



Termo de Responsabilidade Técnica - TRT
Lei nº 13.639, de 26 de MARÇO de 2018

CRT 02

TRT OBRA / SERVIÇO
Nº CFT2605483505

Conselho Regional dos Técnicos Industriais 02

INICIAL

1. Responsável Técnico(a)

IANNA KELLY DA SILVA CAVALCANTE

Título profissional: **TÉCNICA EM ELETROTÉCNICA**

Registro: **07199027389**

2. Contratante

Contratante: **MUNICÍPIO DE CARIRÉ**

CPF/CNPJ: **07.598.600/0001-42**

Logradouro: **PRAÇA Elísio Aguiar**

Nº: **S/N**

Complemento:

Bairro: **Centro**

Cidade: **Cariré**

UF: **CE**

CEP: **62184000**

País: **Brasil**

Telefone: **(88) 3646-1133**

Email: **iannacavalcante@gmail.com**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em:

Valor: **R\$ 2.536.648,16**

Tipo de contratante: **PESSOA JURIDICA DE DIREITO PUBLICO**

Ação Institucional: **NENHUM**

3. Dados da Obra/Serviço

Logradouro: **ESTRADA VICINAL CARIRÉ A MUQUÉM**

Nº: **S/N**

Complemento:

Bairro: **ZONA RURAL**

Cidade: **CARIRÉ**

UF: **CE**

CEP: **62184000**

Telefone: **(88) 3646-1133**

Email: **iannacavalcante@gmail.com**

Coordenadas Geográficas: **Latitude: -3.963261 Longitude: -40.485911**

Data de Início: **11/02/2026**

Previsão de término: **31/08/2026**

Finalidade: **SEM DEFINIÇÃO**

Proprietário(a): **MUNICÍPIO DE CARIRÉ**

CPF/CNPJ: **07.598.600/0001-42**

4. Atividade Técnica

1 - DIRETA	Quantidade	Unidade
05 - PROJETO > CFT -> OBRAS E SERVIÇOS - ELÉTRICA -> ELETROTÉCNICA APLICADA -> GERAÇÃO DE ENERGIA -> #1789 - SOLAR FOTOVOLTAICA	1.100,000	kWp
17 - FISCALIZAÇÃO > CFT -> OBRAS E SERVIÇOS - ELÉTRICA -> ELETROTÉCNICA APLICADA -> GERAÇÃO DE ENERGIA -> #1789 - SOLAR FOTOVOLTAICA	1.100,000	kWp
05 - PROJETO > CFT -> OBRAS E SERVIÇOS - ELÉTRICA -> ELETROTÉCNICA APLICADA -> SUBESTAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA -> #1798 - ABAIXADORA	500,000	kvA
05 - PROJETO > CFT -> OBRAS E SERVIÇOS - ELÉTRICA -> ELETROTÉCNICA APLICADA -> SUBESTAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA -> #1798 - ABAIXADORA	150,000	kvA
17 - FISCALIZAÇÃO > CFT -> OBRAS E SERVIÇOS - ELÉTRICA -> ELETROTÉCNICA APLICADA -> SUBESTAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA -> #1798 - ABAIXADORA	500,000	kvA
17 - FISCALIZAÇÃO > CFT -> OBRAS E SERVIÇOS - ELÉTRICA -> ELETROTÉCNICA APLICADA -> SUBESTAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA -> #1798 - ABAIXADORA	150,000	kvA

Após a conclusão das atividades técnicas o(a) profissional deverá proceder a baixa deste TRT

5. Observações

Fiscalização de reforma, finalização da execução e conexão à rede de usina fotovoltaica no solo, incluindo subestação de entrada de energia, para o município de Cariré.

6. Informações Adicionais

Valor do TRT: **R\$ 68,17**

Pago em: **13/02/2026**

Boleto: **8258375802**

Registrada em: **13/02/2026**

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Responsável Técnica: **IANNA KELLY DA SILVA CAVALCANTE**
 CPF: **071.990.273-89**

Contratante: **MUNICÍPIO DE CARIRÉ**
 CNPJ: **07.598.600/0001-42**

Documento assinado digitalmente



IANNA KELLY DA SILVA CAVALCANTE

Data: **13/02/2026 10:34:37-0300**

Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Documento assinado eletronicamente por meio do SINCETI do(a) Técnico(a) Industrial IANNA KELLY DA SILVA CAVALCANTE com registro 07199027389 na data e hora: 13/02/2026 10:32:16 e IP: 2804:145c:8627:b000:fc7c:1625:c617:fb59, com o uso de login e senha.

A autenticidade desse TRT pode ser verificada no endereço <https://corporativo.sinceti.net.br/publico/> com a chave: CDZ38 ou por meio do QRCode ao lado.



PLANILHA ORÇAMENTÁRIA - CUSTO DIRETO

Obra	Descrição	Data	BDI	27,50%	TABELAS DE REFERÊNCIA				PREÇO TOTAL (R\$)	
					FONTE	VERSÃO	HORA	MES		
ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	FONTE	UNIDADE	QTD	CUSTO DIRETO (R\$)			PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
						MÃO DE OBRA	MATERIAL	EQUIPAMENTO		
SERVIÇOS PRELIMINARES										
1										
1.1	C4541	PLACA PADRÃO DE OBRA, TIPO BANNER	SEINFRA	M2	1,00	R\$ 204,76	R\$ 181,18	R\$ 0,00	R\$ 0,01	R\$ 385,95
PREPARAÇÃO DO TERRENO E CERCAMENTO										
2										
2.1	C4919	LIMPEZA MECANIZADA DE TERRENO COM REMOÇÃO DE CAMADA VEGETAL, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS	SEINFRA	M2	130.000,00	R\$ 0,08	R\$ 0,07	R\$ 0,00	R\$ 0,07	R\$ 28.600,00
AQUISIÇÃO E MONTAGEM DE COMPONENTES DE USINA FOTOVOLTAICA										
3										
3.1	CP5001	AQUISIÇÃO E FIXAÇÃO MÓDULOS NA ESTRUTURA	PRÓPRIA	UND	336,00	R\$ 12,98	R\$ 1.593,21	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 539.679,84
3.2	CP5002	AQUISIÇÃO E CABEAMENTO STRINGS	PRÓPRIA	UND	4.286,00	R\$ 4,33	R\$ 10,17	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 62.147,00
3.3	CP5003	PASSAGEM DO CABEAMENTO CC PARA AS STRINGS BOX	PRÓPRIA	UND	1.629,00	R\$ 6,49	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 10.572,21
3.4	C4765	ATERRAMENTO COMPLETO C/ HASTE COPPERWELD 5/8"X 2.40M	SEINFRA	UN	102,00	R\$ 103,08	R\$ 226,71	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 33.638,58
3.5	CP5004	AQUISIÇÃO E MONTAGEM STRING BOX	PRÓPRIA	UND	30,00	R\$ 86,50	R\$ 1.451,20	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 46.131,00
3.6	CP5005	AQUISIÇÃO, MONTAGEM E CONEXÃO INVERSOR NA REDE	PRÓPRIA	UND	2,00	R\$ 144,62	R\$ 49.963,38	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 100.216,00
AQUISIÇÃO E MONTAGEM DE SUBESTAÇÃO ABAIXADORA DE ENERGIA ABRIGADA										
4										
4.1	C0557	CABO EM PVC 1000V 95MM2	SEINFRA	M	1.500,00	R\$ 15,57	R\$ 64,36	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 119.860,00
4.2	C0555	CABO EM PVC 1000V 50MM2	SEINFRA	M	1.000,00	R\$ 13,40	R\$ 34,97	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 48.370,00
4.3	C0552	CABO EM PVC 1000V 240MM2	SEINFRA	M	450,00	R\$ 39,79	R\$ 167,55	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 93.303,00
4.4	C0548	CABO EM PVC 1000V 120MM2	SEINFRA	M	240,00	R\$ 19,90	R\$ 63,76	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 24.878,40
4.5	C4818	CABO EM PVC 1000V 400MM2	SEINFRA	M	720,00	R\$ 66,60	R\$ 273,52	R\$ 0,00	R\$ 0,01	R\$ 244.893,60
4.6	C0551	CABO EM PVC 1000V 185MM2	SEINFRA	M	480,00	R\$ 32,00	R\$ 127,22	R\$ 0,00	R\$ 0,01	R\$ 76.430,40

4.7	C4817	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO TRIPOLAR 250 A, COM CAIXA MOLDADA 10 KA	SEINFRA	UN	3,00	R\$ 86,50	R\$ 874,55	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 961,05	R\$ 2.883,15
4.8	C4774	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO TRIPOLAR 800A/600V	SEINFRA	UN	3,00	R\$ 38,93	R\$ 4.229,81	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 4.268,74	R\$ 12.806,22
4.9	C2089	QUADRO DE FORÇA, C/ BARRAMENTO (1.80X1.90X0.60)M	SEINFRA	UN	2,00	R\$ 151,37	R\$ 5.421,22	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 5.572,59	R\$ 11.145,18
4.10	C1154	DUTO PERFURADO - ELETROCALHA CHAPA DE AÇO (100 X 200)mm	SEINFRA	M	80,00	R\$ 56,23	R\$ 37,90	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 94,13	R\$ 7.530,40
4.11	C1194	ELETRODUTO PVC ROSC.INCL.CONEXOES D= 60mm (2")	SEINFRA	M	1.500,00	R\$ 30,27	R\$ 18,79	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 49,06	R\$ 73.590,00
4.12	C1713	LUVA PIELETRODUTO PVC ROSC. D= 60mm (2")	SEINFRA	UN	496,00	R\$ 4,33	R\$ 5,11	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 9,44	R\$ 4.682,24
4.13	C1024	CURVA PIELETRODUTO PVC ROSC. D= 60mm (2")	SEINFRA	UN	194,00	R\$ 16,44	R\$ 9,20	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 25,64	R\$ 4.974,16
4.14	CPS006	AQUISIÇÃO, MONTAGEM DE UMA SUBESTAÇÃO DE 500KVA ABRIGADA	PRÓPRIA	UND	2,00	R\$ 12.911,37	R\$ 178.000,91	R\$ 0,00	R\$ 1.078,94	R\$ 191.991,22	R\$ 383.982,44
4.15	CPS007	AQUISIÇÃO, MONTAGEM DE UMA SUBESTAÇÃO DE 150KVA ABRIGADA	PRÓPRIA	UND	1,00	R\$ 4.417,75	R\$ 53.311,77	R\$ 0,00	R\$ 1.078,68	R\$ 58.808,20	R\$ 58.808,20
										VALOR BDI :	R\$ 547.120,19
										VALOR ORÇAMENTO:	R\$ 1.989.527,97
										VALOR TOTAL:	R\$ 2.536.648,16

Rua Vicente Araújo Chaves, N° 95, Centro, CARIRÉ-CE
CNPJ 07.598.600/0001-42 Fone-(088) 3646-1133 CEP. 62.184-000



