

## SUMÁRIO DO PROJETO

### DADOS DO CONTRANTE E CONTRATADO

NOME DO INTERESSADO: Prefeitura Municipal de Cariré

ENDEREÇO DO INTERESSADO: Praça Elísio Aguiar s/n

MUNICÍPIO: Cariré - CE TELEFONE: (88) 3646-1133

NOME DO RESPONSÁVEL TÉCNICO: Márcio André Alves Marcondes

cft-rnp: 62693182387 TELEFONE: (88) 9-9907-4065

### DADOS DA OBRA

FINALIDADE DO PROJETO (Universalização, Loteamento, Desmembramento, etc): LOTEAMENTO

LOCALIZAÇÃO DA OBRA : Rodovia CE 183 Km 26 Cariré - Ce

DENOMINAÇÃO DA OBRA (Extensão MT/BT; Loteamento; Desmembramento etc) : Loteamento Ce-183

### CARACTERÍSTICA DA CARGA

UNIDADE CONSUMIDORA:

EMPREENDIMENTO ESPECÍFICO:

CARGA INSTALADA (kW) : 22,62

Loteamento:  Desmembramento:  Condomínio:

DEMANDA DO TRANSFORMADORES (kVA) : 75KVA

PLC N° \_\_\_\_\_

AVT N° \_\_\_\_\_

ÁREA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL:

LICENÇAS AMBIENTAIS:

PLANTA BAIXA :

ALVARÁ DA PREFEITURA:

#### NOTAS:

**Nota1:** Carga maior que 20 kW para a Capital e Região Metropolitana e 15 kW para o Interior do Estado é necessário o estudo de PLC Pedido de Liberação de Carga

**Nota2:** Projetos com potência de transformação igual ou superior a 300 kVA em Fortaleza e 150 kVA no interior do Estado ou acréscimos com degrau de potência de transformação igual ou superior a 150 kVA é necessário a emissão de Estudo de Viabilidade Técnica - AVT

**Nota3:** Projetos em área de preservação ambiental ou de loteamentos são necessárias as licenças ambientais.

**Nota4:** Projetos em área urbana de empreendimento de interesse específico são necessárias alvarás da Prefeitura.

  
Márcio André A. Marcondes  
CPF 626 931 823-87  
RN: CFT - BR 6269318238-7  
TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA



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

**CRT 02**

**TRT OBRA / SERVIÇO**  
**Nº BR20211299894**

**Conselho Regional dos Técnicos Industriais 02**

SUBSTITUIÇÃO à  
BR20211239139

**1. Responsável Técnico**

**MÁRCIO ANDRÉ ALVES MARCONDES**

Título profissional: **TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA**

RNP: **62693182387**

**2. Contratante**

Contratante: **PREFEITURA MUNICIPAL DE CARIRÉ**

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

**PRAÇA ELISIO AGUIAR**

Nº: **141**

Complemento:

Bairro: **CENTRO**

Cidade: **CARIRÉ**

UF: **CE**

CEP: **62184000**

País: **Brasil**

Telefone: **(85) 9992-94332**

Email:

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em: **01/07/2021**

Valor: **R\$ 7.500,00**

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

Ação Institucional: **NENHUM**

**3. Dados da Obra/Serviço**

Proprietário: **PREFEITURA MUNICIPAL DE CARIRÉ**

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

**RODOVIA CE 183**

Nº: **S/N**

Complemento: **LOTEAMENTO CE 183**

Bairro: **Zona urbana**

Cidade: **CARIRÉ**

UF: **CE**

CEP: **62184000**

Telefone: **(85) 9992-94332**

Email:

Coordenadas Geográficas: **Latitude: -3.948878 Longitude: -40.482577**

Data de Início: **02/08/2021**

Previsão de término: **29/10/2021**

Finalidade: **Residencial**

**4. Atividade Técnica**

	Quantidade	Unidade
3 - CONDUÇÃO		
05 - PROJETO > CFT -> OBRAS E SERVIÇOS - ELÉTRICA -> ELETROTÉCNICA APLICADA -> SUBESTAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA -> #1795 - AÉREA	75,000	kvA
05 - PROJETO > CFT -> OBRAS E SERVIÇOS - ELÉTRICA -> ELETROTÉCNICA APLICADA -> REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA -> #3145 - CIRCUITO PRIMÁRIO	27,000	m
05 - PROJETO > CFT -> OBRAS E SERVIÇOS - ELÉTRICA -> ELETROTÉCNICA APLICADA -> REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA -> #3146 - CIRCUITO SECUNDÁRIO	62,000	m
05 - PROJETO > CFT -> OBRAS E SERVIÇOS - ELÉTRICA -> ELETROTÉCNICA APLICADA -> REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA -> #3146 - CIRCUITO SECUNDÁRIO	329,000	m

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

**5. Observações**

PROJETO DE UMA REDE DE ELETRIFICAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA COM 27M DE MTT CAA-004 AWG, 62M DE BTT 3x50+1x54,6mm<sup>2</sup>, 329 M DE BTT DE 3x35+1x54,6mm<sup>2</sup>, INSTALAÇÃO DE 01 TRAFÓ DE 75KVA E IMPLANTAÇÃO DE 17 POSTES PARA ATENDER AO LOTEAMENTO CE 183 NO MUNICÍPIO DE CARIRÉ-CE.

