRGO FERREIRA PONTES**  
 Engenheiro Eletricista  
 CREA RS: RS20291-3 | CREA SC: RS 53 135466-3

**PONTES**  
 ENGENHARIA  
 SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS PARA INDÚSTRIA



FIN. 075

São Miguel do Oeste, 11 de setembro de 2019.

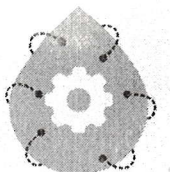
Thiago Ferreira Pontes  
 Engenheiro Eletricista  
 CREA-SC: 135466-3

Item	Descrição	%
<b>PLANILHA DE COMPOSIÇÃO DE BDI</b>		
<b>GRUPO A</b>		
1	Administração Central	4,00%
2	Risco	0,97%
<b>TOTAL GRUPO A</b>		
<b>4,97%</b>		
<b>GRUPO B</b>		
3	Seguro de Risco de Engenharia	0,60%
4	Imprevistos	0,21%
5	Lucro Bruto	9,00%
6	Despesas Financeiras	0,59%
<b>TOTAL GRUPO B</b>		
<b>10,40%</b>		
<b>GRUPO C</b>		
7	ISS	3,00%
8	PIS	0,35%
9	COFINS	2,15%
10	CSLL	2,01%
11	IRPJ	3,12%
<b>TOTAL GRUPO C</b>		
<b>10,63%</b>		
<b>BDI BDI = [(((1+A)x(1+B)))/(1-C)-1]*100</b>		
<b>29,67%</b>		

**LEVANTAMENTO DE BDI**

**THIAGO FERREIRA PONTES**  
 Engenheiro Eletricista  
 CREA RS: RS202913 | CREA SC: RS 53 135466-3

**PONTES**  
 ENGENHARIA  
 SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS PARA INDÚSTRIA



FIN 080