Ianna Kelly da Silva Cavalcante
Técnica em eletrotécnica
RNP: 07199027389

CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO

Obra	Reforma e finalização de usina fotovoltaica de 1,1MWp	Data	10/02/2026	TABELAS DE REFERÊNCIA																																																								
Descrição	Orçamento para reforma, finalização da execução e conexão à rede de usina fotovoltaica de potencia aproximada de 1,1MW, para o município de Cariré	BDI	27,50%	<table border="1"> <thead> <tr> <th>FONTE</th> <th>VERSÃO</th> <th>HORA</th> <th>MES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CAEMA</td> <td>2019/12</td> <td>116,66%</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>DEOSP</td> <td>2014 COM DESONERAÇÃO</td> <td>93,90%</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>DER MG</td> <td>2022/04 COM DESONERAÇÃO</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>NOVACAP</td> <td>2019/11 COM DESONERAÇÃO</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SEINFRA</td> <td>028.1 COM DESONERAÇÃO</td> <td>84,44%</td> <td>47,46%</td> </tr> <tr> <td>SEINFRA/ANP</td> <td>2026/01</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SICRO 2</td> <td>2016/11 COM DESONERAÇÃO</td> <td>86,74%</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SICRO NOVO</td> <td>2025/10 COM DESONERAÇÃO</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SINAPI</td> <td>2025/12 COM DESONERAÇÃO</td> <td>92,17%</td> <td>53,50%</td> </tr> <tr> <td>SMOP EDF</td> <td>2019/07 COM DESONERAÇÃO</td> <td>87,59%</td> <td>49,84%</td> </tr> <tr> <td>SMOP ILUM</td> <td>2019/07 COM DESONERAÇÃO</td> <td>86,12%</td> <td>48,67%</td> </tr> <tr> <td>SMOP INFRA</td> <td>2019/07 COM DESONERAÇÃO</td> <td>86,12%</td> <td>48,67%</td> </tr> <tr> <td>PRÓPRIA</td> <td>PRÓPRIA</td> <td>0,00%</td> <td>0,00%</td> </tr> </tbody> </table>	FONTE	VERSÃO	HORA	MES	CAEMA	2019/12	116,66%	-	DEOSP	2014 COM DESONERAÇÃO	93,90%	-	DER MG	2022/04 COM DESONERAÇÃO	-	-	NOVACAP	2019/11 COM DESONERAÇÃO	-	-	SEINFRA	028.1 COM DESONERAÇÃO	84,44%	47,46%	SEINFRA/ANP	2026/01	-	-	SICRO 2	2016/11 COM DESONERAÇÃO	86,74%	-	SICRO NOVO	2025/10 COM DESONERAÇÃO	-	-	SINAPI	2025/12 COM DESONERAÇÃO	92,17%	53,50%	SMOP EDF	2019/07 COM DESONERAÇÃO	87,59%	49,84%	SMOP ILUM	2019/07 COM DESONERAÇÃO	86,12%	48,67%	SMOP INFRA	2019/07 COM DESONERAÇÃO	86,12%	48,67%	PRÓPRIA	PRÓPRIA	0,00%	0,00%
				FONTE	VERSÃO	HORA	MES																																																					
CAEMA	2019/12	116,66%	-																																																									
DEOSP	2014 COM DESONERAÇÃO	93,90%	-																																																									
DER MG	2022/04 COM DESONERAÇÃO	-	-																																																									
NOVACAP	2019/11 COM DESONERAÇÃO	-	-																																																									
SEINFRA	028.1 COM DESONERAÇÃO	84,44%	47,46%																																																									
SEINFRA/ANP	2026/01	-	-																																																									
SICRO 2	2016/11 COM DESONERAÇÃO	86,74%	-																																																									
SICRO NOVO	2025/10 COM DESONERAÇÃO	-	-																																																									
SINAPI	2025/12 COM DESONERAÇÃO	92,17%	53,50%																																																									
SMOP EDF	2019/07 COM DESONERAÇÃO	87,59%	49,84%																																																									
SMOP ILUM	2019/07 COM DESONERAÇÃO	86,12%	48,67%																																																									
SMOP INFRA	2019/07 COM DESONERAÇÃO	86,12%	48,67%																																																									
PRÓPRIA	PRÓPRIA	0,00%	0,00%																																																									

ITEM	SERVIÇOS	%(PESO)	VALOR COM BDI	PERÍODO DE EXECUÇÃO			
				30 DIAS		60 DIAS	
				%	VALOR	%	VALOR
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	0,02%	R\$ 492,09	100%	R\$ 492,09		
2	PREPARAÇÃO DO TERRENO E CERCAMENTO	1,44%	R\$ 36.465,00	100%	R\$ 36.465,00		
3	AQUISIÇÃO E MONTAGEM DE COMPONENTES DE USINA FOTOVOLTAICA	39,83%	R\$ 1.010.290,40	60,00%	R\$ 606.174,24	40,00%	R\$ 404.116,16
4	AQUISIÇÃO E MONTAGEM DE SUBESTAÇÃO ABAIXADORA DE ENERGIA ABRIGADA	58,72%	R\$ 1.489.400,67	60,00%	R\$ 893.640,40	40,00%	R\$ 595.760,27
TOTAL POR PARCELA		100,00%	R\$ 2.536.648,16	60,58%	R\$ 1.536.771,73	39,42%	R\$ 999.876,43
TOTAL ACUMULADO				60,58%	R\$ 1.536.771,73	100,00%	R\$ 2.536.648,16



Ianna Kelly da Silva Cavalcante
Técnica em eletrotécnica
RNP: 07199027389

COMPOSIÇÕES DE CUSTOS

Obra	Reforma e finalização de usina fotovoltaica de 1,1MWp	Data	10/02/2026	BDI	27,50%
Descrição	Orçamento para reforma, finalização da execução e conexão à rede de usina fotovoltaica de potencia aproximada de 1,1MW, para o município de Cariré	TABELAS DE REFERÊNCIA			
		 FONTE	 VERSÃO	 HORA	 MES
		CAEMA	2019/12	116,68%	-
		DEOSP	2014 COM DESONERAÇÃO	93,90%	-
		DER-MG	2022/04 COM DESONERAÇÃO	-	-
		NOVACAP	2019/11 COM DESONERAÇÃO	-	-
		SEINFRA	028.1 COM DESONERAÇÃO	84,44%	47,48%
		SEINFRA/ANP	2026/01	-	-
		SICRO 2	2016/11 COM DESONERAÇÃO	86,74%	-
		SICRO NOVO	2025/10 COM DESONERAÇÃO	-	-
		SINAPI	2025/12 COM DESONERAÇÃO	92,17%	53,50%
		SMOP EDIF	2019/07 COM DESONERAÇÃO	87,59%	49,84%
		SMOP ILLUM	2019/07 COM DESONERAÇÃO	86,12%	48,67%
		SMOP INFRA	2019/07 COM DESONERAÇÃO	86,12%	48,67%
		PRÓPRIA	PRÓPRIA	0,00%	0,00%

1.1. C4541 PLACA PADRÃO DE OBRA, TIPO BANNER (M2)

Material		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I0871	COTOVELO AÇO GALVANIZADO DE 1 1/2"	SEINFRA	UN	0,17000000	R\$ 36,3000	R\$ 6,1710
I8395	LONA C/ APLICAÇÃO DE ILHOSES E LACRES, IMPRESSA C/ LOGOMARCAS E DESCRIÇÃO DA OBRA	SEINFRA	M2	1,00000000	R\$ 87,5300	R\$ 87,5300
I1945	TE AÇO GALVANIZADO DE 1 1/2"	SEINFRA	UN	0,17000000	R\$ 46,7500	R\$ 7,9475
I2170	TUBO AÇO GALVANIZADO DE 40MM (1 1/2")	SEINFRA	M	1,50000000	R\$ 50,5300	R\$ 75,7950
TOTAL Material:						R\$ 177,4435
Mão de Obra		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I1530	MONTADOR	SEINFRA	H	3,00000000	R\$ 24,1600	R\$ 72,4800
I2391	PEDREIRO	SEINFRA	H	3,00000000	R\$ 24,1600	R\$ 72,4800
I2543	SERVENTE	SEINFRA	H	3,00000000	R\$ 18,4600	R\$ 55,3800
TOTAL Mão de Obra:						R\$ 200,3400
Serviço		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
C0830	CONCRETO CICLÓPICO FCK 15 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	SEINFRA	M3	0,01250000	R\$ 653,5500	R\$ 8,1694
TOTAL Serviço:						R\$ 8,1694
VALOR:						385,95

2.1. C4919 LIMPEZA MECANIZADA DE TERRENO COM REMOCAO DE CAMADA VEGETAL, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS (M2)

Equipamento Custo Horário		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I0779	TRATOR DE ESTEIRAS C/LÂMINA E ESC. HP 155 (CHP)	SEINFRA	H	0,00060000	R\$ 277,5820	R\$ 0,1665
TOTAL Equipamento Custo Horário:						R\$ 0,1665
Mão de Obra		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I2543	SERVENTE	SEINFRA	H	0,00300000	R\$ 18,4600	R\$ 0,0554
TOTAL Mão de Obra:						R\$ 0,0554
VALOR:						0,22

3.1. CPS001 AQUISIÇÃO E FIXAÇÃO MODULOS NA ESTRUTURA (UND)

Material		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
COMP	MODULO FOTOVOLTAICO COM POTENCIA MAIOR OU IGUAL A 590W	PRÓPRIA	UND	1,00000000	R\$ 1.593,21	R\$ 1.593,21
TOTAL Material:						R\$ 1.593,21
Mão de Obra		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I0042	AJUDANTE DE ELETRICISTA	SEINFRA	H	0,30000000	R\$ 19,10	R\$ 5,73
I2312	ELETRICISTA	SEINFRA	H	0,30000000	R\$ 24,15	R\$ 7,25
TOTAL Mão de Obra:						R\$ 12,98
VALOR:						1.606,19

3.2. CPS002 AQUISIÇÃO E CABEAMENTO STRINGS (UND)

Material		FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
INS-66983136	CABO CC 6MM² 1KV	PRÓPRIA	M	1,00000000	R\$ 10,17	R\$ 10,17
TOTAL Material:						R\$ 10,17
Mão de Obra		FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
10042	AJUDANTE DE ELETRICISTA	SEINFRA	H	0,10000000	R\$ 19,10	R\$ 1,91
12312	ELETRICISTA	SEINFRA	H	0,10000000	R\$ 24,15	R\$ 2,42
TOTAL Mão de Obra:						R\$ 4,33
VALOR:						14,50

3.3. CPS003 PASSAGEM DO CABEAMENTO CC PARA AS STRINGS BOX (UND)

Mão de Obra		FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
10042	AJUDANTE DE ELETRICISTA	SEINFRA	H	0,15000000	R\$ 19,10	R\$ 2,87
12312	ELETRICISTA	SEINFRA	H	0,15000000	R\$ 24,15	R\$ 3,62
TOTAL Mão de Obra:						R\$ 6,49
VALOR:						6,49

3.4. C4765 ATERRAMENTO COMPLETO C/ HASTE COPPERWELD 5/8"X 2.40M (UN)

Material		FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
10339	CABO COBRE NU 35MM2	SEINFRA	M	3,00000000	R\$ 34,9100	R\$ 104,7300
10421	CAIXA INSPEÇÃO DO TERRA	SEINFRA	UN	1,00000000	R\$ 65,8700	R\$ 65,8700
10841	CONECTOR PARA HASTE TERRA	SEINFRA	UN	1,00000000	R\$ 2,8300	R\$ 2,8300
12352	HASTE DE ATERRAMENTO COPPERWELD 5/8" x 2.40M	SEINFRA	UN	1,00000000	R\$ 53,2800	R\$ 53,2800
TOTAL Material:						R\$ 226,7100
Mão de Obra		FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
10042	AJUDANTE DE ELETRICISTA	SEINFRA	H	3,50000000	R\$ 19,1000	R\$ 66,8500
12312	ELETRICISTA	SEINFRA	H	1,50000000	R\$ 24,1500	R\$ 36,2250
TOTAL Mão de Obra:						R\$ 103,0750
VALOR:						329,79

3.5. CPS004 AQUISIÇÃO E MONTAGEM STRING BOX (UND)

Material		FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
INS-04208225	INSTALAÇÃO STRING BOX CC	PRÓPRIA	UN	1,00000000	R\$ 892,00	R\$ 892,00
INS-15901420	PAR DE CONECTORES MC4 (MACHO + FEMEA) 1500V	PRÓPRIA	UN	20,00000000	R\$ 27,96	R\$ 559,20
TOTAL Material:						R\$ 1.451,20
Mão de Obra		FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
10042	AJUDANTE DE ELETRICISTA	SEINFRA	H	2,00000000	R\$ 19,10	R\$ 38,20
12312	ELETRICISTA	SEINFRA	H	2,00000000	R\$ 24,15	R\$ 48,30
TOTAL Mão de Obra:						R\$ 86,50
VALOR:						1.537,70