**6. Declarações**

**7. Entidade de Classe**

CRT/CFT (Valor Padrão)

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

**CARIRÉ** de **13** de **SETEMBRO** de **2021**

Local

data

Responsável Técnico: **MÁRCIO ANDRÉ ALVES MARCONDES - CPF: 626.931.823-87**

Contratante: **PREFEITURA MUNICIPAL DE CARIRÉ - CNPJ: 07.598.600/0001-42**

**9. Informações**

**10. Valor**

Esta TRT é isenta de taxa

Registrada em: **19/08/2021**

A validade deste TRT pode ser verificada em: <https://corporativo.sinceti.net.br/publico/>, com a chave: 227a6  
Impresso em: 14/10/2021 às 11:56:27 por: , ip: 191.7.196.156



# PROJETO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO LOTEAMENTO CE 183

Razão Social: Município de Cariré.

Endereço: Praça Elísio Aguiar s/n Cariré Ceará.


CNPJ: 07.598.600/0001-42 CEP: 62.184-000 Fone: (88) 3646:1133.

E-mail: [prefeituramcarire@gmail.com](mailto:prefeituramcarire@gmail.com)

Assunto: Rede de distribuição urbana de média e baixa tensão

Responsável pelo projeto: Eletrotécnico Márcio André Alves Marcondes

Registro no CFT-RNP: 62693182387

  
Márcio André A. Marcondes  
CPF 626 931 823-87  
RN: CFT - BR 6269318238-7  
TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA

# SUMÁRIO

1 - DADOS DO INTERESSADO.....	3
2 - LOCALIDADE BENEFICIADA.....	3
3 - PROJETO DE INVESTIMENTO.....	3
4 - RESPONSÁVEL PELO PROJETO.....	3
5 - REFERÊNCIA.....	3
6 - OBJETIVO.....	3
7 - CARACTERÍSTICA DA OBRA.....	3
8 - VALOR DO INVESTIMENTO.....	4
9 - DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA.....	4
10 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	4
10.1 - TIPO DE MATERIAL A SER UTILIZADO QUANTO À ÁREA DE CORROSÃO.....	4
10.2 – CLASSIFICAÇÃO DAS ÁREAS (ZONA DE CORROSÃO A).....	4
10.3 – CORROSIVIDADE.....	4
10.4 – APLICAÇÃO DOS MATERIAIS.....	5
11 - TRANSFORMADOR.....	7
12 - PROTEÇÃO PRIMÁRIA CONTRA SOBRECORRENTES E SECCIONAMENTOS.....	8
13- PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS.....	8
14 - ATERRAMENTO.....	8
15 - SELOS.....	9
16 - ILUMINAÇÃO PÚBLICA.....	9
17 - LIGAÇÃO DO ATERRAMENTO DA LUMINÁRIA DE IP.....	9
18 - MODELO DAS PLACAS.....	10
19 - CÁLCULO DA DEMANDA.....	10
19.1 – ESCOLHA DA POTÊNCIA NOMINAL DO TRANSFORMADOR.....	10
20 - LISTA DE MATERIAL E COMPOSIÇÃO DOS CUSTOS.....	11
21 - PREVISÃO DE LIGAÇÃO.....	11
22 - CRONOGRAMA E PLANEJAMENTO PARA EXECUÇÃO DA OBRA.....	11
23 - LOCALIZAÇÃO DA OBRA COM RELAÇÃO A ÁREA DE CORROSÃO ATMOSFÉRICA, CONFORME WKI-OMBR-MAT-18-0248-EDBR.....	11
24 – FOTOS DO LOCAL DA OBRA.....	12
25 - PREVISÃO DE LIGAÇÃO.....	12

  
Márcio André A. Marcondes  
CPF/626 931 823-87  
RN: CFT - BR 6269318238-7  
TÉCNICO EM ELÉTRICIDADE



# MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO

## 1 - DADOS DO INTERESSADO.

Razão Social: Prefeitura Municipal de Cariré.  
Endereço: Praça Elísio Aguiar s/n Cariré Ceará.  
CNPJ: 07.598.600/0001-42 CEP: 62.184-000 Fone: (88) 3646:1133.  
E-mail: [prefeituramcarire@gmail.com](mailto:prefeituramcarire@gmail.com)  
Atividade Desenvolvida: Administração pública em geral.  
Cód. Atividade: 8411-6/00..

## 2 - LOCALIDADE BENEFICIADA.

Razão Social: Prefeitura Municipal de Cariré.  
Endereço: Rodovia CE 183 KM 26 - Loteamento CE 183 Zona urbana área residencial.

## 3 - PROJETO DE INVESTIMENTO.

Obra de interesse de terceiros.

## 4 - RESPONSÁVEL PELO PROJETO.

Téc. Resp.: Márcio André Alves Marcondes.  
Endereço: Rua Carvalho Rocha s/n CEP: 62.430-000 Granja Ceará.  
Endereço eletrônico: [marcioandream@gmail.com](mailto:marcioandream@gmail.com)  
Fone: (88) 9.9907:4065  
Registro no CFT - RNP: 62693182387

## 5 - REFERÊNCIA.

Subestação: CRE Alimentador: 01C4  
CSI anterior: FO: 5003 CSI posterior: FO: 4997.

## 6 - OBJETIVO.

Tendo como objetivo principal a instalação de uma rede de distribuição urbana de média tensão, baixa tensão, bem como a iluminação pública (praças, área verde e demais equipamentos urbanísticos), para atender as necessidades do loteamento CE 183 com 32 unidades consumidoras. Sendo dimensionados os condutores da rede de média e de baixa tensão, posteação, dispositivos de proteção e transformadores.

## 7 - CARACTERÍSTICA DA OBRA.

Rede de média tensão trifásica: 27 m.  
Rede de baixa tensão trifásica: 391 m.  
Postes: 17 und.  
Transformador: 01 transformador de 75 KVA.

  
Márcio André A. Marcondes  
CPF 626 931 823-87  
RN: CFT - BR 6269318238-7  
TÉCNICO EM ELÉTRICIDADE

## 8 - VALOR DO INVESTIMENTO:

Tendo como investimento para aquisição do material a quantia de R\$: 66.968,17 e para a execução do serviço a quantia de R\$: 28.405,47, totalizando assim um investimento de R\$: 95.373,64 (noventa e cinco mil, trezentos e setenta e três reais e sessenta e quatro centavos).

TABELA DE REFERÊNCIA, APROVAÇÃO ENEL.