3.6. CPS005 AQUISIÇÃO, MONTAGEM E CONEXÃO INVERSOR NA REDE (UND)

Material		FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
INS-80770763	INVERSOR SOLAR 10MPPT 110KW 380V	PRÓPRIA	UN	1,00000000	R\$ 49.963,38	R\$ 49.963,38
TOTAL Material:						R\$ 49.963,38
Mão de Obra		FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
10042	AJUDANTE DE ELETRICISTA	SEINFRA	H	2,00000000	R\$ 19,10	R\$ 38,20
12312	ELETRICISTA	SEINFRA	H	2,00000000	R\$ 24,15	R\$ 48,30
11088	ELETROTECNICO MONTADOR	SEINFRA	H	2,00000000	R\$ 29,06	R\$ 58,12
TOTAL Mão de Obra:						R\$ 144,62
VALOR:						50.108,00

4.1. C0557 CABO EM PVC 1000V 95MM2 (M)

Material		FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
10377	CABO EM PVC 1000V 95MM2	SEINFRA	M	1,02000000	R\$ 63,0900	R\$ 64,3518
TOTAL Material:						R\$ 64,3518
Mão de Obra		FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
10042	AJUDANTE DE ELETRICISTA	SEINFRA	H	0,36000000	R\$ 19,1000	R\$ 6,8760
12312	ELETRICISTA	SEINFRA	H	0,36000000	R\$ 24,1500	R\$ 8,6940

TOTAL Mão de Obra:	R\$ 15,700
VALOR:	79,92

4.2. C0555 CABO EM PVC 1000V 50MM2 (M)

Material	FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I0331 CABO EM PVC 1000V 50MM2	SEINFRA	M	1,02000000	R\$ 34,2800	R\$ 34,9656
TOTAL Material:					R\$ 34,9656
Mão de Obra	FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I0042 AJUDANTE DE ELETRICISTA	SEINFRA	H	0,31000000	R\$ 19,1000	R\$ 5,9210
I2312 ELETRICISTA	SEINFRA	H	0,31000000	R\$ 24,1500	R\$ 7,4865
TOTAL Mão de Obra:					R\$ 13,4075
VALOR:					48,37

4.3. C0552 CABO EM PVC 1000V 240MM2 (M)

Material	FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I0371 CABO EM PVC 1000V 240MM2	SEINFRA	M	1,02000000	R\$ 164,2600	R\$ 167,5452
TOTAL Material:					R\$ 167,5452
Mão de Obra	FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I0042 AJUDANTE DE ELETRICISTA	SEINFRA	H	0,92000000	R\$ 19,1000	R\$ 17,5720
I2312 ELETRICISTA	SEINFRA	H	0,92000000	R\$ 24,1500	R\$ 22,2180
TOTAL Mão de Obra:					R\$ 39,7900
VALOR:					207,34

4.4. C0548 CABO EM PVC 1000V 120MM2 (M)

Material	FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I0367 CABO EM PVC 1000V 120MM2	SEINFRA	M	1,02000000	R\$ 82,1200	R\$ 83,7624
TOTAL Material:					R\$ 83,7624
Mão de Obra	FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I0042 AJUDANTE DE ELETRICISTA	SEINFRA	H	0,46000000	R\$ 19,1000	R\$ 8,7860
I2312 ELETRICISTA	SEINFRA	H	0,46000000	R\$ 24,1500	R\$ 11,1090
TOTAL Mão de Obra:					R\$ 19,8950
VALOR:					103,66

4.5. C4818 CABO EM PVC 1000V 400MM2 (M)

Material	FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I9415 CABO DE COBRE, FLEXIVEL, CLASSE 4 OU 5, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, COBERTURA PVC-ST1, ANTICHAMA BWF-B, 1 CONDUTOR, 0,6/1 KV, SECAO NOMINAL 400 MM2	SEINFRA	M	1,02000000	R\$ 268,1600	R\$ 273,5232
TOTAL Material:					R\$ 273,5232
Mão de Obra	FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I0042 AJUDANTE DE ELETRICISTA	SEINFRA	H	1,54000000	R\$ 19,1000	R\$ 29,4140
I2312 ELETRICISTA	SEINFRA	H	1,54000000	R\$ 24,1500	R\$ 37,1910
TOTAL Mão de Obra:					R\$ 66,6050
VALOR:					340,13

4.6. C0551 CABO EM PVC 1000V 185MM2 (M)

Material	FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I0370 CABO EM PVC 1000V 185MM2	SEINFRA	M	1,02000000	R\$ 124,7300	R\$ 127,2246
TOTAL Material:					R\$ 127,2246
Mão de Obra	FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I0042 AJUDANTE DE ELETRICISTA	SEINFRA	H	0,74000000	R\$ 19,1000	R\$ 14,1340
I2312 ELETRICISTA	SEINFRA	H	0,74000000	R\$ 24,1500	R\$ 17,8710
TOTAL Mão de Obra:					R\$ 32,0050
VALOR:					159,23

4.7. C4817 DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO TRIPOLAR 250 A, COM CAIXA MOLDADA 10 KA (UN)

Material	FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I9419 DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO TRIPOLAR 250 A COM CAIXA MOLDADA 10 KA	SEINFRA	UN	1,00000000	R\$ 874,5500	R\$ 874,5500
TOTAL Material:					R\$ 874,5500
Mão de Obra	FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I0042 AJUDANTE DE ELETRICISTA	SEINFRA	H	2,00000000	R\$ 19,1000	R\$ 38,2000
I2312 ELETRICISTA	SEINFRA	H	2,00000000	R\$ 24,1500	R\$ 48,3000

TOTAL Mão de Obra:	R\$ 86,5000
VALOR:	961,05

4.8. C4774 DISJUNTOR TERMOMAGNETICO TRIPOLAR 800A/600V (UN)

Material	FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL	
I9075	DISJUNTOR TRIPOLAR 800A	SEINFRA	UN	1,00000000	R\$ 4.229,8100	R\$ 4.229,8100
					TOTAL Material:	R\$ 4.229,8100
Mão de Obra	FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL	
I0042	AJUDANTE DE ELETRICISTA	SEINFRA	H	0,90000000	R\$ 19,1000	R\$ 17,1900
I2312	ELETRICISTA	SEINFRA	H	0,90000000	R\$ 24,1500	R\$ 21,7350
					TOTAL Mão de Obra:	R\$ 38,9250
					VALOR:	4.268,74

4.9. C2089 QUADRO DE FORÇA, C/ BARRAMENTO (1.80X1.90X0.60)M (UN)

Material	FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL	
I0192	BARRAMENTO DE COBRE 3/8"	SEINFRA	M	10,50000000	R\$ 49,6300	R\$ 521,1150
I1752	QUADRO DE FORÇA (1,80 X 1,90 X 0,60)M	SEINFRA	UN	1,00000000	R\$ 4.900,1000	R\$ 4.900,1000
					TOTAL Material:	R\$ 5.421,2150
Mão de Obra	FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL	
I0042	AJUDANTE DE ELETRICISTA	SEINFRA	H	3,50000000	R\$ 19,1000	R\$ 66,8500
I2312	ELETRICISTA	SEINFRA	H	3,50000000	R\$ 24,1500	R\$ 84,5250
					TOTAL Mão de Obra:	R\$ 151,3750
					VALOR:	5.572,59

4.10. C1154 DUTO PERFORADO - ELETROCALHA CHAPA DE AÇO (100 X 200)mm (M)

Material	FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL	
I1045	DUTO PERFORADO-ELETROCALHA CHAPA DE AÇO (100X200)MM	SEINFRA	M	1,00000000	R\$ 37,9000	R\$ 37,9000
					TOTAL Material:	R\$ 37,9000
Mão de Obra	FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL	
I0042	AJUDANTE DE ELETRICISTA	SEINFRA	H	1,30000000	R\$ 19,1000	R\$ 24,8300
I2312	ELETRICISTA	SEINFRA	H	1,30000000	R\$ 24,1500	R\$ 31,3950
					TOTAL Mão de Obra:	R\$ 56,2250
					VALOR:	94,13

4.11. C1194 ELETRODUTO PVC ROSC.INCL.CONEXOES D= 60mm (2") (M)

Material	FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL	
I1073	ELETRODUTO DE PVC RIGIDO 2"	SEINFRA	M	1,10000000	R\$ 17,0800	R\$ 18,7880
					TOTAL Material:	R\$ 18,7880
Mão de Obra	FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL	
I0042	AJUDANTE DE ELETRICISTA	SEINFRA	H	0,70000000	R\$ 19,1000	R\$ 13,3700
I2312	ELETRICISTA	SEINFRA	H	0,70000000	R\$ 24,1500	R\$ 16,9050
					TOTAL Mão de Obra:	R\$ 30,2750
					VALOR:	49,06

4.12. C1713 LUVA P/ELETRODUTO PVC ROSC. D= 60mm (2") (UN)

Material	FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL	
I1408	LUVA DE PVC RIGIDO PARA ELETRODUTO 2"	SEINFRA	UN	1,00000000	R\$ 5,1100	R\$ 5,1100
					TOTAL Material:	R\$ 5,1100
Mão de Obra	FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL	
I0042	AJUDANTE DE ELETRICISTA	SEINFRA	H	0,10000000	R\$ 19,1000	R\$ 1,9100
I2312	ELETRICISTA	SEINFRA	H	0,10000000	R\$ 24,1500	R\$ 2,4150
					TOTAL Mão de Obra:	R\$ 4,3250
					VALOR:	9,44

4.13. C1024 CURVA P/ELETRODUTO PVC ROSC. D= 60mm (2") (UN)

Material	FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL	
I0955	CURVA DE PVC RIGIDO PARA ELETRODUTO DE 2"	SEINFRA	UN	1,00000000	R\$ 9,2000	R\$ 9,2000
					TOTAL Material:	R\$ 9,2000
Mão de Obra	FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL	
I0042	AJUDANTE DE ELETRICISTA	SEINFRA	H	0,38000000	R\$ 19,1000	R\$ 7,2580

12312	ELETRICISTA	SEINFRA	H	0,38000000	R\$ 24,1500	R\$ 9,1770
					TOTAL Mão de Obra:	R\$ 16,4350
					VALOR:	25,64

4.14. CPS006 AQUISIÇÃO, MONTAGEM DE UMA SUBESTAÇÃO DE 500KVA ABRIGADA (UND)

Equipamento Custo Horário		FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
10584	CAMINHÃO COMERC. EQUIP. C/GUINDASTE (CHI)	SEINFRA	H	4,00000000	R\$ 62,04	R\$ 248,16
10705	CAMINHÃO COMERC. EQUIP. C/GUINDASTE (CHP)	SEINFRA	H	12,00000000	R\$ 169,76	R\$ 2.037,12
					TOTAL Equipamento Custo Horário:	R\$ 2.285,28