LISTA DE MATERIAIS E COMPOSIÇÃO DOS CUSTOS					
INTERESSADO : Município de Cariré					
MUNICÍPIO : Cariré Ceará					
LOCALIDADE : Loteamento CE 183 Km 26					
ITEM	DESCRIÇÃO	UNID	QUANTIDADE	PREÇO UNITARIO	SUBTOTAL
1	ABRAÇADEIRA NYLON 1.7X7X170	UN	360,00	R\$ 1,20	R\$ 432,00
2	ALCA PREFORMADA DISTRIB AL 1/0 AWG CA CAA	UN	21,00	R\$ 4,90	R\$ 102,90
3	ARMAÇÃO SECUNDARIA DE 2 ESTRIBO	UN	26,00	R\$ 56,90	R\$ 1.479,40
4	ARRUELA QUADRADA 50X3X18 EM FE GALV.	UN	82,00	R\$ 1,70	R\$ 139,40
5	ARRUELA REDONDA 32X3X18MM EM FE GALV.	UN	114,00	R\$ 1,20	R\$ 136,80
6	ALÇA PREF. P/ CABO ISOLADO PRÉ-REUNIDO DE AL 35mm	UN	18,00	R\$ 10,80	R\$ 194,40
7	ALÇA PREF. P/ CABO ISOLADO PRÉ-REUNIDO DE AL 50mm	UN	4,00	R\$ 13,00	R\$ 52,00
8	CABO MULTIPLEXADO (PRÉ-REUNIDO) DE AL 3x35mm <sup>2</sup> +1x54,6mm	M	329,00	R\$ 20,00	R\$ 6.580,00
9	CABO MULTIPLEXADO (PRÉ-REUNIDO) DE AL 3x50mm <sup>2</sup> +1x54,6mm	M	62,00	R\$ 41,70	R\$ 2.585,40
10	CABO DE AÇO COBREADO 3X10 AWG	KG	5,20	R\$ 71,70	R\$ 372,84
11	CABO DE AÇO COBREADO 7X10 AWG	KG	6,00	R\$ 71,70	R\$ 430,20
12	CABO DE ALUMINIO CAA 1/0 AWG COM 7 FIOS	KG	18,60	R\$ 47,10	R\$ 876,06
13	CABO DE COBRE ISOLADO 16mm <sup>2</sup>	M	36,00	R\$ 92,10	R\$ 3.315,60
14	CABO DE COBRE ISOLADO 50mm <sup>2</sup>	M	24,00	R\$ 70,70	R\$ 1.696,80
15	CAIXA DE DERIVAÇÃO TRIFÁSICA DAE	UN	17,00	R\$ 449,70	R\$ 7.644,50
16	CAIXA DE PROTEÇÃO DAE	UN	2,00	R\$ 427,70	R\$ 855,40
17	CHAVE FUSÍVEL INDICADORA UNIPOLAR 15KV 300A 10KA	UN	3,00	R\$ 525,50	R\$ 1.576,50
18	CONECTOR CUNHA TIPO I	UN	18,00	R\$ 10,90	R\$ 196,20
19	CONECTOR PERFURANTE ISOLADO DE 16mm <sup>2</sup> /95mm	UN	68,00	R\$ 14,25	R\$ 969,00
20	CONECTOR PERFURANTE ISOLADO DE 25-120T/D,D71053	UN	24,00	R\$ 21,28	R\$ 510,72
21	CONECTOR PARA HASTE DE TERRA	UN	4,00	R\$ 17,33	R\$ 69,32
22	CRUZETA 1,90m CONC. ARMADO MEIO BECO	UN	7,00	R\$ 165,00	R\$ 1.155,00
23	DISJUNTOR TERMOMAGNETICO MONOFÁSICO 380V 63A	UN	6,00	R\$ 91,12	R\$ 546,72
24	ELO FUSIVEL 5H	UN	3,00	R\$ 12,00	R\$ 36,00
25	ESTRIBO,GAL,C35,A4,SP35,D71071	UN	3,00	R\$ 41,60	R\$ 124,80
26	FIO DE COBRE NU 25mm <sup>2</sup>	KG	0,90	R\$ 96,50	R\$ 86,85
27	FIO DE ALUMINIO NU RECOZIDO 6 AWG	KG	3,60	R\$ 89,90	R\$ 323,64
28	FITA DE ALUMINIO 1x10mm PARA PROTEÇÃO	KG	2,80	R\$ 89,90	R\$ 251,72
29	FITA ISOLANTE AUTO FUSÃO ANTI-CHAMA DE 19mm x 10m	ROLO	1,00	R\$ 41,60	R\$ 41,60
30	FITA ADESIVA ISOLANTE PRETA (COMUM) DE 19mm x 20m	ROLO	1,00	R\$ 26,30	R\$ 26,30
31	GANCHO OLHAL GALVANIZADO SUSPENSÃO	UN	9,00	R\$ 21,90	R\$ 459,90
32	HASTE P/ TERRA COBREADA SECAO CIRC 2000mm	UN	4,00	R\$ 81,10	R\$ 324,40
33	ISOLADOR ROLDANA 79mm P/ DERIVAÇÃO	UN	81,00	R\$ 12,90	R\$ 1.044,90
35	ISOL. ANC.,POLIM;25KV;DS28;EMT11	UN	9,00	R\$ 133,80	R\$ 1.304,20
36	LAÇO PREF. P/ CABO ISOLADO PRÉ-REUNIDO DE AL 25mm <sup>2</sup>	UN	4,00	R\$ 4,40	R\$ 17,60
37	MANILHA SAPATILHA P/ ALCA PREFORMADA 18mm	UN	9,00	R\$ 23,90	R\$ 197,10
38	OLHAL P/ PARAFUSO DE 16mm	UN	9,00	R\$ 21,90	R\$ 197,10
39	PARA-RAIO VALVULA 12KV 60HZ P/ SIST DE DIST	UN	3,00	R\$ 392,60	R\$ 1.177,80
40	PARAF MAQ 16X200mm 120mm ROSCA CAB QUAD FE GALV	UN	24,00	R\$ 12,20	R\$ 292,80
41	PARAF MAQ 16X250mm 170mm ROSCA CAB QUAD FE GALV	UN	30,00	R\$ 13,60	R\$ 408,00
42	PARAF MAQ 16X300mm 220mm ROSCA CAB QUAD FE GALV	UN	8,00	R\$ 15,30	R\$ 122,40
43	PARAF MAQ 16X350mm 270mm ROSCA CAB QUAD FE GALV	UN	15,00	R\$ 17,50	R\$ 262,50
44	PARAF MAQ 16X400mm 320mm ROSCA CAB QUAD FE GALV	UN	12,00	R\$ 19,70	R\$ 236,40
45	PORCA QUADRADA P/ PARAFUSO DE 16mm EM FE GALV	UN	24,00	R\$ 1,80	R\$ 43,20
46	POSTE DE CONCRETO ARMADO DT 300/9B	UN	15,00	R\$ 1.045,00	R\$ 15.675,00
48	POSTE DE CONCRETO ARMADO DT 600/12B	UN	2,00	R\$ 1.650,00	R\$ 3.300,00
49	TRANSFORMADOR DE DIST. TRIFÁSICO 15KV 75KVA	UN	1,00	R\$ 9.500,00	R\$ 9.500,00
<b>VALOR GERAL DOS MATERIAIS</b>					<b>R\$ 66.968,17</b>
<b>MÃO DE OBRA</b>					<b>R\$ 28.405,47</b>
<b>VALOR GLOBAL</b>					<b>R\$ 95.373,64</b>

  
**Márcio Angelo A. Marcondes**  
 CPF 626 931 823-87  
 RN: CFT - BR 6269318238-7  
 TÉCNICO EM ELETRICIDADE



## OBSERVAÇÕES:

1-Todos os materiais que serão utilizados na execução da obra, estão todos homologados e aprovados pelo setor de Normas Técnicas da ENEL, e totalmente aceitos pela mesma.

2 - Tabela de Referência, Aprovação Enel.

## 9 - DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA.

Trata-se de rede de MT (trifásica) e BT (trifásica), que será projetada obedecendo aos critérios de obras, projetos e decisões técnicas da ENEL Distribuição.

A rede terá a seguinte característica:

- Loteamento CE 183.
- 27 m de rede de média tensão trifásica.
- 391 m de rede de baixa tensão trifásica.
- 17 postes.
- 01 transformador de 75 KVA.

A cabeação utilizada será em condutores pré-reunidos de alumínio (AM – alumínio multiplexado) para a rede de baixa tensão e cabos de alumínio com alma de aço (CAA) para a média tensão, obedecendo às recomendações da CNS-OMBR-MAT-19-0285-EDBR.

## 10 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.

Todos os materiais que serão utilizados na execução da obra, deverão ser homologados e aprovados pelo setor de normas técnicas da ENEL distribuição e totalmente aceitos pela mesma. Abaixo as principais características dos equipamentos de maior importância, conforme WKI-OMBR-MAT-18-0248-EDBR.

### 10.1 - TIPO DE MATERIAL A SER UTILIZADO QUANTO À ÁREA DE CORROSÃO.

### 10.2 – CLASSIFICAÇÃO DAS ÁREAS (ZONA DE CORROSÃO A).

Áreas localizadas a partir de 20 km de distância da orla marítima ou sujeitas a altos índices pluviométricos, sem exposição a ventos que sopram diretamente do mar. Área que apresenta tipo de poluição muito leve ou leve, em que não se verifica riscos, entre 15 e 25 anos, ao desempenho dos equipamentos e materiais.

### 10.3 – CORROSIVIDADE.

Para fins de consulta, quando não abordada nesta especificação, os materiais devem seguir norma específica, conforme Tabela 1.

Isoladores IEC/TS 60815-2	Ferragens ABNT NBR 14643	Concreto ABNT NBR 6118	Pintura ABNT NBR 11003
Muito Leve	C1	I - Fraca	≥ 120 µm
Leve	C2		
Media	C3	II - Moderada	≥ 160 µm
Pesada	C4	III - Forte	
Muito Pesada	C5-I / C5-M	IV - Muito Forte	≥ 220 µm

Tabela 1 – Categoria da Corrosividade em Função do Material

## 10.4 – APLICAÇÃO DOS MATERIAIS.

Descrição	Zonas		
	A	B	C
Alumínio Isolado (Multiplexado)	Sim	Sim	Sim
Concêntrico de alumínio – Ramal de ligação	Sim	Sim	Sim
Cobre Isolado (Multiplexado)	Não	Sim (NOTA 1)	Sim (NOTA 1)
Concêntrico de cobre – Ramal de ligação	Não	Sim (NOTA 1)	Sim (NOTA 1)

NOTA 1: Somente quando a rede existente for em cobre nu, afim de evitar a pilha galvânica e consequente corrosão. Não previsto para novas construções de rede.

NOTA 2: Na zona B e C, devem ser utilizadas alças e laços pré-formados de liga de alumínio.

NOTA 3: Na zona A deve ser utilizada alças e laços pré-formados de aço revestido de alumínio ou aço galvanizado.

Tabela 2 – Condutores para baixa tensão

Descrição	Zonas		
	A	B	C
Cobre Nu (NOTA 1)	Não	Não	Sim
Aço Cobre (NOTA 1)	Não	Não	Sim (NOTA 2)
Alumínio Nu com Alma de Aço (CAA)	Sim	Sim	Não
Alumínio Nu com Alma de Aço revestido de alumínio (Alumoweld)	Não	Sim	Sim
Liga de Alumínio (CAL) (NOTA 1) (NOTA 3)	Sim	Sim	Não
Alumínio Coberto (Spacer)	Sim	Sim	Não
Alumínio Isolado (Multiplexado)	Sim	Sim	Sim

NOTA 1: A utilização desses condutores está condicionada a apresentação de justificativa técnica e aprovação da Enel Global.

NOTA 2: Utilizado em substituição ao cobre nu, principalmente em regiões com alta incidência de furto de condutores. Deve ser verificada em projeto a corrente nominal do condutor pois, em relação ao cobre nu, as capacidades de condução de corrente são ligeiramente inferiores.

NOTA 3: Condutor engraxado ou não.

NOTA 4: Em condutores nus de alumínio, devem ser utilizadas alças pré-formadas de aço revestido de alumínio.

NOTA 5: Em condutores nus de cobre, devem ser utilizadas alças pré-formadas em liga de cobre.

NOTA 6: Em condutores de alumínio cobertos, devem ser utilizadas alças em aço revestidas de alumínio ou aço galvanizado.

Tabela 3 – Condutores para média tensão



Descrição	Zonas		
	A	B	C
Liga de Alumínio (CAL) (NOTA 1)	Sim	Sim	Sim
Alumínio Nu com Alma de Aço revestido de alumínio (Alumoweld)	Não	Sim	Sim
Alumínio Nu (CAA)	Sim	Sim	Não
Condutor de Alta Capacidade (NOTA 2)	Sim	Sim	Sim
Cabo para-raios OPGW	Sim	Sim	Sim

**NOTA 1:** A utilização desse condutor está condicionada a apresentação de justificativa técnica e aprovação da Enel Global.