Material		FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
18213	ALÇA PREFORMADA DE DISTRIBUIÇÃO PARA CONDUTOR DE COBRE 2,0 AWG	SEINFRA	UN	3,00000000	R\$ 29,47	R\$ 88,41
INS-88611392	CABO DE MT ISOLADO, 12/20 KV	PRÓPRIA	M	20,00000000	R\$ 122,00	R\$ 2.440,00
10425	CAIXA MEDIÇÃO ENERGIA ATIVA/REATIVA 60X70X25CM	SEINFRA	UN	1,00000000	R\$ 86,32	R\$ 86,32
16154	CARTUCHO COM PO P/SOLDA EXOTERMICA PADRAO 115	SEINFRA	UN	10,00000000	R\$ 13,32	R\$ 133,20
INS-72148157	CHAVE SECCIONADORA TRIPOLAR, 15KV, COM MANOPLA E BASTÃO DE MANOBRA	PRÓPRIA	UND	1,00000000	R\$ 2.643,00	R\$ 2.643,00
18518	CONECTOR EMENDA E MEDIÇÃO PARA CABO ATÉ 50mm² 4P	SEINFRA	UN	3,00000000	R\$ 21,42	R\$ 64,26
10914	CRUZETA EM CONCRETO ARMADO-PADRÃO COELCE	SEINFRA	UN	1,00000000	R\$ 80,01	R\$ 80,01
INS-17243596	CUBICULO PADRÃO ENEL - ALVENARIA	PRÓPRIA	UND	1,00000000	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00
INS-36338619	FECHO P/ FITA METÁLICA	PRÓPRIA	UND	1,00000000	R\$ 1,37	R\$ 1,37
INS-91232251	FITA METÁLICA, 0,50 X 3/4	PRÓPRIA	M	50,00000000	R\$ 3,02	R\$ 151,00
18076	GANCHO OLHAL	SEINFRA	UN	3,00000000	R\$ 10,39	R\$ 31,17
INS-63298233	ISOLADOR DE ANCORAGEM, POLIMÉRICO, 25 KV, 7 SAIAS	PRÓPRIA	UND	3,00000000	R\$ 514,75	R\$ 1.544,25
18958	ISOLADOR DE SUSPENSÃO POLIMÉRICO, 15KV	SEINFRA	UN	3,00000000	R\$ 2.353,53	R\$ 7.060,59
19067	ISOLADOR PORCELANA TIPO PINO PARA DISTRIBUIÇÃO 15KV	SEINFRA	UN	6,00000000	R\$ 29,55	R\$ 177,30
INS-80901342	KIT COM DISJUNTOR DE MT, RELÉ DE PROTEÇÃO VAMP 11, CARRINHO, 03 TCS, 01 TP, PORTA-FUSÍVEIS E DEMAIS ACESSÓRIOS	PRÓPRIA	UND	1,00000000	R\$ 61.235,00	R\$ 61.235,00
18077	MANILHA SAPATILHA PARA ALÇA PREFORMADA	SEINFRA	UN	3,00000000	R\$ 10,04	R\$ 30,12
11526	MOLA P/ PORTA, TIPO "COIMBRA"	SEINFRA	UN	1,00000000	R\$ 177,76	R\$ 177,76
17379	MOLDE P/ SOLDA TIPO "T" ATÉ 35mm²	SEINFRA	UN	1,00000000	R\$ 194,68	R\$ 194,68
11535	MUFLA INTERNA/EXTERNA 15KV	SEINFRA	UN	8,00000000	R\$ 272,02	R\$ 2.176,16
11549	OLHAL PARA PARAFUSO DE 5/8"	SEINFRA	UN	3,00000000	R\$ 12,41	R\$ 37,23
12390	PARAFUSO MAQUINA ZINCADO 5/8 x 16" C/ ARRUELAS/PORCA	SEINFRA	UN	10,00000000	R\$ 18,26	R\$ 182,60
19421	POSTE DE CONCRETO DUPLO T, RESISTÊNCIA NOMINAL 600KG, H=12,00M, PESO APROXIMADO 1.330KG	SEINFRA	UN	1,00000000	R\$ 1.367,66	R\$ 1.367,66
12072	TERMINAL PARA VERGALHÃO DE COBRE 3/8"	SEINFRA	UN	9,00000000	R\$ 22,05	R\$ 198,45
INS-71518101	VERGALHÃO DE COBRE, 3/8 3M	PRÓPRIA	UND	8,00000000	R\$ 510,24	R\$ 4.081,92
					TOTAL Material:	R\$ 99.182,46

Mão de Obra		FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
10042	AJUDANTE DE ELETRICISTA	SEINFRA	H	16,00000000	R\$ 19,10	R\$ 305,60
12312	ELETRICISTA	SEINFRA	H	16,00000000	R\$ 24,15	R\$ 386,40
11088	ELETROTÉCNICO MONTADOR	SEINFRA	H	16,00000000	R\$ 29,06	R\$ 464,96
					TOTAL Mão de Obra:	R\$ 1.156,96

Serviço		FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
C0519	CABO COBRE NU 25MM2	SEINFRA	M	20,00000000	R\$ 31,54	R\$ 630,80
C0521	CABO COBRE NU 50MM2	SEINFRA	M	25,00000000	R\$ 64,14	R\$ 1.603,50
C0549	CABO EM PVC 1000V 150MM2	SEINFRA	M	72,00000000	R\$ 128,44	R\$ 9.247,68
C4774	DISJUNTOR TERMOMAGNETICO TRIPOLAR 800A/600V	SEINFRA	UN	1,00000000	R\$ 4.268,74	R\$ 4.268,74
C4933	HASTE DE ATERRAMENTO COPPERWELD 5/8"X 2.40M	SEINFRA	UN	6,00000000	R\$ 128,10	R\$ 768,60
C2089	QUADRO DE FORÇA, C/ BARRAMENTO (1.80X1.90X0.60)M	SEINFRA	UN	1,00000000	R\$ 5.572,59	R\$ 5.572,59
C2456	TERMINAL DE PRESSÃO P/ CABOS ATÉ 240MM2	SEINFRA	UN	9,00000000	R\$ 38,39	R\$ 345,51
C2524	TRANSFORMADOR P/CABINE PRIMÁRIA 500KVA-15KV	SEINFRA	UN	1,00000000	R\$ 66.929,10	R\$ 66.929,10
					TOTAL Serviço:	R\$ 89.366,52
					VALOR:	191.991,22

4.15. CPS007 AQUISIÇÃO, MONTAGEM DE UMA SUBESTAÇÃO DE 150KVA ABRIGADA (UND)

Equipamento Custo Horário		FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
10584	CAMINHÃO COMERC. EQUIP. C/GUINDASTE (CHI)	SEINFRA	H	4,00000000	R\$ 62,04	R\$ 248,16
10705	CAMINHÃO COMERC. EQUIP. C/GUINDASTE (CHP)	SEINFRA	H	12,00000000	R\$ 169,76	R\$ 2.037,12
					TOTAL Equipamento Custo Horário:	R\$ 2.285,28

Material		FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
18213	ALÇA PREFORMADA DE DISTRIBUIÇÃO PARA CONDUTOR DE COBRE 2,0 AWG	SEINFRA	UN	3,00000000	R\$ 29,47	R\$ 88,41

I0338	CABO COBRE NU 25MM2	SEINFRA	M	25,00000000	R\$ 23,71	R\$ 592,75
I0549	CHAVE FUSIVEL INDICADORA 15KV/50A-RUPTURA 1200A	SEINFRA	UN	3,00000000	R\$ 357,28	R\$ 1.071,84
I0914	CRUZETA EM CONCRETO ARMADO-PADRÃO COELCE	SEINFRA	UN	5,00000000	R\$ 80,01	R\$ 400,05
INS-17243596	CUBICULO PADRÃO ENEL - ALVENARIA	PRÓPRIA	UND	1,00000000	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00
I9066	ELO FUSIVEL	SEINFRA	UN	3,00000000	R\$ 2,82	R\$ 8,46
I8076	GANCHO OLHAL	SEINFRA	UN	3,00000000	R\$ 10,39	R\$ 31,17
I1272	ISOLADOR PORCELANA TIPO DISCO 175MM DE VIDRO	SEINFRA	UN	9,00000000	R\$ 96,54	R\$ 868,86
I9067	ISOLADOR PORCELANA TIPO PINO PARA DISTRIBUIÇÃO 15KV	SEINFRA	UN	9,00000000	R\$ 29,55	R\$ 265,95
I8077	MANILHA SAPATILHA PARA ALÇA PREFORMADA	SEINFRA	UN	3,00000000	R\$ 10,04	R\$ 30,12
I1549	OLHAL PARA PARAFUSO DE 5/8"	SEINFRA	UN	3,00000000	R\$ 12,41	R\$ 37,23
I1563	PARA-RAIOS TIPO CRISTAL VALVER	SEINFRA	UN	3,00000000	R\$ 192,51	R\$ 577,53
I2389	PARAFUSO MAQUINA ZINCADO 5/8 x 14" C/ ARRUELAS:PORCA	SEINFRA	UN	10,00000000	R\$ 13,74	R\$ 137,40
I2390	PARAFUSO MAQUINA ZINCADO 5/8 x 16" C/ ARRUELAS:PORCA	SEINFRA	UN	4,00000000	R\$ 18,26	R\$ 73,04
I8072	PORCA QUADRADA PARA PARAFUSO M16 x 2	SEINFRA	UN	4,00000000	R\$ 1,01	R\$ 4,04
I7477	QUADRO METÁLICO (600 x 400 x 400)mm INSTALADO	SEINFRA	UN	1,00000000	R\$ 1.324,15	R\$ 1.324,15
I1768	QUADRO P/ MEDIÇÃO PRIMÁRIA 15KV	SEINFRA	UN	1,00000000	R\$ 805,03	R\$ 805,03
I2145	TRANSFORMADOR DE DISTRIBUIÇÃO A ÓLEO ISOLANTE MINERAL 150KVA/13.800, TENSÃO SECUNDÁRIA 380/220V, USO EM POSTE, COM SELO INMETRO E PROCEL LETRA D, COR CINZA MUNSELL 6,5, Norma NBR:5440:2014.	SEINFRA	UN	1,00000000	R\$ 21.919,19	R\$ 21.919,19

TOTAL Material: R\$ 43.235,22

Mão de Obra	FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL	
I0042	AJUDANTE DE ELETRICISTA	SEINFRA	H	16,00000000	R\$ 19,10	R\$ 305,60
I2312	ELETRICISTA	SEINFRA	H	16,00000000	R\$ 24,15	R\$ 386,40
I1088	ELETROTECNICO MONTADOR	SEINFRA	H	16,00000000	R\$ 29,06	R\$ 464,96

TOTAL Mão de Obra: R\$ 1.156,96

Serviço	FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL	
C0521	CABO COBRE NU 50MM2	SEINFRA	M	35,00000000	R\$ 64,14	R\$ 2.244,90
C0550	CABO EM PVC 1000V 16MM2	SEINFRA	M	2,00000000	R\$ 18,62	R\$ 37,24
C0551	CABO EM PVC 1000V 185MM2	SEINFRA	M	40,00000000	R\$ 159,23	R\$ 6.369,20
C0859	CONECTOR SPLIT - BOLT P/ CABOS ATE 16MM2	SEINFRA	UN	2,00000000	R\$ 9,93	R\$ 19,86
C0860	CONECTOR SPLIT - BOLT P/ CABOS ATE 35MM2	SEINFRA	UN	2,00000000	R\$ 12,18	R\$ 24,36
C1021	CURVA P/ELETRODUTO PVC ROSC. D= 32mm (1")	SEINFRA	UN	1,00000000	R\$ 9,76	R\$ 9,76
C1027	CURVA P/ELETRODUTO PVC ROSC. D=110mm (4")	SEINFRA	UN	2,00000000	R\$ 99,13	R\$ 198,26
C4817	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO TRIPOLAR 250 A, COM CAIXA MOLDADA 10 KA	SEINFRA	UN	1,00000000	R\$ 961,05	R\$ 961,05
C1187	ELETRODUTO PVC ROSC. D= 32mm (1")	SEINFRA	M	9,00000000	R\$ 15,79	R\$ 142,11
C1193	ELETRODUTO PVC ROSC. D=110mm (4")	SEINFRA	M	12,00000000	R\$ 92,48	R\$ 1.109,76
C4933	HASTE DE ATERRAMENTO COPPERWELD 5/8"X 2.40M	SEINFRA	UN	1,00000000	R\$ 128,10	R\$ 128,10
C1710	LUVA P/ELETRODUTO PVC ROSC. D= 32mm (1")	SEINFRA	UN	4,00000000	R\$ 3,81	R\$ 15,24
C1716	LUVA P/ELETRODUTO PVC ROSC. D=110mm (4")	SEINFRA	UN	6,00000000	R\$ 47,60	R\$ 285,60
C3909	SOLDA EXOTÉRMICA	SEINFRA	UN	7,00000000	R\$ 39,74	R\$ 278,18
C2456	TERMINAL DE PRESSÃO P/ CABOS ATÉ 240MM2	SEINFRA	UN	8,00000000	R\$ 38,39	R\$ 307,12

TOTAL Serviço: R\$ 12.130,74

VALOR: 58.808,20

Rua Vicente Araújo Chaves, N° 95, Centro, CARIRÉ-CE
CNPJ 07.598.600/0001-42 Fone-(088) 3646-1133 CEP. 62.184-000



Ianna Kelly da Silva Cavalcante
Técnica em eletrotécnica
RNP: 07199027389

DETALHAMENTO DO BDI

Obra	Reforma e finalização de usina fotovoltaica de 1,1MWp	Data	10/02/2026
Descrição	Orçamento para reforma, finalização da execução e conexão à rede de usina fotovoltaica de potencia aproximada de 1,1MW, para o municipio de Cariré		

COD	DESCRIÇÃO	%
Beneficio		
S + G	Seguros e Garantias	0,80
L	Lucro	6,16
TOTAL		6,96

Despesas Indiretas		
AC	Administração central	3,00
DF	Despesas financeiras	0,59
R	Riscos	0,97
TOTAL		4,56

I	Impostos	
	COFINS	3,00
	ISS	5,00
	PIS	0,65
	CPRB	3,60
TOTAL		12,25

BDI = 27,50%

$$\frac{(1 + AC + S + R + G) \times (1 + DF) \times (1 + L)}{(1 - I)} - 1$$



Ianna Kelly da Silva Cavalcante
Técnica em eletrotécnica
RNP: 07199027389

TABELA DE ENCARGOS SOCIAIS

Obra	Reforma e finalização de usina fotovoltaica de 1,1MWp	Data	10/02/2026	BDI	27,50%
Descrição	Orçamento para reforma, finalização da execução e conexão à rede de usina fotovoltaica de potencia aproximada de 1,1MW, para o município de Cariré	TABELAS DE REFERÊNCIA			
		FONTE	VERSÃO	HORA	MES
		CAEMA	2019/12	116,68%	-
		DEOSP	2014 COM DESONERAÇÃO	93,90%	-
		DER-MG	2022/04 COM DESONERAÇÃO	-	-
		NOVACAP	2019/11 COM DESONERAÇÃO	-	-
		SEINFRA	028.1 COM DESONERAÇÃO	84,44%	47,48%
		SEINFRA/ANP	2026/01	-	-
		SICRO 2	2016/11 COM DESONERAÇÃO	86,74%	-
		SICRO NOVO	2025/10 COM DESONERAÇÃO	-	-
		SINAPI	2025/12 COM DESONERAÇÃO	92,17%	53,50%
		SMOP EDIF	2019/07 COM DESONERAÇÃO	87,59%	49,84%
		SMOP ILUM	2019/07 COM DESONERAÇÃO	86,12%	48,67%
SMOP INFRA	2019/07 COM DESONERAÇÃO	86,12%	48,67%		
PRÓPRIA	PRÓPRIA	0,00%	0,00%		

COD	DESCRIÇÃO	HORISTA %	MENSALISTA %
-----	-----------	-----------	--------------

A	GRUPO A		
A1	INSS	20,00	20,00
A2	SESI	1,50	1,50
A3	SENAI	1,00	1,00
A4	INCRA	0,20	0,20
A5	SEBRAE	0,60	0,60
A6	Salário Educação	2,50	2,50
A7	Seguro Contra Acidentes de Trabalho	3,00	3,00
A8	FGTS	8,00	8,00
A9	SECONCI	0,00	0,00
TOTAL		36,80	36,80

B	GRUPO B		
B1	Repouso Semanal Remunerado	17,91	0,00
B2	Feridos	3,96	0,00
B3	Auxílio - Enfermidade	0,91	0,70
B4	13º Salário	10,91	8,33
B5	Licença PaternidadeE	0,07	0,05
B6	Faltas Justificadas	0,73	0,56
B7	Dias de Chuvas	1,64	0,00
B8	Auxílio Acidente de Trabalho	0,11	0,08
B9	Férias Gozadas	9,99	7,63
B10	Salário Maternidade	0,03	0,02
TOTAL		46,26	17,37

C	GRUPO C		
C1	Aviso Prévio Indenizado	6,50	4,97
C2	Aviso Prévio Trabalhado	0,15	0,12
C3	Férias Indenizadas	3,65	2,79
C4	Depósito Rescisão Sem Justa Causa	5,17	3,95
C5	Indenização Adicional	0,55	0,42
TOTAL		16,02	12,25

D	GRUPO D		
D1	Reincidência de Grupo A sobre Grupo B	17,02	6,39
D2	Reincidência de Grupo A sobre Aviso Prévio Trabalhado e Reincidência do FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado	0,58	0,44
TOTAL		17,60	6,83

A + B + C + D = 116,68 73,25

COD	DESCRIÇÃO	HORISTA %	MENSALISTA %
-----	-----------	-----------	--------------

A	GRUPO A		
A1	INSS	0,00	0,00
A2	SESI	1,50	1,50
A3	SENAI	1,00	1,00
A4	INCRA	0,20	0,20
A5	SEBRAE	0,60	0,60
A6	Salário Educação	2,50	2,50
A7	Seguro Contra Acidentes de Trabalho	3,00	3,00
A8	FGTS	8,00	8,00
A9	SECONCI	0,00	0,00
TOTAL		16,80	16,80

B	GRUPO B		
B1	Repouso Semanal Remunerado	18,07	0,00
B2	Feriados	4,84	0,00
B3	Auxílio - Enfermidade	0,93	0,69
B4	13º Salário	11,20	8,33
B5	Licença Paternidade	0,09	0,06
B6	Faltas Justificadas	0,75	0,56
B7	Dias de Chuvas	1,65	0,00
B8	Auxílio Acidente de Trabalho	0,13	0,09
B9	Férias Gozadas	13,12	9,77
B10	Salário Maternidade	0,03	0,02
TOTAL		50,81	19,52

C	GRUPO C		
C1	Aviso Prévio Indenizado	8,57	6,38
C2	Aviso Prévio Trabalhado	0,46	0,34
C3	Férias Indenizadas	1,92	1,43
C4	Depósito Rescisão Sem Justa Causa	5,32	3,96
C5	Indenização Adicional	0,72	0,54

TOTAL	16,99	12,65
--------------	--------------	--------------

D	GRUPO D		
D1	Reincidência de Grupo A sobre Grupo B	8,54	3,28
D2	Reincidência de Grupo A sobre Aviso Prévio Trabalhado e Reincidência do FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado	0,76	0,57
TOTAL		9,30	3,85

A + B + C + D =	93,90	52,82
------------------------	--------------	--------------

COD	DESCRIÇÃO	HORISTA %	MENSALISTA %
------------	------------------	------------------	---------------------

A	GRUPO A		
A1	INSS	0,00	0,00
A2	SESI	1,50	1,50
A3	SENAI	1,00	1,00
A4	INCRA	0,20	0,20
A5	SEBRAE	0,60	0,60
A6	Salário Educação	2,50	2,50
A7	Seguro Contra Acidentes de Trabalho	3,00	3,00
A8	FGTS	8,00	8,00
A9	SECONCI	0,00	0,00
TOTAL		16,80	16,80

B	GRUPO B		
B1	Repouso Semanal Remunerado	17,85	0,00
B2	Féridos	3,71	0,00
B3	Auxílio - Enfermidade	0,87	0,66
B4	13º Salário	11,03	8,33
B5	Licença PaternidadeE	0,07	0,05
B6	Faltas Justificadas	0,74	0,56
B7	Dias de Chuvas	1,59	0,00
B8	Auxílio Acidente de Trabalho	0,11	0,08
B9	Férias Gozadas	12,35	9,33
B10	Salário Maternidade	0,04	0,03
TOTAL		48,36	19,04

C	GRUPO C		
C1	Aviso Prévio Indenizado	5,52	4,17
C2	Aviso Prévio Trabalhado	0,13	0,10
C3	Férias Indenizadas	1,72	1,30
C4	Depósito Rescisão Sem Justa Causa	2,87	2,17
C5	Indenização Adicional	0,46	0,35
TOTAL		10,70	8,09

D	GRUPO D		
D1	Reincidência de Grupo A sobre Grupo B	8,12	3,20
D2	Reincidência de Grupo A sobre Aviso Prévio Trabalhado e Reincidência do FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado	0,46	0,35
TOTAL		8,58	3,55

A + B + C + D =

84,44

47,48

COD	DESCRIÇÃO	HORISTA %	MENSALISTA %
A	GRUPO A		
A1	INSS	0,00	0,00
A2	SESI	1,50	1,50
A3	SENAI	1,00	1,00
A4	INCRA	0,20	0,20
A5	SEBRAE	0,60	0,60
A6	Salário Educação	2,50	2,50
A7	Seguro Contra Acidentes de Trabalho	3,00	3,00
A8	FGTS	8,00	8,00
A9	SECONCI	0,00	0,00
	TOTAL	16,80	16,80

B	GRUPO B		
B1	Repouso Semanal Remunerado	18,06	0,00
B2	Feriados	4,77	0,00
B3	Auxílio - Enfermidade	0,91	0,69
B4	13º Salário	10,97	8,33
B5	Licença PaternidadeE	0,08	0,06
B6	Faltas Justificadas	0,73	0,56
B7	Dias de Chuvas	1,68	0,00
B8	Auxílio Acidente de Trabalho	0,12	0,09
B9	Férias Gozadas	9,51	7,23
B10	Salário Maternidade	0,03	0,02
	TOTAL	46,86	16,98

C	GRUPO C		
C1	Aviso Prévio Indenizado	5,54	4,21
C2	Aviso Prévio Trabalhado	0,32	0,24
C3	Férias Indenizadas	3,73	2,84
C4	Depósito Rescisão Sem Justa Causa	4,65	3,53
C5	Indenização Adicional	0,47	0,35
	TOTAL	14,71	11,17

D	GRUPO D		
D1	Reincidência de Grupo A sobre Grupo B	7,87	2,85
D2	Reincidência de Grupo A sobre Aviso Prévio Trabalhado e Reincidência do FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado	0,50	0,38
	TOTAL	8,37	3,23

A + B + C + D =

86,74

48,18

COD	DESCRIÇÃO	HORISTA %	MENSALISTA %
A	GRUPO A		
A1	INSS	5,00	5,00
A2	SESI	1,50	1,50

A3	SENAI	1,00	1,00
A4	INCRA	0,20	0,20
A5	SEBRAE	0,60	0,60
A6	Salário Educação	2,50	2,50
A7	Seguro Contra Acidentes de Trabalho	3,00	3,00
A8	FGTS	8,00	8,00
A9	SECONCI	0,00	0,00
TOTAL		21,80	21,80

B	GRUPO B		
B1	Repouso Semanal Remunerado	17,86	0,00
B2	Feridos	3,71	0,00
B3	Auxílio - Enfermidade	0,86	0,65
B4	13º Salário	11,07	8,33
B5	Licença Paternidade	0,07	0,05
B6	Faltas Justificadas	0,74	0,56
B7	Dias de Chuvas	1,64	0,00
B8	Auxílio Acidente de Trabalho	0,10	0,07
B9	Férias Gozadas	12,98	9,77
B10	Salário Maternidade	0,03	0,03
TOTAL		49,06	19,46

C	GRUPO C		
C1	Aviso Prévio Indenizado	5,54	4,17
C2	Aviso Prévio Trabalhado	0,13	0,10
C3	Férias Indenizadas	1,81	1,36
C4	Depósito Rescisão Sem Justa Causa	2,75	2,07
C5	Indenização Adicional	0,47	0,35
TOTAL		10,70	8,05

D	GRUPO D		
D1	Reincidência de Grupo A sobre Grupo B	10,14	3,83
D2	Reincidência de Grupo A sobre Aviso Prévio Trabalhado e Reincidência do FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado	0,47	0,36
TOTAL		10,61	4,19