**NOTA 2:** Para a utilização desse condutor, é necessário um estudo prévio para a validação em cada projeto.

**NOTA 3:** Em condutores de liga de alumínio, devem ser utilizadas alças em liga de alumínio.

Tabela 4 – Condutores para alta tensão

Descrição	Zonas		
	A	B	C
Em aço zincado	Sim	Sim	Sim (NOTA 1)
Em liga de alumínio	Não	Não	Sim

**NOTA 1:** Somente quando indicado em padrão construtivo.

Tabela 5 – Ferragens

Descrição	Zonas		
	A	B	C
Isolador Roldana - BT	Sim	Sim	Sim
Isolador Ancoragem Polimérico - MT	Sim	Sim	Sim
Isolador Pilar Híbrido - MT	Não	Não	Sim
Isolador Pilar Polimérico - MT	Sim	Sim	Não
Isolador de Pino Polimérico (Spacer) - MT	Sim	Sim	Não
Isolador de Suspensão Polimérico - AT	Sim	Sim	Sim
Isolador Line-Post Polimérico - AT	Sim	Sim	Sim

Tabela 6 – Isoladores

Descrição	Zonas		
	A	B	C
Em concreto armado comum	Sim	Sim	Sim (NOTA 1)
Em fibra de vidro ou polimérico	Sim	Sim	Sim

**NOTA 1:** Restrito para locais que não tenham respingo de maré e incidência direta de vento marítimo na face do material.

Tabela 7 – Postes e cruzetas

Descrição	Zonas		
	A	B	C
Chave Fusível (NOTA 1)	Sim	Sim	Sim
Chave Seccionadora (NOTA 1)	Sim	Sim	Sim
Transformador	Sim	Sim	Sim
Para-raio (NOTA 1)	Sim	Sim	Sim

**NOTA 1:** Conforme especificação do material.

Tabela 8 – Equipamentos

  
 Márcio André A. Marcondes  
 CPF 626 931 823-87  
 RN: CFT - BR 6269318238-7  
 TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA

## 11 - TRANSFORMADOR.

A subestação a ser instalada deve ter as seguintes características:

Transformador tipo distribuição trifásico, refrigeração a óleo mineral, capacidade nominal de 75 KVA, relação de transformação: (13.800/380/220 V) frequência nominal 60 Hz, tanque em aço pintado, classe de tensão de 15 KV e buchas de MT de 25 KV.

## 12 - PROTEÇÃO PRIMÁRIA CONTRA SOBRECORRENTES E SECCIONAMENTOS.

A proteção da subestação de 75 KVA contra sobrecorrentes será feita através de chaves fusíveis unipolares, com capacidade de corrente de 300 A, capacidade de ruptura de 10 KA, nível de isolamento de 95 KV, classe de tensão de 15 KV e elos de 5 H conforme a tabela A.10 da CNS-OMBR-MAT-19-0285-EDBR.

## 13- PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS.


A proteção da subestação será feita através da instalação de um conjunto de para-raios poliméricos tipo distribuição (Resistor não linear). Classe de tensão 12 KV, capacidade mínima de ruptura de 10 KA, nível de isolamento 95 KV, E = 465 mm.

## 14 - ATERRAMENTO.

Os aterramentos em rede MT serão instalados utilizando somente cabos de aço cobreado, conforme a norma vigente da ENEL, obedecendo aos seguintes critérios para sua utilização:

- Na rede MT será usado somente um condutor de descida de bitola 7 x 10 AWG de aço cobreado, para aterrar todos os equipamentos existentes na estrutura;
- Nas estruturas de transformação e de para-raios serão usadas três hastes de terra dispostas linearmente ao longo da rede de distribuição a uma distância entre hastes nunca inferior a 1 (um) metro;
- Na rede onde houver equipamentos de abertura ou derivações com chaves fusíveis ou chaves seccionadoras, será instalado aterramento de 3 hastes na primeira estrutura após o equipamento, com objetivo de ser utilizado como aterramento temporário durante as intervenções na rede elétrica;
- Os aterramentos em rede BT serão usados somente um condutor de descida de bitola 3 x 10 AWG de aço cobreado e uma haste de terra afastada da base do poste a uma distância nunca inferior a 1 (um) metro, obedecendo aos seguintes critérios:
- Em todo ponto terminal da rede de BT o neutro será aterrado;
- A partir do transformador, a rede BT será aterrada a cada 200m aproximadamente, de forma que a distância entre cada aterramento, considerando as derivações seja em torno de 200m;
- Quando existir aterramento primário este será comum ao secundário;
- Em todo ponto terminal da rede secundária o neutro deverá ser aterrado;
- A haste de terra deverá ser fincada no solo de maneira que a sua extremidade superior fique a uma profundidade mínima de 50cm da superfície do solo.
- Quando for encontrada rocha compacta a pequena profundidade, deverá ser utilizado cabo de cobre de seção mínima de 25mm<sup>2</sup> e 10 metros de comprimento enterrado horizontalmente no solo a uma profundidade mínima de 0,6m.