A + B + C + D = 92,17 53,50

COD	DESCRIÇÃO	HORISTA %	MENSALISTA %
A	GRUPO A		
A1	INSS	0,00	0,00
A2	SESI	1,50	1,50
A3	SENAI	1,00	1,00
A4	INCRA	0,20	0,20
A5	SEBRAE	0,60	0,60
A6	Salário Educação	2,50	2,50
A7	Seguro Contra Acidentes de Trabalho	3,00	3,00
A8	FGTS	8,00	8,00
A9	SECONCI	1,00	1,00

TOTAL	17,80	17,80
--------------	--------------	--------------

B	GRUPO B		
B1	Repouso Semanal Remunerado	17,94	0,00
B2	Feriodos	3,98	0,00
B3	Auxilio - Enfermidade	0,93	0,71
B4	13º Salário	10,88	8,33
B5	Licença PaternidadeE	0,07	0,06
B6	Faltas Justificadas	0,73	0,56
B7	Dias de Chuvas	1,81	0,00
B8	Auxilio Acidente de Trabalho	0,11	0,09
B9	Férias Gozadas	9,10	6,97
B10	Salário Maternidade	0,03	0,02
	TOTAL	45,58	16,74

C	GRUPO C		
C1	Aviso Prévio Indenizado	5,65	4,33
C2	Aviso Prévio Trabalhado	0,13	0,10
C3	Férias Indenizadas	4,44	3,40
C4	Depósito Rescisão Sem Justa Causa	4,92	3,77
C5	Indenização Adicional	0,48	0,36
	TOTAL	15,62	11,96

D	GRUPO D		
D1	Reincidência de Grupo A sobre Grupo B	8,11	2,98
D2	Reincidência de Grupo A sobre Aviso Prévio Trabalhado e Reincidência do FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado	0,48	0,36
	TOTAL	8,59	3,34

A + B + C + D =	87,59	49,84
------------------------	--------------	--------------

Rua Vicente Araújo Chaves, N° 95, Centro, CARIRÉ-CE
 CNPJ 07.598.600/0001-42 Fone-(088) 3646-1133 CEP. 62.184-000



Ianna Kelly da Silva Cavalcante
Técnica em eletrotécnica
RNP: 07199027389

**MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO DE
MINIGERAÇÃO DISTRIBUIDA**
USINA FOTOVOLTAICA DE 1,1MW PARA O PREFEITURA MUNCIPAL DE CARIRÉ

Cariré – 10/02/2026

Sumário

1. DADOS DA OBRA	3
2. FINALIDADE	3
3. NORMAS APLICÁVEIS.....	4
4. CARACTERÍSTICAS GERAIS DO EMPREENDIMENTO	5
5. ESTRUTURA SOLO.....	6
6. ARRANJO FOTOVOLTAICO.....	6
7. DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES	7
8. ATERRAMENTO.....	9
9. ENTRADA DE ENERGIA	10
10. COMISSIONAMENTO.....	12
10. SEGURANÇA DO TRABALHO	12

1. DADOS DA OBRA

Interessado: Razão Social: Prefeitura Municipal de Cariré.
Endereço: Praça Elísio Aguiar N° 141.
Bairro: Centro
CEP: 62184-000
Cidade: Cariré - CE
CNPJ: 07.598.600/0001-42
Atividade Desenvolvida: Administração pública em geral.
Email : infraestrutura@carire.ce.gov.br

Responsável Técnico: IANNA KELLY DA SILVA CAVALCANTE
0131230500 - Técnica em eletrotécnica
Registro Nacional: 07199027389
Contato: (88)98118-2864
Email: iannacavalcanteeng@gmail.com

2. FINALIDADE

O presente Memorial Descritivo tem por finalidade apresentar os critérios técnicos e as normas aplicáveis ao projeto executivo de uma Usina Fotovoltaica em solo, a ser implantada no Município de Cariré – CE, com potência instalada de aproximadamente 1,1 MW, destinada à geração de créditos de energia elétrica para compensação nas unidades consumidoras vinculadas à administração pública municipal.

Este memorial faz parte do segundo projeto técnico elaborado para a referida usina, em virtude da não continuidade da execução do projeto anteriormente contratado, cujo processo de implantação foi interrompido sem que houvesse a conclusão da obra. Considerando o intervalo decorrido desde a concepção inicial do empreendimento, bem como a evolução do consumo energético das unidades administrativas municipais e eventuais ampliações de carga ocorridas no período, procedeu-se à reavaliação dos parâmetros técnicos da usina, de modo a adequar a potência instalada às atuais demandas e às condições operacionais vigentes.

Dessa forma, o presente documento tem como objetivo fornecer base técnica adequada para o novo processo licitatório, assegurando que a implantação ocorra em conformidade com as normas técnicas aplicáveis, bem como a padronização técnica de conexão à rede da ENEL-CE, servindo como referência técnica para fiscalização e acompanhamento da obra.



Ianna Kelly da Silva Cavalcante
Técnica em eletrotécnica
RNP: 07199027389

3. NORMAS APLICÁVEIS

- EEE Std. 80-2000 – “Guide for safety in AC substation”.
- NR 10 – “SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE”;
- NBR 5410 – “Instalações elétricas de baixa tensão”
- NBR 5419 – “Proteção de Estruturas contra Descargas Atmosféricas”;
- NBR 7286 – “Cabos de potência com isolamento extrudada de borracha etilenopropileno (EPR, HEPR ou EPR 105) para tensões de 1 kV a 35 kV — Requisitos de desempenho”;
- NBR 7287 – “Cabos de potência com isolamento extrudada de polietileno reticulado (XLPE) para tensões de 1 kV a 35 kV — Requisitos de desempenho”;
- NBR 10899 – “Energia solar fotovoltaica — terminologia”;
- NBR 11704 – “Sistemas Fotovoltaicos – classificação”;
- NBR 14039 – “Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV”
- NBR 15751 – “Sistemas de Aterramento de Subestações - Requisitos”;
- ABNT NBR 16149 – “Sistemas Fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição”;
- ABNT NBR 16274 – “Sistemas fotovoltaicos conectados à rede — Requisitos mínimos para documentação, ensaios de comissionamento, inspeção e avaliação de desempenho”;
- NBR 16612 – “Cabos de potência para sistemas fotovoltaicos, não halogenados, isolados, com cobertura, para tensão de até 1,8 kV C.C. entre condutores - Requisitos de desempenho”;
- NBR 16690 – “Instalações Elétricas de Arranjos Fotovoltaicos — Requisitos de Projeto”;
- Resolução Normativa ANEEL N° 1000, de 7 de dezembro de 2021;
- Resolução Normativa ANEEL N° 1059, de 7 de fevereiro de 2023;
- ENEL CNC-OMBR-MAT-18-0122-EDBR – Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Distribuição Ceará / Enel Distribuição Goiás/ Enel Distribuição Rio;
- ENEL GRI-EDBR-CNC-GRI-0004 Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV;
- PRODIST – Módulo 3 (Acesso ao Sistema de Distribuição);
- Lei 14.300/2022 – Marco legal da geração distribuída



Ianna Kelly da Silva Cavalcante
Técnica em eletrotécnica
RNP: 07199027389

4. CARACTERÍSTICAS GERAIS DO EMPREENDIMENTO

4.1. Descrição técnica da usina fotovoltaica

- Potência instalada: (kWp / MWp)
- Tecnologia dos módulos: Módulo monofacial Halfcell
- Tipo de montagem: solo – estrutura fixa em fibra de vidro
- Topologia do sistema: string
- Regime de operação: GD – autoconsumo remoto

4.2. Localização

Estrada Vacinal Cariré a Muquém, s/n, bairro Zona Rural em Cariré/CE

Coordenadas UTM do ponto de entrada de energia: (335035.00 m E; 9561788.00 m S)



Figura 1- Localização da usina

4.3. Dados solarimétricos

Com base nos dados solarimétricos históricos da região do município de Cariré – CE, adotou-se irradiação média equivalente a 5,8 horas de sol pleno por dia e fator de desempenho global (PR) de 0,78, resultando em geração específica estimada de aproximadamente 1.650 kWh/kWp.ano.

5. ESTRUTURA SOLO

Os módulos tanto já instalados como a instalar, serão montados em estruturas tipo “solo”, compostas por mesas de fibra de vidro com capacidade para uma fila de 16 módulos, conforme figura 2. As mesas foram montadas de modo que os módulos fotovoltaicos tenham orientação para o norte geográfico e inclinação entre 10° e 15°, a fim de otimizar a geração. A disposição das mesas já instaladas e identificação das mesas com os módulos a instalar pode ser verificada nas pranchas em anexo.

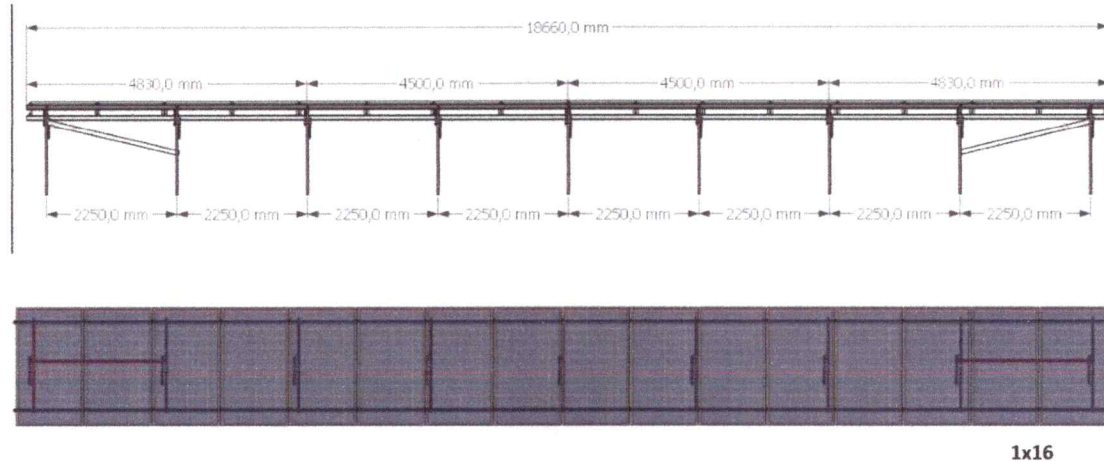


Figura 2 - Montagem da estrutura em solo

6. ARRANJO FOTOVOLTAICO

A usina foi inicialmente idealizada para operação com 10 inversores trifásico do modelo Solis-110K-5G, com 10 MPPTs cada e 2040 módulos de 595W de modelo LEAPTON SOLAR LP182*182-M-72-NH 595W. O arranjo das strings foi projetado da seguinte forma:

Quantidade de módulos fotovoltaicos	204
Modelo do módulo fotovoltaico	LEAPTON SOLAR LP182*182-M-72-NH 595W
Tensão de máxima potência (Vmpp)	43,50 V
Strings	12 strings de 17 módulos cada
Potência total instalada	121,38 kWp
Modelo inversor	SOLIS-110K-5G
Potência nominal de saída do inversor	110 kWac
Faixa MPPT em carga total do inversor	1.000 V
Tensão saída inversor	3/N/PE, 220/380V
Potência de transformação	1.150 kVA / 13,8 kV



Ianna Kelly da Silva Cavalcante
Técnica em eletrotécnica
RNP: 07199027389

No estágio atual de execução tem-se já instalados 8 inversores e 1842 módulos, conforme detalhado na tabela a seguir. Para a finalização da execução, levando em consideração a possibilidade de descontinuidade de mercado dos modelos de equipamento já utilizados até então, a parcela dos componentes a ser adquirida e instalada (vide orçamento) poderá ser substituída por componente equivalente, de forma que se mantenha a qualidade, confiabilidade, certificações, e parâmetros técnicos dos equipamentos originalmente projetados. Deverá ser mantida também a potência total final da usina, bem como a expectativa de geração.

Inversores	
Instalados	Pendentes
8	2
Modelo	Modelo
Solis-110K-5G	Solis ou modelos com potencias, parâmetros e certificações equivalentes
Módulos	
Instalados	Pendentes
1842	198
Modelo	Modelo
LEAPTON SOLAR LP182*182-M-72-NH 595W	LEAPTON 595W ou modelos com potencias, parâmetros e certificações equivalentes, de forma que a potência total seja a mesma do projeto original

7. DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES

7.1. Capacidade de condução

Os condutores do lado CC, compreendendo as interligações entre módulos, strings e inversores, foram dimensionados considerando:

- Corrente máxima de curto-circuito do módulo (I_{sc});
- Fator de correção conforme NBR 16690;
- Método de instalação D (enterrados);

A capacidade de condução de corrente (I_z) foi mantida superior à corrente de projeto (I_b). A queda de tensão no trecho CC foi limitada a aproximadamente 1,5%, visando reduzir perdas energéticas. Foram adotados cabos específicos para aplicação fotovoltaica, com dupla isolamento para 0,6/1 kV ou 1,8 kV em CC, proteção UV e temperatura de operação até 90°C ou superior.



Ianna Kelly da Silva Cavalcante
Técnica em eletrotécnica
RNP: 07199027389

Foram usadas como referências para o dimensionamento as tabelas de acordo com a C-3 da ABNT NBR 16612:2017. e Tab. 33 da ABNT NBR 5410:2004. Conforme as tabelas a seguir:

Relação dos condutores no trecho Inversores – Subestação

CIRCUITO	TIPO	I _b	TIPO DE CONDUTOR	MÉT. INST.*	CAP. COND. CORRENTE
POR STRING	CC1 kV	21,39 A	6,0 mm ² Cu-Sn, HEPR+XLPE, UV, 120°, 0,9/1,8 kVcc	2 (SOL) *	43,0 A
INV01	CA380V	183,8 A	(3) #95,0 mm ² + (PE) #50,0 mm ² Cu, XLPE, 90°, 1kV	61 (D)**	211,0 A
INV02	CA380V	183,8 A	(3) #95,0 mm ² + (PE) #50,0 mm ² Cu, XLPE, 90°, 1kV	61 (D)**	211,0 A
INV03	CA380V	183,8 A	(3) #95,0 mm ² + (PE) #50,0 mm ² Cu, XLPE, 90°, 1kV	61 (D)**	211,0 A
INV04	CA380V	183,8 A	(3) #95,0 mm ² + (PE) #50,0 mm ² Cu, XLPE, 90°, 1kV	61 (D)**	211,0 A
INV05	CA380V	183,8 A	(3) #95,0 mm ² + (PE) #50,0 mm ² Cu, XLPE, 90°, 1kV	61 (D)**	211,0 A
INV06	CA380V	183,8 A	(3) #95,0 mm ² + (PE) #50,0 mm ² Cu, XLPE, 90°, 1kV	61 (D)**	211,0 A
INV07	CA380V	183,8 A	(3) #95,0 mm ² + (PE) #50,0 mm ² Cu, XLPE, 90°, 1kV	61 (D)**	211,0 A
INV08	CA380V	183,8 A	(3) #95,0 mm ² + (PE) #50,0 mm ² Cu, XLPE, 90°, 1kV	61 (D)**	211,0 A
INV09	CA380V	183,8 A	(3) #95,0 mm ² + (PE) #50,0 mm ² Cu, XLPE, 90°, 1kV	61 (D)**	211,0 A
INV10	CA380V	183,8 A	(3) #95,0 mm ² + (PE) #50,0 mm ² Cu, XLPE, 90°, 1kV	61 (D)**	211,0 A

7.2. Queda de tensão

Para o cálculo da queda de tensão nos circuitos internos foi utilizado a seguinte fórmula, para os sistemas monofásicos:

$$S_{\phi} = \frac{200 \cdot \rho \cdot L_c \cdot I_c}{V_{fn} \cdot \Delta V\%}$$

E para os sistemas trifásicos:

$$S_{3\phi} = \frac{100 \cdot \sqrt{3} \cdot \rho \cdot L_c \cdot I_c}{V_{ff} \cdot \Delta V\%}$$

Onde,

Sc = seção do condutor (mm);

ρ = coeficiente de condutibilidade do cobre;

L = distância do circuito (m);

Ic = corrente do circuito (A);

$\Delta V\%$ = queda de tensão;

Vfn = tensão fase-neutro (V).

Vff = tensão fase-fase (V).



Queda de tensão no trecho módulos-Inversores

STRING	Nº MOD	Vmód(V)	I(A)	Vtot. (V)	DIST. (m)	5%	CABO	mm ²	TEMP.(°C)	ΔV (V)	ΔV%
S01	17	43,50	13,68	739,5	40	42,0	Cu-Sn	6,0	90	8,12	0,18%
S02	17	43,50	13,68	739,5	40	42,0	Cu-Sn	6,0	90	8,12	0,18%
S03	17	43,50	13,68	739,5	40	42,0	Cu-Sn	6,0	90	8,12	0,18%
S04	17	43,50	13,68	739,5	40	42,0	Cu-Sn	6,0	90	8,12	0,18%
S05	17	43,50	13,68	739,5	40	42,0	Cu-Sn	6,0	90	8,12	0,18%
S06	17	43,50	13,68	739,5	40	42,0	Cu-Sn	6,0	90	8,12	0,18%
S07	17	43,50	13,68	739,5	40	42,0	Cu-Sn	6,0	90	8,12	0,18%
S08	17	43,50	13,68	739,5	40	42,0	Cu-Sn	6,0	90	8,12	0,18%
S09	17	43,50	13,68	739,5	40	42,0	Cu-Sn	6,0	90	8,12	0,18%
S10	17	43,50	13,68	739,5	40	42,0	Cu-Sn	6,0	90	8,12	0,18%
S11	17	43,50	13,68	739,5	40	42,0	Cu-Sn	6,0	90	8,12	0,18%
S12	17	43,50	13,68	739,5	40	42,0	Cu-Sn	6,0	90	8,12	0,18%

Queda de tensão no trecho Inversores-QGBT

NV.	QUADRO	Pac (W)	Vac (V)	Iac (A)	DIST. (m)	5%	CABO	mm ²	T. (°C)	ΔV (V)	ΔV%
INV01	QGBT	110.000	380	183,8	50	52,5	Cu	95,0	90	7,35	0,02%
INV02	QGBT	110.000	380	183,8	50	52,5	Cu	95,0	90	7,35	0,02%
INV03	QGBT	110.000	380	183,8	50	52,5	Cu	95,0	90	7,35	0,02%
INV04	QGBT	110.000	380	183,8	50	52,5	Cu	95,0	90	7,35	0,02%
INV05	QGBT	110.000	380	183,8	50	52,5	Cu	95,0	90	7,35	0,02%
INV06	QGBT	110.000	380	183,8	50	52,5	Cu	95,0	90	7,35	0,02%
INV07	QGBT	110.000	380	183,8	50	52,5	Cu	95,0	90	7,35	0,02%
INV08	QGBT	110.000	380	183,8	50	52,5	Cu	95,0	90	7,35	0,02%
INV09	QGBT	110.000	380	183,8	50	52,5	Cu	95,0	90	7,35	0,02%
INV10	QGBT	110.000	380	183,8	50	52,5	Cu	95,0	90	7,35	0,02%

8. ATERRAMENTO

A usina dispõe de sistema de aterramento executado anteriormente, constituído por malha composta por condutores de cobre nu enterrados, interligados em anel, distribuídas ao longo da área da planta e na região da subestação elevadora.

Considerando tratar-se de continuidade de implantação, será obrigatoriamente realizada:

- Inspeção visual da malha enterrada (quando acessível);
- Verificação das conexões exotérmicas ou mecânicas;
- Ensaio de continuidade elétrica entre pontos estratégicos;
- Medição da resistência de aterramento pelo método de queda de potencial (método de 3 pontas).



Caso sejam constatados valores acima dos limites recomendados ou descontinuidades na malha, serão executadas complementações com:

- Hastes adicionais;
- Ampliação da malha horizontal;
- Interligações suplementares.

Todas as estruturas metálicas da usina deverão estar interligadas ao sistema de aterramento, incluindo:

- Carcaças metálicas dos módulos (quando aplicável);
- Estruturas de suporte de inversores;
- String boxes;
- Quadros de baixa tensão;
- Estrutura metálica da subestação;

A interligação será realizada por meio de condutor de cobre nu ou cabo verde-amarelo com seção compatível com a corrente de falta prevista, conforme critérios das normas vigentes. O sistema deverá garantir equipotencialização completa, evitando diferenças de potencial perigosas entre partes metálicas acessíveis.

8.1 Valores de Resistência de Aterramento

Para fins de desempenho e segurança, adota-se como referência o valor máximo recomendado para a malha geral da usina: $\leq 10 \Omega$. Os valores deverão ser comprovados por meio de laudo técnico de medição, emitido após a verificação e eventuais adequações do sistema existente.

8.2 Integração com Sistema de Proteção e DPS

O sistema de aterramento deverá garantir adequado escoamento das correntes de surto provenientes dos DPS instalados no lado CC e CA, bem como correntes de descarga atmosférica indireta. A integração entre malha de aterramento, DPS, inversores e subestação deverá ser contínua e equipotencializada, assegurando a correta atuação dos dispositivos de proteção e a integridade dos equipamentos.

9. ENTRADA DE ENERGIA

Toda a parte de entrada de energia e conversão CC-CA ainda deverá ser excetuada. A conexão da usina fotovoltaica ao sistema elétrico da concessionária será realizada em Média Tensão (MT), em tensão de 13,8kV, através de subestação abrigada conforme os padrões técnicos da ENEL-CE e em conformidade com a Especificação Técnica– GRI-EDBR-CNC-GRI-0004/CNC-NDBR-DBR-20-0942-EDBR.

8.1 Configuração da Subestação

A subestação será do tipo abrigada em alvenaria, contendo compartimentos distintos para:

- Cubículo de transformação;
- Sistema de proteção e seccionamento;
- Painel de baixa tensão;



- Sistema de medição conforme padrão ENEL.

A subestação será composta por três transformadores trifásicos, com as seguintes potências nominais:

- 01 transformador – 500 kVA
- 01 transformador – 500 kVA
- 01 transformador – 150 kVA

Potência total instalada: $500 + 500 + 150 = 1.150kVA$

8.2. Sistema de Proteção em Média Tensão

A entrada em MT contará com:

- Chave seccionadora sob carga;
- Disjuntor de média tensão;
- Relé de proteção multifunção com funções ANSI aplicáveis;
- Sistema de aterramento dedicado à subestação;

As funções mínimas de proteção incluirão, conforme GRI-EDBR-CNC-GRI-0004/CNC-NDBR-DBR-20-0942-EDBR e PRODIST:

Sub e Sobretensão	27 / 59 / 59N
Sub e Sobrefrequência	81O / 81U
Contra desequilíbrio de corrente entre fases	46
Contra reversão e desequilíbrio de tensão	47
Contra curto-circuito	50/50N
Seletiva contra curto-circuito	51/51N
Perda de rede (proteção anti-ilhamento)	78
Religamento	79
Verificação de sincronismo	25
Espera de tempo de reconexão	62
Direcional contra curto-circuito	67/67N
Direcional de potência	32
Auxiliar de bloqueio	86

A coordenação e seletividade serão definidas por meio de estudo de proteção específico. Os demais detalhamentos da subestação estão nas pranchas de projeto em anexo.



Ianna Kelly da Silva Cavalcante
Técnica em eletrotécnica
RNP: 07199027389

10. COMISSIONAMENTO

O comissionamento da usina fotovoltaica será realizado após a conclusão das etapas de instalação civil, elétrica e eletromecânica, compreendendo a verificação integral dos sistemas em corrente contínua (CC), corrente alternada (CA), média tensão (MT), sistema de aterramento e dispositivos de proteção.

O procedimento de comissionamento atenderá aos requisitos estabelecidos na ABNT NBR 16274 (Sistemas fotovoltaicos conectados à rede – Documentação, ensaios e inspeção), bem como às exigências do PRODIST – Módulo 3.

Serão realizados, no mínimo, os seguintes ensaios e verificações:

- Inspeção visual completa do arranjo fotovoltaico;
- Verificação do torque mecânico das conexões elétricas;
- Ensaios de continuidade elétrica e aterramento;
- Medição de resistência de isolamento dos circuitos CC;
- Verificação de polaridade das strings;
- Testes funcionais dos inversores;
- Testes de atuação das proteções elétricas (ANSI);
- Verificação da parametrização de tensão e frequência conforme concessionária;
- Ensaios no sistema de média tensão e subestação abrigada;
- Medição final da resistência da malha de aterramento.

A energização definitiva da usina somente ocorrerá após validação técnica interna e liberação formal da concessionária.

10. SEGURANÇA DO TRABALHO

Todos os serviços executados dentro do escopo desse projeto deverão observar rigorosamente os requisitos de segurança do trabalho estabelecidos pela normativa vigente, em especial a NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.

Com o objetivo de garantir a integridade física dos trabalhadores, a proteção das instalações e a conformidade legal do empreendimento, todas as atividades deverão ser executadas por profissionais legalmente habilitados e qualificados, com treinamentos específicos e certificações atualizadas. Durante o comissionamento e operação inicial, deverão ser observadas as distâncias de segurança em média tensão, conforme ABNT NBR 14039 e práticas da concessionária.

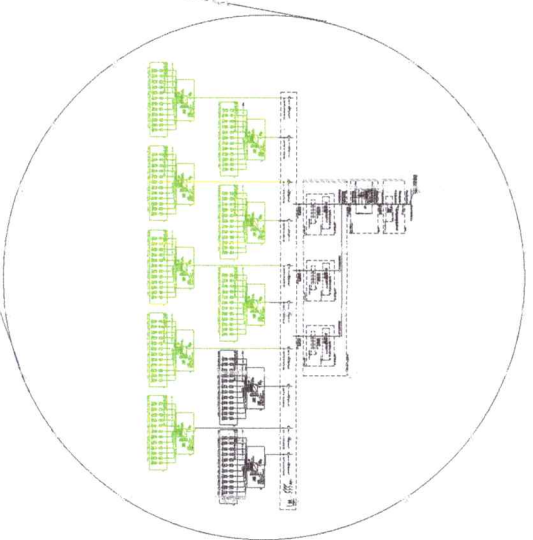
Deverão ser adotadas as seguintes medidas preventivas:

- Elaboração de Análise Preliminar de Risco (APR);
- Utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e Coletiva (EPC);
- Procedimentos de bloqueio e etiquetagem (Lockout/Tagout);
- Sinalização de áreas energizadas;
- Controle de acesso à subestação e áreas técnicas;
- Supervisão técnica por responsável habilitado.



- ⌘ - TRANSFORMADOR DE POTENCIAL
- ⌘ - TRANSFORMADOR DE CORRIENTE
- ⌘ - PARAFUSO
- ⌘ - CHAVE SECCIONADORA COM FUNIL
- ⌘ - TRANSFORMADOR S/M/T
- ⌘ - MODULO FOTOVOLTAICO
- - CHAVE SECCIONADORA
- - DS-1 CLASSE
- - INVERSOR
- - BARRA TRINADO (CC)
- - BARRA TRINADO (CA)
- - BARRA TRINADO (CA)

ATENÇÃO: As partes destacadas em verde e laranja correspondem aos itens já executados. As demais partes em tom cinza correspondem a partes a executar!



01 PLANTA ILUMINADA
ESCALA: SEM ESC

PROJETO ELÉTRICO

PROJETO: FINALIZAÇÃO DE EXECUÇÃO DE USINA FOTOVOLTAICA

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO URBANO

PREFEITURA DE CARIRÉ

JUNTO DE NINGOM COM O POVO RUA VICENTE PAULO OLIVEIRA Nº 48 CARIRÉ - CARIÁ - CEP: 60.144-000

RESERVA DE PROPRIEDADE INTELLECTUAL

CONTEÚDO:

1. PLANTA ILUMINADA COM PARTES A EXECUTAR E IDENTIFICADAS
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

PROJEC: SENA ESC

REVISOR: SENA ESC

REVISÃO: 01/10/2024

01/05

BRUNO LOPES DA SILVA CONCEIÇÃO
PROJETADEIRA RESPONSÁVEL
RUA STANISLAU

PROJETO ELÉTRICO

PROJETO: FINALIZAÇÃO DE EXECUÇÃO DE USINA FOTOVOLTAICA

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO URBANO

PREFEITURA DE CARIRÉ

JUNTO DE NINGOM COM O POVO RUA VICENTE PAULO OLIVEIRA Nº 48 CARIRÉ - CARIÁ - CEP: 60.144-000

RESERVA DE PROPRIEDADE INTELLECTUAL

CONTEÚDO:

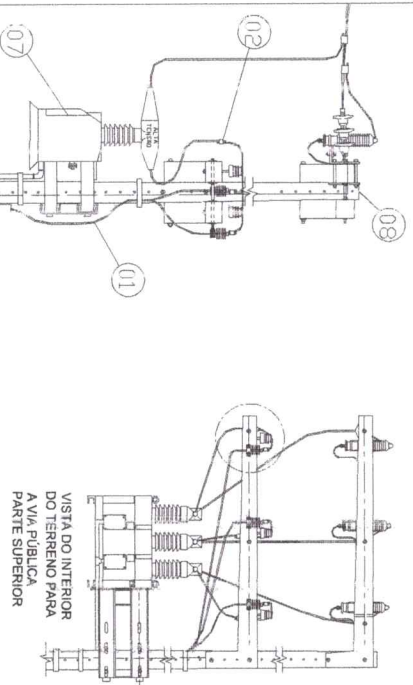
1. PLANTA ILUMINADA COM PARTES A EXECUTAR E IDENTIFICADAS
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

PROJEC: SENA ESC

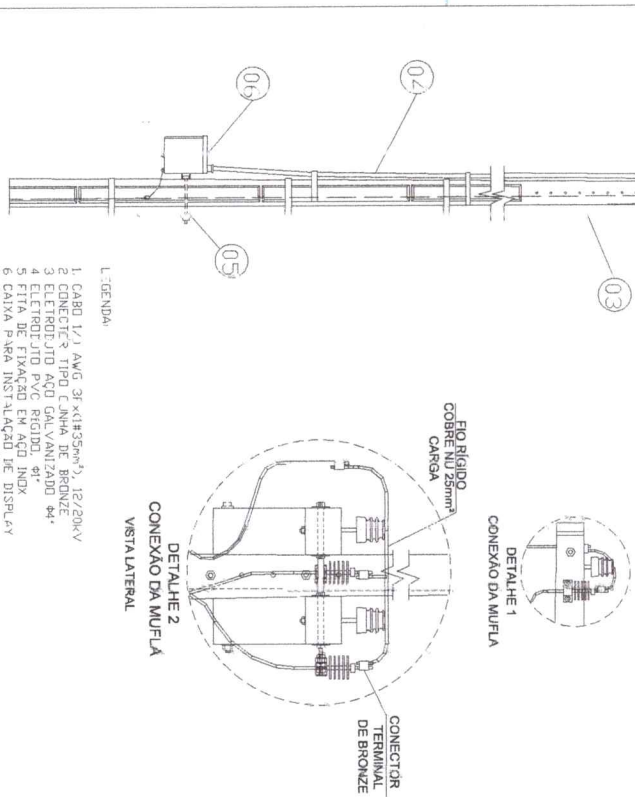
REVISOR: SENA ESC

REVISÃO: 01/10/2024

01/05

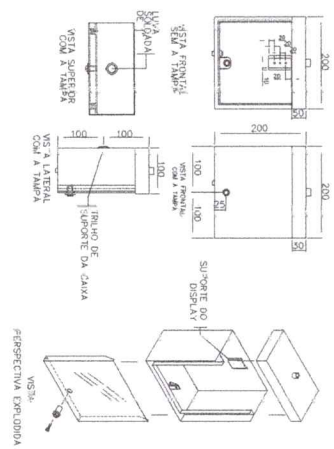


VISTA DO INTERIOR DO TERRENO PARA A VILA PÚBLICA PARTE SUPERIOR



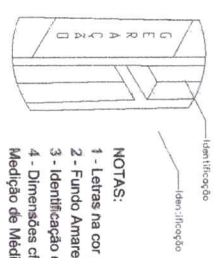
04 DETALHE: PONTO DE ENTREGA
ESCALA: SEM ESC

- LIGENDA
1. CABO 1/1 AWG 3F-K1(35mm²), 12/20kV
 2. CONECTOR TIPO CANHA DE BRONZE
 3. ELETRODUTO AÇO GALVANIZADO 44
 4. FITA DE FIXAÇÃO PVC RIGIDO 41
 5. FITA DE FIXAÇÃO EM AÇO INOX
 6. CONJUNTO DE METRO ENL - DE
 8. POSTE E CONCRETO DUPLI T 300 DAN - 12 METROS



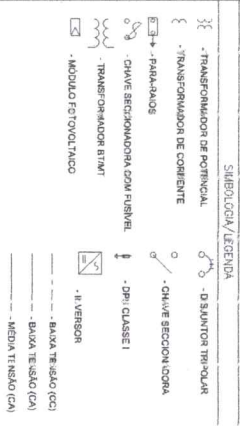
05 DETALHE: QUADRO PARA DISPLAY
ESCALA: SEM ESC

Poste MT - Identificação conforme CNC-OMBR-MAT-18-0122-EDGE s/ escala



- NOTAS:
- 1 - Letras na cor preto (2 demãos de esmalte sintético)
 - 2 - Fundo Amarelo 5Y8/12 (2 demãos de esmalte sintético)
 - 3 - Identificação em ambas as faces do poste
 - 4 - Dimensões cf. Item "7.10 Desenho 04: Padão de Medição de Média Tensão" da CNC-OMBR-MAT-18-0122

06 DETALHE: IDENTIFICAÇÃO NO POSTE
ESCALA: SEM ESC



PROJETO	PROJETO ELÉTRICO
CLIENTE	PREFEITURA DE CARIRÉ
PROJETO	FINALIZAÇÃO DE EXECUÇÃO DE USINA FOTOVOLTAICA
PROJETO	RESERVA DE PROPRIEDADE INTELIGUAL
PROJETO	RESERVA DE PROPRIEDADE INTELIGUAL

PREFEITURA DE CARIRÉ

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO URBANO

TERMINO Kelly da Silva Cavalcante
Técnic(a) em engenharia
Nº: 018402733

PROJETO: 03/05

RESERVA DE PROPRIEDADE INTELIGUAL

1. PONTO DE ENTREGA

2. IDENTIFICAÇÃO DO QUADRO PARA O DISPLAY DE MEDIÇÃO

3. IDENTIFICAÇÃO DA PRISMA DE VISUALIZAÇÃO DO PONTE

4. IDENTIFICAÇÃO DO QUADRO PARA O DISPLAY DE MEDIÇÃO

5. IDENTIFICAÇÃO DO QUADRO PARA O DISPLAY DE MEDIÇÃO

6. IDENTIFICAÇÃO DO QUADRO PARA O DISPLAY DE MEDIÇÃO

7. IDENTIFICAÇÃO DO QUADRO PARA O DISPLAY DE MEDIÇÃO

8. IDENTIFICAÇÃO DO QUADRO PARA O DISPLAY DE MEDIÇÃO

9. IDENTIFICAÇÃO DO QUADRO PARA O DISPLAY DE MEDIÇÃO

10. IDENTIFICAÇÃO DO QUADRO PARA O DISPLAY DE MEDIÇÃO