Obs.: As valas não deverão ser cheias com pedras ou materiais análogos, mas sim, de

  
Márcio André A. Marcondes  
CPF 626 931 823-87  
RN: CFT - BR 6269318238-7  
TÉCNICO EM ELETRICIDADE



preferência com terra suscetível de reter umidade.

- As conexões deverão obedecer aos padrões de estruturas de redes vigentes.

## 15 - SELOS.

De acordo com o PTO-029/2015 R-00 – critérios para utilização de selos em obras da Enel, item: 3.4 - Projetos e obras executadas por terceiros e recebidas pela Enel. Nas obras executadas por terceiros via CNS-OMBR-MAT-19-0285-EDBR e recebidas pela Enel, devem ser contempladas as instalações de selos nas quantidades e critérios adotados no item 3.3.5 - Instalar nos postes da interligação da MT, transformador instalado, nas derivações e nos finais de rede de BT.

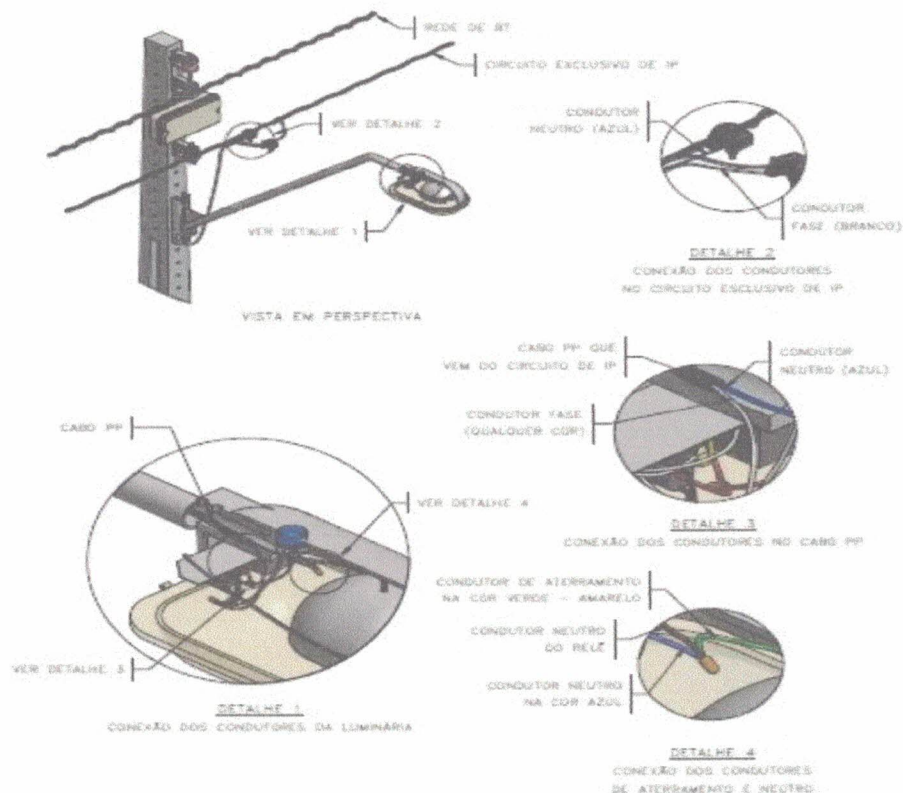
## 16 - ILUMINAÇÃO PÚBLICA.

Para iluminação pública serão utilizadas luminárias com lâmpadas de 70 W (IP1), conforme peças gráficas. A iluminação pública deve ser realizada conforme as normas vigentes da ENEL.

Normas Adotadas:

- CNS-OMBR-MAT-19-0285-EDBR - Critério de Projeto de Redes Aéreas MT BT r03.
- CNS-OMBR-MAT-19-0279-EDBR - Autoconstrução de Rede de Distribuição.
- WKI-OMBR-MAT-18-0248-EDBR, Utilização de Materiais em Zonas de Corrosão no Sistema Elétrico da Enel.

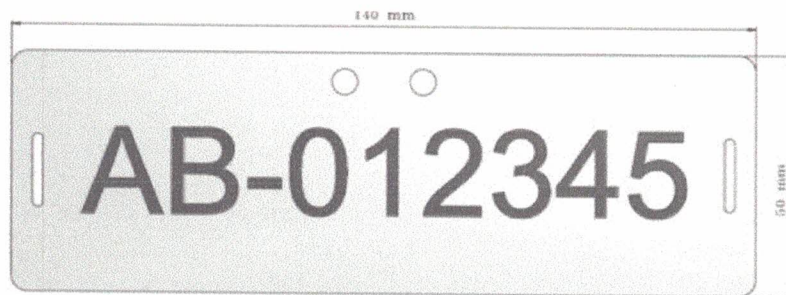
## 17 - LIGAÇÃO DO ATERRAMENTO DA LUMINÁRIA DE IP.



- NOTAS: 1 - INTERNAMENTE NA LUMINÁRIA DEVE-SE INTERLIGAR O CONDUTOR TERRA (COR VERDE-AMARELO) AO CONDUTOR NEUTRO (COR AZUL). ESTE CONDUTOR (AZUL) DEVE SER CONECTADO AO NEUTRO DO CIRCUITO DE IP OU REDE DE BT;
- 2 - O CONDUTOR FASE (DE QUALQUER COR, EXCETO VERDE-AMARELO E AZUL), DA LUMINÁRIA DEVE SER CONECTADO A FASE DO CIRCUITO DE IP OU REDE DE BT.



## 18 - MODELO DAS PLACAS.



- placa em alumínio anodizado liga 1100 H1A (Código: 6792913) ou policarbonato, 1mm de espessura;
- tamanho da placa: 140 x 50 mm;
- dois rasgos laterais de 12 x 2 mm;
- dois furos centrais de 5mm de diâmetro;
- fonte: Verdana com altura de 24 mm;
- cor de fundo: natural de alumínio;
- cor das letras e números: preta ou vermelha;
- altura das letras e números: 1,35 x 30mm;
- adesivo plotado de 117 x 24mm, aprovado e homologado previamente pela Coelce;
- abraçadeira de nylon 280mm x 4,7 x 1,2 mm, conforme ET-761 – Código: 6792912.

Potência da Lâmpada (W)	Número de Identificação
70	07
100	10
150	15
250	25
400	40

## 19 - CÁLCULO DA DEMANDA.

### 19.1 – ESCOLHA DA POTÊNCIA NOMINAL DO TRANSFORMADOR.

Atendimento a loteamento (área urbana), nível B (Ceará), com 32 lotes, com unidade consumidora edificada.

De acordo com a tabela 2, a demanda diversificada é de 0,516 KVA por consumidor.

$$\sum DM_P = 32 \times 0,516 = 16,512 \text{ KVA}$$

Para esse caso, foi considerado um fator de crescimento de 5% a.a em um horizonte de 5 anos = 1,276

  
Márcio André A. Marcondes  
CPF 626 931 823-87  
RN: CFT - BR 6269318238-7  
TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA

$$P_{TR} = 16,512 \times 1,276 = 21,069 \text{ KVA.}$$

Considerando a instalação de 17 luminárias de 70 W, com perda no reator de 14 W a demanda de iluminação pública em KVA será:

$$\text{Dip} = 17 \times (0,070 + 0,014) / 0,92 = 1,55 \text{ KVA}$$

$$\text{Demanda total} = \sum DM_P + \text{Dip}$$

$$\text{Demanda total} = 21,069 + 1,55 = 22,62 \text{ KVA}$$

**DEMANDA MÁXIMA PRESUMIVEL = 22,62 KVA.**

**TRANSFORMADOR ADOTADO = 75 KVA.**

**RESERVA PARA FUTURAS APLICAÇÕES = 52,38 KVA, 69,84%.**

## **20 - LISTA DE MATERIAL E COMPOSIÇÃO DOS CUSTOS.**

Em anexo.

## **21 - PREVISÃO DE LIGAÇÃO.**

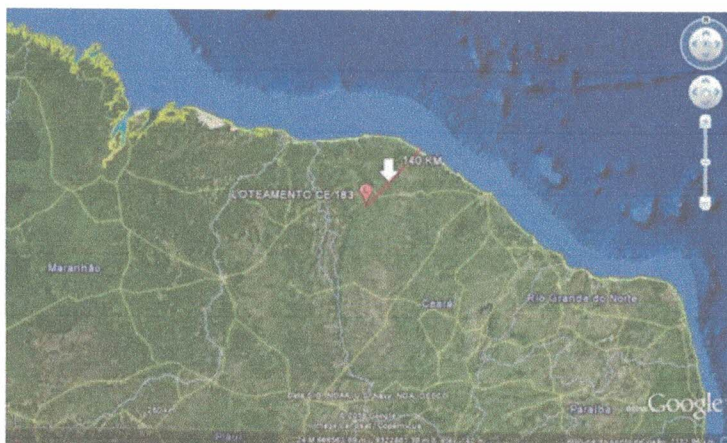
A data prevista para a ligação ficará a critério da ENEL Distribuição.

## **22 - CRONOGRAMA E PLANEJAMENTO PARA EXECUÇÃO DA OBRA.**

Após a aprovação do projeto será enviado a carta de início de obra para Enel Distribuição e após 5 dias vai a campo o técnico responsável para o planejamento do serviço e mediante a está análise, será enviada uma turma de construções de rede de distribuição para execução da obra.

## **23 - LOCALIZAÇÃO DA OBRA COM RELAÇÃO A ÁREA DE CORROSÃO ATMOSFÉRICA, CONFORME WKI-OMBR-MAT-18-0248-EDBR.**

A obra está localizada no Município de Cariré Ceará a uma distância aproximada de 140 KM da orla marítima.



## 24 – FOTOS DO LOCAL DA OBRA.



## 25 - PREVISÃO DE LIGAÇÃO.

Logo após apresentação e aceitação do projeto a critério da ENEL Distribuição.

Cariré – Ce, 13 de setembro de 2021.

Atenciosamente,

  
Marcio André A. Marcondes  
CPF 626 931 823-87  
RN: CFT - BR 6269318238-7  
TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA