

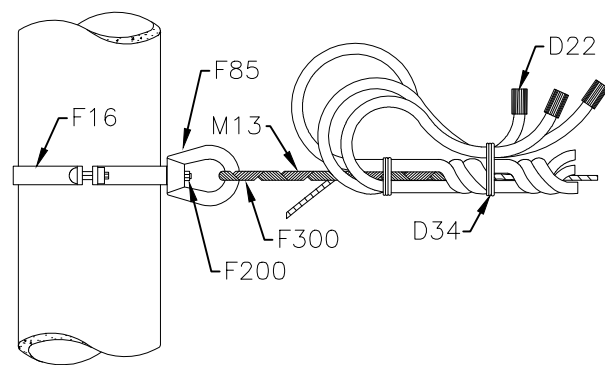
IMPLANTAÇÃO GERAL  
ESCALA: 1:1000

TABELA DE COORDENADAS			
POSTE	COORDENADA	POSTE	COORDENADA
P01	360304/7815529	P07	390449/7815505
P02	390325/7815562	P08	390425/7815482
P03	390355/7815585	P09	390405/7815451
P04	390377/7815558	P10	390475/7815489
P05	390399/7815538	P11	390496/7815468
P06	390423/7815520		

QUADRO DE CARGAS DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA					
LOCAL	CIRCUITO	TRAFO	INSTALAR LÂMPADAS LED 80W	CARGA TOTAL A INSTALAR(W)	CLASSE DE ISOLAMENTO
BAIRRO VILA DO RIACHO	II	TRAFO PROJETADO 30-30kVA	11	880	70 E 35
TOTAL GERAL			11	880	-

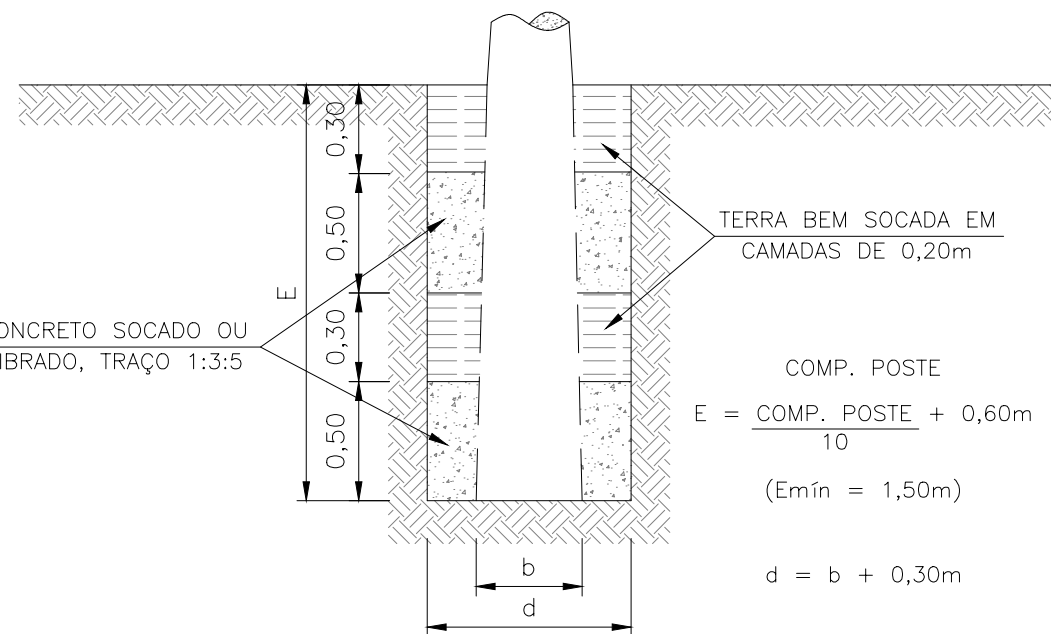
TERMINOLOGIA DAS ESTRUTURAS	
SMTG	ESTRUTURA SECUNDÁRIA TANGENTE
SMFL	ESTRUTURA SECUNDÁRIA PARA FIM DE LINHA
SMDT	ESTRUTURA SECUNDÁRIA DE DERIVAÇÃO COM TANGENTE
SMTR	ESTRUTURA SECUNDÁRIA PARA POSTE COM TRANSFORMADOR
SMPI	ESTRUTURA SECUNDÁRIA COM PONTO MECÂNICO INTERLIGADO
SMAN	ESTRUTURA SECUNDÁRIA DE DERIVAÇÃO COM ÂNGULAÇÃO ACIMA DE 45°
SMTN	ESTRUTURA SECUNDÁRIA PARA TRANSIÇÃO DE REDE NUA COM REDE MULTIPLEXADA

DETALHE  
ESTRUTURA SECUNDÁRIA PARA FIM DE LINHA - SMFL  
SEM ESCALA



LISTA DE MATERIAL		
ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO
D34	2	ABRAÇADEIRA PLÁSTICA
M13	1	ALÇA PRÉ-FORMADA DE DISTRIBUIÇÃO
F16	1	CINTA TIPO B
D22	1	VARIAVEL ITA ISOLANTE
F300	1	SAPATILHA DE AÇO
F200	1	PARAFUSO DE CABEÇA ABAILADA M16x45mm
F85	1	PORCA OLHAL

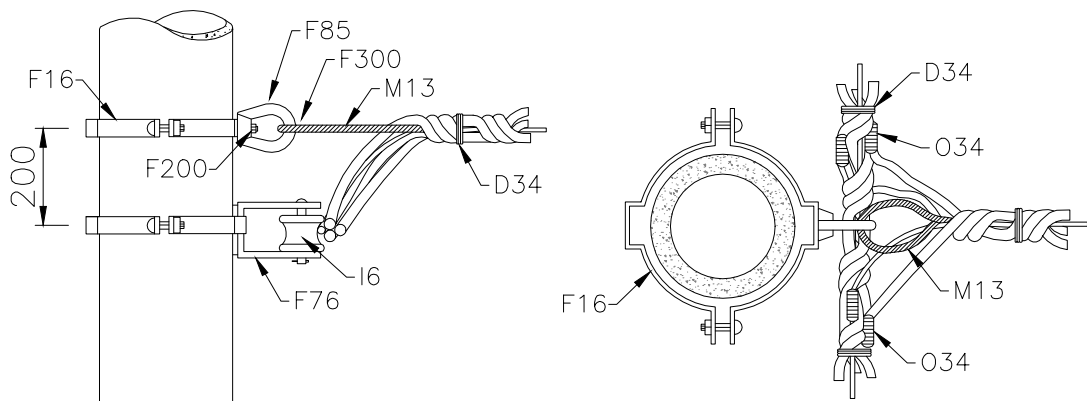
DETALHE  
ENGASTAMENTO REFORÇADO COM CONCRETAGEM DE BASE  
SEM ESCALA



POSTE (RESISTÊNCIA NOMINAL)	ANEL DE CONCRETO (DIÂMETRO)	CIMENTO		AREIA		BRITA		VOLUME DE CONCRETO
dm	d(m)	LATA	KG	LATA	M3	LATA	M3	M3
300	0,60	1,50	38	4,50	0,08	7,50	0,14	0,19
600	0,90	4,50	115	13,50	0,24	22,50	0,40	0,52
1000	1,30	10,50	269	31,50	0,57	52,50	0,95	1,18

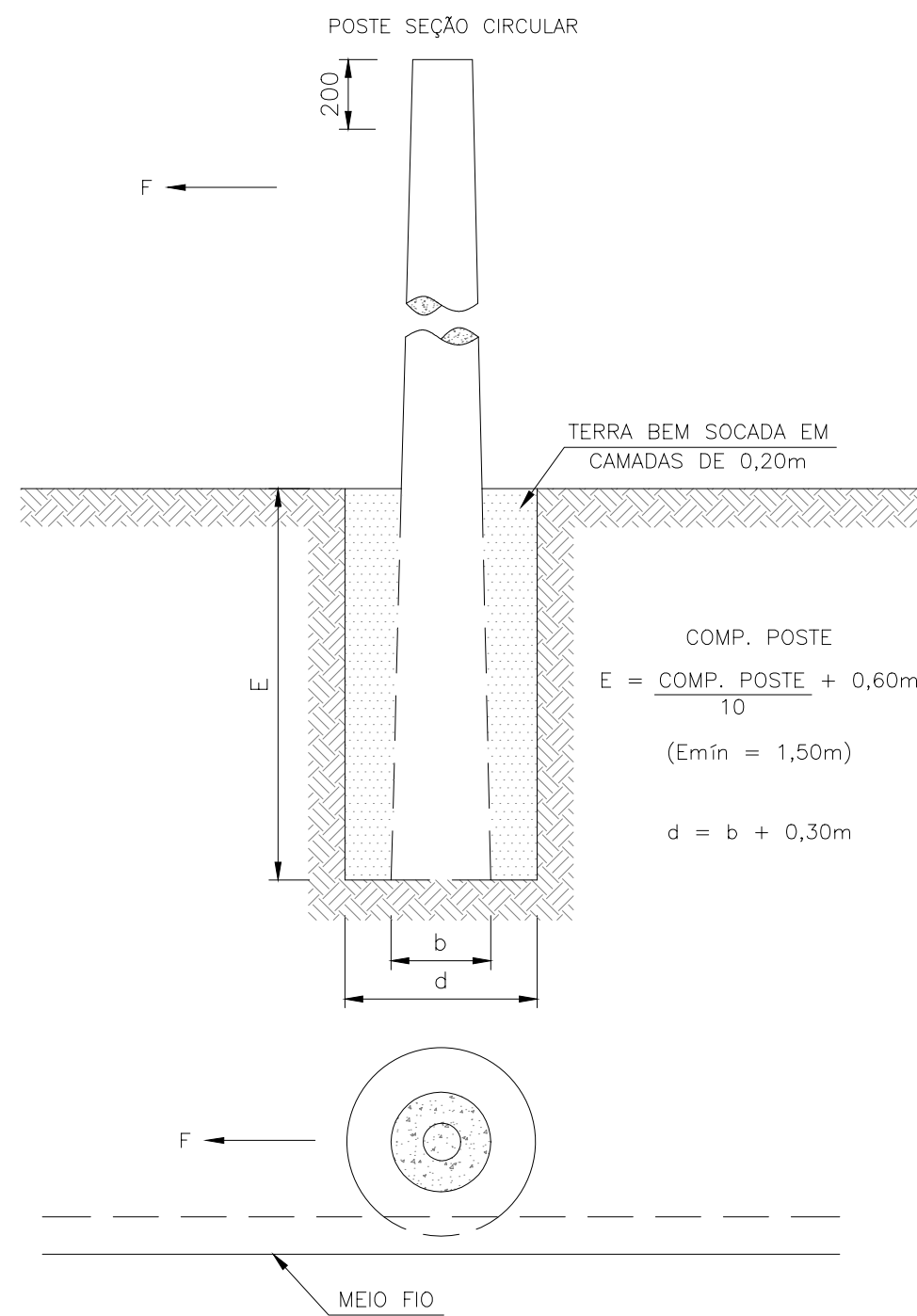
- Notas:
- 1) A recomposição do passeio quando existir deverá ser feita de modo a assemelhar-se ao passeio original;
  - 2) Considerou-se para efeito da tabela acima, a lata padrão de 18 litros;
  - 3) A superfície do poste na faixa concretada, deverá ser protegida com papel ou plástico;
  - 4) As fundações foram calculadas para terrenos médios e firmes. Para terrenos com características diferentes, cada fundação deverá ser calculada como um caso particular.

DETALHE  
ESTRUTURA SECUNDÁRIA DE DERIVAÇÃO COM TANGENTE - SMDT  
SEM ESCALA



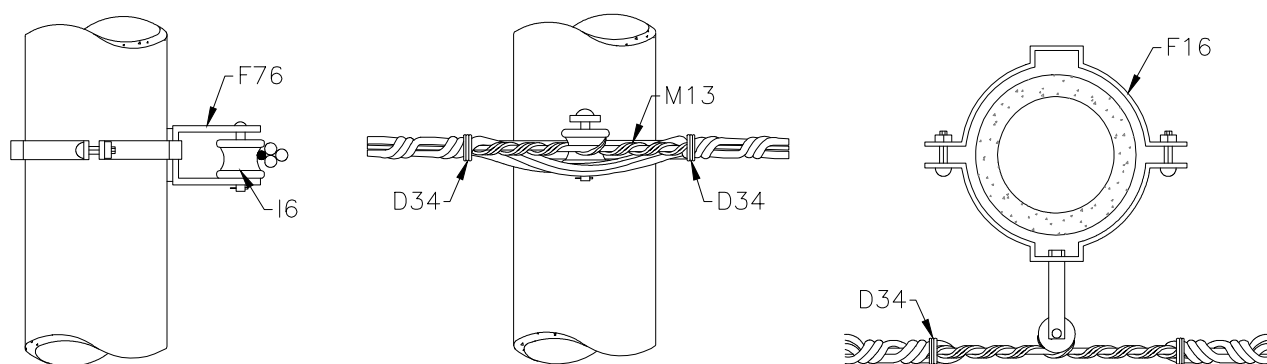
LISTA DE MATERIAL		
ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO
D34	3	ABRAÇADEIRA PLÁSTICA
M13	3	ALÇA PRÉ-FORMADA DE DISTRIBUIÇÃO
F85	2	PORCA OLHAL
F16	2	CINTA TIPO B
O34	4	CONECTOR DE PERFURAÇÃO
I6	1	ISOLADOR ROLDANA
F76	1	ARMAÇÃO SECUNDÁRIA
F200	2	PARAFUSO DE CABEÇA ABAILADA M16x45mm
F300	3	SAPATILHA DE AÇO

DETALHE  
ENGASTAMENTO DE POSTES SIMPLES  
SEM ESCALA



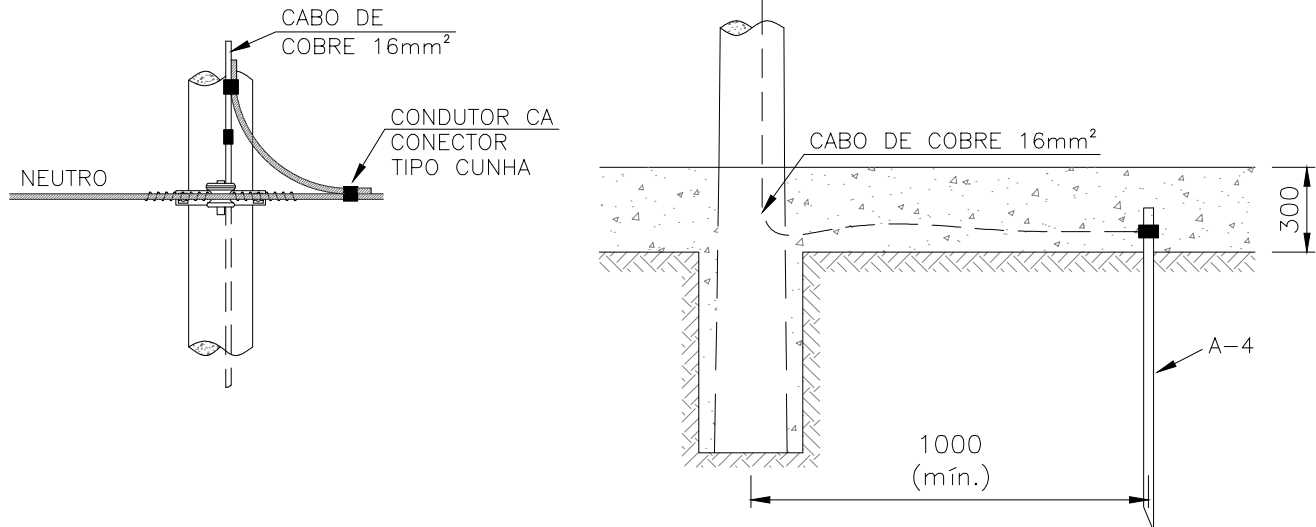
Notas:  
Este engastamento se aplica também a postes de concreto DT e madeira de rede existentes.

DETALHE  
ESTRUTURA SECUNDÁRIA TANGENTE - SMTG  
SEM ESCALA



LISTA DE MATERIAL		
ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO
D34	2	ABRAÇADEIRA PLÁSTICA
F16	1	CINTA TIPO B
M13	1	LAÇO PRÉ-FORMADO
I6	1	ISOLADOR ROLDANA
F76	1	ARMAÇÃO SECUNDÁRIA

DETALHE  
INTERLIGAÇÃO DO NEUTRO À TERRA  
SEM ESCALA



- Notas:
- 1) Os aterramentos em postes de concreto seção circular deverão ser feitos com cordalho de aço cobreado 16mm².
  - 2) Nas aterramentos normais e de equipamentos devem ser utilizadas hastes de aço cobreado.

SIMBOLOGIA

⊙	POSTE DE CONCRETO ARMADO SEÇÃO CIRCULAR EXISTENTE
⊙	POSTE DE CONCRETO ARMADO SEÇÃO CIRCULAR PROJETADO
⊞	POSTE DE CONCRETO ARMADO SEÇÃO DUPLA "T" EXISTENTE
⊞	LUMINÁRIA COM LÂMPADA LED DE 50W EXISTENTE
⊞	LUMINÁRIA COM LÂMPADA LED DE 240W EXISTENTE
⊞	LUMINÁRIA COM LÂMPADA LED DE 80W PROJETADA
⊞	INDICAÇÃO DE RETIRADA OU PODA DE ÁRVORE EXISTENTE
⊞	TRANSFORMADOR PROJETADO EM POSTE
⊞	TRANSFORMADOR EXISTENTE EM POSTE
⊞	ATERRAMENTO PROJETADO
⊞	ATERRAMENTO EXISTENTE
⊞	PARA-RAIOS PROJETADO
⊞	PARA-RAIOS EXISTENTE
⊞	CHAVE FUSÍVEL DE DISTRIBUIÇÃO EXISTENTE PARA ABERTURA EM CARGA
⊞	CHAVE FUSÍVEL DE DISTRIBUIÇÃO PROJETADA PARA ABERTURA EM CARGA
⊞	CHAVE FACA SECA UNIPOLAR EXISTENTE PARA ABERTURA EM CARGA
⊞	BANCO DE CAPACITORES COM CONTROLE AUTOMÁTICO EXISTENTE DE CAPACIDADE INDICADA
⊞	ENCABEÇAMENTO UNILATERAL DE CIRCUITO SECUNDÁRIO
⊞	ENCABEÇAMENTO UNILATERAL DE CIRCUITO PRIMÁRIO
⊞	ENCABEÇAMENTO DO SECUNDÁRIO COM MUDANÇA DE BITOLA DOS CONDUTORES
⊞	INDICAÇÃO DE MATERIAL E EQUIPAMENTO "A INSTALAR"
⊞	REDE DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA COM CABO MULTIPLEXADO
⊞	REDE DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA COM CABO AWG
⊞	REDE DE DISTRIBUIÇÃO PRIMÁRIA COM CABO AWG
⊞	REDE DE DISTRIBUIÇÃO PRIMÁRIA COM CABO PROTEGIDO
⊞	TOPOGRAFIA
⊞	ÁRVORE

PREVENÇÃO DE ACIDENTES  
- APÓS ABERTURA DE CAVA P/ IMPLANTAÇÃO DO POSTE, COBRIR A SUPERFÍCIE DO BURACO COM TÁBUAS DE MADEIRA E TERRA;  
- SINALIZAR E ISOLAR SEMPRE O LOCAL ONDE SERÁ EXECUTADO O SERVIÇO.

SEGURANÇA DO TRABALHO  
USAR SEMPRE EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA APÓS CONFIRMAÇÃO DE DESLIGAMENTO, TESTAR E ATERRAR A REDE.

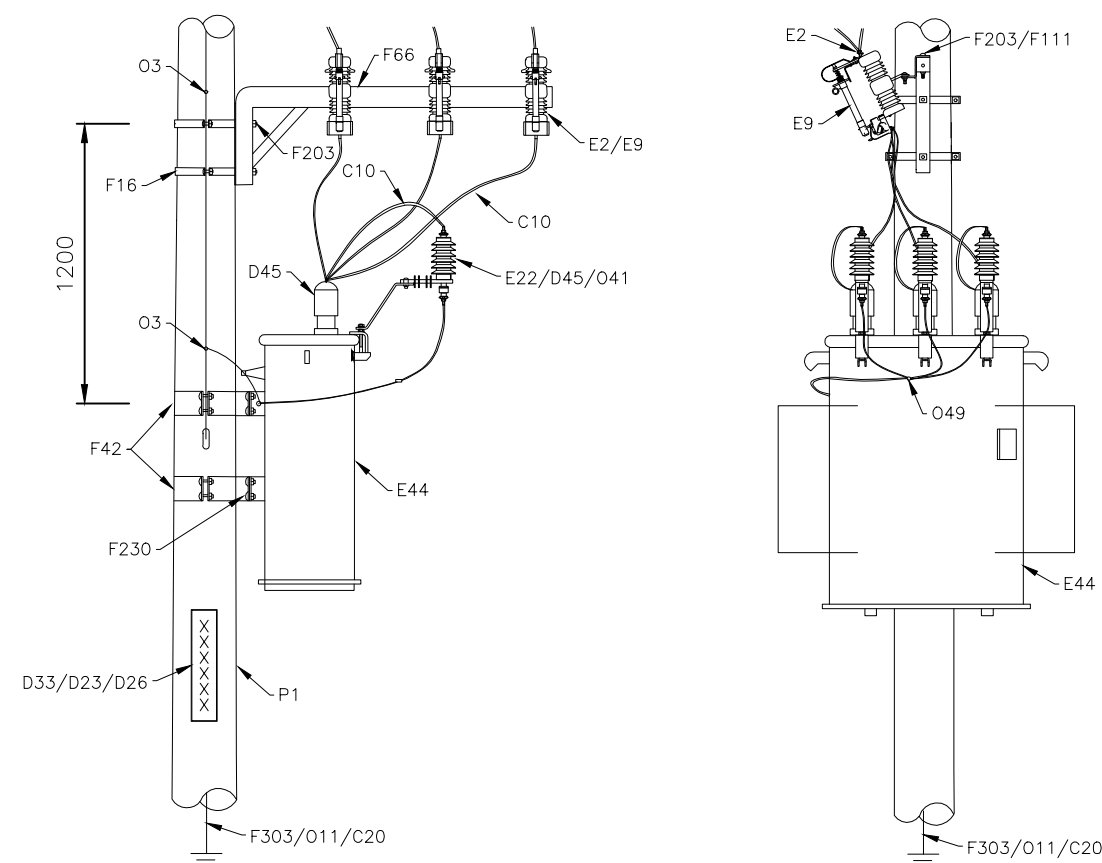
- NOTAS:
- NORMAS UTILIZADAS DA EDP ESPÍRITO SANTO:
  - > ES.DT.PDN.01.01.025 - POSTE DE CONCRETO ARMADO PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO
  - > ES.DT.PDN.01.05.002 - TRANSFORMADOR DE DISTRIBUIÇÃO PARA REDES AÉREAS
  - > ES.DT.PDN.01.05.015 - TRANSFORMADOR DE DISTRIBUIÇÃO PARA REDES AÉREAS ISOLADO A ÓLEO VEGETAL
  - > ES.DT.PDN.03.01.002 - PROJETOS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA PRIMÁRIA
  - > ES.DT.PDN.03.01.004 - PROJETO DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA SECUNDÁRIA
  - > PT.DT.PDN.03.05.001 - REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA COMPACTA - 15kV
  - > PT.DT.PDN.03.05.009 - REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA - BAIXA TENSÃO COM CABOS MULTIPLEXADOS
  - > PT.DT.PDN.03.05.028 - ESTRUTURAS PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO NUAS AÉREAS URBANAS
  - > PT.DT.PDN.03.14.001 - FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO PRIMÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO
  - > PT.DT.PDN.03.14.024 - FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA
  - OS MATERIAIS DEVERÃO SER DE EMPRESAS HOMOLOGADAS PELA EDP ESPÍRITO SANTO.
  - AS INTERFERÊNCIAS NA REDE EXISTENTE DEVERÃO SER EXECUTADAS PELA CONCESSIONÁRIA.
  - TODOS OS TRANSFORMADORES PROJETADOS DEVERÃO SER ISOLADOS A ÓLEO VEGETAL (OV), EM CONFORMIDADE COM A NORMA DA EDP ES.DT.PDN.01.05.015.
  - TODOS OS CONDUTORES MULTIPLEXADOS DE BAIXA TENSÃO PROJETADOS DEVERÃO POSSUIR NEUTRO ISOLADO, EM CONFORMIDADE COM A NORMA ES.DT.PDN.01.01.014.

- É PREVISTO:
- INSTALAR 11 CONJUNTOS DE IP COM LUMINÁRIA LED DE 80W.
  - INSTALAR 01 TRANSFORMADOR TRIFÁSICO DE 30kVA.
  - IMPLANTAR 06 POSTES DE CONCRETO COM SEÇÃO CIRCULAR 9/300.
  - IMPLANTAR 01 POSTES DE CONCRETO COM SEÇÃO CIRCULAR 9/600.
  - IMPLANTAR 02 POSTES DE CONCRETO COM SEÇÃO CIRCULAR 12/300.
  - IMPLANTAR 02 POSTES DE CONCRETO COM SEÇÃO CIRCULAR 12/600.
  - CONSTRUIR BT-3x35(35)MM² = 274M.
  - CONSTRUIR BT-3x70(70)MM² = 60M.
  - CONSTRUIR MT-3x70P(9,5) = 90M.

CONTRATANTE		CONTRATADA	
			
		OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS www.opos.com.br (27) 3376-0056 / 99954-5008   aracruz@opos.com.br	
OBRA/ ASSUNTO: <b>PROJETO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DA RUA ADJACENTE AO CAMPO DO ESPORTE CLUBE BEIRA RIO</b>			
ENDEREÇO: <b>AVENIDA ÁLVARO DE SOUZA - BAIRRO VILA DO RIACHO</b>			
PROPRIETÁRIO: <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ</b>			
PROPRIETÁRIO:		CPF/CNPJ: 27.142.702/0001-66	
AUTOR DO PROJETO: CLAUDIO DE OLIVEIRA:09016763732		CREA: ES-014890/D	
RESPONSÁVEL TÉCNICO: CLAUDIO DE OLIVEIRA:09016763732		CREA: ES-014890/D	
CONTEÚDO DA PRANCHA:		PRANCHA:	
- PLANTA BAIXA - ILUMINAÇÃO - TABELA DE COORDENADAS - QUADRO DE CARGAS - SIMBOLOGIA - DETALHES		ILUMINAÇÃO PÚBLICA	
ARQUIVO: 0259_115_PMA_POW_IP_R_CF_BEIRA_RIO_REV03		DATA: 09/2025	



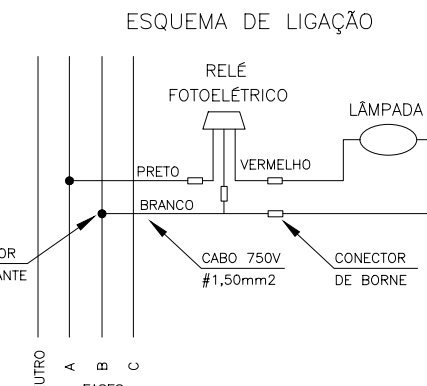
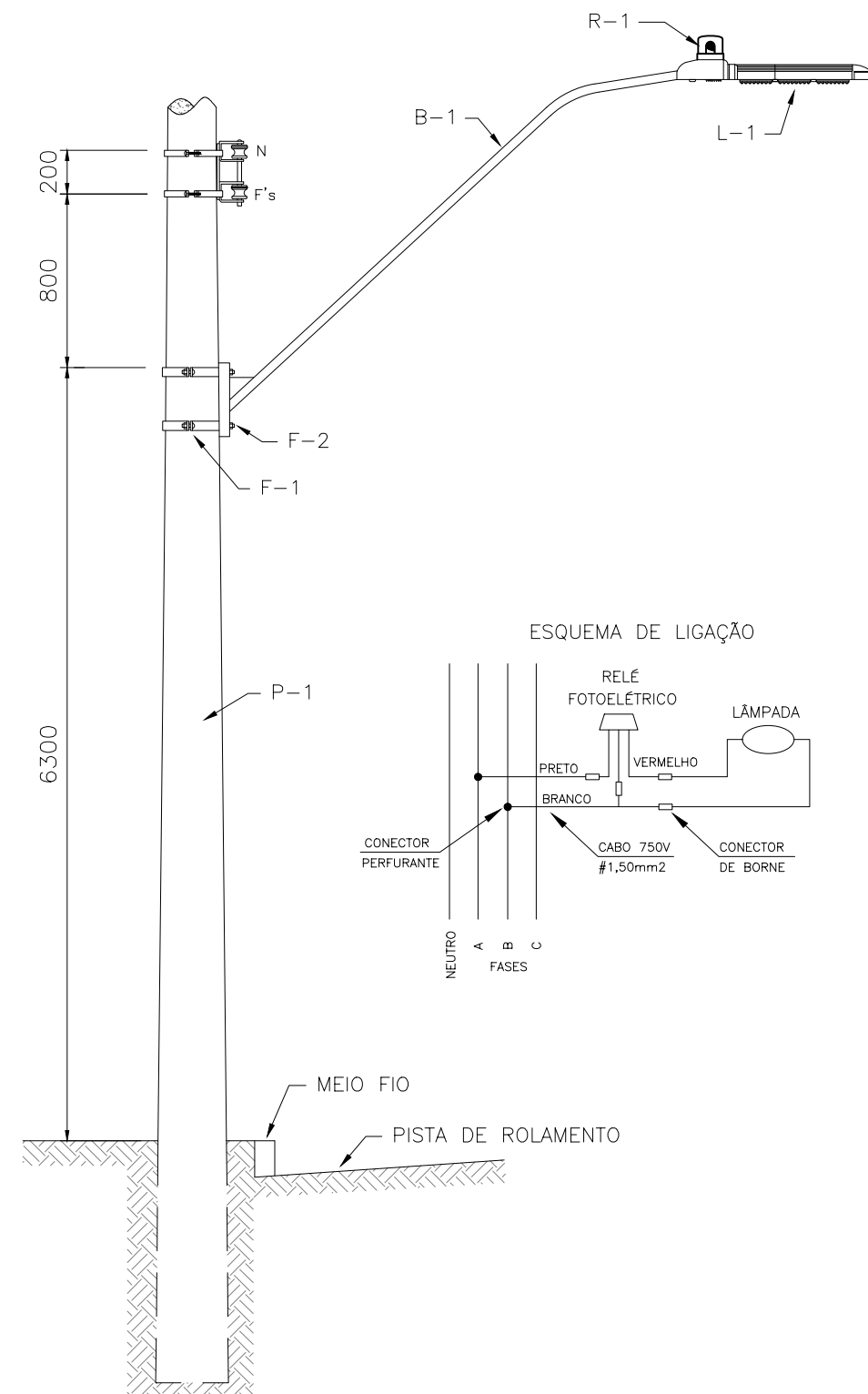
## DETALHE



LISTA DE MATERIAL			
ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANTIDADE
O3	CABO COBERTO CV 15MM <sup>2</sup>	M	10
D23	ABRACADURA FLEXÍVEL PRETA	PQ	2
D23	SPORTE PARA NÚMEROS REFLETIVOS	PQ	1
D26	PEÇUCA ALUMINIANA PARA IDENTIFICAÇÃO	PQ	6
D45	PROTETOR DE BUCHA	PQ	6
E2	CHAVE FÓSFÓRICA - 15KV	PQ	3
E22	PARA-RAIOS - 12 KV	PQ	3
E44	TRANSFORMADOR TÍFASICO	PQ	1
F9	CHAVE FÓSFÓRICA	PQ	3
F16	CINTA TIPO B	PQ	2
F20	PARAFUSO CABEÇA ABULADA - M16x100MM	PQ	5
F230	PARAFUSO CABEÇA QUADRADA - M16x50MM	PQ	4
F232	PORTE PARA EQUIPAMENTO	PQ	2
F66	SPORTE AFASADOR HORIZONTAL - 15 KV	PQ	1
D6	CONECTOR TIPO CROMADO DE LÂMINA VIVA	PQ	3
D41	CONECTOR EXTRASOLDAVEL	PQ	1
D49	CONECTOR 4 DERIVAÇÕES ALTERNADO	PQ	1
C20	CORDOALHA DE AÇO COBERTO 16MM <sup>2</sup>	KG	2,4
F303	HASTE DE ATERramento CILINDRICA 2400MM	PQ	3
D5	CONECTOR TIPO PARAFUSO FENDIDO	PQ	1
O9	CONECTOR CUNHA COM PROTEÇÃO GALVÂNICA	PQ	1
O11	CONECTOR CUNHA PARA ATERAMENTO	PQ	3
F111	SPORTE 2, 3 E 4 VÍAS	PQ	1
D50	CONECTOR PERIFERANTE COM ESTRIPO	PQ	3
P1	POSTE DE CONCRETO DO FIBRA	PQ	1

NOTAS:

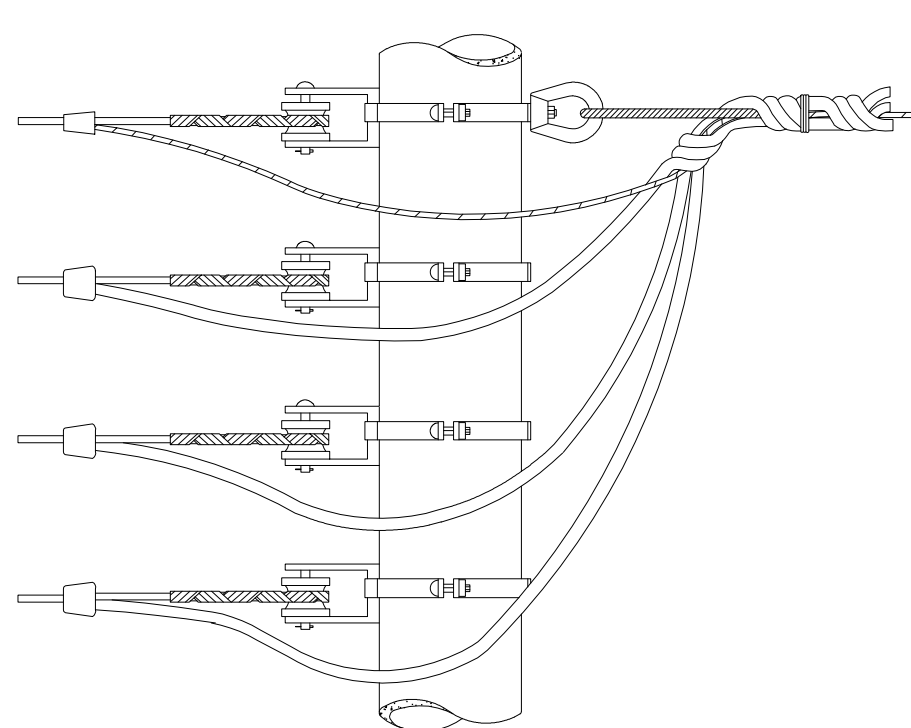
- 1) Para a instalação do para-raios no suporte acoplado ao transformador, consultar o documento técnico definido pela distribuidora.
- 2) Para definição do cabo de saída BT, deve-se analisar os valores (corrente, tensão, carga, etc.) relacionados ao circuito secundário e a estação transformada a ser criada/modificada.



DETALHE - INSTALAÇÃO DA LUMINÁRIA EM  
POSTE SEÇÃO CIRCULAR

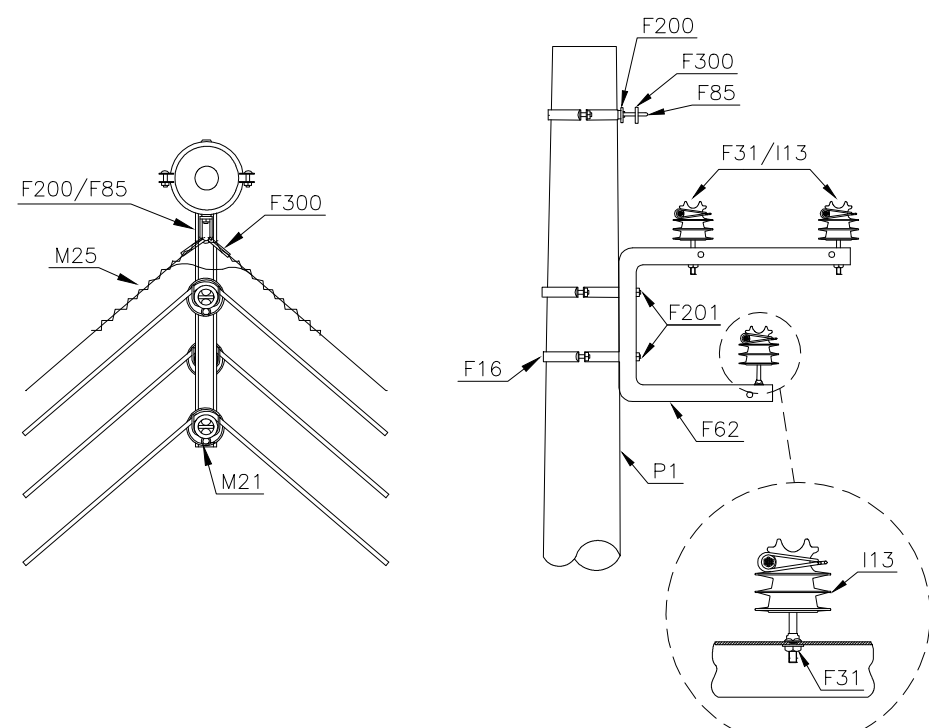
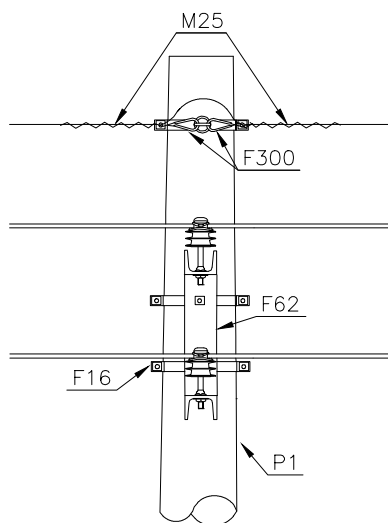
LISTA DE MATERIAL			
ITEM	QUANT.	UNID.	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS
R-1	1	PÇ	RELÉ FOTOELÉTRICO – 10A/220V
L-1	1	PÇ	LUMINÁRIA DE LED COM EQUIPAMENTOS
B-1	1	PÇ	BRAÇO ORNAMENTAL 2,5 MT COMPRIMENTO DIM. 48MM GALVANIZADO A FOGO
F-1	2	PÇ	CINTA GALVANIZADA
F-2	2	PÇ	PARAFUSO GALVANIZADO CABEÇA ABALADA 16x70MM
P-1	1	PÇ	POSTE

## DETALHE



LISTA DE MATERIAL			
ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO	UNID.
D34	1	ABRACADEIRA PLÁSTICA	PÇ
M13	1	ALÇA PRÉ-FORMADA DE DISTRIBUIÇÃO	PÇ
O9	4	CONECTOR TIPO CUNHA	PÇ
D41	2	MANTA PARA REPARO DE CABOS	PÇ
F300	1	SAPATILHA DE AÇO	PÇ
F200	1	PARAFUSO DE CABEÇA ABALADA M16x45mm	PÇ
F85	1	PORCA OLHAL	PÇ

**ESTRUTURA CE2**  
SEM ESCALA

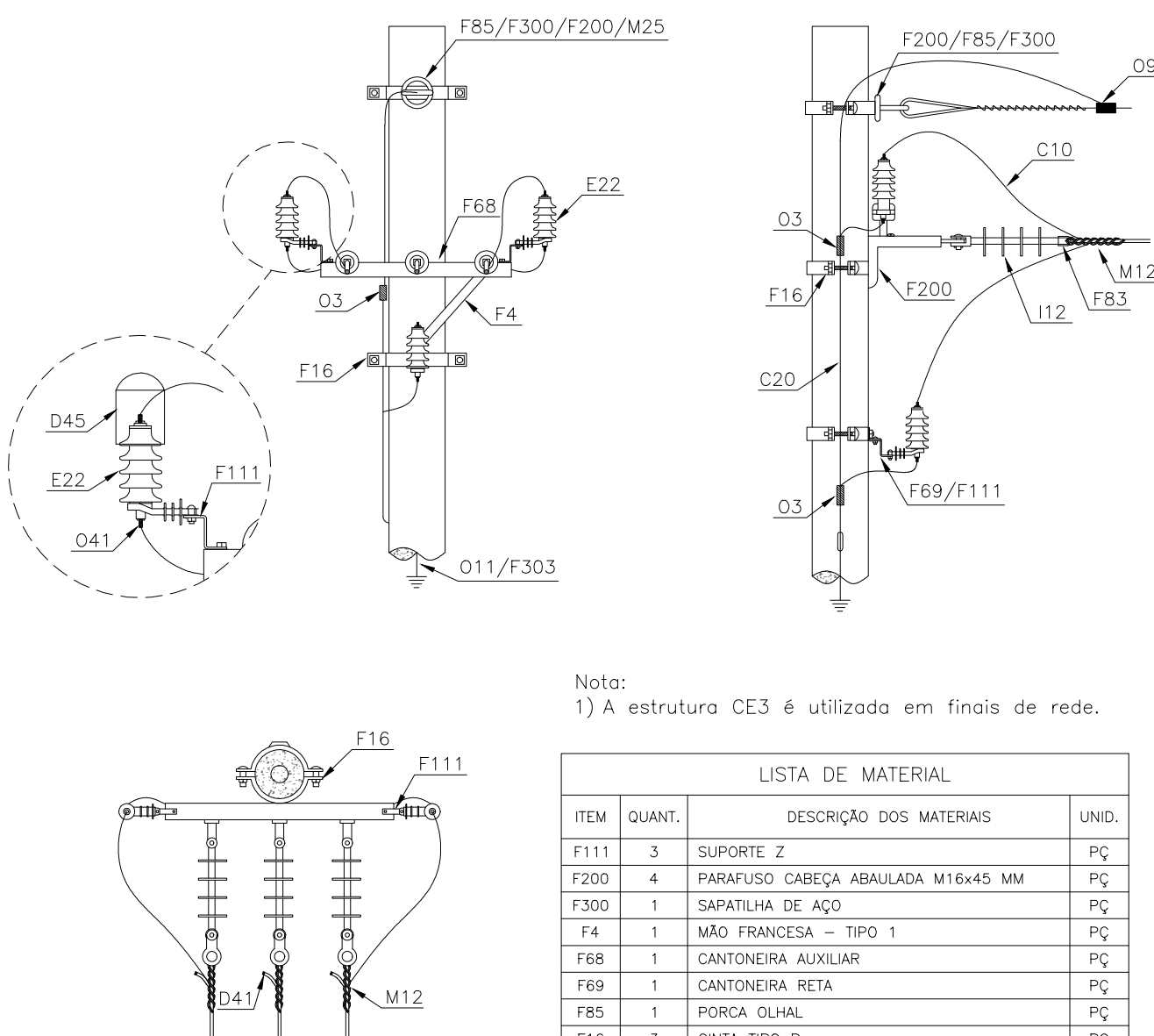


Nota:

- 1) A estrutura CE2 é utilizada para vãos com ângulo máximo de 60°.

LISTA DE MATERIAL			
ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	UNID.
F31	3	PINO CURTO DE ISOLADOR - 15kv	PÇ
F62	1	BRAÇO TIPO C - 15kv	PÇ
F85	1	PORCA OLHAL	PÇ
F200	1	PARAFUSO CABEÇA ABULADA M16x45 MM	PÇ
F201	2	PARAFUSO CABEÇA ABULADA M16x70 MM	PÇ
F16	3	CINTA TIPO B	PÇ
H33	3	ISOLADOR DE PINO POLIMÉRICO AUTO TRAVANTE	PÇ
F300	2	SAPATILHA DE AÇO	PÇ
M25	2	ALÇA PRÉ-FORMADA PARA CABO DE AÇO	PÇ
P1	1	POSTE	PÇ

**ESTRUTURA CE3**  
SEM ESCALA

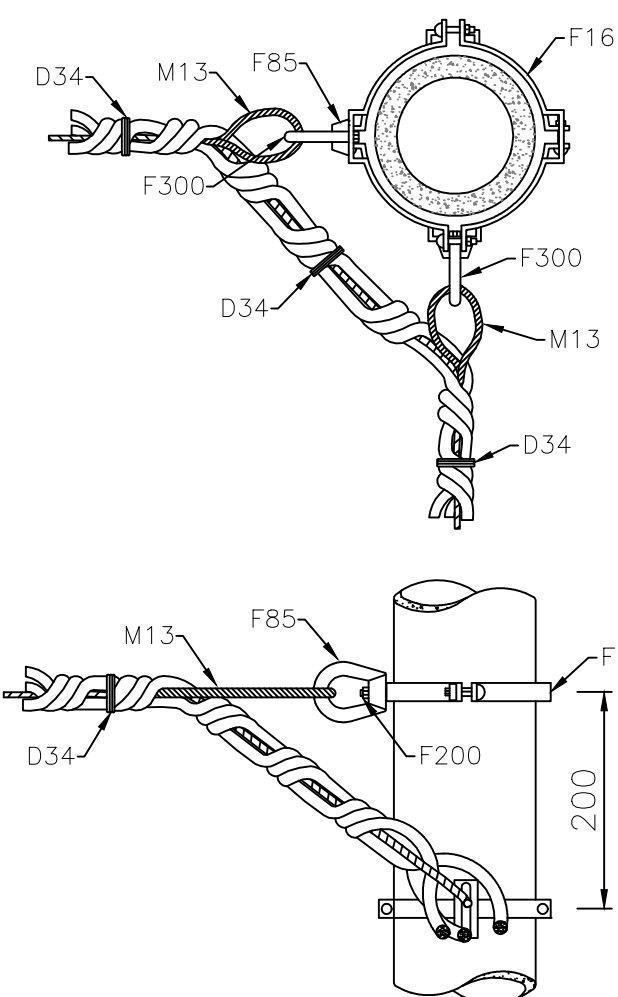


Notas:

- 1) A estrutura CE3 é utilizada em finais de rede.

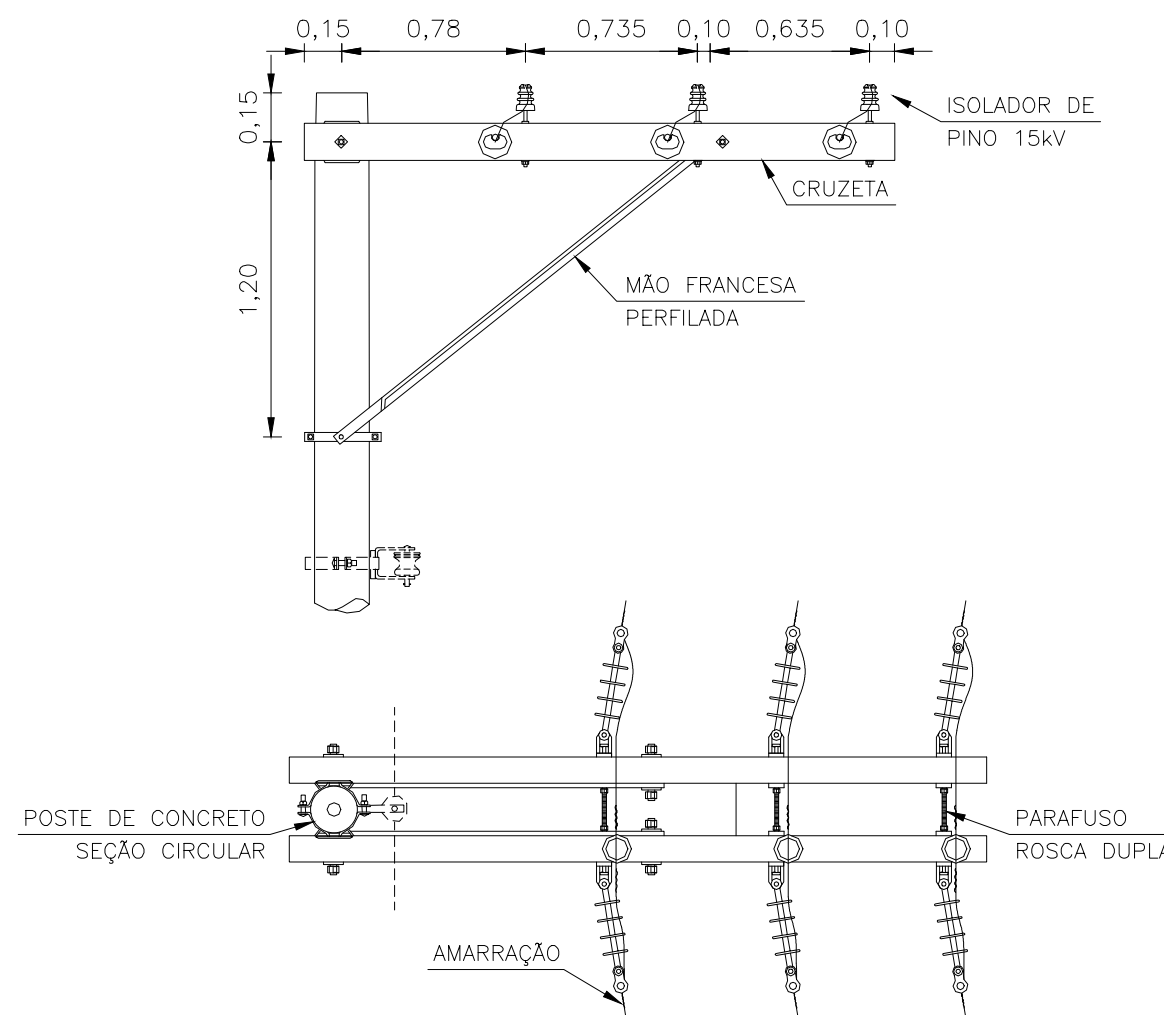
LISTA DE MATERIAL			
ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	UNID.
F111	3	SUPORTE Z	PÇ
F200	4	PARAFUSO DE CABEÇA ABUJALADA M16x45 MM	PÇ
F300	1	SARAFILHA DE AÇO	PÇ
F4	1	MAO FLEXIVEL – TIPO 1	PÇ
F88	1	CANTONEIRA AUXILIAR	PÇ
F69	1	CANTONEIRA RETA	PÇ
F85	1	PORCA OLHAL	PÇ
F16	3	CINTA TIPO B	PÇ
M25	1	ALÇA PRÉ-FORMADA PARA CABO DE AÇO	PÇ
M12	3	ALÇA PRÉ-FORMADA PARA CABO COBERTO	PÇ
F13	3	ISOLADOR BASTILÃO POLIMERICO – 15kV	PÇ
H82	3	MANILHA SASTIPA	PÇ
D10	3	CABO COILTRUS C/ 16MM	M
D2	2	MANIA PARA REPARO DE CABOS – 15kV	PÇ
E22	3	PARA-RAIOS – 12 kV	PÇ
D45	3	COBERTURA PROTETORA PARA PARA-RAIOS	PÇ
O41	3	CONECTOR ESTRANGULAMENTO – TIPO 1	PÇ
C3	2,4	CABO DE AÇO COBREDEO 16MM²	KG
F303	3	HASTE DE ATERRAMENTO CILINDRICA 2400MM	PÇ
O11	3	CONECTOR CUNHA PARA ATERRAMENTO	PÇ
C3	2	CONECTOR TIPO PARAFUSO TENDIDO	PÇ
O1	1	CONECTOR 4 DERIVAÇÕES ATERRAMENTO	PÇ
O9	1	CONECTOR CUNHA COM PROTEÇÃO GALVÂNICA	PÇ
O9	3	CONECTOR CUNHA	PÇ

## DETALHE



LISTA DE MATERIAL			
ITEM	QUANTIDADE	DESCRIÇÃO	UNID.
D-34	2	ABRAÇADEIRA PLÁSTICA	PÇ
F-200	2	PARAFUSO GALVANIZADO CABEÇA ABAULADA 16x45MM	PÇ
M-13	2	ALÇA PRÉ-FORMADA	PÇ
F-16	2	CINTA TIPO B	PÇ
F-85	2	PORÇA OLHAL	PÇ
F-300	2	SAPATILHA DE AÇO	PÇ

**ESTRUTURA PRIMÁRIA B4**  
SEM ESCALA



<p>CONTRATANTE:</p> 		<p>CONTRATADA:</p>  <p><b>OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS</b> www.opos.com.br (27) 3376-0056 / 99954-5008   aracruz@opos.com.br</p>	
<p>OBRA/ ASSUNTO: <b>PROJETO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DA RUA ADJACENTE AO CAMPO DO ESPORTE CLUBE BEIRA RIO</b></p>			
<p>ENDEREÇO: <b>AVENIDA ÁLVARO DE SOUZA - BAIRRO VILA DO RIACHO</b></p>			
<p>PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ</p>			
<p>PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ</p>		<p>CPF/CNPJ: 27.142.702/0001-66</p>	
<p>AUTOR DO PROJETO: CLAUDIO DE OLIVEIRA/09016763732 <small>Autorização de forma digital por CLAUDIO DE OLIVEIRA/09016763732 Data de: 2023.09.19 15:58:09 427097</small></p>		<p>CREA: ES-014890/D</p>	
<p>RESPONSÁVEL TÉCNICO: CLAUDIO DE OLIVEIRA/09016763732 <small>Autorização de forma digital por CLAUDIO DE OLIVEIRA/09016763732 Data de: 2023.09.19 15:58:09 427097</small></p>		<p>CREA: ES-014890/D</p>	
<p>CONTEÚDO DA PRANCHA: - DETALHES</p>		<p>PROJETO: <b>ILUMINAÇÃO PÚBLICA</b></p>	<p>PRANCHA: <b>02</b> <b>02</b></p>
<p>ARQUIVO: 0259_115_PMA_PDOW_IP_RF_BEIRA_RIO_REV03</p>	<p>ESCALA: INDICADA</p>	<p>DESENHISTA: FILIPE BREDA</p>	<p>DATA: 09/2025</p>





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA



## MEMORIAL DESCRITIVO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA E EXTENSÃO DE REDE ELÉTRICA DA RUA DO CAMPO DE FUTEBOL ESPORTE CLUBE BEIRA RIO



aracruz@opos.com.br  
www.opos.com.br



Rua da Limeira, nº 116, Itapuã, Vila Velha –  
ES, CEP: 29101-630



(27) 3356-0076  
(27) 99954-5008





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

RUA DO CAMPO ESPORTE CLUBE BEIRA RIO – BAIRRO VILA DO RIACHO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ / ES



aracruz@opos.com.br  
www.opos.com.br



Rua da Limeira, nº 116, Itapuã, Vila Velha –  
ES, CEP: 29101-630



(27) 3356-0076  
(27) 99954-5008





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## Sumário

1 - INTRODUÇÃO .....	5
2 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO .....	6
3 - ACESSO AO LOCAL DA OBRA .....	7
4 - LOCALIZAÇÃO DA OBRA .....	7
5 - OBJETIVO .....	8
6 - NORMAS .....	9
7 - GARANTIAS E RESPONSABILIDADE .....	10
8 - LEVANTAMENTO DE CAMPO .....	10
8.1 - PRÉ-DIMENSIONAMENTO .....	10
8.2 - POSTEAÇÃO .....	11
8.2.1 - Poste de concreto armado com seção circular .....	11
8.2.2 - Engastamento .....	11
8.2.2.1 - Profundidade do engastamento .....	12
8.2.2.2 - Engastamento com base concretada .....	12
8.3 - REDE PROJETADA .....	13
8.3.1 - Rede de distribuição compacta com espaçadores .....	14
8.3.2 - Redes de distribuição aérea com cabos multiplexados .....	15
8.3.3 - Interligação .....	15
8.4 - TRANSFORMADOR .....	16
8.4.1 - Chave base fusível .....	16
8.4.2 - Para-raios .....	16
8.5 - ILUMINAÇÃO .....	16
8.5.1 - Luminárias projetadas .....	17
8.5.2 - Cinta de aço para poste circular .....	17
8.5.3 - Luminárias projetadas .....	17
8.6 - ANÁLISE LUMINOTÉCNICA .....	19
8.7 - ATERRAMENTO .....	22
8.8 - DIVERSOS .....	22
8.9 - MATERIAIS .....	22
8.10 - DETALHES .....	22
8.11 - CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	22
8.12 - TESTES FINAIS .....	23







OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## Lista de Figuras

Figura 1 - Divisão político-administrativa de Aracruz / ES.....	6
Figura 2 - Rota de acesso ao local da obra partindo da prefeitura de Aracruz.....	7
Figura 3 - Imagem via satélite da localização da obra .....	8
Figura 4 - Engastamento de poste de concreto.....	12
Figura 5 - Estrutura Primária CE2 .....	14
Figura 6 - Estrutura primária CE3.....	15
Figura 7 - Cabos multiplexados quadplex (3 fases + neutro isolado).....	15
Figura 8 - braço de aço galvanizado para iluminação pública.....	17

## Lista de Tabelas

Tabela 1 - Engastamento com base concretada .....	13
Tabela 2 - Características técnicas das luminárias projetadas.....	19
Tabela 3 - Parâmetros para determinação da classe de iluminação M.....	21
Tabela 4 - Requisitos de iluminação para a classe de iluminação M .....	21







OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## 1 - INTRODUÇÃO

A iluminação pública é fundamental para a segurança e o bem-estar das cidades. Para assegurar a conformidade dos projetos com os padrões de qualidade, segurança e eficácia requeridos, existem normas técnicas nacionais e internacionais que direcionam este memorial e projeto.

Com a adoção cada vez maior de tecnologias mais eficazes, o Brasil se encaminha para um futuro mais sustentável, no qual a iluminação pública será crucial para fomentar a segurança, diminuir o uso de energia e assegurar cidades mais inteligentes e interligadas.

Essas diretrizes garantem que a iluminação pública proporcione visibilidade apropriada, proteção para pedestres e condutores, além de fomentar a eficiência energética e a sustentabilidade. As normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e as internacionais asseguram a uniformização dos padrões globais.

NBR 5101:2024 - Estabelece as diretrizes para o dimensionamento e a implantação de sistemas de iluminação pública no Brasil, incluindo critérios de iluminação para vias, praças e áreas urbanas.

CIE (Comissão Internacional de Iluminação) - Define padrões globais para garantir a uniformidade e a qualidade da iluminação, incluindo regras sobre a distribuição de luz e sua aplicação em espaços públicos.

ABNT NBR ISO 9001 - Voltada para a qualidade dos processos, essa norma assegura que os serviços de iluminação pública sigam padrões de gestão da qualidade, resultando em operações mais eficazes e eficientes.

Normas IEC - A Comissão Eletrotécnica Internacional (IEC) estabelece normas relacionadas à segurança elétrica e eficiência dos equipamentos de iluminação, garantindo que as luminárias operem de forma segura e com alto desempenho.



## 2 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

Aracruz está localizado à latitude Sul de 19° 49' 09" e longitude Oeste de Greenwich, de 40° 16' 15". Na região Central do estado do Espírito Santo, a 83 km de sua capital - Vitória. O município ocupa uma área de 1.420,285 km<sup>2</sup>, limitando-se com os municípios de Linhares, Fundão, Ibirapu e João Neiva.

O município de Aracruz tem 05 distritos (Sede, Guaraná, Jacupemba, Riacho e Santa Cruz) e 67 comunidades, entre urbanas e rurais (INCAPER, 2023).

Na figura 1 está apresentada a divisão político-administrativa de Aracruz.

Figura 1 - Divisão político-administrativa de Aracruz / ES



Fonte: IJSN.

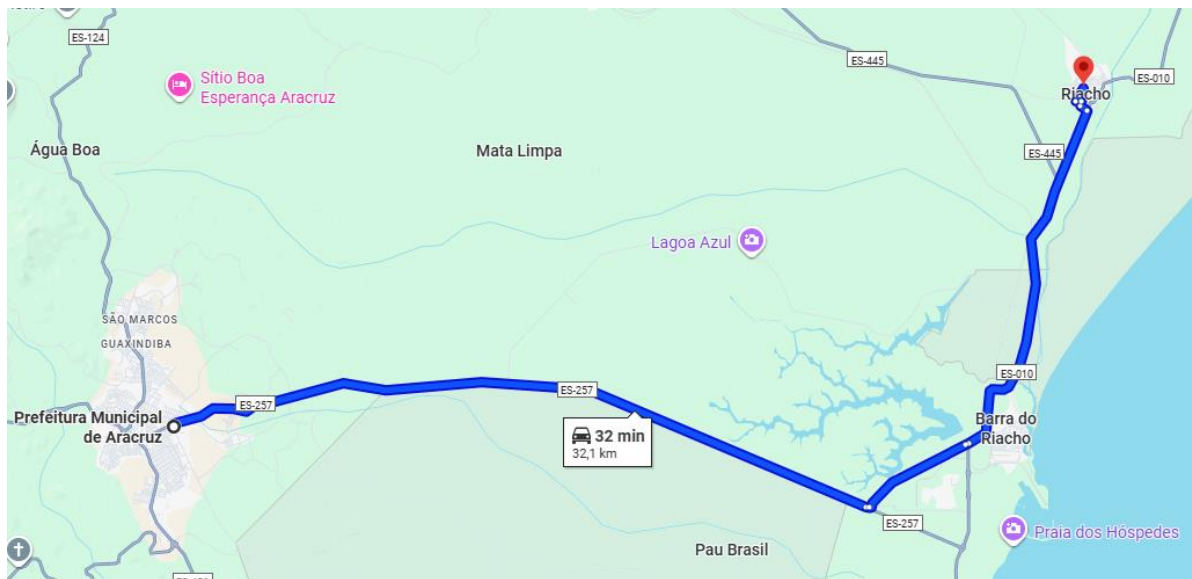


### 3 - ACESSO AO LOCAL DA OBRA

O acesso à obra em questão é possível por vias terrestres. Partindo da prefeitura de Aracruz, é necessário prosseguir por aproximadamente 32,1 quilômetros através da rodovia estadual ES-257 até chegar ao bairro.

A figura 2 apresenta a rota de acesso ao local da obra.

Figura 2 - Rota de acesso ao local da obra partindo da prefeitura de Aracruz



Fonte: Google Maps

### 4 - LOCALIZAÇÃO DA OBRA

Este memorial descritivo é referente ao projeto de iluminação pública que tem como objetivo orientar a execução do projeto de extensão de rede secundária e instalações elétricas de baixa tensão da rua do campo esporte beira rio, localizada no município de Aracruz – ES, bem como definir a metodologia e as obrigações necessárias para a correta execução das instalações elétricas apresentadas no projeto.

A figura 3 apresenta o local onde será executada a obra.





Figura 3 - Imagem via satélite da localização da obra



Fonte: Google Earth

## 5 - OBJETIVO

Com o avanço das tecnologias de luminárias no mercado, atualmente podemos encontrar luminárias disponíveis com menor potência e consumo, mas que oferecem maior fluxo luminoso e melhor eficiência luminosa, que é definida pela relação entre fluxo luminoso (lúmens) e potência energética (*watts*).

Diante disso, este projeto visa instalar novas luminárias de LED com tecnologias mais eficientes, que levarão resultados melhores às vias com menor potência e, consequentemente, menor consumo.

O presente memorial visa descrever o projeto de modernização do sistema de iluminação pública, com o cadastramento de todos os pontos de iluminação e a substituição de luminárias por outras de maior eficiência, para redução de consumo individual e maior fluxo luminoso.

A partir do “*layout*” do projeto proposto foi obtido sobre uma planta da cidade, em CAD, o respectivo desenho do segmento da rua de interesse. Em seguida foi procedido





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

no campo uma verificação e levantamento cadastral de todos os detalhes e eventos existentes, de forma a obter-se uma planta cadastral do segmento e principalmente sobre aqueles eventos de interesse do projeto.

Nesta ocasião foram também cadastrados e avaliados todos os dispositivos existentes de iluminação e extensão de rede elétrica em todo o trecho, inclusive seu nível de suficiência, necessidade de recuperação e possibilidades de adequações e melhorias necessárias.

Na execução do cadastro foram anotados os eventos existentes, tais como: postes, transformadores, estruturas de baixa e média tensão, condutores, luminárias etc.

Quanto à execução deste projeto, deverão ser consultadas as normas da concessionária para determinação das marcas dos fabricantes homologados pela mesma na época da execução.

## 6 - NORMAS

- ES.DT.PDN.00208 - Transformador de Distribuição para Redes Aéreas;
- ES.DT.PDN.00221 - Transformador de Distribuição para Redes Aéreas Isolado a Óleo Vegetal;
- ES.DT.PDN.00299 - Projeto de Redes de Distribuição Aérea Primária;
- ES.DT.PDN.00301 - Projeto de Redes de Distribuição Aérea Secundária;
- ES.DT.PDN.00303 - Critérios de Projetos para Redes Aéreas - Condições Gerais em Aéreas Urbanas;
- ES.DT.PJE.00002 - Critérios de Projeto - Cálculo Mecânico para Redes de Distribuição;
- PT.DT.PDN.00003 - Redes de Distribuição Aérea Compacta - 15kV;
- PT.DT.PDN.00011 - Redes de Distribuição Aérea - Baixa Tensão com Cabos Multiplexados;
- PT.DT.PDN.00012 - Redes de Distribuição Aérea - Travessias;
- PT.DT.PDN.00019 - Redes de Distribuição Aérea - Estação Transformadora de Distribuição;
- PT.DT.PDN.00041 - Estruturas para Redes de Distribuição Nuas Aéreas Rurais;
- PT.DT.PDN.00072 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição para Iluminação Pública;
- NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 5419 - Proteção contra Descargas Atmosféricas.



## 7 - GARANTIAS E RESPONSABILIDADE

As instalações deverão ser executadas conforme as plantas em anexo, obedecendo às especificações deste memorial, bem como as normas estabelecidas pela ABNT. Todos os serviços devem ser realizados por profissionais qualificados, sob a supervisão de profissionais habilitados junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA), garantindo conformidade com a Norma Regulamentadora NR-10.

Qualquer modificação no projeto ou substituição de materiais especificados deverá ser formalmente solicitada por escrito, com a devida justificativa técnica. Tais modificações estarão sujeitas à análise e aprovação prévia pela equipe de fiscalização responsável, garantindo que todas as alterações estejam em conformidade com os requisitos de segurança e funcionalidade.

## 8 - LEVANTAMENTO DE CAMPO

Com os elementos em planta e as decisões técnicas de cada via, foram elaborados os desenhos elucidativos e textos apresentados neste memorial. Para uma melhor avaliação técnica dos serviços a serem executados, foi efetuada uma inspeção de campo em todas as vias do projeto, por técnicos especializados, os quais observaram principalmente o seguinte:

- As condições de superfície dos postes e luminárias existentes;
- As condições de implantação das novas obras;
- Todas as interferências e eventos atingidos pelo projeto.

De uma maneira geral, o projeto teve soluções técnicas e econômicas de acordo com as adequações necessárias à integração das melhorias propostas, e podem ser resumidas da seguinte forma:

### 8.1 - PRÉ-DIMENSIONAMENTO

O pré-dimensionamento é uma etapa crucial no planejamento e elaboração de um projeto, sendo responsável por garantir que os componentes da rede sejam adequados às necessidades da rede existente no local da obra em questão. Nesta fase inicial, são definidas as principais características da rede elétrica, como a escolha de cabos, postes, transformadores, estruturas de média e baixa tensão e outros equipamentos, sempre levando em consideração fatores como a carga prevista, a classe de tensão, o relevo e a eficiência energética.







OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

O objetivo do pré-dimensionamento é estabelecer uma base para o desenvolvimento do projeto definitivo, otimizando recursos e minimizando riscos, com um estudo preliminar sobre a capacidade dos componentes, os fluxos de energia e as perdas na rede. Para isso, utilizam-se de diversas referências normativas para a determinação dos materiais a serem utilizados no local.

Dessa forma, o pré-dimensionamento permite garantir que a rede seja segura, funcional e capaz de atender às necessidades de consumo sem comprometer a qualidade da energia fornecida ou a integridade dos sistemas envolvidos.

## 8.2 - POSTEAÇÃO

### 8.2.1 - Poste de concreto armado com seção circular

Os postes projetados serão de concreto armado com seção circular, com altura entre 9 e 12 metros e resistência nominal de 300 e 600 daN, todos obedecendo aos padrões da concessionária EDP. Todos os postes deverão ser instalados nos locais indicados conforme tabela de coordenadas apresentada no projeto, e devendo ser identificados por gravação em plaqueta metálica ou no mesmo conforme NBR 8451, constando seu tipo, altura, tração, data de fabricação e nome do fabricante de maneira visível. O lance médio dos postes projetados é de 30 metros.

### 8.2.2 - Engastamento

O tipo de engastamento será definido em função da resistência do solo e dos esforços resultantes sobre o poste. Em termos de aplicação, deve-se sucessivamente optar pelo tipo mais econômico de engastamento, tendo em vista a resistência requerida para cada caso. Para isto, a viabilização técnica econômica da aplicação de estais não deve ser esquecida.

Os postes com resistência superior à 300 daN deverão ter a base concretada.

Os tipos de engastamentos estão definidos em função dos valores de resistência de engastamento de postes, calculados pelo Método de Valensi, conforme RTD CODI-21.03, considerando coeficiente compressibilidade  $C = 2.000 \text{ daN/m}^3$ , distância entre o nível do solo e a face superior do reforço igual a 0,30 m.

A profundidade mínima de engastamento é o valor suficiente para que seja atingida a resistência de engastamento igual ou maior que a do poste, e a profundidade máxima,



é o limite para que o poste do engastamento profundo fique com uma altura útil igual ao poste que se está substituindo.

### 8.2.2.1 - Profundidade do engastamento

Para engastamento simples, base reforçada e base concretada a profundidade do engastamento será definida como:

$$e = \left( \frac{L}{10} \right) + 0,6 \text{ (m)}$$

Sendo:

e = profundidade do engastamento (m) (mínimo 1,5 metros)

L = comprimento do poste (metros)

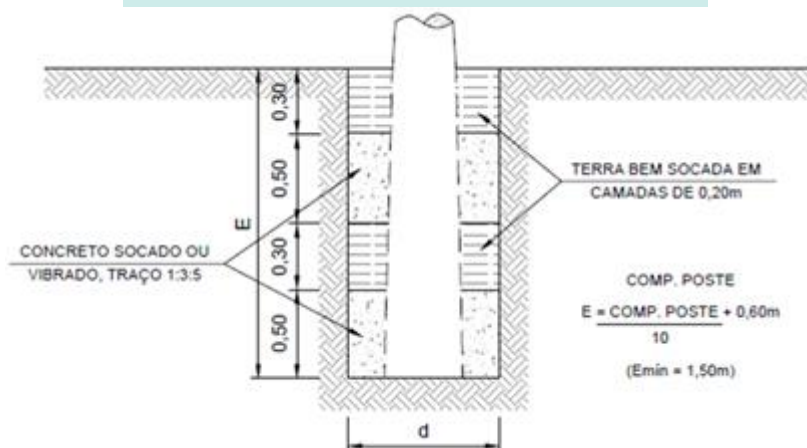
### 8.2.2.2 - Engastamento com base concretada

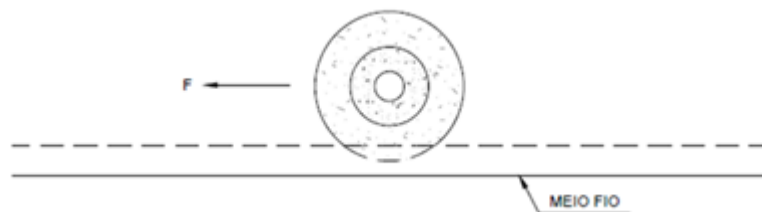
Diante da situação encontrada no trecho após levantamento, as normas vigentes da concessionária EDP e da análise feita entre a rede elétrica existente e projetada, foi adotado para os postes a serem instalados próximo à faixa de domínio o engastamento com base concretada.

Este tipo de engastamento é realizado com o diâmetro da vala especificado para cada tipo de poste, sendo um anel de concreto na base do poste com altura de 500 mm e outro também de 500 mm a 300 mm da superfície, conforme desenho abaixo:

A figura 4 apresenta o detalhe do engastamento para postes de concretos.

Figura 4 - Engastamento de poste de concreto





Fonte: Norma EDP PT.DT.PDN.00010

ALTURA DO POSTE	RESISTÊNCIA NOMINAL	DIÂMETRO DA CAVA	VOLUME DE CONCRETO
m	daN	d (m)	m³
9	600	1,1	0,84
12	600	1,1	0,81
	1000	1,5	1,59
13	1000	1,5	1,58
14	600	1,1	0,78
	1000	1,5	1,56

Tabela 1 - Engastamento com base concretada

Notas:

- Esta concretagem se aplica também a poste de concreto DT e de madeira.
- A recomposição do passeio deverá ser feita de modo a assemelhar-se ao passeio original.
- A superfície do poste na faixa concretada, deverá ser protegida com papel ou plástico.
- No engastamento com base concretada, colocam-se duas camadas de 0,50 m do concreto com traço 1:3:5. A primeira no fundo da escavação e a segunda com sua superfície superior à 0,30 m do nível do solo.
- As fundações foram calculadas para terrenos médios e firmes. Para terrenos com características diferentes, cada fundação deverá ser calculada como um caso particular.

### 8.3 - REDE PROJETADA

A rede de distribuição elétrica foi projetada segundo princípios básicos de eficiência energética e segurança, obedecendo aos padrões de construção e materiais utilizados pela concessionária EDP Espírito Santo.





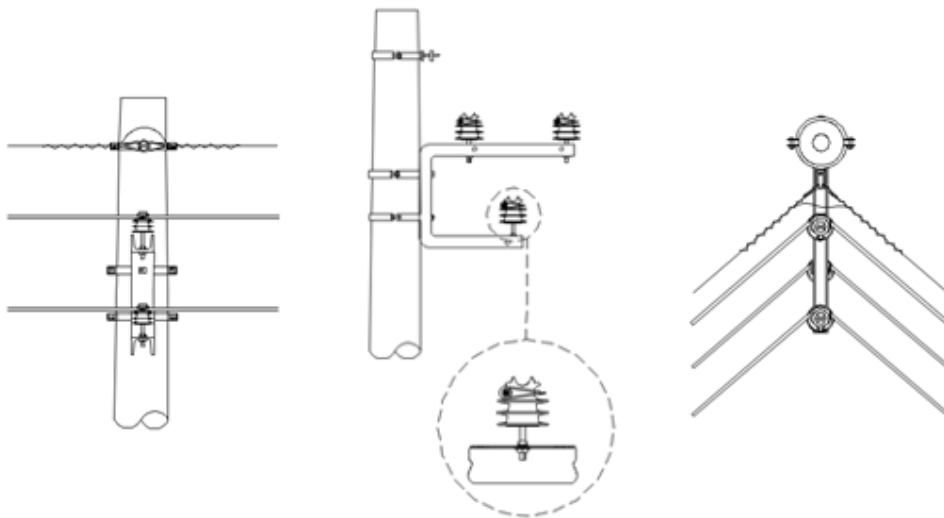
### 8.3.1 - Rede de distribuição compacta com espaçadores

No trecho em questão, a rede primária existente é 11.400V - 60Hz e, para a rede aérea projetada, serão utilizados cabos protegidos para rede compacta com espaçadores, com seção nominal de 70mm<sup>2</sup> e cabo mensageiro com seção nominal de 9,5mm, para uma extensão linear total de aproximadamente 90,00 metros, através de vãos com extensão média de 30 metros, e serão construídos sobre estruturas compostas conforme projeto e concessionária local.

Dentre as estruturas projetadas para a rede primária, serão projetadas as estruturas primárias para redes de distribuição aéreas compactas com espaçadores CE2, CE3.

A figura 5 apresenta a estrutura primária CE2 que são comumente utilizadas para vãos com ângulo máximo de 60°.

Figura 5 - Estrutura Primaria CE2

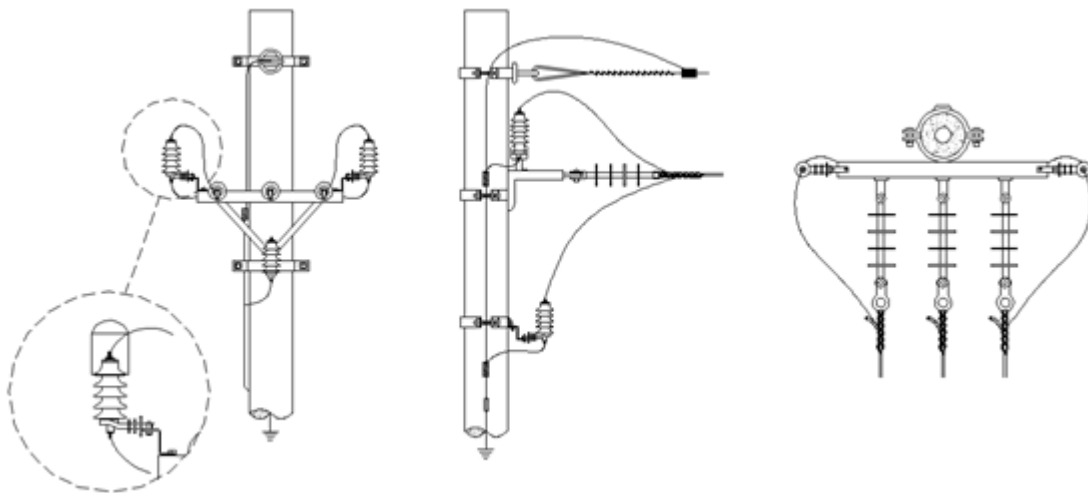


Fonte: Norma EDP PT.DT.PDN.00003 V.07

A figura 6 apresenta a estrutura primária CE3, que são comumente utilizadas em finais de linha.



Figura 6 - Estrutura primária CE3



Fonte: Norma EDP PT.DT.PDN.00003 V.07

### 8.3.2 - Redes de distribuição aérea com cabos multiplexados

Os circuitos de baixa tensão para a distribuição geral da alimentação da iluminação serão provenientes da rede de distribuição da EDP Espírito Santo.

A rede secundária projetada será trifásica e seus condutores projetados serão compostos de cabos multiplexados quadruplex, com isolamento 0,6/1kV, na seção nominal de 35 e 70 mm<sup>2</sup>, com uma extensão linear de aproximadamente 274,00 e 60,00 metros, conforme desenho abaixo.

A Figura 7 apresenta o cabo projetado para instalação de rede secundária.

Figura 7 - Cabos multiplexados quadruplex (3 fases + neutro isolado)



Fonte: Google imagens

### 8.3.3 - Interligação

Nos trechos entre a rede secundária de distribuição e o projetor será empregado com cabo com seção nominal mínima de 2,5 mm<sup>2</sup>, com cobertura PVC classe 5, isolamento 0,6/1kV, que serão conectados à rede com conectores apropriados para a seção dos condutores da rede secundária existente em cada poste envolvido no projeto.



## 8.4 - TRANSFORMADOR

Os transformadores projetados devem atender aos requisitos exigidos nas normas da EDP ES.DT.PDN.00208 e ES.DT.PDN.00221 e, para o seu dimensionamento, foram calculados em função da quantidade de luminárias instaladas no circuito do devido transformador.

Serão instalados 01 transformador trifásico com as seguintes características:

Potência: 30kVA / Tensão Primária: Classe - 13,8kV / Tensão Secundária: 220/127V / Refrigeração: Óleo Vegetal / Resfriamento: Natural / Frequência: 60Hz.

### 8.4.1 - Chave base fusível

As chaves fusíveis a serem utilizadas para a proteção de transformadores e ramais deverão ser do tipo unipolar, classe de tensão 15 kV, corrente nominal de 100 A, NBI 95 kV, corrente de descarga nominal 10 kA, base C, corpo do isolador em cerâmica vitrificada ou polimérico em composto de silicone. A conexão da chave fusível com a rede MT deve ser feita com a instalação de conector de derivação tipo cunha com estribo e conector tipo GLV (Grampo de Linha Viva).

### 8.4.2 - Para-raios

Deverão ser utilizados para-raios poliméricos, em óxido de zinco (ZnO), sem centelhador, tensão nominal 9 kV na classe 15 kV e 21 kV na classe 25 kV, corrente de descarga nominal 10 kA, corpo polimérico em composto de silicone.

Obs.: Todos os dados estarão fixados no transformador em plaquetas metálicas.

## 8.5 - ILUMINAÇÃO

Todas as luminárias a serem instaladas ao longo do trecho deverão possuir articuladores em sua construção e deverão ser instaladas com ângulo de até 5° com relação à horizontal, com altura de fixação da luminária de aproximadamente 08 metros.

O projeto deve obedecer à norma NBR 5101:2024 de iluminação pública, propiciando melhoria de segurança ao tráfego de veículos.

O primeiro objetivo será a definição dos níveis de iluminamento e sua uniformidade em função da classificação das vias, conforme a norma NBR 5101:2024.

Prontamente deve-se elaborar o estudo e o cálculo luminotécnico, atendendo aos parâmetros e critérios definidos previamente para a escolha dos tipos de luminárias, tipo e altura dos postes e seu espaçamento.



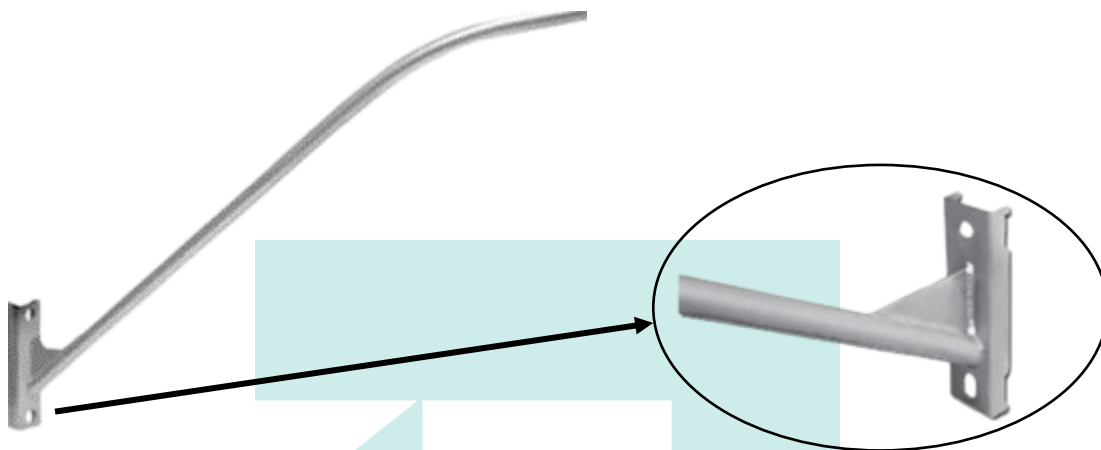


## 8.5.1 - Luminárias projetadas

O braço de iluminação utilizado será de aço carbono 1010/1020, laminado tipo cisne com sapata, resistência mecânica: F 25daN, flecha residual máxima 07mm. Revestimento: zincado a quente.

A figura 8 apresenta o braço de aço galvanizado para iluminação pública.

Figura 8 - braço de aço galvanizado para iluminação pública.



Quantidades:

11 Braços de aço galvanizado, diâmetro do tubo de 48,30mm, comprimento total 3000mm, curvo.

Toda ferragem utilizada deverá ser galvanizada a fogo. Para quaisquer esclarecimentos necessários deverão ser observados as normas e padrões de execução da concessionária.

## 8.5.2 - Cinta de aço para poste circular

Serão utilizadas duas cintas metálicas circulares para fixação de um braço de luminária com dois parafusos cabeça francesa 16x70mm para fixação da sapata e dois parafusos 16x70mm para fixação da cinta, fabricada em aço zincado a fogo.

## 8.5.3 - Luminárias projetadas

O fornecimento dos conjuntos de luminárias de LED será de responsabilidade da CONTRATADA. As luminárias deverão ser certificadas pelo INMETRO. Para que se atinja os resultados luminotécnicos estimados em projeto, deve-se utilizar luminárias com as seguintes características:

Partindo do princípio de um circuito projetado e dimensionado para luminária de potência nominal de 80W, obriga-se uma eficiência luminosa mínima de 130 lúmens/watt (lm/W) ( $\pm 10\%$ ) e fluxo luminoso mínimo de 12000 lúmens (lm).



- 11 Luminárias com potência nominal máxima de 80W, sendo todas de LED fechada e com temperatura de cor de até 5000K. Os LEDs de tipo “Power” ou “COB” não serão admitidos pela mesma, unicamente pelo fato de serem luminárias compostas por módulos de LED removíveis (que permitem substituição).
- As luminárias devem possuir tomada de 07 pinos modelo ANSI, conforme norma C136.41-2013, acoplada em sua estrutura, prevendo utilização futura de interação ao sistema de telegestão.
- A garantia mínima exigida para o produto é de 05 (cinco) anos, com apresentação obrigatória do termo de garantia, bem como atender a Portaria nº 20, de 15 de fevereiro de 2017 do INMETRO.

Corpo	Produzido em liga de alumínio injetado sob alta pressão;
Difusor	Reflator em vidro, resistente a impactos (IK08);
Lentes	O material utilizado para lente é o PMMA, que apresenta bom desempenho sob altas temperaturas, resistência à radiação ultravioleta e, em conjunto com o design da lente, proporciona um excelente desempenho óptico;
Equipamentos / Tomada	Opcionalmente pode ser fornecido com tomada (base) para acoplamento e ligação do relé fotocontrolador (base BRM-1 L) ou sistema de telegestão (base BRM-7);
Alimentação / Frequência	220V+/- 10%; 50/60 Hz; fp>0,95; THD<10% (em corrente) (sob consulta a luminária poderá ser fornecida com driver Full-Range)
Impactos mecânicos	IK08
IRC	IRC>70
Temperatura de Cor	5000K +/-400K e 4000 K +/- 400K (A pedido, a luminária poderá ser fabricada utilizando LEDs com outras temperaturas de cor)
Grau de Proteção / Resistência IK	IP-66 Total - Alojamento e corpo óptico / Resistência a impactos IK08
Condição de Operação	Temperatura -30 à +50°C; Umidade relativa 10 a 95%
Vida útil mínima	60.000 horas
Junta	Confeccionadas em silicone de alta durabilidade e resistência térmica;
Cabos de ligação	De cobre flexível isolados para suportar pulsos de tensão e temperaturas elevadas, fornecidos com terminais para conexão;
Fixação	Encaixe para tubos de Ø33 a 60,3mm, presos por parafusos;
Altura de Instalação	Recomendada entre 04 à 15 metros, de acordo com a potência escolhida;
Acabamento	Pintura eletrostática em poliéster na cor cinza e a pedido pode ser produzida em cores diferentes;
Normas aplicáveis	NBR IEC 60598-1:2010 / NBR 15129 / NBR IEC 5101 / NBR IEC 5123 / ANSI136.41:2013 NEMA;



Ajuste de inclinação	As luminárias deverão ser fornecidas com suporte de inclinação, possibilitando inclinações -15° à +90°.
----------------------	---

Tabela 2 - Características técnicas das luminárias projetadas

As luminárias somente serão aceitas mediante a apresentação dos seguintes laudos técnicos:

- Certificação do INMETRO;
- Ensaio de grau de proteção;
- Ensaio fotométrico - curvas de utilização e rendimento;
- Ensaio de resistência aos impactos mecânicos;
- Atendimento aos requisitos de vibração;
- Relatório IESNA LM-80 dos LEDs e IESNA LM-79 da luminária;
- Relatório IESNA TM-21 que comprove a vida útil e depreciação do fluxo luminoso e testes térmicos indicando a temperatura de junção dos LEDs;
- Relação contendo a indicação da(s) pessoa(s) jurídica(s) autorizada(s) pelo fabricante para prestar assistência técnica no Brasil para o equipamento ofertado.

Os laudos deverão ser emitidos por laboratórios oficiais reconhecidos por órgãos certificadores nacionais e/ou internacionais. Os documentos citados que forem apresentados em idioma diferente do português ou inglês, deverão estar acompanhados da tradução para qualquer um desses idiomas, prevalecendo o texto da tradução para todos os efeitos.

Além dos laudos solicitados acima, a CONTRATADA deverá disponibilizar duas luminárias para realização de testes em bancada. Os testes consistirão em:

- Distorção harmônica;
- Corrente de saída dos *drivers*;
- Fator de potência.

## 8.6 - ANÁLISE LUMINOTÉCNICA

Após o reconhecimento das características do sistema atual, foi possível realizar simulações no software DIALux com as informações adquiridas para análise sobre a implantação do novo sistema de iluminação.

Para a simulação realizada, foi considerado a distância dos vãos entre os postes, com luminárias de LED com potência de 80W. Esta configuração de luminária foi possível atender o nível de iluminância necessária por norma para atender a via e os pedestres,



reduzindo assim a carga nos circuitos dos transformadores e comprovar a viabilidade e eficiência para a iluminação pública.

As imagens com a apresentação das linhas isográficas com a iluminância gerada pelas luminárias podem ser visualizadas no relatório anexado a este memorial. A luminária utilizada como referência é da empresa Soneres para efeitos de cálculos, não se limitando ao mesmo, desde que cumpram todos os requisitos mínimos exigidos.

Conforme apresentado em estudo, o *software* identificou o nível de iluminância das luminárias variando entre 8.59 e 42.1 lx (lux). De acordo com a NBR 5101 que relata as especificações necessárias para a iluminação pública, o nível de iluminância média mínima ( $E_{med,min}$ ) varia de acordo com o nível de intensidade do tráfego da via analisada, conforme pode ser visto nas tabelas abaixo:

PARÂMETROS	OPÇÕES	VALOR DE PONDERAÇÃO Vp
Velocidade	Muito alta > 80 km/h	2
	60 km/h < alta ≤ 80 km/h	1
	40 km/h < moderada ≤ 60 km/h	0
Volume de tráfego <sup>a</sup>	Alto > 1200/h	1
	Moderada - 600/h a 1200/h	0
	Baixo < 600/h	-1
Separação das faixas de direção	Não	1
	Sim	0
Densidade de interseções	Alta ≥ 3/Km	1
	Moderada < 3/Km	0
Veículos estacionados	Presentes	0,5
	Ausentes	0
Luminância ambiente <sup>b</sup>	Alta	1
	Moderada	0
	Baixa	-1
Sinalização e Controle de tráfego	Ruins <sup>c</sup>	0,5
	Moderados ou bons	0
<sup>a</sup> É recomendado consultar o órgão de trânsito local para a obtenção desse valor e/ou para seguir as orientações quanto aos horários característicos e a metodologia para sua aferição em campo, caso necessário.		



<sup>b</sup> Sendo baixa, como as encontradas em áreas rurais; moderada, como as encontradas em locais onde é presente a iluminação de outdoors e iluminação residencial; e alta, como nos centros urbanos das grandes cidades, com iluminação viária decorativa, iluminação de fachadas de prédios e monumentos, iluminação de estacionamentos, postos de gasolina, residências etc.

<sup>c</sup> Sinalização encoberta por vegetação, deteriorada ou inexistente

Tabela 3 - Parâmetros para determinação da classe de iluminação M

Classes de iluminação	Superfície da via			Incremento de limiar	iluminâncias adjacentes à via
	L <sub>méd</sub> (cd/m <sup>2</sup> ) (mínimo mantido)	U <sub>0</sub> ≥	U <sub>L</sub> ≥	f <sub>TI</sub> (%) ≤	EIR ≥
M1	2	0,4	0,65	14	0,45
M2	1,5	0,4	0,65	14	0,45
M3	1,0	0,4	0,6	15	0,45
M4	0,75	0,4	0,6	16	0,45
M5	0,5	0,35	0,35	16	0,45
M6	0,3	0,35	0,35	16	0,45

Tabela 4 - Requisitos de iluminação para a classe de iluminação M

Para esta análise, foi estabelecido as classes de iluminação do cenário de acordo com o volume de tráfego das vias existentes. Conforme o levantamento do local, foi considerado a existência de vias locais com um volume de tráfego leve, já que se trata de um bairro residencial. Utilizando estas informações para a determinação da classe de iluminação e iluminância média mínima, determinou-se a classe M6, com luminância média de 1.34 cd/m<sup>2</sup> (candela por metro quadrado) para luminária de 80W. Já a iluminância média obteve-se os valores de 21.7 lx (lux).

Se compararmos as linhas isográficas da simulação e compararmos com as tabelas da NBR 5101 apresentadas acima, percebe-se que a implantação do sistema eficiente supre o nível de iluminância média mínima exigida por norma, mesmo com as luminárias de LED possuindo menos potência do que as luminárias propostas pelo sistema convencional, resultando em uma economia na potência instalada e, conseqüentemente, no consumo de energia anual.





## 8.7 - ATERRAMENTO

Todas as carcaças de equipamentos de distribuição e as carcaças dos postes serão aterradas. Os condutores utilizados para os aterramentos nos postes serão de cobre nu, na bitola de 16mm<sup>2</sup>, onde serão conectados no próprio chumbador do poste metálico por meio de grampo metálico tipo olhal.

As conexões cabo-haste serão feitas com conexão mecânica (conectores ou grampos adequados), em malha retangular. A resistência máxima de terra será de 10Ω (Ohms) em terreno úmido e de 25Ω (Ohms) em terreno seco em qualquer época do ano, sendo usado para tanto o número de hastes e as profundidades que forem necessárias. A distância entre hastes será, no mínimo, igual ao seu comprimento.

## 8.8 - DIVERSOS

Toda ferragem utilizada deverá ser galvanizada a fogo. Para quaisquer esclarecimentos necessários deverão ser observados as normas e padrões de execução da empresa responsável. O alinhamento das ruas, bem como demarcação dos postes deverá ser fornecido pelo interessado.

## 8.9 - MATERIAIS

Todos os materiais a serem utilizados deverão ser novos e adquiridos de fornecedores habituais homologados pela EDP Espírito Santo, com os mesmos possuindo Certificado de Registro de Fornecedor.

As notas fiscais deverão ser encaminhadas à Prefeitura Municipal de Aracruz após a aquisição dos mesmos e conclusão da obra.

## 8.10 - DETALHES

Os detalhes de execução dos postes, padrão de entrada, das estruturas de redes de distribuição primária e secundária, encabeçamento, conjuntos de iluminação e aterramento serão apresentados em projeto para esclarecimento quanto à sua instalação.

## 8.11 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quaisquer divergências entre o projeto, este memorial descritivo e as condições reais do local devem ser imediatamente comunicadas à fiscalização da obra. A contratada é responsável por empregar mão de obra qualificada e experiente na execução dos serviços, utilizando ferramentas adequadas para cada tarefa.





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

Todos os materiais especificados no projeto foram selecionados com base nas normas vigentes e visam garantir o funcionamento adequado da edificação.

## 8.12 - TESTES FINAIS

Após a conclusão das instalações, deverão ser realizados os seguintes testes para aceitação do sistema elétrico:

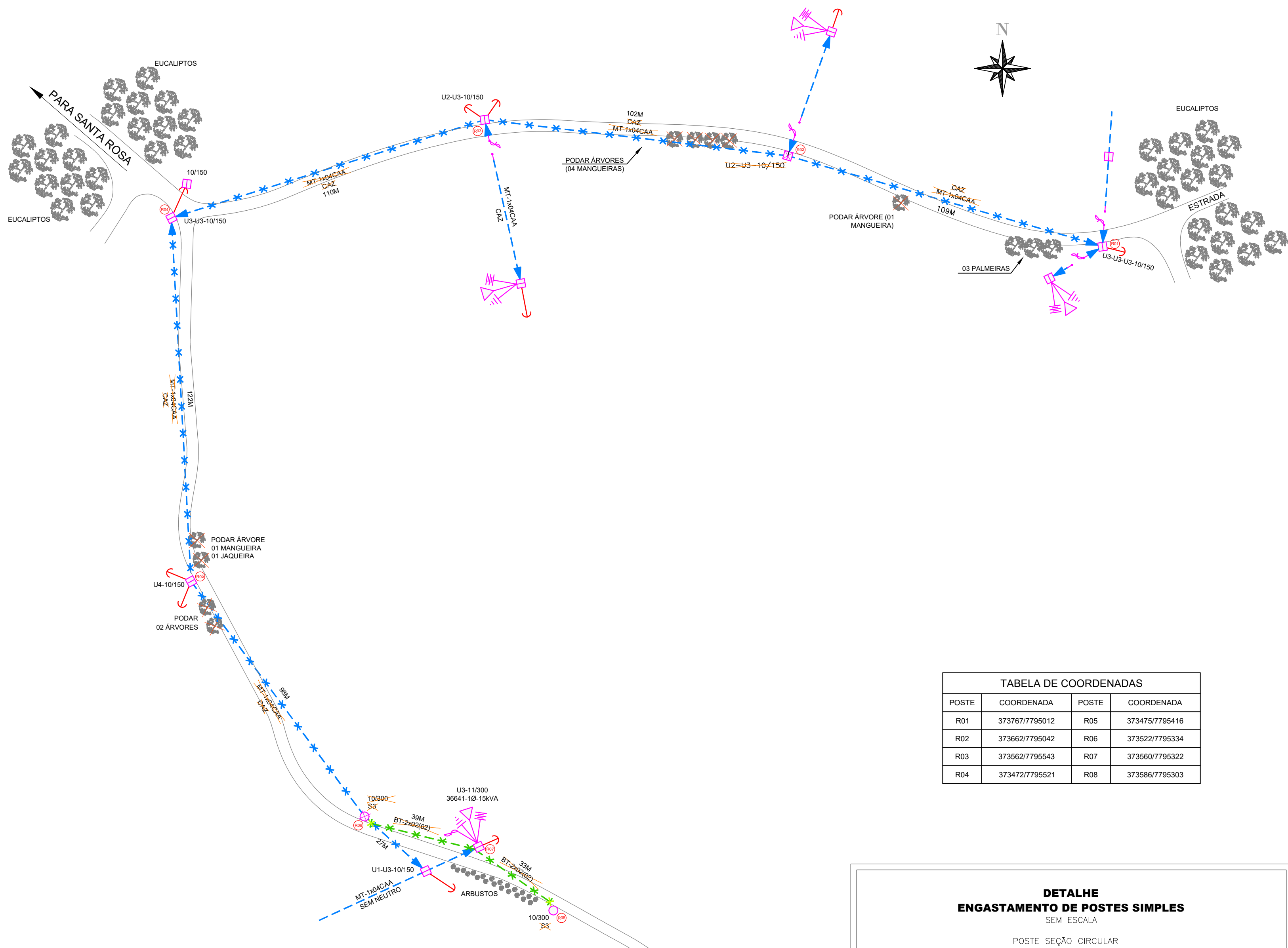
- Inspeção visual de todo o sistema, verificando conformidade com o projeto e eventuais não conformidades visíveis;
- Teste de operação mecânica, sem tensão, de todos os disjuntores, garantindo o funcionamento correto dos dispositivos;
- Verificação da continuidade elétrica de todo o sistema, assegurando que não haja interrupções nos condutores e conexões;
- Medição ôhmica das malhas de aterramento, com o valor da resistência de terra não excedendo 25 ohms em qualquer época do ano;
- Energização da instalação e operação à plena carga de todo o sistema por um período contínuo de 15 dias, para garantir a confiabilidade e o desempenho dos equipamentos.

CLAUDIO DE  
OLIVEIRA:09016763732

Assinado de forma digital por  
CLAUDIO DE  
OLIVEIRA:09016763732  
Dados: 2025.09.19 13:57:35 -03'00'

Claudio de Oliveira  
CREA: ES-014890/D





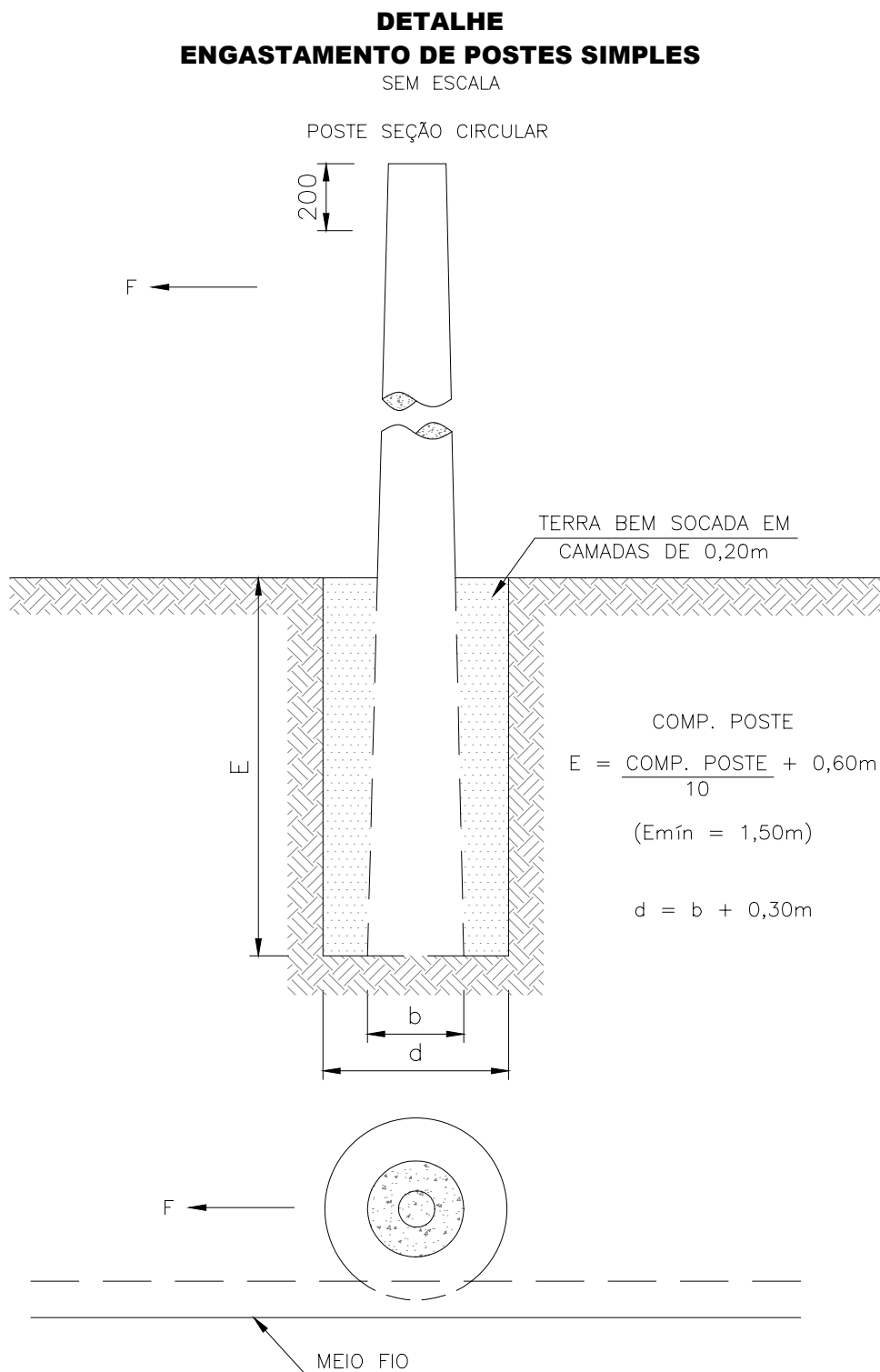
PROPOSTA DE RETIRADA DE EQUIPAMENTOS EXISTENTES  
ESCALA: 1/1000

**DETALHE**  
**ESTRUTURA SECUNDÁRIA PARA FIM DE LINHA - SMFL**  
SEM ESCALA

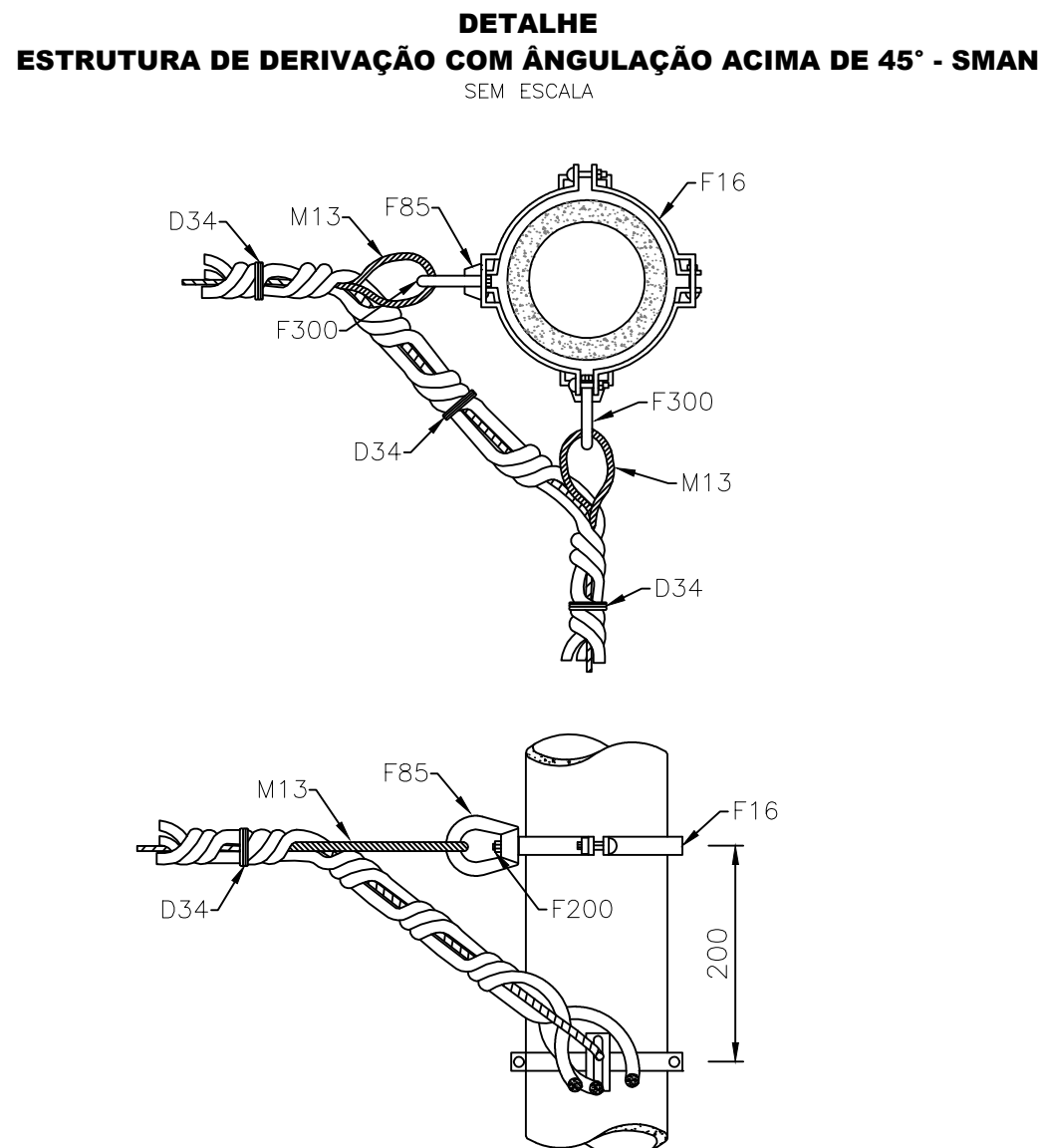
**LISTA DE MATERIAL**

ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO	UNID.
D34	2	ABRAÇADEIRA PLÁSTICA	PÇ
M13	1	ALÇA PRÉ-FORMADA DE DISTRIBUIÇÃO	PÇ
F16	1	CINTA TIPO B	PÇ
D22	VARIÁVEL	FITA ISOLANTE	PÇ
F300	1	SAPATILHA DE AÇO	PÇ
F200	1	PARAFUSO DE CABEÇA ABAULADA M16x45mm	PÇ
F85	1	PORCA OLHAL	PÇ

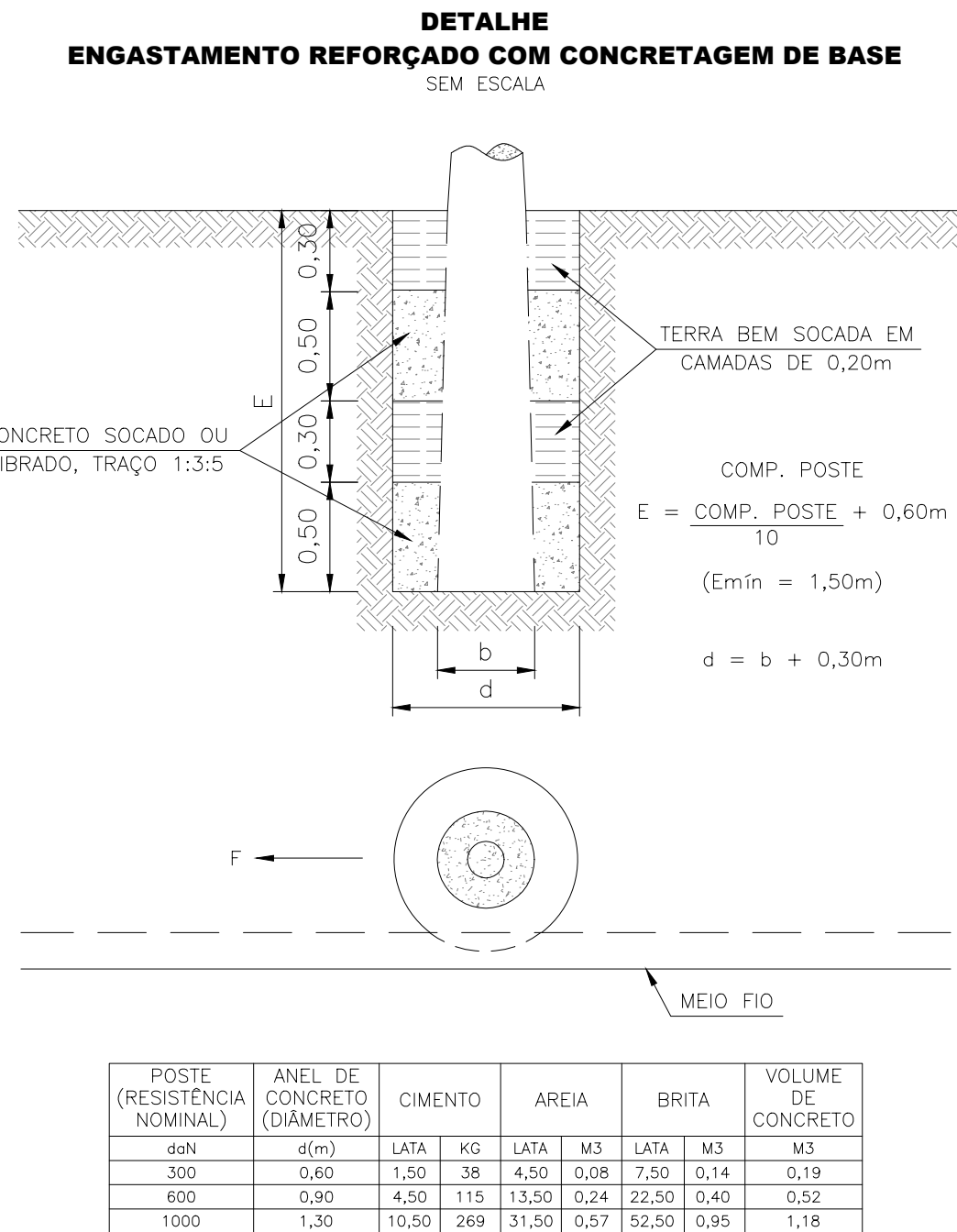
TABELA DE COORDENADAS			
POSTE	COORDENADA	POSTE	COORDENADA
R01	373767/7795012	R05	373475/7795416
R02	373662/7795042	R06	373522/7795334
R03	373562/7795543	R07	373560/7795322
R04	373472/7795521	R08	373586/7795303



Notas:  
Este engastamento se aplica também a postes de concreto DT e madeira de rede existentes.



LISTA DE MATERIAL			
ITEM	QUANTIDADE	DESCRIÇÃO	UNID.
D-34	2	ABRAÇADEIRA PLÁSTICA	PÇ
F-200	2	PARAFUSO GALVANIZADO CABEÇA ABAULADA 16x45MM	PÇ
M-13	2	ALÇA PRÉ-FORMADA	PÇ
F-16	2	CINTA TIPO B	PÇ
F-85	2	PORCA OLHAL	PÇ
F-300	2	SAPATILHA DE AÇO	PÇ



- Notas:
- 1) A recomposição do passeio quando existir deverá ser feita de modo a assemelhar-se ao passeio original;
  - 2) Considerou-se para efeito da tabela acima, a lata padrão de 18 litros;
  - 3) A superfície do poste na faixa concretada, deverá ser protegida com papel ou plástico;
  - 4) As fundações foram calculadas para terrenos médios e firmes. Para terrenos com características diferentes, cada fundação deverá ser calculada como um caso particular.

SIMBOLOGIA	
	POSTE DE CONCRETO ARMADO SEÇÃO DUPLO "T" EXISTENTE
	POSTE DE MADEIRA IMUNIZADA EXISTENTE
	INDICAÇÃO DE RETIRADA OU PODA DE ÁRVORE EXISTENTE
	INDICAÇÃO DE RETIRADA DE POSTE
	INDICAÇÃO DE RETIRADA DE ESTRUTURA FIM DE REDE BT
	INDICAÇÃO DE RETIRADA DE CONDUTOR DE REDE BT
	INDICAÇÃO DE RETIRADA DE CONDUTOR DE REDE MT
	TRANSFORMADOR EXISTENTE EM POSTE
	ATERRAMENTO EXISTENTE
	PARA-RAIOS EXISTENTE
	CHAVE FUSÍVEL DE DISTRIBUIÇÃO EXISTENTE PARA ABERTURA EM CARGA
	ENCABEÇAMENTO UNILATERAL DE CIRCUITO SECUNDÁRIO
	ENCABEÇAMENTO UNILATERAL DE CIRCUITO PRIMÁRIO
	ESTAI DE POSTE OU CONTRA-POSTE EXISTENTE
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA COM CABO AWG
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO PRIMÁRIA COM CABO AWG
	TOPOGRAFIA
	ÁRVORE

**PREVENÇÃO DE ACIDENTES**  
- APÓS ABERTURA DE CAVA P/ IMPLANTAÇÃO DO POSTE, COBRIR A SUPERFÍCIE DO BURACO COM TABUAS DE MADEIRA E TERRA;  
- SINALIZAR E ISOLAR SEMPRE O LOCAL ONDE SERÁ EXECUTADO O SERVIÇO.

**SEGURANÇA DO TRABALHO**  
USAR SEMPRE EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA APÓS CONFIRMAÇÃO DE DESLIGAMENTO, TESTAR E ATERRAR A REDE.

TERMINOLOGIA DAS ESTRUTURAS	
S3	ESTRUTURA SECUNDÁRIA PARA FIM DE LINHA PARA CABO DE ALUMÍNIO NU

- NOTAS:
- NORMAS UTILIZADAS DA EDP ESPÍRITO SANTO:
  - > ES.DT.PDN.01.01.025 - POSTE DE CONCRETO ARMADO PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO
  - > ES.DT.PDN.01.05.002 - TRANSFORMADOR DE DISTRIBUIÇÃO PARA REDES AÉREAS
  - > ES.DT.PDN.01.05.015 - TRANSFORMADOR DE DISTRIBUIÇÃO PARA REDES AÉREAS ISOLADO A ÓLEO VEGETAL
  - > ES.DT.PDN.03.01.004 - PROJETO DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA SECUNDÁRIA
  - > PT.DT.PDN.03.05.001 - REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA COMPACTA - 15KV
  - > PT.DT.PDN.03.05.009 - REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA - BAIXA TENSÃO COM CABOS MULTIPLEXADOS
  - > PT.DT.PDN.03.05.028 - ESTRUTURAS PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO NUAS AÉREAS URBANAS
  - > PT.DT.PDN.03.14.024 - FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA
  - OS MATERIAIS DEVERÃO SER DE EMPRESAS HOMOLOGADAS PELA EDP ESPÍRITO SANTO.
  - AS INTERFERÊNCIAS NA REDE EXISTENTE DEVERÃO SER EXECUTADAS PELA CONCESSIONÁRIA.
  - TODOS OS CONDUTORES MULTIPLEXADOS DE BAIXA TENSÃO PROJETADOS DEVERÃO POSSUIR NEUTRO ISOLADO, EM CONFORMIDADE COM A NORMA ES.DT.PDN.01.01.014.
  - TODOS OS TRANSFORMADORES PROJETADOS DEVERÃO SER ISOLADOS A ÓLEO VEGETAL (OV1), EM CONFORMIDADE COM A NORMA DA EDP ES.DT.PDN.01.05.015.

É PREVISTO:

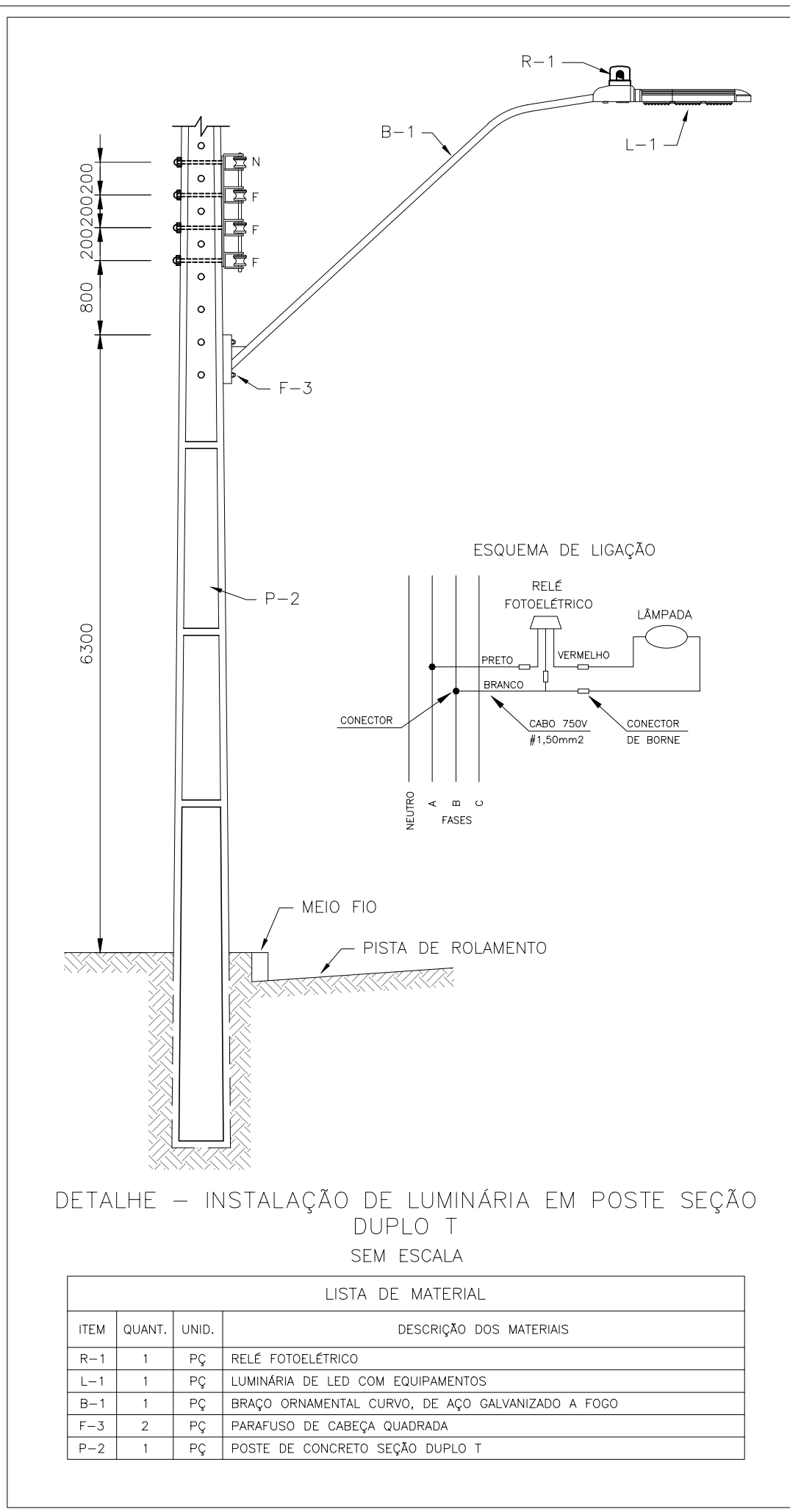
- RETIRAR BT-2x02/02/CA = 76M.
- RETIRAR MT-1x04CAA (CAZ) = 536M.

<b>CONTRATANTE</b> 		<b>CONTRATADA</b> 	
<b>OBRA/ ASSUNTO:</b> <b>PROJETO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DA COMUNIDADE DE LAJINHA</b>			
<b>ENDEREÇO:</b> COMUNIDADE DE LAJINHA - DISTRITO DE SANTA ROSA			
<b>PROPRIETÁRIO:</b> PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ			
<b>PROPRIETÁRIO:</b> PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ		CPF/CNPJ: 27.142.702/0001-66	
<b>AUTOR DO PROJETO:</b> CLAUDIO DE OLIVEIRA09016763732 Assinado de forma digital por CLAUDIO DE OLIVEIRA09016763732 Data: 2025.09.19 14:05:15 -03'00'		CREA: ES-014890/D	
<b>RESPONSÁVEL TÉCNICO:</b> CLAUDIO DE OLIVEIRA09016763732 Assinado de forma digital por CLAUDIO DE OLIVEIRA09016763732 Data: 2025.09.19 14:01:57 -03'00'		CREA: ES-014890/D	
<b>CONTEUDO DA PRANCHA:</b> - RETIRADA DE EQUIPAMENTOS EXISTENTES - TABELA DE COORDENADAS - SIMBOLOGIA - DETALHES - NOTAS		<b>PROJETO:</b> ILUMINAÇÃO PÚBLICA	<b>PRANCHA:</b> 01 03
<b>ARQUIVO:</b> 0259_116_PMA_PDW_IP_COM_LAJINHA_REV10		<b>ESCALA:</b> INDICADA	<b>DESENHISTA:</b> FILIPE BREDA
			<b>DATA:</b> 09/2025





QUADRO DE CARGAS DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA						
LOCAL	CIRCUITO	TRAFO	INSTALAR LÂMPADAS LED 80W	CARGA TOTAL A INSTALAR(W)	MM²	CLASSE DE ISOLAMENTO
COMUNIDADE DE LAJINHA	I	TRAFO PROJETADO 10-230VIA	14	1120	70	0,6/1kV
	II	TRAFO PROJETADO 10-230VIA	13	1040	70	0,6/1kV
TOTAL GERAL			27	2160	-	-



TERMINOLOGIA DAS ESTRUTURAS	
SMTG	ESTRUTURA SECUNDÁRIA TANGENTE
SMFL	ESTRUTURA SECUNDÁRIA PARA FIM DE LINHA
SMDT	ESTRUTURA SECUNDÁRIA DE DERIVAÇÃO COM TANGENTE
SMTR	ESTRUTURA SECUNDÁRIA PARA POSTE COM TRANSFORMADOR
SMAN	ESTRUTURA SECUNDÁRIA DE DERIVAÇÃO COM ÂNGULAÇÃO ACIMA DE 45°

NOTAS:

AS NORMAS UTILIZADAS DA EDP ESPÍRITO SANTO:

- ES-DS- POSTE DE CONCRETO ARMADO PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO
- ES-DS-PDN.01.05.002- TRANSFORMADOR DE DISTRIBUIÇÃO PARA REDES AÉREAS
- ES-DS-PDN.01.05.015- TRANSFORMADOR DE DISTRIBUIÇÃO PARA REDES AÉREAS ISOLADO A ÓLEO VEGETAL
- ES-DS-PDN.03.01.004- PROJETO DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA SECUNDÁRIA
- PT-PT-PDN.03.001- REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA COMPACTA - 15KV
- PT-PT-PDN.03.05.009- REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA - BAXA TENSÃO COM CABOS MULTIPLEXADOS
- PT-PT-PDN.03.05.022- ESTRUTURAS PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO NÚAS AÉREAS URBANAS
- PT-PT-PDN.03.14.024- FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSAO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA

OS MATERIAIS DEVERÃO SER DE EMPRESAS HOMOLOGADAS PELA EDP ESPÍRITO SANTO.

AS INTERFERÊNCIAS NA REDE EXISTENTE DEVERÃO SER EXECUTADAS PELA CONCESSIONÁRIA.

TODOS OS CONDUTORES MULTIPLEXADOS DE BAXA TENSÃO PROJETADOS DEVERÃO POSSUIR NEUTRO ISOLADO, EM CONFORMIDADE COM A NORMA ES-DS-PDN.01.01.014.

TODOS OS CONDUTORES MULTIPLEXADOS PROJETADOS DEVERÃO SER ISOLADOS A ÓLEO VEGETAL, (OV), EM CONFORMIDADE COM A NORMA DA EDP ES-DS-PDN.01.05.015.

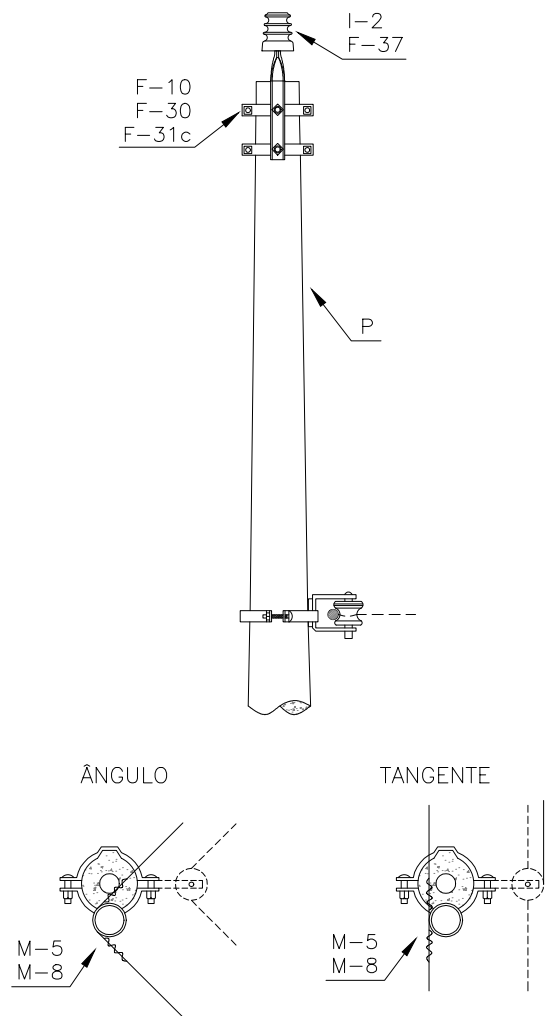
É PREVISIVO:

- RETIRAR BT-2x02(02)CA = 76M.
- RETIRAR MT-1x04CA (CAZ) = 536M.
- INSTALAR 27 CONJUNTOS DE IP COM LUMINÁRIA LED DE 80W.
- INSTALAR 02 TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS DE 25KVA.
- IMPLANTAR 05 POSTES DE CONCRETO COM SEÇÃO CIRCULAR 9300.
- IMPLANTAR 14 POSTES DE CONCRETO COM SEÇÃO CIRCULAR 9800.
- IMPLANTAR 11 POSTES DE CONCRETO COM SEÇÃO CIRCULAR 12300.
- IMPLANTAR 02 POSTES DE CONCRETO COM SEÇÃO CIRCULAR 12600.
- CONSTRUIR BT-(02) = 25M.
- CONSTRUIR BT-2x0700CA = 802M.
- CONSTRUIR MT-1x04CA (CAZ) = 563M.

CONTRATANTE: 		CONTRATADA: 	
		OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS www.opos.com.br (27) 3376-0056 / 99954-5008   aracruz@opos.com.br	
OBRA/ ASSUNTO: <b>PROJETO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DA COMUNIDADE DE LAJINHA</b>			
ENDEREÇO: <b>COMUNIDADE DE LAJINHA - DISTRITO DE SANTA ROSA</b>			
PROPRIETÁRIO: <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ</b>			
PROPRIETÁRIO: _____ <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ</b>		CPF/CNPJ: <b>27.142.702-0001-66</b>	
AUTOR DO PROJETO: <b>CLAUDIO DE OLIVEIRA.09016763732</b> <small>Assinado de forma digital por CLAUDIO DE OLIVEIRA.09016763732 Data: 2025.08.19 14:01:15 -03'00'</small> <b>ENG. CLAUDIO DE OLIVEIRA</b>		CREA: <b>ES-014899/D</b>	
RESPONSÁVEL TÉCNICO: <b>CLAUDIO DE OLIVEIRA.09016763732</b> <small>Assinado de forma digital por CLAUDIO DE OLIVEIRA.09016763732 Data: 2025.08.19 14:01:15 -03'00'</small> <b>ENG. CLAUDIO DE OLIVEIRA</b>		CREA: <b>ES-014899/D</b>	
CONTEÚDO DA PRANCHA: <b>- PLANTA BAIXA - ILUMINAÇÃO</b> <b>- TABELA DE COORDENADAS</b> <b>- QUADRO DE CARGAS</b> <b>- SIMBOLOGIA</b> <b>- DETALHES</b>		PROJETO: <b>ILUMINAÇÃO PÚBLICA</b>	
ARQUIVO: <b>0259_116_PMA_PDW_IP_COM_LAJINHA_REV10</b>		PRANCHA: <b>02</b> <b>03</b>	
ESCALA: <b>INDICADA</b>		DESENHISTA: <b>FILIPPE BREDA</b>	
		DATA: <b>09/2025</b>	



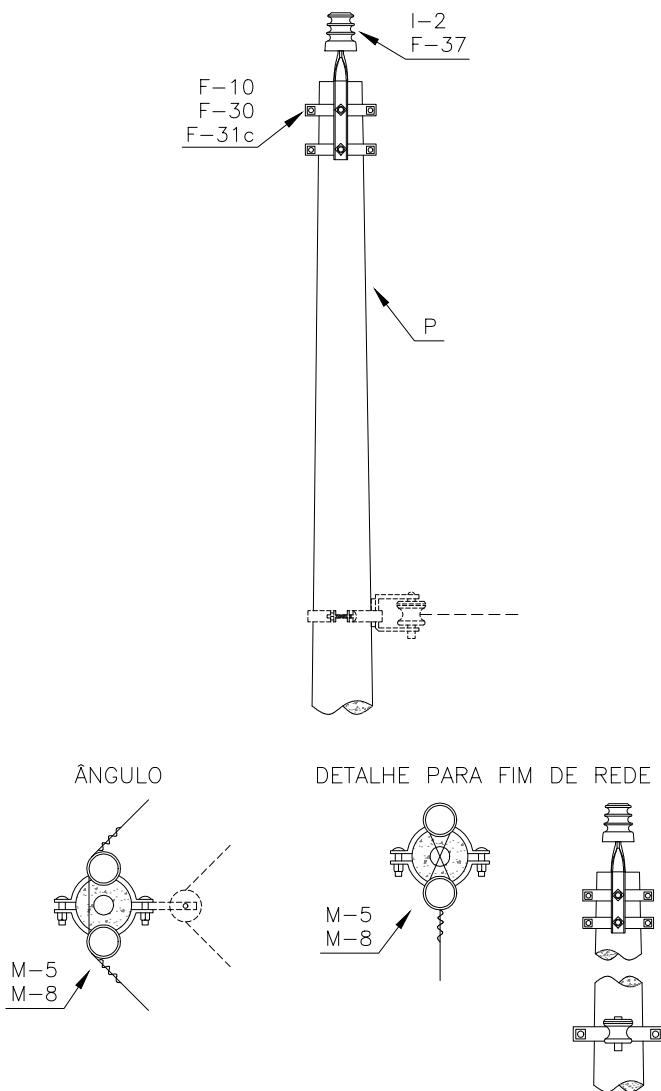
DETALHE  
ESTRUTURA PRIMÁRIA U1  
SEM ESCALA



NOTAS:  
1) A estrutura U1 é usada tanto em tangente como em ângulos. Em caso de ângulos, o condutor deverá passar lateralmente no isolador;  
2) Em estruturas consecutivas é usual alternar-se a posição do pino de topo em relação ao poste;  
3) No caso de poste duplo T, a distância de fixação do pino de topo ao topo do poste é de 150mm.

LISTA DE MATERIAL			
ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	UNID.
M-5	0,12	FIO DE ALUMÍNIO NU, RECOZIDO, N° 04 AWG PARA AMARRAÇÃO	KG
F-10	2	CINTA PARA POSTE CIRCULAR	PÇ
M-8	0,08	FITA DE ALUMÍNIO DE 1x10MM PARA PROTEÇÃO DO ISOLADOR	KG
I-2	1	ISOLADOR DE PINO	PÇ
F-31c	2	PARAFUSO CABEÇA ABAILADA 16x70MM	PÇ
F-37	1	PINO DE TOPO	PÇ
P	1	POSTE	PÇ

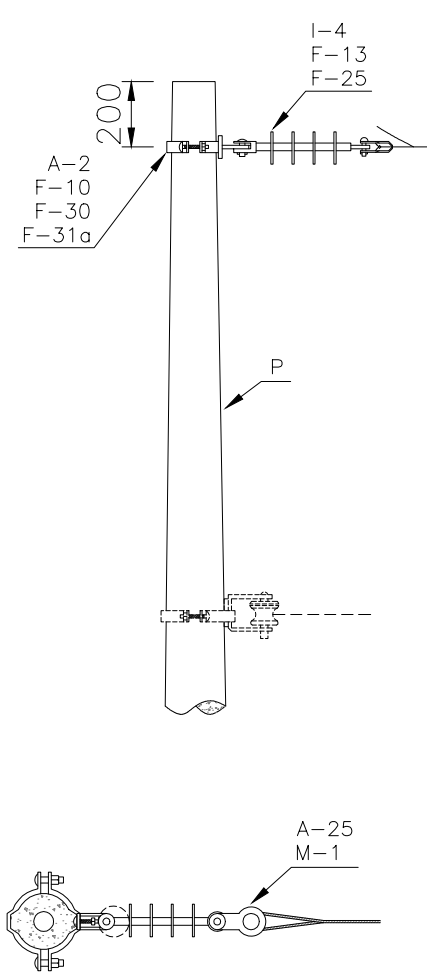
DETALHE  
ESTRUTURA PRIMÁRIA U2  
SEM ESCALA



NOTAS:  
1) A estrutura U1 é usada tanto em tangente como em ângulos. Em caso de ângulos, o condutor deverá passar lateralmente no isolador;  
2) Em estruturas consecutivas é usual alternar-se a posição do pino de topo em relação ao poste;  
3) No caso de poste duplo T, a distância de fixação do pino de topo ao topo do poste é de 150mm.

LISTA DE MATERIAL			
ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	UNID.
M-5	0,12	FIO DE ALUMÍNIO NU, RECOZIDO, N° 04 AWG PARA AMARRAÇÃO	KG
F-10	2	CINTA PARA POSTE CIRCULAR	PÇ
M-8	0,08	FITA DE ALUMÍNIO DE 1x10MM PARA PROTEÇÃO DO ISOLADOR	KG
I-2	1	ISOLADOR DE PINO	PÇ
F-31c	2	PARAFUSO CABEÇA ABAILADA 16x70MM	PÇ
F-37	1	PINO DE TOPO	PÇ
P	1	POSTE	PÇ

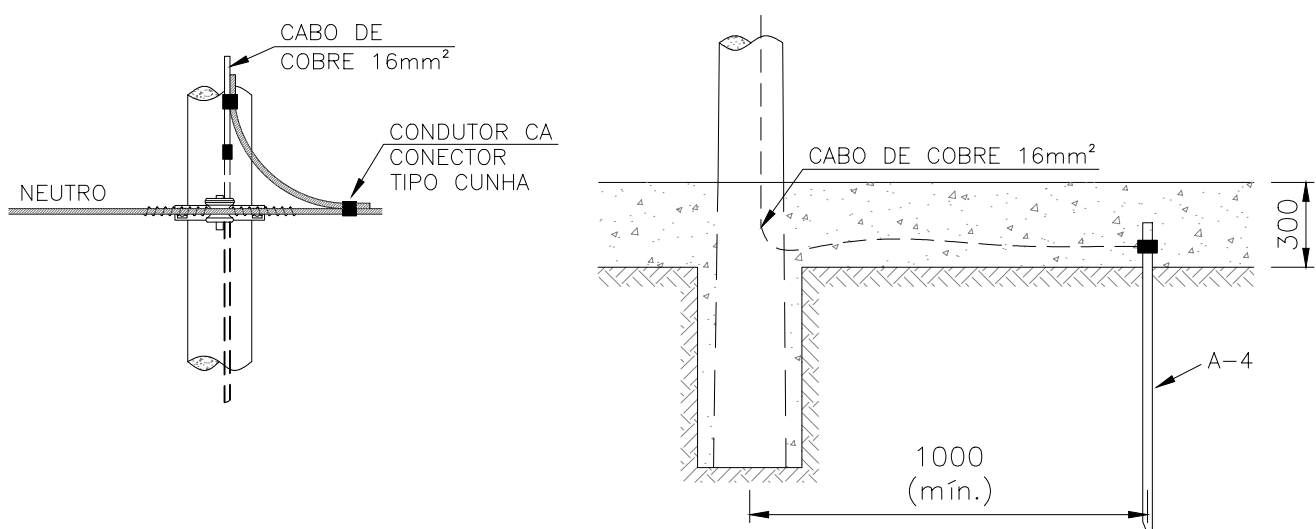
DETALHE  
ESTRUTURA PRIMÁRIA U3  
SEM ESCALA



NOTAS:  
1) A estrutura U3 é usada em fim de rede para condutores CA de bitolas acima de 02 AWG e ângulos verticais superiores àqueles permitidos pela estrutura U2;

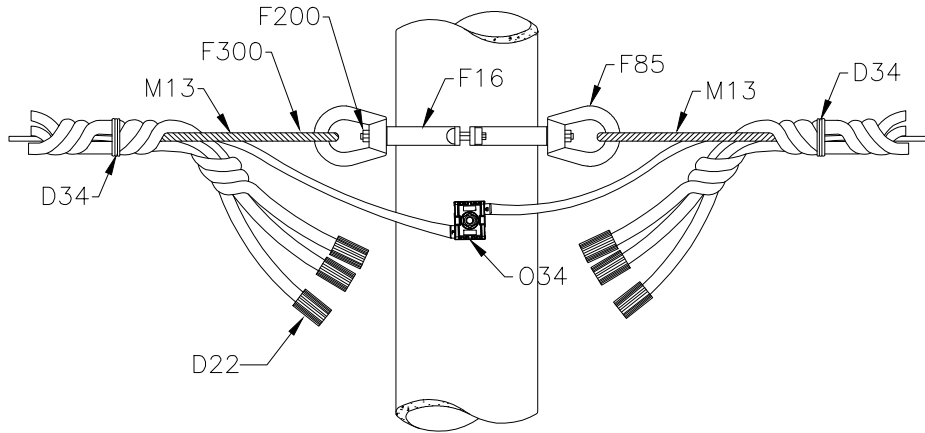
LISTA DE MATERIAL			
ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	UNID.
M-1	1	ALÇA PRÉ-FORMADA DE DISTRIBUIÇÃO	PÇ
F-10	1	CINTA PARA POSTE CIRCULAR	PÇ
F-13	1	GANCHO OLHAL	PÇ
I-4	2	ISOLADOR DE DISCO	PÇ
F-25	1	OLHAL PARA PARAFUSO	PÇ
F-31g	1	PARAFUSO CABEÇA ABAILADA 16x45MM	PÇ
P	1	POSTE	PÇ
A-25	1	SAPATILHA	PÇ

DETALHE  
INTERLIGAÇÃO DO NEUTRO A TERRA  
SEM ESCALA



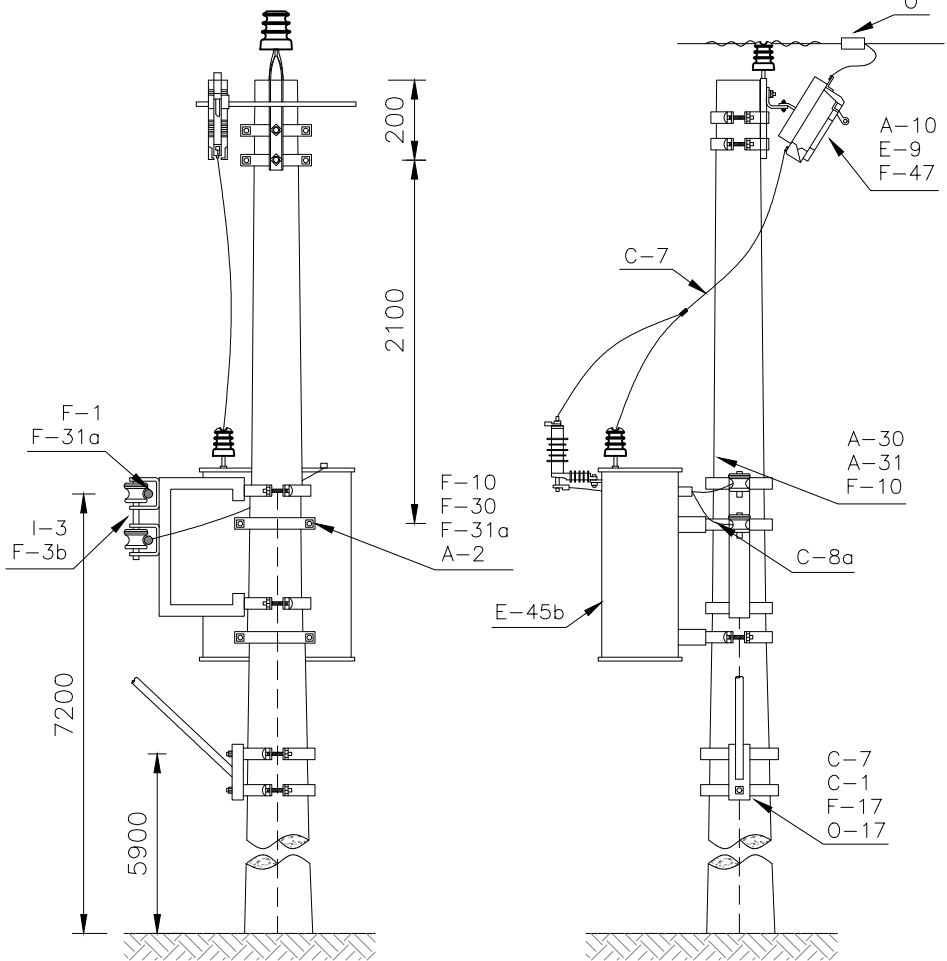
Notas:  
1) Os aterramentos em postes de concreto seção circular deverão ser feitos com cordoalha de aço cobreada 16mm².  
2) Nas aterramentos normais e de equipamentos devem ser utilizadas hastes de aço cobreada.

DETALHE  
ESTRUTURA SECUNDÁRIA COM PONTO  
MECÂNICO SECCIONADO - SMPS  
SEM ESCALA



LISTA DE MATERIAL			
ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO	UNID.
D34	2	ABRAÇADEIRA PLÁSTICA	PÇ
M13	2	ALÇA PRÉ-FORMADA DE DISTRIBUIÇÃO	PÇ
F16	1	CINTA TIPO B	PÇ
D34	1	CONECTOR DE PERFURAÇÃO	PÇ
D22	VARIÁVEL	FITA ISOLANTE	PÇ
F300	2	SAPATILHA DE AÇO	PÇ
F200	2	PARAFUSO DE CABEÇA ABAILADA M16x45mm	PÇ
F85	2	PORCA OLHAL	PÇ

DETALHE  
INSTALAÇÃO DE TRANSFORMADOR MONOFÁSICO  
SEM ESCALA

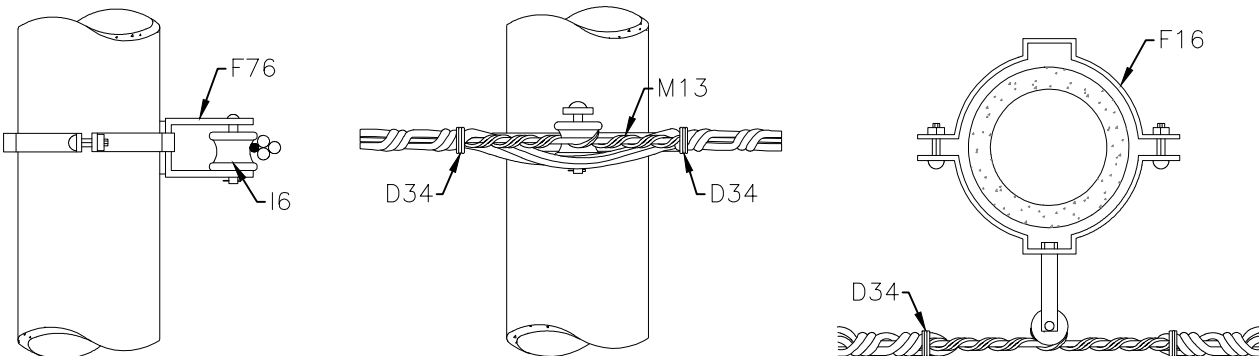


TRANSFORMADOR KVA	ELO FUSIVEL PRIMÁRIO		BARRAMENTO SECUNDÁRIO	
5	1H	1H	2	35
10	2H	2H	2	35
15	3H	3H	2	35
25	5H	5H	2	35
37,5	6K	5H	4/0	70

LISTA DE MATERIAL			
ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	UNID.
F-1	1	AFASTADOR DE ARMAÇÃO SECUNDARIA DE 500MM	PÇ
F-3b	1	ARMAÇÃO SECUNDARIA DE 2 ESTRIBOS	PÇ
A-2	2	ARRUELA QUADRADA DE 38MM	PÇ
C-8a	4,5	CABO DE COBRE COM ISOLAMENTO XLPE 90° 0,6/1KV	M
E-9	1	CHAVE FUSIVEL	PÇ
F-10	2	CINTA	PÇ
O	7	CONECTOR	PÇ
A-10	1	ELO FUSIVEL	PÇ
C-7	1,8	CABO DE COBRE COBERTO 16MM2	M
F-31a	7	PARAFUSO CABEÇA ABAILADA 16x45MM	PÇ
A-30	2	SUPORTE DE TRANSFORMADOR PARA POSTE DE CONCRETO CIRCULAR	PÇ
F-49	1	SUPORTE T	PÇ
E-45b	1	TRANSFORMADOR DE DISTRIBUIÇÃO MONOFÁSICO	PÇ
I-3	3	ISOLADOR ROLDANA	PÇ
F-17	3	HASTE DE ATERRAMENTO AÇO-COBRE	PÇ
M-5	0,19	FIO DE ALUMÍNIO RECOZIDO NU 04AWG PARA AMARRAÇÃO	KG
M-8	0,09	FITA DE ALUMÍNIO DE 1x10MM PARA PROTEÇÃO	KG
O-17	3	CONECTOR DE ATERRAMENTO	PÇ

NOTAS:  
1) Os transformadores monofásicos deverão ser instalados de modo que a bucha primária fique do lado da rua;  
2) A chave fusível deverá ser instalada do lado contrário ao do transformador;  
3) Em postes de concreto DT, o transformador deverá ser instalado no lado de maior resistência do poste;  
4) A carcaça do transformador e os para-raios deverão ser aterrados e conectados ao neutro;  
5) A bucha secundária do neutro deverá ser ligada ao neutro da rede com condutor igual aos condutores das fases;  
6) Evitar derivações perpendiculares ao afastador;  
7) Evitar, sempre que possível, a instalação de transformadores em poste de esquina e ângulos;  
8) Nos fins de rede MT, os transformadores deverão ser instalados de maneira que a bucha do neutro seja a mais próxima da rede de BT;  
9) Os cabos do barramento ao transformador devem ser de cobre e isolados XLPE 90° - 0,6/1 kV;  
10) Para dimensionamento de elos fusíveis, ver tabela acima.

DETALHE  
ESTRUTURA SECUNDÁRIA TANGENTE - SMTG  
SEM ESCALA



LISTA DE MATERIAL			
ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO	UNID.
D34	2	ABRAÇADEIRA PLÁSTICA	PÇ
F16	1	CINTA TIPO B	PÇ
M13	1	LAÇO PRÉ-FORMADO	PÇ
I8	1	ISOLADOR ROLDANA	PÇ
F76	1	ARMAÇÃO SECUNDÁRIA	PÇ

<b>CONTRATANTE</b> 		<b>CONTRATADA</b>  <b>OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS</b> www.opos.com.br (27) 3376-0056 / 99954-5008   aracruz@opos.com.br	
<b>OBRA/ ASSUNTO:</b> <b>PROJETO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DA COMUNIDADE DE LAJINHA</b>			
<b>ENDEREÇO:</b> <b>COMUNIDADE DE LAJINHA - DISTRITO DE SANTA ROSA</b>			
<b>PROPRIETÁRIO:</b> <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ</b>			
<b>PROPRIETÁRIO:</b> PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ		CPF/CNPJ: 27.142.702/0001-66	
<b>AUTOR DO PROJETO:</b> CLAUDIO DE OLIVEIRA-09016763732		<b>CREA:</b> ES-014890/D	
<b>RESPONSÁVEL TÉCNICO:</b> CLAUDIO DE OLIVEIRA-09016763732		<b>CREA:</b> ES-014890/D	
<b>CONTEUDO DA PRANCHA:</b> - DETALHES		<b>PROJETO:</b> ILUMINAÇÃO PÚBLICA	<b>PRANCHA:</b> 03 03
<b>ARQUIVO:</b> 0259_116_PMA_PDW_IP_COM_LAJINHA_REV10	<b>ESCALA:</b> INDICADA	<b>DESENHISTA:</b> FILIPE BREDA	<b>DATA:</b> 09/2025





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA



## MEMORIAL DESCRITIVO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA E EXTENSÃO DE REDE ELÉTRICA DA COMUNIDADE DE LAJINHA



aracruz@opos.com.br  
www.opos.com.br



Rua da Limeira, nº 116, Itapuã, Vila Velha –  
ES, CEP: 29101-630



(27) 3356-0076  
(27) 99954-5008



OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA



COMUNIDADE DE LAJINHA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ / ES



aracruz@opos.com.br  
www.opos.com.br



Rua da Limeira, nº 116, Itapuã, Vila Velha –  
ES, CEP: 29101-630



(27) 3356-0076  
(27) 99954-5008



OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## Sumário

1 - INTRODUÇÃO .....	5
2 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO .....	6
3 - ACESSO AO LOCAL DA OBRA .....	7
4 - LOCALIZAÇÃO DA OBRA .....	7
5 - OBJETIVO .....	8
6 - NORMAS .....	9
7 - GARANTIAS E RESPONSABILIDADE .....	10
8 - LEVANTAMENTO DE CAMPO .....	10
8.1 - PRÉ-DIMENSIONAMENTO .....	10
8.2 - POSTEAÇÃO .....	11
8.2.1 - Poste de concreto armado com seção circular .....	11
8.2.2 - Engastamento .....	11
8.2.2.1 - Profundidade do engastamento .....	12
8.2.2.2 - Engastamento com base concretada .....	12
8.3 - REDE PROJETADA .....	13
8.3.1 - Redes de distribuição nuas aéreas .....	13
8.3.2 - Redes de distribuição aérea com cabos multiplexados .....	14
8.3.3 - Interligação .....	14
8.4 - TRANSFORMADOR .....	14
8.4.1 - Chave base fusível .....	15
8.4.2 - Para-raios .....	15
8.5 - ILUMINAÇÃO .....	15
8.5.1 - Luminárias projetadas .....	15
8.5.2 - Cinta de aço para poste circular .....	16
8.5.3 - Luminárias projetadas .....	16
8.6 - ANÁLISE LUMINOTÉCNICA .....	18
8.7 - ATERRAMENTO .....	20
8.8 - DIVERSOS .....	21
8.9 - MATERIAIS .....	21
8.10 - DETALHES .....	21
8.11 - CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	21
8.12 - TESTES FINAIS .....	21





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## Lista de Figuras

Figura 1 - Divisão político-administrativa de Aracruz / ES.....	6
Figura 2 - Rota de acesso ao local da obra partindo da prefeitura de Aracruz.....	7
Figura 3 - Imagem via satélite da localização da obra .....	8
Figura 4 - Engastamento de poste de concreto.....	12
Figura 5 - Cabos multiplexados triplex (2 fases + neutro isolado).....	14
Figura 6 - braço de aço galvanizado para iluminação pública.....	16

## Lista de Tabelas

Tabela 1 - Engastamento com base concretada .....	13
Tabela 2 - Características técnicas das luminárias projetadas.....	17
Tabela 3 - Parâmetros para determinação da classe de iluminação M.....	19
Tabela 4 - Requisitos de iluminação para a classe de iluminação M .....	20





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## 1 - INTRODUÇÃO

A iluminação pública é fundamental para a segurança e o bem-estar das cidades. Para assegurar a conformidade dos projetos com os padrões de qualidade, segurança e eficácia requeridos, existem normas técnicas nacionais e internacionais que direcionam este memorial e projeto.

Com a adoção cada vez maior de tecnologias mais eficazes, o Brasil se encaminha para um futuro mais sustentável, no qual a iluminação pública será crucial para fomentar a segurança, diminuir o uso de energia e assegurar cidades mais inteligentes e interligadas.

Essas diretrizes garantem que a iluminação pública proporcione visibilidade apropriada, proteção para pedestres e condutores, além de fomentar a eficiência energética e a sustentabilidade. As normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e as internacionais asseguram a uniformização dos padrões globais.

NBR 5101:2024 - Estabelece as diretrizes para o dimensionamento e a implantação de sistemas de iluminação pública no Brasil, incluindo critérios de iluminação para vias, praças e áreas urbanas.

CIE (Comissão Internacional de Iluminação) - Define padrões globais para garantir a uniformidade e a qualidade da iluminação, incluindo regras sobre a distribuição de luz e sua aplicação em espaços públicos.

ABNT NBR ISO 9001 - Voltada para a qualidade dos processos, essa norma assegura que os serviços de iluminação pública sigam padrões de gestão da qualidade, resultando em operações mais eficazes e eficientes.

Normas IEC - A Comissão Eletrotécnica Internacional (IEC) estabelece normas relacionadas à segurança elétrica e eficiência dos equipamentos de iluminação, garantindo que as luminárias operem de forma segura e com alto desempenho.





## 2 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

Aracruz está localizado à latitude Sul de 19° 49' 09" e longitude Oeste de Greenwich, de 40° 16' 15". Na região Central do estado do Espírito Santo, a 83 km de sua capital - Vitória. O município ocupa uma área de 1.420,285 km<sup>2</sup>, limitando-se com os municípios de Linhares, Fundão, Ibirapu e João Neiva.

O município de Aracruz tem 05 distritos (Sede, Guaraná, Jacupemba, Riacho e Santa Cruz) e 67 comunidades, entre urbanas e rurais (INCAPER, 2023).

Na figura 1 está apresentada a divisão político-administrativa de Aracruz.

Figura 1 - Divisão político-administrativa de Aracruz / ES



Fonte: IJSN.

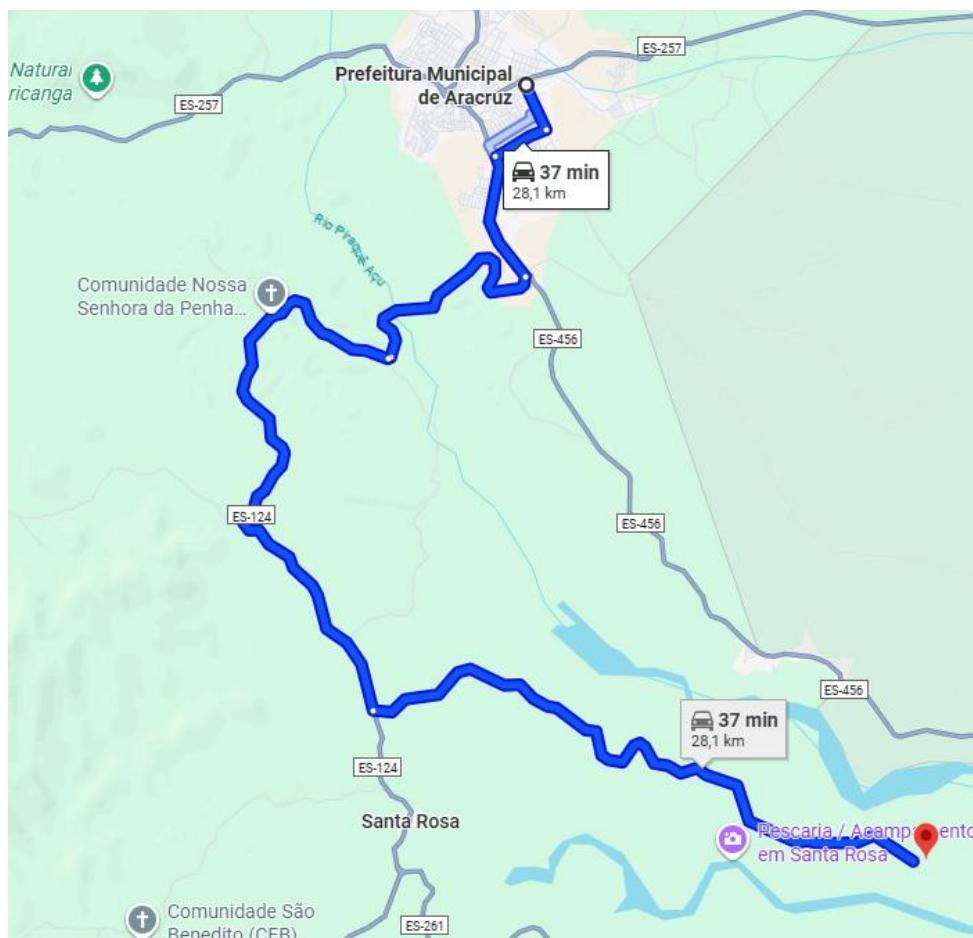


### 3 - ACESSO AO LOCAL DA OBRA

O acesso à obra em questão é possível por vias terrestres. Partindo da prefeitura de Aracruz, é necessário prosseguir por aproximadamente 28,1 quilômetros através da rodovia estadual ES-124 e da estrada municipal até chegar à comunidade.

A figura 2 apresenta a rota de acesso ao local da obra.

Figura 2 - Rota de acesso ao local da obra partindo da prefeitura de Aracruz



Fonte: Google Maps

### 4 - LOCALIZAÇÃO DA OBRA

Este memorial descritivo é referente ao projeto de iluminação pública que tem como objetivo orientar a execução do projeto de extensão de rede primária, secundária e instalações elétricas de baixa tensão da comunidade de Lajinha, localizada no município de Aracruz – ES, bem como definir a metodologia e as obrigações necessárias para a correta execução das instalações elétricas apresentadas no projeto.

A figura 3 apresenta o local onde será executada a obra.



Figura 3 - Imagem via satélite da localização da obra



Fonte: Google Earth

## 5 - OBJETIVO

Com o avanço das tecnologias de luminárias no mercado, atualmente podemos encontrar luminárias disponíveis com menor potência e consumo, mas que oferecem maior fluxo luminoso e melhor eficiência luminosa, que é definida pela relação entre fluxo luminoso (lúmens) e potência energética (*watts*).

Diante disso, este projeto visa instalar novas luminárias de LED com tecnologias mais eficientes, que levarão resultados melhores às vias com menor potência e, conseqüentemente, menor consumo.

O presente memorial visa descrever o projeto de modernização do sistema de iluminação pública, com o cadastramento de todos os pontos de iluminação e a substituição de luminárias por outras de maior eficiência, para redução de consumo individual e maior fluxo luminoso.

A partir do “*layout*” do projeto proposto foi obtido sobre uma planta da cidade, em CAD, o respectivo desenho do segmento da rua de interesse. Em seguida foi procedido no campo uma verificação e levantamento cadastral de todos os detalhes e eventos



existentes, de forma a obter-se uma planta cadastral do segmento e principalmente sobre aqueles eventos de interesse do projeto.

Nesta ocasião foram também cadastrados e avaliados todos os dispositivos existentes de iluminação e extensão de rede elétrica em todo o trecho, inclusive seu nível de suficiência, necessidade de recuperação e possibilidades de adequações e melhorias necessárias.

Na execução do cadastro foram anotados os eventos existentes, tais como: postes, transformadores, estruturas de baixa e média tensão, condutores, luminárias etc.

Quanto à execução deste projeto, deverão ser consultadas as normas da concessionária para determinação das marcas dos fabricantes homologados pela mesma na época da execução.

## 6 - NORMAS

- ES.DT.PDN.00208 - Transformador de Distribuição para Redes Aéreas;
- ES.DT.PDN.00221 - Transformador de Distribuição para Redes Aéreas Isolado a Óleo Vegetal;
- ES.DT.PDN.00299 - Projeto de Redes de Distribuição Aérea Primária;
- ES.DT.PDN.00301 - Projeto de Redes de Distribuição Aérea Secundária;
- ES.DT.PDN.00303 - Critérios de Projetos para Redes Aéreas - Condições Gerais em Aéreas Urbanas;
- ES.DT.PJE.00002 - Critérios de Projeto - Cálculo Mecânico para Redes de Distribuição;
- PT.DT.PDN.00003 - Redes de Distribuição Aérea Compacta - 15kV;
- PT.DT.PDN.00011 - Redes de Distribuição Aérea - Baixa Tensão com Cabos Multiplexados;
- PT.DT.PDN.00012 - Redes de Distribuição Aérea - Travessias;
- PT.DT.PDN.00019 - Redes de Distribuição Aérea - Estação Transformadora de Distribuição;
- PT.DT.PDN.00041 - Estruturas para Redes de Distribuição Nuas Aéreas Rurais;
- PT.DT.PDN.00072 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição para Iluminação Pública;
- NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 5419 - Proteção contra Descargas Atmosféricas.





## 7 - GARANTIAS E RESPONSABILIDADE

As instalações deverão ser executadas conforme as plantas em anexo, obedecendo às especificações deste memorial, bem como as normas estabelecidas pela ABNT. Todos os serviços devem ser realizados por profissionais qualificados, sob a supervisão de profissionais habilitados junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA), garantindo conformidade com a Norma Regulamentadora NR-10.

Qualquer modificação no projeto ou substituição de materiais especificados deverá ser formalmente solicitada por escrito, com a devida justificativa técnica. Tais modificações estarão sujeitas à análise e aprovação prévia pela equipe de fiscalização responsável, garantindo que todas as alterações estejam em conformidade com os requisitos de segurança e funcionalidade.

## 8 - LEVANTAMENTO DE CAMPO

Com os elementos em planta e as decisões técnicas de cada via, foram elaborados os desenhos elucidativos e textos apresentados neste memorial. Para uma melhor avaliação técnica dos serviços a serem executados, foi efetuada uma inspeção de campo em todas as vias do projeto, por técnicos especializados, os quais observaram principalmente o seguinte:

- As condições de superfície dos postes e luminárias existentes;
- As condições de implantação das novas obras;
- Todas as interferências e eventos atingidos pelo projeto.

De uma maneira geral, o projeto teve soluções técnicas e econômicas de acordo com as adequações necessárias à integração das melhorias propostas, e podem ser resumidas da seguinte forma:

### 8.1 - PRÉ-DIMENSIONAMENTO

O pré-dimensionamento é uma etapa crucial no planejamento e elaboração de um projeto, sendo responsável por garantir que os componentes da rede sejam adequados às necessidades da rede existente no local da obra em questão. Nesta fase inicial, são definidas as principais características da rede elétrica, como a escolha de cabos, postes, transformadores, estruturas de média e baixa tensão e outros equipamentos, sempre levando em consideração fatores como a carga prevista, a classe de tensão, o relevo e a eficiência energética.







OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

O objetivo do pré-dimensionamento é estabelecer uma base para o desenvolvimento do projeto definitivo, otimizando recursos e minimizando riscos, com um estudo preliminar sobre a capacidade dos componentes, os fluxos de energia e as perdas na rede. Para isso, utilizam-se de diversas referências normativas para a determinação dos materiais a serem utilizados no local.

Dessa forma, o pré-dimensionamento permite garantir que a rede seja segura, funcional e capaz de atender às necessidades de consumo sem comprometer a qualidade da energia fornecida ou a integridade dos sistemas envolvidos.

## 8.2 - POSTEAÇÃO

### 8.2.1 - Poste de concreto armado com seção circular

Os postes projetados serão de concreto armado com seção circular, com altura entre 9 e 12 metros e resistência nominal de 300 e 600 daN, todos obedecendo aos padrões da concessionária EDP. Todos os postes deverão ser instalados nos locais indicados conforme tabela de coordenadas apresentada no projeto, e devendo ser identificados por gravação em plaqueta metálica ou no mesmo conforme NBR 8451, constando seu tipo, altura, tração, data de fabricação e nome do fabricante de maneira visível. O lance médio dos postes projetados é de 30 metros.

### 8.2.2 - Engastamento

O tipo de engastamento será definido em função da resistência do solo e dos esforços resultantes sobre o poste. Em termos de aplicação, deve-se sucessivamente optar pelo tipo mais econômico de engastamento, tendo em vista a resistência requerida para cada caso. Para isto, a viabilização técnica econômica da aplicação de estais não deve ser esquecida.

Os postes com resistência superior à 300 daN deverão ter a base concretada.

Os tipos de engastamentos estão definidos em função dos valores de resistência de engastamento de postes, calculados pelo Método de Valensi, conforme RTD CODI-21.03, considerando coeficiente compressibilidade  $C = 2.000 \text{ daN/m}^3$ , distância entre o nível do solo e a face superior do reforço igual a 0,30 m.

A profundidade mínima de engastamento é o valor suficiente para que seja atingida a resistência de engastamento igual ou maior que a do poste, e a profundidade máxima,



é o limite para que o poste do engastamento profundo fique com uma altura útil igual ao poste que se está substituindo.

### 8.2.2.1 - Profundidade do engastamento

Para engastamento simples, base reforçada e base concretada a profundidade do engastamento será definida como:

$$e = \left( \frac{L}{10} \right) + 0,6 \text{ (m)}$$

Sendo:

e = profundidade do engastamento (m) (mínimo 1,5 metros)

L = comprimento do poste (metros)

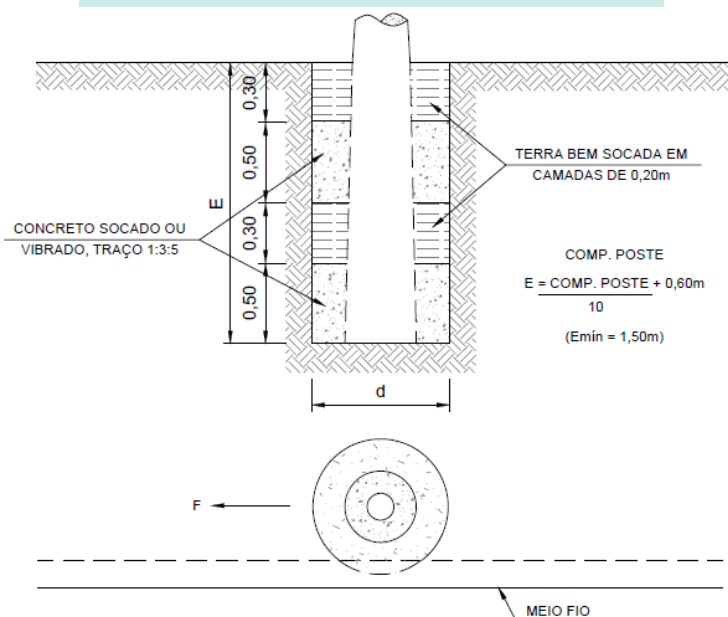
### 8.2.2.2 - Engastamento com base concretada

Diante da situação encontrada no trecho após levantamento, as normas vigentes da concessionária EDP e da análise feita entre a rede elétrica existente e projetada, foi adotado para os postes a serem instalados próximo à faixa de domínio o engastamento com base concretada.

Este tipo de engastamento é realizado com o diâmetro da vala especificado para cada tipo de poste, sendo um anel de concreto na base do poste com altura de 500 mm e outro também de 500 mm a 300 mm da superfície, conforme desenho abaixo:

A figura 4 apresenta o detalhe do engastamento para postes de concretos.

Figura 4 - Engastamento de poste de concreto



Fonte: Norma EDP PT.DT.PDN.00010



ALTURA DO POSTE	RESISTÊNCIA NOMINAL	DIÂMETRO DA CAVA	VOLUME DE CONCRETO
m	daN	d (m)	m³
9	600	1,1	0,84
12	600	1,1	0,81
	1000	1,5	1,59
13	1000	1,5	1,58
14	600	1,1	0,78
	1000	1,5	1,56

Tabela 1 - Engastamento com base concretada

Notas:

- Esta concretagem se aplica também a poste de concreto DT e de madeira.
- A recomposição do passeio deverá ser feita de modo a assemelhar-se ao passeio original.
- A superfície do poste na faixa concretada, deverá ser protegida com papel ou plástico.
- No engastamento com base concretada, colocam-se duas camadas de 0,50 m do concreto com traço 1:3:5. A primeira no fundo da escavação e a segunda com sua superfície superior à 0,30 m do nível do solo.
- As fundações foram calculadas para terrenos médios e firmes. Para terrenos com características diferentes, cada fundação deverá ser calculada como um caso particular.

## 8.3 - REDE PROJETADA

A rede de distribuição elétrica foi projetada segundo princípios básicos de eficiência energética e segurança, obedecendo aos padrões de construção e materiais utilizados pela concessionária EDP Espírito Santo.

### 8.3.1 - Redes de distribuição nuas aéreas

Para o trecho em questão, a rede primária existente é 13.800V - 60Hz e, para a rede aérea projetada, serão utilizados cabos de alumínio nu sem alma de aço (ou com alma de aço), com seção nominal de 04 CAA, para uma extensão linear total de aproximadamente 563,00 metros, através de vãos com extensão média de 30 metros, e serão construídos sobre estruturas compostas conforme projeto e concessionária local.



### 8.3.2 - Redes de distribuição aérea com cabos multiplexados

Os circuitos de baixa tensão para a distribuição geral da alimentação da iluminação serão provenientes da rede de distribuição da EDP Espírito Santo.

A rede secundária projetada será monofásica e seus condutores projetados serão compostos de cabos multiplexados triplex, com isolamento 0,6/1kV, na seção nominal de 70 mm<sup>2</sup>, com uma extensão linear de aproximadamente 802,00 metros, conforme desenho abaixo.

A figura 5 apresenta o cabo projetado para instalação de rede secundária.

Figura 5 - Cabos multiplexados triplex (2 fases + neutro isolado).



Fonte: Google imagens

### 8.3.3 - Interligação

Nos trechos entre a rede secundária de distribuição e o projetor será empregado com cabo com seção nominal mínima de 2,5 mm<sup>2</sup>, com cobertura PVC classe 5, isolamento 0,6/1kV, que serão conectados à rede com conectores apropriados para a seção dos condutores da rede secundária existente em cada poste envolvido no projeto.

## 8.4 - TRANSFORMADOR

Os transformadores projetados devem atender aos requisitos exigidos nas normas da EDP ES.DT.PDN.00208 e ES.DT.PDN.00221 e, para o seu dimensionamento, foram calculados em função da quantidade de luminárias instaladas no circuito do devido transformador.

Serão instalados 02 transformadores monofásicos com as seguintes características:

Potência: 25kVA / Tensão Primária: Classe - 13,8kV / Tensão Secundária: 220/127V / Refrigeração: Óleo Vegetal / Resfriamento: Natural / Frequência: 60Hz.



#### 8.4.1 - Chave base fusível

As chaves fusíveis a serem utilizadas para a proteção de transformadores e ramais deverão ser do tipo unipolar, classe de tensão 15 kV, corrente nominal de 100 A, NBI 95 kV, corrente de descarga nominal 10 kA, base C, corpo do isolador em cerâmica vitrificada ou polimérico em composto de silicone. A conexão da chave fusível com a rede MT deve ser feita com a instalação de conector de derivação tipo cunha com estribo e conector tipo GLV (Grampo de Linha Viva).

#### 8.4.2 - Para-raios

Deverão ser utilizados para-raios poliméricos, em óxido de zinco (ZnO), sem centelhador, tensão nominal 9 kV na classe 15 kV e 21 kV na classe 25 kV, corrente de descarga nominal 10 kA, corpo polimérico em composto de silicone.

Obs.: Todos os dados estarão fixados no transformador em plaquetas metálicas.

### 8.5 - ILUMINAÇÃO

Todas as luminárias a serem instaladas ao longo do trecho deverão possuir articuladores em sua construção e deverão ser instaladas com ângulo de até 5° com relação à horizontal, com altura de fixação da luminária de aproximadamente 08 metros.

O projeto deve obedecer à norma NBR 5101:2024 de iluminação pública, propiciando melhoria de segurança ao tráfego de veículos.

O primeiro objetivo será a definição dos níveis de iluminamento e sua uniformidade em função da classificação das vias, conforme a norma NBR 5101:2024.

Prontamente deve-se elaborar o estudo e o cálculo luminotécnico, atendendo aos parâmetros e critérios definidos previamente para a escolha dos tipos de luminárias, tipo e altura dos postes e seu espaçamento.

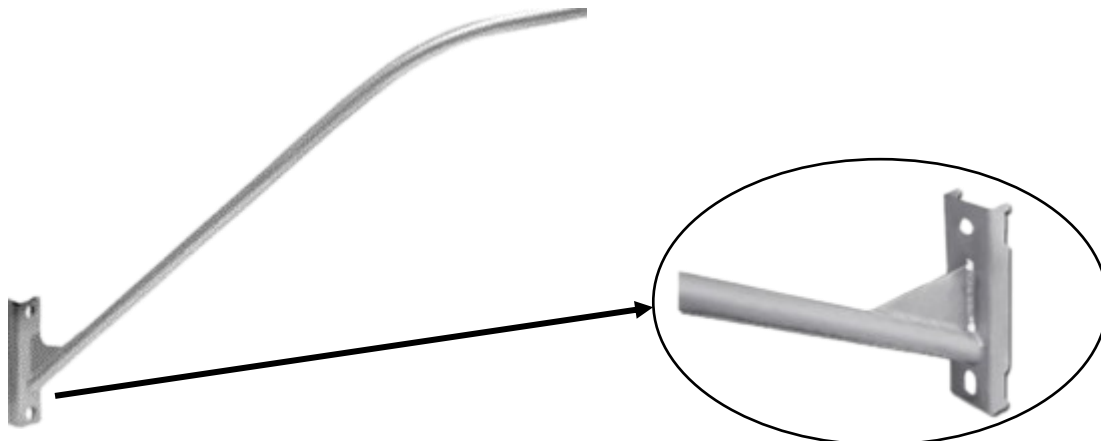
#### 8.5.1 - Luminárias projetadas

O braço de iluminação utilizado será de aço carbono 1010/1020, laminado tipo cisne com sapata, resistência mecânica: F 25daN, flecha residual máxima 07mm. Revestimento: zincado a quente.

A figura 6 apresenta o braço de aço galvanizado para iluminação pública.



Figura 6 - braço de aço galvanizado para iluminação pública



Quantidades:

27 Braços de aço galvanizado, diâmetro do tubo de 48,30mm, comprimento total 3000mm, curvo.

Toda ferragem utilizada deverá ser galvanizada a fogo. Para quaisquer esclarecimentos necessários deverão ser observados as normas e padrões de execução da concessionária.

### 8.5.2 - Cinta de aço para poste circular

Serão utilizadas duas cintas metálicas circulares para fixação de um braço de luminária com dois parafusos cabeça francesa 16x70mm para fixação da sapata e dois parafusos 16x70mm para fixação da cinta, fabricada em aço zincado a fogo.

### 8.5.3 - Luminárias projetadas

O fornecimento dos conjuntos de luminárias de LED será de responsabilidade da CONTRATADA. As luminárias deverão ser certificadas pelo INMETRO. Para que se atinja os resultados luminotécnicos estimados em projeto, deve-se utilizar luminárias com as seguintes características:

Partindo do princípio de um circuito projetado e dimensionado para luminária de potência nominal de 80W, obriga-se uma eficiência luminosa mínima de 130 lúmens/watt (lm/W) ( $\pm 10\%$ ) e fluxo luminoso mínimo de 12000 lúmens (lm).

- 27 Luminárias com potência nominal máxima de 80W, sendo todas de LED fechada e com temperatura de cor de até 5000K. Os LEDs de tipo “Power” ou “COB” não serão admitidos pela mesma, unicamente pelo fato de serem luminárias compostas por módulos de LED removíveis (que permitem substituição).





- As luminárias devem possuir tomada de 07 pinos modelo ANSI, conforme norma C136.41-2013, acoplada em sua estrutura, prevendo utilização futura de interação ao sistema de telegestão.
- A garantia mínima exigida para o produto é de 05 (cinco) anos, com apresentação obrigatória do termo de garantia, bem como atender a Portaria nº 20, de 15 de fevereiro de 2017 do INMETRO.

Corpo	Produzido em liga de alumínio injetado sob alta pressão;
Difusor	Reflator em vidro, resistente a impactos (IK08);
Lentes	O material utilizado para lente é o PMMA, que apresenta bom desempenho sob altas temperaturas, resistência à radiação ultravioleta e, em conjunto com o design da lente, proporciona um excelente desempenho óptico;
Equipamentos / Tomada	Opcionalmente pode ser fornecido com tomada (base) para acoplamento e ligação do relé fotocontrolador (base BRM-1 L) ou sistema de telegestão (base BRM-7);
Alimentação / Frequência	220V+/- 10%; 50/60 Hz; fp>0,95; THD<10% (em corrente) (sob consulta a luminária poderá ser fornecida com driver Full-Range)
Impactos mecânicos	IK08
IRC	IRC>70
Temperatura de Cor	5000K +/-400K e 4000 K +/- 400K (A pedido, a luminária poderá ser fabricada utilizando LEDs com outras temperaturas de cor)
Grau de Proteção / Resistência IK	IP-66 Total - Alojamento e corpo óptico / Resistência a impactos IK08
Condição de Operação	Temperatura -30 à +50°C; Umidade relativa 10 a 95%
Vida útil mínima	60.000 horas
Junta	Confeccionadas em silicone de alta durabilidade e resistência térmica;
Cabos de ligação	De cobre flexível isolados para suportar pulsos de tensão e temperaturas elevadas, fornecidos com terminais para conexão;
Fixação	Encaixe para tubos de Ø33 a 60,3mm, presos por parafusos;
Altura de Instalação	Recomendada entre 04 à 15 metros, de acordo com a potência escolhida;
Acabamento	Pintura eletrostática em poliéster na cor cinza e a pedido pode ser produzida em cores diferentes;
Normas aplicáveis	NBR IEC 60598-1:2010 / NBR 15129 / NBR IEC 5101 / NBR IEC 5123 / ANSI136.41:2013 NEMA;
Ajuste de inclinação	As luminárias deverão ser fornecidas com suporte de inclinação, possibilitando inclinações -15° à +90°.

Tabela 2 - Características técnicas das luminárias projetadas

As luminárias somente serão aceitas mediante a apresentação dos seguintes laudos técnicos:

- Certificação do INMETRO;



- Ensaio de grau de proteção;
- Ensaio fotométrico - curvas de utilização e rendimento;
- Ensaio de resistência aos impactos mecânicos;
- Atendimento aos requisitos de vibração;
- Relatório IESNA LM-80 dos LEDs e IESNA LM-79 da luminária;
- Relatório IESNA TM-21 que comprove a vida útil e depreciação do fluxo luminoso e testes térmicos indicando a temperatura de junção dos LEDs;
- Relação contendo a indicação da(s) pessoa(s) jurídica(s) autorizada(s) pelo fabricante para prestar assistência técnica no Brasil para o equipamento ofertado.

Os laudos deverão ser emitidos por laboratórios oficiais reconhecidos por órgãos certificadores nacionais e/ou internacionais. Os documentos citados que forem apresentados em idioma diferente do português ou inglês, deverão estar acompanhados da tradução para qualquer um desses idiomas, prevalecendo o texto da tradução para todos os efeitos.

Além dos laudos solicitados acima, a CONTRATADA deverá disponibilizar duas luminárias para realização de testes em bancada. Os testes consistirão em:

- Distorção harmônica;
- Corrente de saída dos *drivers*;
- Fator de potência.

## 8.6 - ANÁLISE LUMINOTÉCNICA

Após o reconhecimento das características do sistema atual, foi possível realizar simulações no software DIALux com as informações adquiridas para análise sobre a implantação do novo sistema de iluminação.

Para a simulação realizada, foi considerado a distância dos vãos entre os postes, com luminárias de LED com potência de 80W. Esta configuração de luminária foi possível atender o nível de iluminância necessária por norma para atender a via e os pedestres, reduzindo assim a carga nos circuitos dos transformadores e comprovar a viabilidade e eficiência para a iluminação pública.

As imagens com a apresentação das linhas isográficas com a iluminância gerada pelas luminárias podem ser visualizadas no relatório anexado a este memorial. A luminária utilizada como referência é da empresa Soneres para efeitos de cálculos, não se limitando ao mesmo, desde que cumpram todos os requisitos mínimos exigidos.



Conforme apresentado em estudo, o *software* identificou o nível de iluminância das luminárias variando entre 8.59 e 42.1 lx (lux). De acordo com a NBR 5101 que relata as especificações necessárias para a iluminação pública, o nível de iluminância média mínima ( $E_{med,min}$ ) varia de acordo com o nível de intensidade do tráfego da via analisada, conforme pode ser visto nas tabelas abaixo:

PARÂMETROS	OPÇÕES	VALOR DE PONDERAÇÃO $V_p$
Velocidade	Muito alta > 80 km/h	2
	60 km/h < alta ≤ 80 km/h	1
	40 km/h < moderada ≤ 60 km/h	0
Volume de tráfego <sup>a</sup>	Alto > 1200/h	1
	Moderada - 600/h a 1200/h	0
	Baixo < 600/h	-1
Separação das faixas de direção	Não	1
	Sim	0
Densidade de interseções	Alta ≥ 3/Km	1
	Moderada < 3/Km	0
Veículos estacionados	Presentes	0,5
	Ausentes	0
Luminância ambiente <sup>b</sup>	Alta	1
	Moderada	0
	Baixa	-1
Sinalização e Controle de tráfego	Ruins <sup>c</sup>	0,5
	Moderados ou bons	0
<p><sup>a</sup> É recomendado consultar o órgão de trânsito local para a obtenção desse valor e/ou para seguir as orientações quanto aos horários característicos e a metodologia para sua aferição em campo, caso necessário.</p> <p><sup>b</sup> Sendo baixa, como as encontradas em áreas rurais; moderada, como as encontradas em locais onde é presente a iluminação de outdoors e iluminação residencial; e alta, como nos centros urbanos das grandes cidades, com iluminação viária decorativa, iluminação de fachadas de prédios e monumentos, iluminação de estacionamentos, postos de gasolina, residências etc.</p> <p><sup>c</sup> Sinalização encoberta por vegetação, deteriorada ou inexistente</p>		

Tabela 3 - Parâmetros para determinação da classe de iluminação M



Classes de iluminação	Superfície da via			Incremento de limiar	iluminâncias adjacentes à via
	L <sub>méd</sub> (cd/m <sup>2</sup> ) (mínimo mantido)	U <sub>0</sub> ≥	U <sub>L</sub> ≥	f <sub>TI</sub> (%) ≤	EIR ≥
M1	2	0,4	0,65	14	0,45
M2	1,5	0,4	0,65	14	0,45
M3	1,0	0,4	0,6	15	0,45
M4	0,75	0,4	0,6	16	0,45
M5	0,5	0,35	0,35	16	0,45
M6	0,3	0,35	0,35	16	0,45

Tabela 4 - Requisitos de iluminação para a classe de iluminação M

Para esta análise, foi estabelecido as classes de iluminação do cenário de acordo com o volume de tráfego das vias existentes. Conforme o levantamento do local, foi considerado a existência de vias locais com um volume de tráfego leve, já que se trata de um bairro residencial. Utilizando estas informações para a determinação da classe de iluminação e iluminância média mínima, determinou-se a classe M6, com luminância média de 1.34 cd/m<sup>2</sup> (candela por metro quadrado) para luminária de 80W. Já a iluminância média obteve-se os valores de 21.7 lx (lux).

Se compararmos as linhas isográficas da simulação e compararmos com as tabelas da NBR 5101 apresentadas acima, percebe-se que a implantação do sistema eficiente supre o nível de iluminância média mínima exigida por norma, mesmo com as luminárias de LED possuindo menos potência do que as luminárias propostas pelo sistema convencional, resultando em uma economia na potência instalada e, consequentemente, no consumo de energia anual.

## 8.7 - ATERRAMENTO

Todas as carcaças de equipamentos de distribuição e as carcaças dos postes serão aterradas. Os condutores utilizados para os aterramentos nos postes serão de cobre nu, na bitola de 16mm<sup>2</sup>, onde serão conectados no próprio chumbador do poste metálico por meio de grampo metálico tipo olhal.

As conexões cabo-haste serão feitas com conexão mecânica (conectores ou grampos adequados), em malha retangular. A resistência máxima de terra será de 10Ω (Ohms) em terreno úmido e de 25Ω (Ohms) em terreno seco em qualquer época do ano,





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

sendo usado para tanto o número de hastes e as profundidades que forem necessárias. A distância entre hastes será, no mínimo, igual ao seu comprimento.

## 8.8 - DIVERSOS

Toda ferragem utilizada deverá ser galvanizada a fogo. Para quaisquer esclarecimentos necessários deverão ser observados as normas e padrões de execução da empresa responsável. O alinhamento das ruas, bem como demarcação dos postes deverá ser fornecido pelo interessado.

## 8.9 - MATERIAIS

Todos os materiais a serem utilizados deverão ser novos e adquiridos de fornecedores habituais homologados pela EDP Espírito Santo, com os mesmos possuindo Certificado de Registro de Fornecedor.

As notas fiscais deverão ser encaminhadas à Prefeitura Municipal de Aracruz após a aquisição dos mesmos e conclusão da obra.

## 8.10 - DETALHES

Os detalhes de execução dos postes, padrão de entrada, das estruturas de redes de distribuição primária e secundária, encabeçamento, conjuntos de iluminação e aterramento serão apresentados em projeto para esclarecimento quanto à sua instalação.

## 8.11 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quaisquer divergências entre o projeto, este memorial descritivo e as condições reais do local devem ser imediatamente comunicadas à fiscalização da obra. A contratada é responsável por empregar mão de obra qualificada e experiente na execução dos serviços, utilizando ferramentas adequadas para cada tarefa.

Todos os materiais especificados no projeto foram selecionados com base nas normas vigentes e visam garantir o funcionamento adequado da edificação.

## 8.12 - TESTES FINAIS

Após a conclusão das instalações, deverão ser realizados os seguintes testes para aceitação do sistema elétrico:

- Inspeção visual de todo o sistema, verificando conformidade com o projeto e eventuais não conformidades visíveis;





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

- Teste de operação mecânica, sem tensão, de todos os disjuntores, garantindo o funcionamento correto dos dispositivos;
- Verificação da continuidade elétrica de todo o sistema, assegurando que não haja interrupções nos condutores e conexões;
- Medição ôhmica das malhas de aterramento, com o valor da resistência de terra não excedendo 25 ohms em qualquer época do ano;
- Energização da instalação e operação à plena carga de todo o sistema por um período contínuo de 15 dias, para garantir a confiabilidade e o desempenho dos equipamentos.



CLAUDIO DE

OLIVEIRA:09016763732

Assinado de forma digital por

CLAUDIO DE OLIVEIRA:09016763732

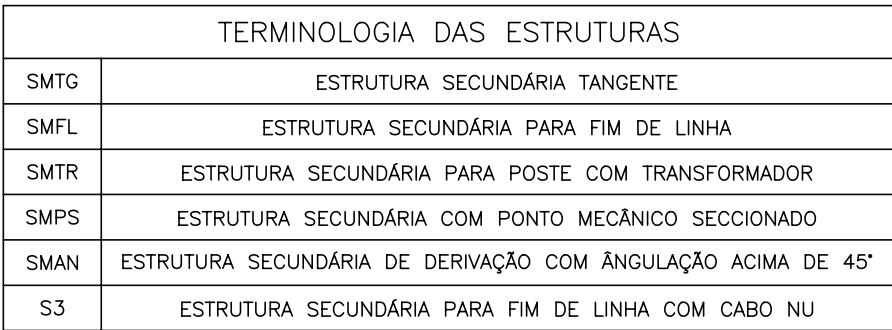
Dados: 2025.09.19 14:00:34 -03'00'

Claudio de Oliveira

CREA: ES-014890/D









LISTA DE MATERIAL				
ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	UNID.	
M-5	0,12	FIO DE ALUMÍNIO NU, RECOZIDO, N° 04 AWG PARA AMARRAÇÃO	KG	
F-10	2	CINTA PARA POSTE CIRCULAR	KG	
M-8	0,08	FITA DE ALUMÍNIO DE 1x10MM PARA PROTEÇÃO DO ISOLADOR	KG	
I-2	1	ISOLADOR DE PINO	PC	
F-31c	2	PARAFUSO CABEÇA ABULADA 16x70MM	PC	
F-37	1	PINO DE TOPO	PC	
P	1	POSTE	PC	

LISTA DE MATERIAL				
ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS		UNID.
M-5	0,12	FIO DE ALUMÍNIO NU, RECOZIDO, N° 04 AWG PARA AMARRAÇÃO		KG
F-10	2	CINTA PARA POSTE CIRCULAR		KG
M-8	0,08	FITA DE ALUMÍNIO DE 1x10MM PARA PROTEÇÃO DO ISOLADOR		PC
I-2	1	ISOLADOR DE PINO		PC
F-31c	2	PARAFUSO CABEÇA ABULADA 16x70MM		PC
F-37	1	PINO DE TOPO		PC
P	1	POSTE		PC

LISTA DE MATERIAL			
ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	UNID.
M-1	1	ALÇA PRÉ-FORMADA DE DISTRIBUIÇÃO	PC
F-10	1	CINTA PARA POSTE CIRCULAR	PC
F-13	1	GANCHO OLHAL	PC
I-4	2	ISOLADOR DE DISCO	PC
F-25	1	OLHAL PARA PARAFUSO	PC
F-31a	1	PARAFUSO CABEÇA ABUJALADA 16x45MM	PC
P	1	POSTE	PC
A-25	1	SAPATILHA	PC

LISTA DE MATERIAL				
ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	UNID.	UNID.
M-1	2	ALÇA PRÉ-FORMADA DE DISTRIBUIÇÃO	PC	
M-5	0,12	FIO DE ALUMÍNIO NU, RECOZIDO, Nº 4 AWG PARA AMARRAÇÃO	KG	
F-10	2	CINTA PARA POSTE CIRCULAR	KG	
M-8	0,08	FITA DE ALUMÍNIO DE 1x10MM PARA PROTEÇÃO	KG	
F-13	2	GANCHOS OLHAL	KG	
I-4	4	ISOLADOR DE DISCO	PC	
I-2	1	ISOLADOR DE PINO	PC	
F-25	2	OLHAL PARA PARAFUSO	KG	
F-31a	1	PARAFUSO CABEÇA ABaulADA 16x45MM	PC	
F-31c	2	PARAFUSO CABEÇA ABaulADA 16x70MM	PC	
P	1	POSTE	PC	
A-25	2	SAPATILHA	PC	

LISTA DE MATERIAL				
ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO	UNID.	PC
F-3a	2	ARMAÇÃO SECUNDÁRIA COM 01 ESTRIBO	PC	
C-8a	VARIÁVEL	CABO DE COBRE COM ISOLAMENTO XLPE-90° 0,6/1kV	M	
A-30	2	SUPORTE PARA TRANSFORMADOR EM POSTE CIRCULAR	PC	
C-6	1,8	CORDOALHA DE AÇO COBREADA 16MM2	KG	
C-9	1	CHAVE FUSÍVEL	PC	
E-29	1	PARA-RAIOS 15kV	PC	
E-45a	1	TRANSFORMADOR MONOFÁSICO 15kV	PC	
F-6	1	SUPORTE TIPO T	PC	
F-10	4	CINTA PARA POSTE SEÇÃO CIRCULAR	PC	
F-17	3	HASTE DE TERRA COBREADA 3/4" x 3 METROS	PC	
F-31	8	PARAFUSO CABEÇA ABaulADA 16x45MM	PC	
F-38	2	PILO 19MM DE ISOLADOR TPO	PC	
F-53	1	SUPORTE 2	PC	
I-6	2	ISOLADOR NOLDAIM PORCELANA	PC	
I-8	2	ISOLADOR NOLDAIM PORCELANA	PC	
O-1	1	CONECTOR TIPO CUNHA	PC	
P-1	1	POSTE DE CONCRETO SEÇÃO CIRCULAR	PC	

ITEM	QUANTIDADE	DESCRIÇÃO	UNID.
D-34	2	ABRAÇADEIRA PLÁSTICA	PÇ
F-200	2	PARAFUSO GALVANIZADO CABEÇA ABAULADA 16x45MM	PÇ
M-13	2	ALÇA PRÉ-FORMADA	PÇ
F-16	2	CINTA TIPO B	PÇ
F-85	2	PORCA OLHAL	PÇ
F-300	2	SAPATILHA DE AÇO	PÇ

- 1) Os aterramentos em postes de concreto seção circular deverão ser feitos com cordoalha de aço cobreada 16mm<sup>2</sup>.
- 2) Nas aterramentos normais e de equipamentos devem ser utilizadas hastes de aço cobreada.

<p>CONTRATANTE:</p> 		<p>CONTRATADA:</p>  <p><b>OPOS</b></p> <p>OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS</p> <p>www.opos.com.br</p> <p>(27) 3376-0056 / 99954-5008   aracruz@opos.com.br</p>	
<p>OBRA/ ASSUNTO:</p> <p><b>PROJETO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DA COMUNIDADE DE PIRASSUNUNGA</b></p>			
<p>ENDEREÇO:</p> <p>COMUNIDADE DE PIRASSUNUNGA - DISTRITO DE SANTA ROSA</p>			
<p>PROPRIETÁRIO:</p> <p>PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ</p>			
<p>PROPRIETÁRIO:</p> <p>_____</p> <p>PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ</p>		<p>CPF/CNPJ:</p> <p>27.142.702/0001-66</p>	
<p>AUTOR DO PROJETO:</p> <p>CLAUDIO DE OLIVEIRA09016763732</p> <p>Assinada de forma digital por CLAUDIO DE OLIVEIRA09016763732 Data: 2025.08.18 14:52:17 -0300</p> <p>ENG. CLAUDIO DE OLIVEIRA</p>		<p>CREA:</p> <p>ES-014890/D</p>	
<p>RESPONSÁVEL TÉCNICO:</p> <p>CLAUDIO DE OLIVEIRA09016763732</p> <p>Assinada de forma digital por CLAUDIO DE OLIVEIRA09016763732 Data: 2025.08.18 14:53:39 -0300</p> <p>ENG. CLAUDIO DE OLIVEIRA</p>		<p>CREA:</p> <p>ES-014890/D</p>	
<p>CONTEÚDO DA PRANCHA:</p> <p>- DETALHES</p>		<p>PROJETO:</p> <p>ILUMINAÇÃO PÚBLICA</p>	
<p>ARQUIVO:</p> <p>0259_118_PMA_PDW_IP_COM_PIRASSUNUNGA_REV07</p>		<p>PRANCHA:</p> <p>02</p> <p>02</p>	
<p>ESCALA:</p> <p>INDICADA</p>		<p>DESENHISTA:</p> <p>FILipe BREDA</p>	
<p>DATA:</p> <p>09/2025</p>			



OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA



## **MEMORIAL DESCRITIVO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA E EXTENSÃO DE REDE ELÉTRICA DA COMUNIDADE DE PIRASSUNUNGA**



aracruz@opos.com.br  
www.opos.com.br



Rua da Limeira, nº 116, Itapuã, Vila Velha –  
ES, CEP: 29101-630



(27) 3356-0076  
(27) 99954-5008



OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

COMUNIDADE DE PIRASSUNUNGA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ / ES



aracruz@opos.com.br  
www.opos.com.br



Rua da Limeira, nº 116, Itapuã, Vila Velha –  
ES, CEP: 29101-630



(27) 3356-0076  
(27) 99954-5008



OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## Sumário

1 - INTRODUÇÃO .....	5
2 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO .....	6
3 - ACESSO AO LOCAL DA OBRA .....	7
4 - LOCALIZAÇÃO DA OBRA .....	7
5 - OBJETIVO .....	8
6 - NORMAS .....	9
7 - GARANTIAS E RESPONSABILIDADE .....	10
8 - LEVANTAMENTO DE CAMPO .....	10
8.1 - PRÉ-DIMENSIONAMENTO .....	10
8.2 - POSTEAÇÃO .....	11
8.2.1 - Poste de concreto armado com seção circular .....	11
8.2.2 - Engastamento .....	11
8.2.2.1 - Profundidade do engastamento .....	12
8.2.2.2 - Engastamento com base concretada .....	12
8.3 - REDE PROJETADA .....	14
8.3.1 - Redes de distribuição nuas aéreas .....	14
8.3.2 - Redes de distribuição aérea com cabos multiplexados .....	14
8.3.4 - Interligação .....	14
8.4 - TRANSFORMADOR .....	15
8.4.1 - Chave base fusível .....	15
8.4.2 - Para-raios .....	15
8.5 - ILUMINAÇÃO .....	15
8.5.1 - Luminárias projetadas .....	16
8.5.2 - Cinta de aço para poste circular .....	16
8.5.3 - Luminárias projetadas .....	16
8.6 - ANÁLISE LUMINOTÉCNICA .....	18
8.7 - ATERRAMENTO .....	21
8.8 - DIVERSOS .....	21
8.9 - MATERIAIS .....	21
8.10 - DETALHES .....	21
8.11 - CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	21
8.12 - TESTES FINAIS .....	22





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## Lista de Figuras

Figura 1 - Divisão político-administrativa de Aracruz / ES.....	6
Figura 2 - Rota de acesso ao local da obra partindo da prefeitura de Aracruz.....	7
Figura 3 - Imagem via satélite da localização da obra .....	8
Figura 4 - Engastamento de poste de concreto.....	13
Figura 5 - Cabos multiplexados triplex (2 fases + neutro isolado).....	14
Figura 6 - braço de aço galvanizado para iluminação pública.....	16

## Lista de Tabelas

Tabela 1 - Engastamento com base concretada .....	13
Tabela 2 - Características técnicas das luminárias projetadas.....	18
Tabela 3 - Parâmetros para determinação da classe de iluminação M.....	20
Tabela 4 - Requisitos de iluminação para a classe de iluminação M .....	20







OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## 1 - INTRODUÇÃO

A iluminação pública é fundamental para a segurança e o bem-estar das cidades. Para assegurar a conformidade dos projetos com os padrões de qualidade, segurança e eficácia requeridos, existem normas técnicas nacionais e internacionais que direcionam este memorial e projeto.

Com a adoção cada vez maior de tecnologias mais eficazes, o Brasil se encaminha para um futuro mais sustentável, no qual a iluminação pública será crucial para fomentar a segurança, diminuir o uso de energia e assegurar cidades mais inteligentes e interligadas.

Essas diretrizes garantem que a iluminação pública proporcione visibilidade apropriada, proteção para pedestres e condutores, além de fomentar a eficiência energética e a sustentabilidade. As normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e as internacionais asseguram a uniformização dos padrões globais.

NBR 5101:2024 - Estabelece as diretrizes para o dimensionamento e a implantação de sistemas de iluminação pública no Brasil, incluindo critérios de iluminação para vias, praças e áreas urbanas.

CIE (Comissão Internacional de Iluminação) - Define padrões globais para garantir a uniformidade e a qualidade da iluminação, incluindo regras sobre a distribuição de luz e sua aplicação em espaços públicos.

ABNT NBR ISO 9001 - Voltada para a qualidade dos processos, essa norma assegura que os serviços de iluminação pública sigam padrões de gestão da qualidade, resultando em operações mais eficazes e eficientes.

Normas IEC - A Comissão Eletrotécnica Internacional (IEC) estabelece normas relacionadas à segurança elétrica e eficiência dos equipamentos de iluminação, garantindo que as luminárias operem de forma segura e com alto desempenho.



## 2 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

Aracruz está localizado à latitude Sul de 19° 49' 09" e longitude Oeste de Greenwich, de 40° 16' 15". Na região Central do estado do Espírito Santo, a 83 km de sua capital - Vitória. O município ocupa uma área de 1.420,285 km<sup>2</sup>, limitando-se com os municípios de Linhares, Fundão, Ibirapu e João Neiva.

O município de Aracruz tem 05 distritos (Sede, Guaraná, Jacupemba, Riacho e Santa Cruz) e 67 comunidades, entre urbanas e rurais (INCAPER, 2023).

Na figura 1 está apresentada a divisão político-administrativa de Aracruz.

Figura 1 - Divisão político-administrativa de Aracruz / ES



Fonte: IJSN.

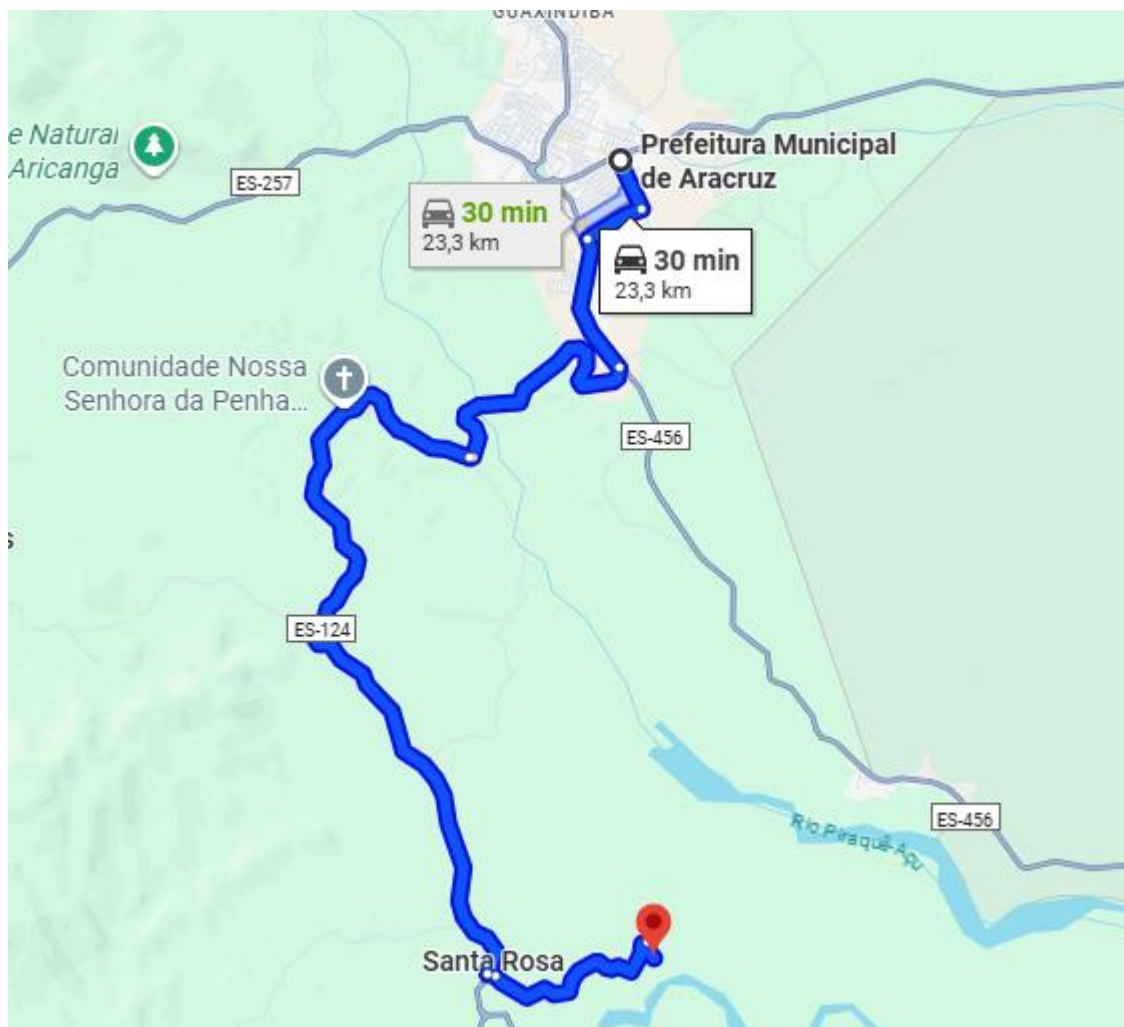


### 3 - ACESSO AO LOCAL DA OBRA

O acesso à obra em questão é possível por vias terrestres. Partindo da prefeitura de Aracruz, é necessário prosseguir por aproximadamente 23,3 quilômetros através da rodovia estadual ES-124 e da estrada municipal até chegar à comunidade.

A figura 2 apresenta a rota de acesso ao local da obra.

Figura 2 - Rota de acesso ao local da obra partindo da prefeitura de Aracruz



Fonte: Google Maps

### 4 - LOCALIZAÇÃO DA OBRA

Este memorial descritivo é referente ao projeto de iluminação pública que tem como objetivo orientar a execução do projeto de extensão de rede primária, secundária e instalações elétricas de baixa tensão da comunidade de Lameirão, localizada no município de Aracruz – ES, bem como definir a metodologia e as obrigações necessárias para a correta execução das instalações elétricas apresentadas no projeto.

A figura 3 apresenta o local onde será executada a obra.



Figura 3 - Imagem via satélite da localização da obra



Fonte: Google Earth

## 5 - OBJETIVO

Com o avanço das tecnologias de luminárias no mercado, atualmente podemos encontrar luminárias disponíveis com menor potência e consumo, mas que oferecem maior fluxo luminoso e melhor eficiência luminosa, que é definida pela relação entre fluxo luminoso (lúmens) e potência energética (*watts*).

Diante disso, este projeto visa instalar novas luminárias de LED com tecnologias mais eficientes, que levarão resultados melhores às vias com menor potência e, conseqüentemente, menor consumo.

O presente memorial visa descrever o projeto de modernização do sistema de iluminação pública, com o cadastramento de todos os pontos de iluminação e a substituição de luminárias por outras de maior eficiência, para redução de consumo individual e maior fluxo luminoso.







OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

A partir do “*layout*” do projeto proposto foi obtido sobre uma planta da cidade, em CAD, o respectivo desenho do segmento da rua de interesse. Em seguida foi procedido no campo uma verificação e levantamento cadastral de todos os detalhes e eventos existentes, de forma a obter-se uma planta cadastral do segmento e principalmente sobre aqueles eventos de interesse do projeto.

Nesta ocasião foram também cadastrados e avaliados todos os dispositivos existentes de iluminação e extensão de rede elétrica em todo o trecho, inclusive seu nível de suficiência, necessidade de recuperação e possibilidades de adequações e melhorias necessárias.

Na execução do cadastro foram anotados os eventos existentes, tais como: postes, transformadores, estruturas de baixa e média tensão, condutores, luminárias etc.

Quanto à execução deste projeto, deverão ser consultadas as normas da concessionária para determinação das marcas dos fabricantes homologados pela mesma na época da execução.

## 6 - NORMAS

- ES.DT.PDN.00208 - Transformador de Distribuição para Redes Aéreas;
- ES.DT.PDN.00221 - Transformador de Distribuição para Redes Aéreas Isolado a Óleo Vegetal;
- ES.DT.PDN.00299 - Projeto de Redes de Distribuição Aérea Primária;
- ES.DT.PDN.00301 - Projeto de Redes de Distribuição Aérea Secundária;
- ES.DT.PDN.00303 - Critérios de Projetos para Redes Aéreas - Condições Gerais em Aéreas Urbanas;
- ES.DT.PJE.00002 - Critérios de Projeto - Cálculo Mecânico para Redes de Distribuição;
- PT.DT.PDN.00003 - Redes de Distribuição Aérea Compacta - 15kV;
- PT.DT.PDN.00011 - Redes de Distribuição Aérea - Baixa Tensão com Cabos Multiplexados;
- PT.DT.PDN.00012 - Redes de Distribuição Aérea - Travessias;
- PT.DT.PDN.00019 - Redes de Distribuição Aérea - Estação Transformadora de Distribuição;
- PT.DT.PDN.00041 - Estruturas para Redes de Distribuição Nuas Aéreas Rurais;





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

- PT.DT.PDN.00072 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição para Iluminação Pública;
- NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 5419 - Proteção contra Descargas Atmosféricas.

## 7 - GARANTIAS E RESPONSABILIDADE

As instalações deverão ser executadas conforme as plantas em anexo, obedecendo às especificações deste memorial, bem como as normas estabelecidas pela ABNT. Todos os serviços devem ser realizados por profissionais qualificados, sob a supervisão de profissionais habilitados junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA), garantindo conformidade com a Norma Regulamentadora NR-10.

Qualquer modificação no projeto ou substituição de materiais especificados deverá ser formalmente solicitada por escrito, com a devida justificativa técnica. Tais modificações estarão sujeitas à análise e aprovação prévia pela equipe de fiscalização responsável, garantindo que todas as alterações estejam em conformidade com os requisitos de segurança e funcionalidade.

## 8 - LEVANTAMENTO DE CAMPO

Com os elementos em planta e as decisões técnicas de cada via, foram elaborados os desenhos elucidativos e textos apresentados neste memorial. Para uma melhor avaliação técnica dos serviços a serem executados, foi efetuada uma inspeção de campo em todas as vias do projeto, por técnicos especializados, os quais observaram principalmente o seguinte:

- As condições de superfície dos postes e luminárias existentes;
- As condições de implantação das novas obras;
- Todas as interferências e eventos atingidos pelo projeto.

De uma maneira geral, o projeto teve soluções técnicas e econômicas de acordo com as adequações necessárias à integração das melhorias propostas, e podem ser resumidas da seguinte forma:

### 8.1 - PRÉ-DIMENSIONAMENTO

O pré-dimensionamento é uma etapa crucial no planejamento e elaboração de um projeto, sendo responsável por garantir que os componentes da rede sejam adequados às necessidades da rede existente no local da obra em questão. Nesta fase inicial, são







OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

definidas as principais características da rede elétrica, como a escolha de cabos, postes, transformadores, estruturas de média e baixa tensão e outros equipamentos, sempre levando em consideração fatores como a carga prevista, a classe de tensão, o relevo e a eficiência energética.

O objetivo do pré-dimensionamento é estabelecer uma base para o desenvolvimento do projeto definitivo, otimizando recursos e minimizando riscos, com um estudo preliminar sobre a capacidade dos componentes, os fluxos de energia e as perdas na rede. Para isso, utilizam-se de diversas referências normativas para a determinação dos materiais a serem utilizados no local.

Dessa forma, o pré-dimensionamento permite garantir que a rede seja segura, funcional e capaz de atender às necessidades de consumo sem comprometer a qualidade da energia fornecida ou a integridade dos sistemas envolvidos.

## **8.2 - POSTEAÇÃO**

### **8.2.1 - Poste de concreto armado com seção circular**

Os postes projetados serão de concreto armado com seção circular, com altura entre 9 e 12 metros e resistência nominal de 300 e 600 daN, todos obedecendo aos padrões da concessionária EDP. Todos os postes deverão ser instalados nos locais indicados conforme tabela de coordenadas apresentada no projeto, e devendo ser identificados por gravação em plaqueta metálica ou no mesmo conforme NBR 8451, constando seu tipo, altura, tração, data de fabricação e nome do fabricante de maneira visível. O lance médio dos postes projetados é de 30 metros.

### **8.2.2 - Engastamento**

O tipo de engastamento será definido em função da resistência do solo e dos esforços resultantes sobre o poste. Em termos de aplicação, deve-se sucessivamente optar pelo tipo mais econômico de engastamento, tendo em vista a resistência requerida para cada caso. Para isto, a viabilização técnica econômica da aplicação de estais não deve ser esquecida.

Os postes com resistência superior à 300 daN deverão ter a base concretada.

Os tipos de engastamentos estão definidos em função dos valores de resistência de engastamento de postes, calculados pelo Método de Valensi, conforme RTD CODI-



21.03, considerando coeficiente compressibilidade  $C = 2.000 \text{ daN/m}^3$ , distância entre o nível do solo e a face superior do reforço igual a 0,30 m.

A profundidade mínima de engastamento é o valor suficiente para que seja atingida a resistência de engastamento igual ou maior que a do poste, e a profundidade máxima, é o limite para que o poste do engastamento profundo fique com uma altura útil igual ao poste que se está substituindo.

#### 8.2.2.1 - Profundidade do engastamento

Para engastamento simples, base reforçada e base concretada a profundidade do engastamento será definida como:

$$e = \left( \frac{L}{10} \right) + 0,6 \text{ (m)}$$

Sendo:

$e$  = profundidade do engastamento (m) (mínimo 1,5 metros)

$L$  = comprimento do poste (metros)

#### 8.2.2.2 - Engastamento com base concretada

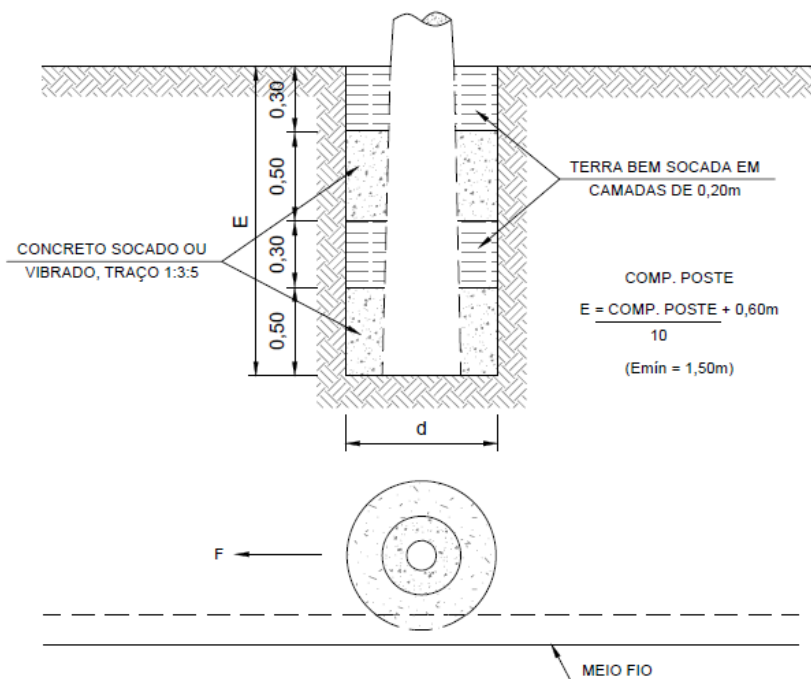
Diante da situação encontrada no trecho após levantamento, as normas vigentes da concessionária EDP e da análise feita entre a rede elétrica existente e projetada, foi adotado para os postes a serem instalados próximo à faixa de domínio o engastamento com base concretada.

Este tipo de engastamento é realizado com o diâmetro da vala especificado para cada tipo de poste, sendo um anel de concreto na base do poste com altura de 500 mm e outro também de 500 mm a 300 mm da superfície, conforme desenho abaixo:

A figura 4 apresenta o detalhe do engastamento para postes de concretos.



Figura 4 - Engastamento de poste de concreto



Fonte: Norma EDP PT.DT.PDN.00010

ALTURA DO POSTE	RESISTÊNCIA NOMINAL	DIÂMETRO DA CAVA	VOLUME DE CONCRETO
m	daN	d (m)	m³
9	600	1,1	0,84
12	600	1,1	0,81
	1000	1,5	1,59
13	1000	1,5	1,58
14	600	1,1	0,78
	1000	1,5	1,56

Tabela 1 - Engastamento com base concretada

Notas:

- Esta concretagem se aplica também a poste de concreto DT e de madeira.
- A recomposição do passeio deverá ser feita de modo a assemelhar-se ao passeio original.
- A superfície do poste na faixa concretada, deverá ser protegida com papel ou plástico.
- No engastamento com base concretada, colocam-se duas camadas de 0,50 m do concreto com traço 1:3:5. A primeira no fundo da escavação e a segunda com sua superfície superior à 0,30 m do nível do solo.



- As fundações foram calculadas para terrenos médios e firmes. Para terrenos com características diferentes, cada fundação deverá ser calculada como um caso particular.

## 8.3 - REDE PROJETADA

A rede de distribuição elétrica foi projetada segundo princípios básicos de eficiência energética e segurança, obedecendo aos padrões de construção e materiais utilizados pela concessionária EDP Espírito Santo.

### 8.3.1 - Redes de distribuição nuas aéreas

Para o trecho em questão, a rede primária existente é 13.800V - 60Hz e, para a rede aérea projetada, serão utilizados cabos de alumínio nu sem alma de aço (ou com alma de aço), com seção nominal de 02 CA, para uma extensão linear total de aproximadamente 26.50 metros, através de vãos com extensão média de 26 metros, e serão construídos sobre estruturas compostas conforme projeto e concessionária local.

### 8.3.2 - Redes de distribuição aérea com cabos multiplexados

Os circuitos de baixa tensão para a distribuição geral da alimentação da iluminação serão provenientes da rede de distribuição da EDP Espírito Santo.

A rede secundária projetada será monofásica e seus condutores projetados serão compostos de cabos multiplexados triplex, com isolamento 0,6/1kV, na seção nominal de 70 mm<sup>2</sup>, com uma extensão linear de aproximadamente 270,00 metros, conforme desenho abaixo.

A figura 5 apresenta o cabo projetado para instalação de rede secundária.

Figura 5 - Cabos multiplexados triplex (2 fases + neutro isolado).



Fonte: Google imagens

### 8.3.3 - Interligação

Nos trechos entre a rede secundária de distribuição e o projetor será empregado com cabo com seção nominal mínima de 2,5 mm<sup>2</sup>, com cobertura PVC classe 5,



isolamento 0,6/1kV, que serão conectados à rede com conectores apropriados para a seção dos condutores da rede secundária existente em cada poste envolvido no projeto.

## 8.4 - TRANSFORMADOR

O transformador projetado deve atender aos requisitos exigidos nas normas da EDP ES.DT.PDN.00208 e ES.DT.PDN.00221 e, para o seu dimensionamento, foram calculados em função da quantidade de luminárias instaladas no circuito do devido transformador.

Será instalado 01 transformador monofásico com as seguintes características:

Potência: 25kVA / Tensão Primária: Classe - 13,8kV / Tensão Secundária: 220/127V / Refrigeração: Óleo Vegetal / Resfriamento: Natural / Frequência: 60Hz.

### 8.4.1 - Chave base fusível

As chaves fusíveis a serem utilizadas para a proteção de transformadores e ramais deverão ser do tipo unipolar, classe de tensão 15 kV, corrente nominal de 100 A, NBI 95 kV, corrente de descarga nominal 10 kA, base C, corpo do isolador em cerâmica vitrificada ou polimérico em composto de silicone. A conexão da chave fusível com a rede MT deve ser feita com a instalação de conector de derivação tipo cunha com estribo e conector tipo GLV (Grampo de Linha Viva).

### 8.4.2 - Para-raios

Deverão ser utilizados para-raios poliméricos, em óxido de zinco (ZnO), sem centelhador, tensão nominal 9 kV na classe 15 kV e 21 kV na classe 25 kV, corrente de descarga nominal 10 kA, corpo polimérico em composto de silicone.

Obs.: Todos os dados estarão fixados no transformador em plaquetas metálicas.

## 8.5 - ILUMINAÇÃO

Todas as luminárias a serem instaladas ao longo do trecho deverão possuir articuladores em sua construção e deverão ser instaladas com ângulo de até 5° com relação à horizontal, com altura de fixação da luminária de aproximadamente 08 metros.

O projeto deve obedecer à norma NBR 5101:2024 de iluminação pública, propiciando melhoria de segurança ao tráfego de veículos.

O primeiro objetivo será a definição dos níveis de iluminamento e sua uniformidade em função da classificação das vias, conforme a norma NBR 5101:2024.



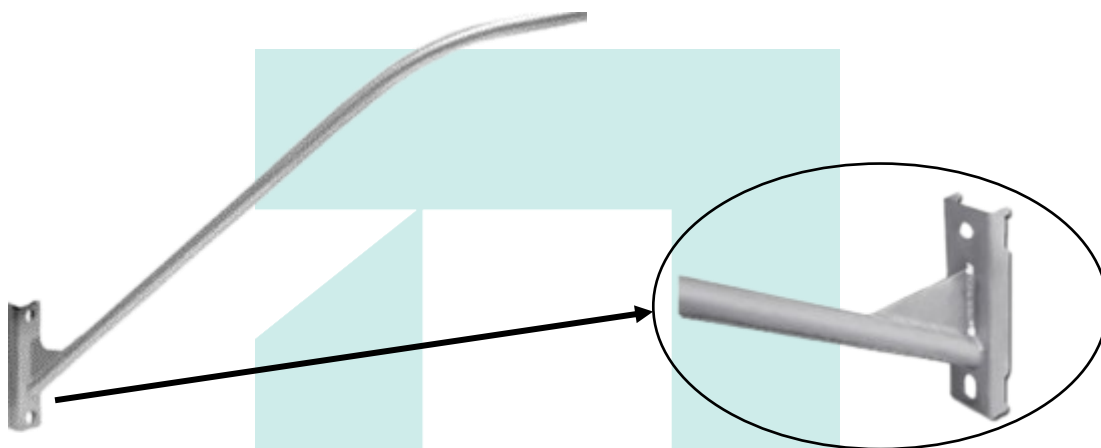
Prontamente deve-se elaborar o estudo e o cálculo luminotécnico, atendendo aos parâmetros e critérios definidos previamente para a escolha dos tipos de luminárias, tipo e altura dos postes e seu espaçamento.

### 8.5.1 - Luminárias projetadas

O braço de iluminação utilizado será de aço carbono 1010/1020, laminado tipo cisne com sapata, resistência mecânica: F 25daN, flecha residual máxima 07mm. Revestimento: zincado a quente.

A figura 6 apresenta o braço de aço galvanizado para iluminação pública.

Figura 6 - braço de aço galvanizado para iluminação pública



Quantidades:

09 Braços de aço galvanizado, diâmetro do tubo de 48,30mm, comprimento total 3000mm, curvo.

Toda ferragem utilizada deverá ser galvanizada a fogo. Para quaisquer esclarecimentos necessários deverão ser observados as normas e padrões de execução da concessionária.

### 8.5.2 - Cinta de aço para poste circular

Serão utilizadas duas cintas metálicas circulares para fixação de um braço de luminária com dois parafusos cabeça francesa 16x70mm para fixação da sapata e dois parafusos 16x70mm para fixação da cinta, fabricada em aço zincado a fogo.

### 8.5.3 - Luminárias projetadas

O fornecimento dos conjuntos de luminárias de LED será de responsabilidade da CONTRATADA. As luminárias deverão ser certificadas pelo INMETRO. Para que se atinja





os resultados luminotécnicos estimados em projeto, deve-se utilizar luminárias com as seguintes características:

Partindo do princípio de um circuito projetado e dimensionado para luminária de potência nominal de 80W, obriga-se uma eficiência luminosa mínima de 130 lúmens/watt (lm/W) ( $\pm 10\%$ ) e fluxo luminoso mínimo de 12000 lúmens (lm).

- 09 Luminárias com potência nominal máxima de 80W, sendo todas de LED fechada e com temperatura de cor de até 5000K. Os LEDs de tipo “Power” ou “COB” não serão admitidos pela mesma, unicamente pelo fato de serem luminárias compostas por módulos de LED removíveis (que permitem substituição).
- As luminárias devem possuir tomada de 07 pinos modelo ANSI, conforme norma C136.41-2013, acoplada em sua estrutura, prevendo utilização futura de interação ao sistema de telegestão.
- A garantia mínima exigida para o produto é de 05 (cinco) anos, com apresentação obrigatória do termo de garantia, bem como atender a Portaria nº 20, de 15 de fevereiro de 2017 do INMETRO.

Corpo	Produzido em liga de alumínio injetado sob alta pressão;
Difusor	Reflator em vidro, resistente a impactos (IK08);
Lentes	O material utilizado para lente é o PMMA, que apresenta bom desempenho sob altas temperaturas, resistência à radiação ultravioleta e, em conjunto com o design da lente, proporciona um excelente desempenho óptico;
Equipamentos / Tomada	Opcionalmente pode ser fornecido com tomada (base) para acoplamento e ligação do relé fotocontrolador (base BRM-1 L) ou sistema de telegestão (base BRM-7);
Alimentação / Frequência	220V $\pm 10\%$ ; 50/60 Hz; fp>0,95; THD<10% (em corrente) (sob consulta a luminária poderá ser fornecida com driver Full-Range)
Impactos mecânicos	IK08
IRC	IRC>70
Temperatura de Cor	5000K $\pm 400$ K e 4000 K $\pm 400$ K (A pedido, a luminária poderá ser fabricada utilizando LEDs com outras temperaturas de cor)
Grau de Proteção / Resistência IK	IP-66 Total - Alojamento e corpo óptico / Resistência a impactos IK08
Condição de Operação	Temperatura -30 à +50°C; Umidade relativa 10 a 95%
Vida útil mínima	60.000 horas
Junta	Confeccionadas em silicone de alta durabilidade e resistência térmica;
Cabos de ligação	De cobre flexível isolados para suportar pulsos de tensão e temperaturas elevadas, fornecidos com terminais para conexão;
Fixação	Encaixe para tubos de Ø33 a 60,3mm, presos por parafusos;



Altura de Instalação	Recomendada entre 04 à 15 metros, de acordo com a potência escolhida;
Acabamento	Pintura eletrostática em poliéster na cor cinza e a pedido pode ser produzida em cores diferentes;
Normas aplicáveis	NBR IEC 60598-1:2010 / NBR 15129 / NBR IEC 5101 / NBR IEC 5123 / ANSI136.41:2013 NEMA;
Ajuste de inclinação	As luminárias deverão ser fornecidas com suporte de inclinação, possibilitando inclinações -15° à +90°.

Tabela 2 - Características técnicas das luminárias projetadas

As luminárias somente serão aceitas mediante a apresentação dos seguintes laudos técnicos:

- Certificação do INMETRO;
- Ensaio de grau de proteção;
- Ensaio fotométrico - curvas de utilização e rendimento;
- Ensaio de resistência aos impactos mecânicos;
- Atendimento aos requisitos de vibração;
- Relatório IESNA LM-80 dos LEDs e IESNA LM-79 da luminária;
- Relatório IESNA TM-21 que comprove a vida útil e depreciação do fluxo luminoso e testes térmicos indicando a temperatura de junção dos LEDs;
- Relação contendo a indicação da(s) pessoa(s) jurídica(s) autorizada(s) pelo fabricante para prestar assistência técnica no Brasil para o equipamento ofertado.

Os laudos deverão ser emitidos por laboratórios oficiais reconhecidos por órgãos certificadores nacionais e/ou internacionais. Os documentos citados que forem apresentados em idioma diferente do português ou inglês, deverão estar acompanhados da tradução para qualquer um desses idiomas, prevalecendo o texto da tradução para todos os efeitos.

Além dos laudos solicitados acima, a CONTRATADA deverá disponibilizar duas luminárias para realização de testes em bancada. Os testes consistirão em:

- Distorção harmônica;
- Corrente de saída dos *drivers*;
- Fator de potência.

## 8.6 - ANÁLISE LUMINOTÉCNICA

Após o reconhecimento das características do sistema atual, foi possível realizar simulações no software DIALux com as informações adquiridas para análise sobre a implantação do novo sistema de iluminação.



Para a simulação realizada, foi considerado a distância dos vãos entre os postes, com luminárias de LED com potência de 80W. Esta configuração de luminária foi possível atender o nível de iluminância necessária por norma para atender a via e os pedestres, reduzindo assim a carga nos circuitos dos transformadores e comprovar a viabilidade e eficiência para a iluminação pública.

As imagens com a apresentação das linhas isográficas com a iluminância gerada pelas luminárias podem ser visualizadas no relatório anexado a este memorial. A luminária utilizada como referência é da empresa Soneres para efeitos de cálculos, não se limitando ao mesmo, desde que cumpram todos os requisitos mínimos exigidos.

Conforme apresentado em estudo, o *software* identificou o nível de iluminância das luminárias variando entre 8.59 e 42.1 lx (lux). De acordo com a NBR 5101 que relata as especificações necessárias para a iluminação pública, o nível de iluminância média mínima ( $E_{med,min}$ ) varia de acordo com o nível de intensidade do tráfego da via analisada, conforme pode ser visto nas tabelas abaixo:

PARÂMETROS	OPÇÕES	VALOR DE PONDERAÇÃO $V_p$
Velocidade	Muito alta > 80 km/h	2
	60 km/h < alta ≤ 80 km/h	1
	40 km/h < moderada ≤ 60 km/h	0
Volume de tráfego <sup>a</sup>	Alto > 1200/h	1
	Moderada - 600/h a 1200/h	0
	Baixo < 600/h	-1
Separação das faixas de direção	Não	1
	Sim	0
Densidade de interseções	Alta ≥ 3/Km	1
	Moderada < 3/Km	0
Veículos estacionados	Presentes	0,5
	Ausentes	0
Luminância ambiente <sup>b</sup>	Alta	1
	Moderada	0
	Baixa	-1
Sinalização e Controle de tráfego	Ruins <sup>c</sup>	0,5
	Moderados ou bons	0

<sup>a</sup> É recomendado consultar o órgão de trânsito local para a obtenção desse valor e/ou para seguir as orientações quanto aos horários característicos e a metodologia para sua aferição em campo, caso necessário.

<sup>b</sup> Sendo baixa, como as encontradas em áreas rurais; moderada, como as encontradas em locais onde é presente a iluminação de outdoors e iluminação residencial; e alta, como nos centros urbanos das grandes cidades, com iluminação viária decorativa, iluminação de fachadas de prédios e monumentos, iluminação de estacionamentos, postos de gasolina, residências etc.

<sup>c</sup> Sinalização encoberta por vegetação, deteriorada ou inexistente

Tabela 3 - Parâmetros para determinação da classe de iluminação M

Classes de iluminação	Superfície da via			Incremento de limiar	iluminâncias adjacentes à via
	L <sub>méd</sub> (cd/m <sup>2</sup> ) (mínimo mantido)	U <sub>0</sub> ≥	U <sub>L</sub> ≥	f <sub>TI</sub> (%) ≤	EIR ≥
M1	2	0,4	0,65	14	0,45
M2	1,5	0,4	0,65	14	0,45
M3	1,0	0,4	0,6	15	0,45
M4	0,75	0,4	0,6	16	0,45
M5	0,5	0,35	0,35	16	0,45
M6	0,3	0,35	0,35	16	0,45

Tabela 4 - Requisitos de iluminação para a classe de iluminação M

Para esta análise, foi estabelecido as classes de iluminação do cenário de acordo com o volume de tráfego das vias existentes. Conforme o levantamento do local, foi considerado a existência de vias locais com um volume de tráfego leve, já que se trata de um bairro residencial. Utilizando estas informações para a determinação da classe de iluminação e iluminância média mínima, determinou-se a classe M6, com luminância média de 1.34 cd/m<sup>2</sup> (candela por metro quadrado) para luminária de 80W. Já a iluminância média obteve-se os valores de 21.7 lx (lux).

Se compararmos as linhas isográficas da simulação e compararmos com as tabelas da NBR 5101 apresentadas acima, percebe-se que a implantação do sistema eficiente supre o nível de iluminância média mínima exigida por norma, mesmo com as luminárias de LED possuindo menos potência do que as luminárias propostas pelo sistema



convencional, resultando em uma economia na potência instalada e, conseqüentemente, no consumo de energia anual.

### 8.7 - ATERRAMENTO

Todas as carcaças de equipamentos de distribuição e as carcaças dos postes serão aterradas. Os condutores utilizados para os aterramentos nos postes serão de cobre nu, na bitola de 16mm<sup>2</sup>, onde serão conectados no próprio chumbador do poste metálico por meio de grampo metálico tipo olhal.

As conexões cabo-haste serão feitas com conexão mecânica (conectores ou grampos adequados), em malha retangular. A resistência máxima de terra será de 10Ω (Ohms) em terreno úmido e de 25Ω (Ohms) em terreno seco em qualquer época do ano, sendo usado para tanto o número de hastes e as profundidades que forem necessárias. A distância entre hastes será, no mínimo, igual ao seu comprimento.

### 8.8 - DIVERSOS

Toda ferragem utilizada deverá ser galvanizada a fogo. Para quaisquer esclarecimentos necessários deverão ser observados as normas e padrões de execução da empresa responsável. O alinhamento das ruas, bem como demarcação dos postes deverá ser fornecido pelo interessado.

### 8.9 - MATERIAIS

Todos os materiais a serem utilizados deverão ser novos e adquiridos de fornecedores habituais homologados pela EDP Espírito Santo, com os mesmos possuindo Certificado de Registro de Fornecedor.

As notas fiscais deverão ser encaminhadas à Prefeitura Municipal de Aracruz após a aquisição dos mesmos e conclusão da obra.

### 8.10 - DETALHES

Os detalhes de execução dos postes, padrão de entrada, das estruturas de redes de distribuição primária e secundária, encabeçamento, conjuntos de iluminação e aterramento serão apresentados em projeto para esclarecimento quanto à sua instalação.

### 8.11 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quaisquer divergências entre o projeto, este memorial descritivo e as condições reais do local devem ser imediatamente comunicadas à fiscalização da obra. A contratada





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

é responsável por empregar mão de obra qualificada e experiente na execução dos serviços, utilizando ferramentas adequadas para cada tarefa.

Todos os materiais especificados no projeto foram selecionados com base nas normas vigentes e visam garantir o funcionamento adequado da edificação.

## 8.12 - TESTES FINAIS

Após a conclusão das instalações, deverão ser realizados os seguintes testes para aceitação do sistema elétrico:

- Inspeção visual de todo o sistema, verificando conformidade com o projeto e eventuais não conformidades visíveis;
- Teste de operação mecânica, sem tensão, de todos os disjuntores, garantindo o funcionamento correto dos dispositivos;
- Verificação da continuidade elétrica de todo o sistema, assegurando que não haja interrupções nos condutores e conexões;
- Medição ôhmica das malhas de aterramento, com o valor da resistência de terra não excedendo 25 ohms em qualquer época do ano;
- Energização da instalação e operação à plena carga de todo o sistema por um período contínuo de 15 dias, para garantir a confiabilidade e o desempenho dos equipamentos.

CLAUDIO DE  
OLIVEIRA:09016763732

Assinado de forma digital por  
CLAUDIO DE  
OLIVEIRA:09016763732  
Dados: 2025.09.19 14:04:51 -03'00'

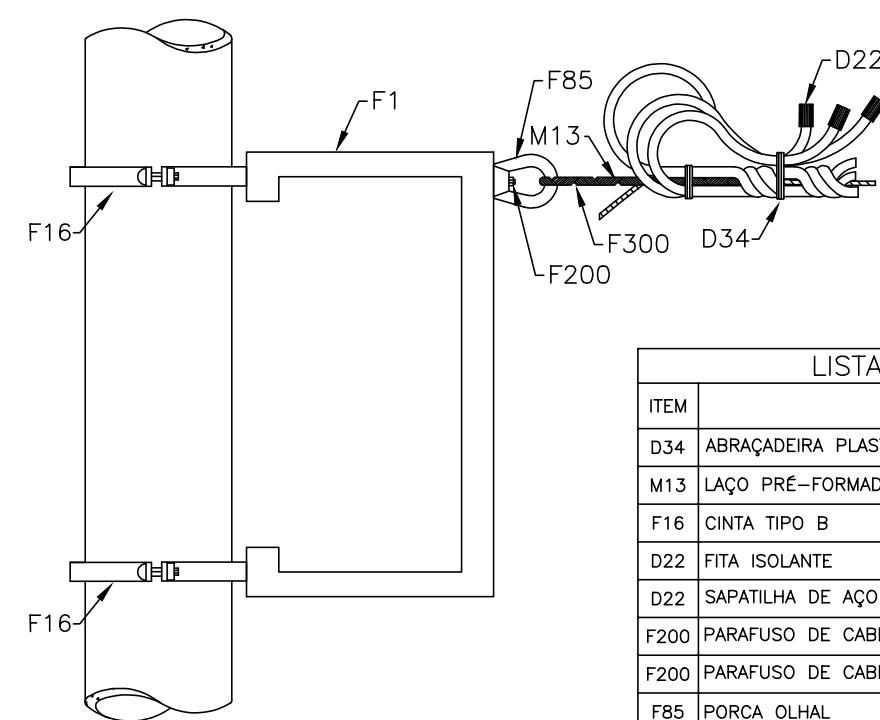
Claudio de Oliveira  
CREA: ES-014890/D



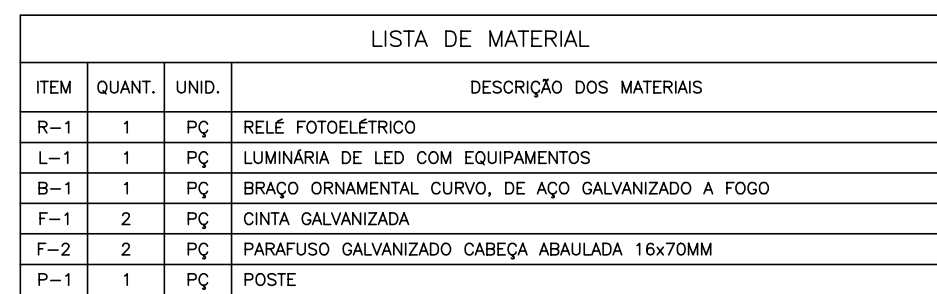




TABELA DE COORDENADAS	
POSTE	COORDENADA
P01	367725/7805755
P02	367745/7805732
P03	367764/7805711
P04	367784/7805687



LISTA DE MATERIAL			
ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.
D34	ABRAÇADEIRA PLÁSTICA	PÇ	2
M13	LAÇO PRE-FORMADO	PÇ	1
F16	CINTA TIPO B		2
D22	FITA ISOLANTE	PÇ	VARIA.
D22	SAPATILHA DE AÇO	PÇ	1
F200	PARAFUSO DE CABEÇA ABALAUADA M16x45mm	PÇ	2
F200	PARAFUSO DE CABEÇA ABALAUADA M16x50mm	PÇ	1
F85	PORCA OLHAL	PÇ	1
F1	AFASTADOR DE ARMAÇÃO SECUNDÁRIA	PÇ	1



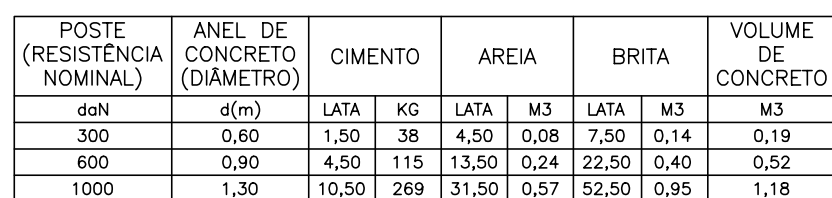
LISTA DE MATERIAL			
ITEM	QUANT.	UNID.	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS
R-1	1	PÇ	RELÉ FOTOELÉTRICO
L-1	1	PÇ	LUMINÁRIA DE LED COM EQUIPAMENTOS
B-1	1	PÇ	BRAÇO ORNAMENTAL CURVO, DE AÇO GALVANIZADO A FOGO
F-1	2	PÇ	CINTA GALVANIZADA
F-2	2	PÇ	PARAFUSO GALVANIZADO CABEÇA ABALUADA 16x70MM
P-1	1	PÇ	POSTE

SIMBOLOGIA	
	POSTE DE CONCRETO ARMADO SEÇÃO CIRCULAR EXISTENTE
	POSTE DE CONCRETO ARMADO SEÇÃO CIRCULAR PROJETADO
	LUMINÁRIA COM LÂMPADA LED DE 150W EXISTENTE
	LUMINÁRIA COM LÂMPADA LED DE 150W PROJETADA
	INDICAÇÃO DE RETIRADA DE ESTRUTURA FIM DE REDE BT
	TRANSFORMADOR EXISTENTE EM POSTE
	TRANSFORMADOR PARTICULAR EXISTENTE EM POSTE
	ATERRAMENTO EXISTENTE
	ATERRAMENTO PROJETADO
	PARA-RAIOS EXISTENTE
	CHAVE FUSÍVEL DE DISTRIBUIÇÃO EXISTENTE PARA ABERTURA EM CARGA
	ENCABEÇAMENTO UNILATERAL DE CIRCUITO SECUNDÁRIO
	ENCABEÇAMENTO UNILATERAL DE CIRCUITO PRIMÁRIO
	INDICAÇÃO DE MATERIAL E EQUIPAMENTO "A INSTALAR"
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA COM CABO BT-0
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO PRIMÁRIA COM CABO AWG

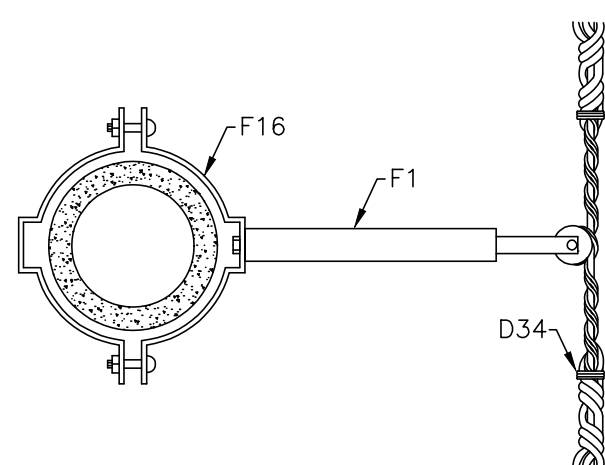
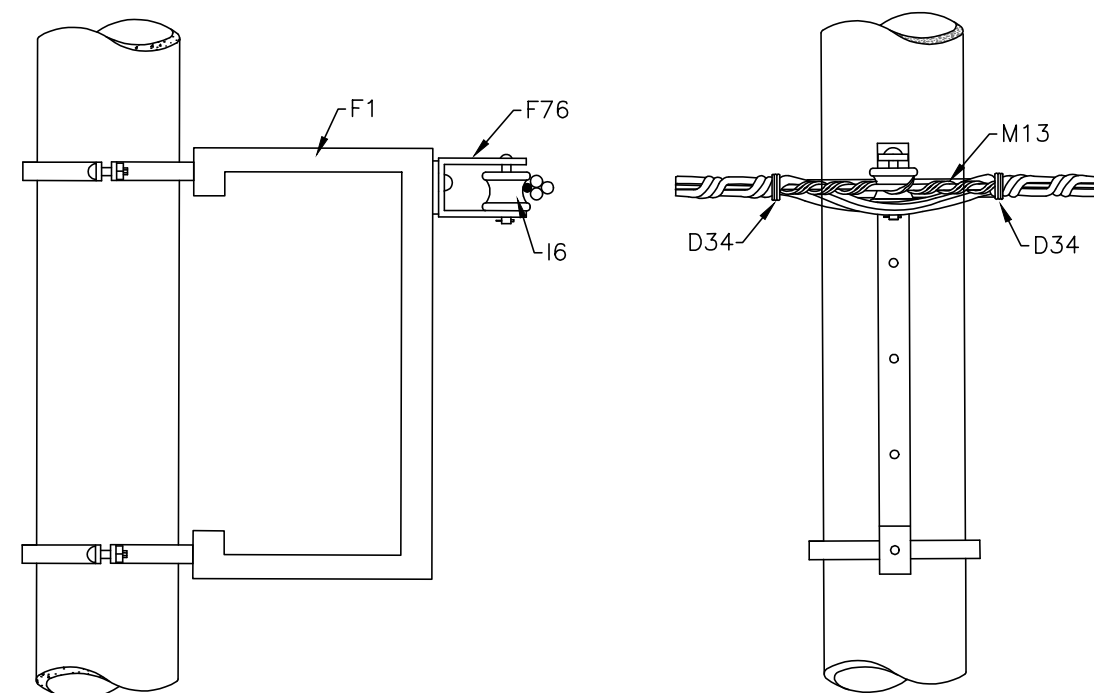
**PREVENÇÃO DE ACIDENTES**

- APÓS ABERTURA DE CAVA P/ IMPLANTAÇÃO DO POSTE, COBRIR A SUPERFÍCIE DO BURACO COM TÁBUAS DE MADEIRA E TERRA;
- SINALIZAR E ISOLAR SEMPRE O LOCAL ONDE SERÁ EXECUTADO O SERVIÇO.

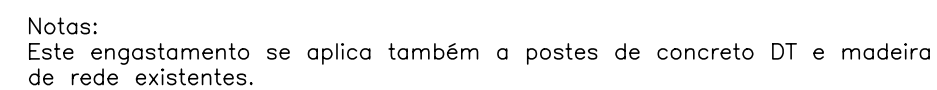
**SEGURANÇA DO TRABALHO**  
USAR SEMPRE EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA APÓS  
CONFIRMAÇÃO DE DESLIGAMENTO, TESTAR E  
ATERRAR A REDE.



- 1) A recomposição do passeio quando existir deverá ser feita de modo a assemelhar-se ao passeio original;
- 2) Considera-se para efeito da tabela acima, a lata padrão de 18 litros;
- 3) A superfície do poste na faixa concretada, deverá ser protegida com papel ou plástico;
- 4) As fundações foram calculadas para terrenos médios e firmes. Para terrenos com características diferentes, cada fundação deverá ser calculada como um caso particular.



LISTA DE MATERIAL		UNID.	QUANT.
ITEM	DESCRIÇÃO		
D34	ABRAÇADEIRA PLÁSTICA	PÇ	2
F16	CINTA TIPO B	PÇ	2
M13	LAÇO PRÉ-FORMADO	PÇ	1
I6	ISOLADOR ROLDANA	PÇ	1
F76	ARMAÇÃO SECUNDÁRIA	PÇ	1
F1	AFASTADOR DE ARMAÇÃO SECUNDÁRIA	PÇ	1
F200	PARAFUSO DE CABEÇA ABALUADA M16x45mm	PÇ	2
F200	PARAFUSO DE CABEÇA ABALUADA M16x50mm	PÇ	1



-	NORMAS UTILIZADAS DA	EDP ESPÍRITO SANTO:
-	ES-DT-PDM.01.01.025	- POSTE DE CONTO ARMADO PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO
-	ES-DT-PDM.03.01.004	- PROJETO DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA SECUNDÁRIA
-	PT-DT-PDM.03.05.003	- ESTRUTURAS PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA COM SISTEMA DE MEDIÇÃO CENTRALIZADA
-	PT-DT-PDM.03.05.028	- ESTRUTURAS PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO NUAS ÁREAS URBANAS
-	PT-DT-PDM.03.14.024	- FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA
-	OS MATERIAIS DEVERÃO	SEMPRE SER DE EMPRESAS HOMOLOGADAS PELA EDP ESPÍRITO SANTO.
-	AS INTERFERÊNCIAS NA	REDE EXISTENTE DEVERÃO SER EXECUTADAS PELA CONCESSIONÁRIA.

É PREVISTO:

- INSTALAR 03 CONJUNTOS DE IP COM LUMINÁRIA LED DE 150W.
- INSTALAR 12 GANCHOS DE SUSTENTAÇÃO DO CABO DE IP.
- IMPLANTAR 03 POSTES DE CONCRETO COM SEÇÃO CIRCULAR 9X300.
- CONSTRUIR REDE IP-2x1,5MM<sup>2</sup> COM CABO MENSAGEIRO 9,5MM<sup>2</sup> = 90M.

CONTRATA: 		CONTRATADA: 	
		OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS <a href="http://www.opos.com.br">www.opos.com.br</a> (27) 3376-0056 / 99954-5008   aracruz@opos.com.br	
OBRA/ ASSUNTO: <b>PROJETO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DA RUA ARNOBIO PIMENTEL</b>			
ENDEREÇO: <b>RUA ARNOBIO PIMENTEL - BAIRRO CENTRO EMPRESARIAL</b>			
PROPRIETÁRIO: <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ</b>			
PROPRIETÁRIO: _____ <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ</b>		CPF/CNPJ: <b>27.142.702/0001-66</b>	
AUTOR DO PROJETO: <b>CLAUDIO DE OLIVEIRA-09016763732</b> <small>Aracruiz de Aracruiz digital por CLAUDIO DE OLIVEIRA-09016763732 Cadastrado 2025/05/19 14:07:51 - 01/07</small>		CREA: <b>ES-014890/D</b>	
RESPONSÁVEL TÉCNICO: <b>CLAUDIO DE OLIVEIRA-09016763732</b> <small>Aracruiz de Aracruiz digital por CLAUDIO DE OLIVEIRA-09016763732 Cadastrado 2025/05/19 14:07:51 - 01/07</small>		CREA: <b>ES-014890/D</b>	
CONTEÚDO DA PRONCHIA: <b>- PLANTA BAIXA - ILUMINAÇÃO</b> <b>- TABELA DE COORDENADAS</b> <b>- QUADRO DE CARGAS</b> <b>- SIMBOLOGIA</b> <b>- DETALHES</b>		PROJETO: <b>ILUMINAÇÃO PÚBLICA</b>	
- NOTAS		PRONCHIA: <b>01</b> <b>01</b>	
ARQUIVO: <b>0259_129_PMA_PDW_IP_R_ARNOBIO_PIMENTEL_REV03</b>	ESCALA: <b>INDICADA</b>	DESENHISTA: <b>FILipe BREDA</b>	DATA: <b>09/2025</b>



OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA



## MEMORIAL DESCRITIVO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA E EXTENSÃO DE REDE ELÉTRICA DA RUA ARNÓBIO PIMENTEL



aracruz@opos.com.br  
www.opos.com.br



Rua da Limeira, nº 116, Itapuã, Vila Velha –  
ES, CEP: 29101-630



(27) 3356-0076  
(27) 99954-5008



OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

RUA ARNÓBIO PIMENTEL – BAIRRO CENTRO EMPRESARIAL  
PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ / ES



aracruz@opos.com.br  
www.opos.com.br



Rua da Limeira, nº 116, Itapuã, Vila Velha –  
ES, CEP: 29101-630



(27) 3356-0076  
(27) 99954-5008



OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## Sumário

1 - INTRODUÇÃO .....	5
2 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO .....	6
3 - ACESSO AO LOCAL DA OBRA .....	7
4 - LOCALIZAÇÃO DA OBRA .....	7
5 - OBJETIVO .....	8
6 - NORMAS .....	9
7 - GARANTIAS E RESPONSABILIDADE .....	10
8 - LEVANTAMENTO DE CAMPO .....	10
8.1 - PRÉ-DIMENSIONAMENTO .....	10
8.2 - POSTEAÇÃO .....	11
8.2.1 - Poste de concreto armado com seção circular .....	11
8.2.2 - Engastamento .....	11
8.2.2.1 - Profundidade do engastamento .....	12
8.2.2.2 - Engastamento com base concretada .....	12
8.3 - REDE PROJETADA .....	14
8.3.1 - Rede BTZero .....	14
8.3.1.1 - Gancho de sustentação polimérico .....	15
8.3.1.2 - Determinação para a quantidade de ganchos .....	15
8.3.2 - Interligação .....	16
8.5 - ILUMINAÇÃO .....	16
8.5.1 - Luminárias projetadas .....	16
8.5.2 - Cinta de aço para poste circular .....	17
8.5.3 - Luminárias projetadas .....	17
8.6 - ANÁLISE LUMINOTÉCNICA .....	19
8.7 - ATERRAMENTO .....	21
8.8 - DIVERSOS .....	21
8.9 - MATERIAIS .....	22
8.10 - DETALHES .....	22
8.11 - CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	22
8.12 - TESTES FINAIS .....	22





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## Lista de Figuras

Figura 1 - Divisão político-administrativa de Aracruz / ES.....	6
Figura 2 - Rota de acesso ao local da obra partindo da prefeitura de Aracruz.....	7
Figura 3 - Imagem via satélite da localização da obra .....	8
Figura 4 - Engastamento de poste de concreto.....	13
Figura 5 - Intervalo entre os ganchos da rede BTZero.....	15
Figura 6 - braço de aço galvanizado para iluminação pública.....	16

## Lista de Tabelas

Tabela 1 - Engastamento com base concretada .....	13
Tabela 2 - Características técnicas das luminárias projetadas.....	18
Tabela 3 - Parâmetros para determinação da classe de iluminação M.....	20
Tabela 4 - Requisitos de iluminação para a classe de iluminação M .....	21







OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## 1 - INTRODUÇÃO

A iluminação pública é fundamental para a segurança e o bem-estar das cidades. Para assegurar a conformidade dos projetos com os padrões de qualidade, segurança e eficácia requeridos, existem normas técnicas nacionais e internacionais que direcionam este memorial e projeto.

Com a adoção cada vez maior de tecnologias mais eficazes, o Brasil se encaminha para um futuro mais sustentável, no qual a iluminação pública será crucial para fomentar a segurança, diminuir o uso de energia e assegurar cidades mais inteligentes e interligadas.

Essas diretrizes garantem que a iluminação pública proporcione visibilidade apropriada, proteção para pedestres e condutores, além de fomentar a eficiência energética e a sustentabilidade. As normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e as internacionais asseguram a uniformização dos padrões globais.

NBR 5101:2024 - Estabelece as diretrizes para o dimensionamento e a implantação de sistemas de iluminação pública no Brasil, incluindo critérios de iluminação para vias, praças e áreas urbanas.

CIE (Comissão Internacional de Iluminação) - Define padrões globais para garantir a uniformidade e a qualidade da iluminação, incluindo regras sobre a distribuição de luz e sua aplicação em espaços públicos.

ABNT NBR ISO 9001 - Voltada para a qualidade dos processos, essa norma assegura que os serviços de iluminação pública sigam padrões de gestão da qualidade, resultando em operações mais eficazes e eficientes.

Normas IEC - A Comissão Eletrotécnica Internacional (IEC) estabelece normas relacionadas à segurança elétrica e eficiência dos equipamentos de iluminação, garantindo que as luminárias operem de forma segura e com alto desempenho.





## 2 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

Aracruz está localizado à latitude Sul de 19° 49' 09" e longitude Oeste de Greenwich, de 40° 16' 15". Na região Central do estado do Espírito Santo, a 83 km de sua capital - Vitória. O município ocupa uma área de 1.420,285 km<sup>2</sup>, limitando-se com os municípios de Linhares, Fundão, Ibirapu e João Neiva.

O município de Aracruz tem 05 distritos (Sede, Guaraná, Jacupemba, Riacho e Santa Cruz) e 67 comunidades, entre urbanas e rurais (INCAPER, 2023).

Na figura 1 está apresentada a divisão político-administrativa de Aracruz.

Figura 1 - Divisão político-administrativa de Aracruz / ES



Fonte: IJSN.

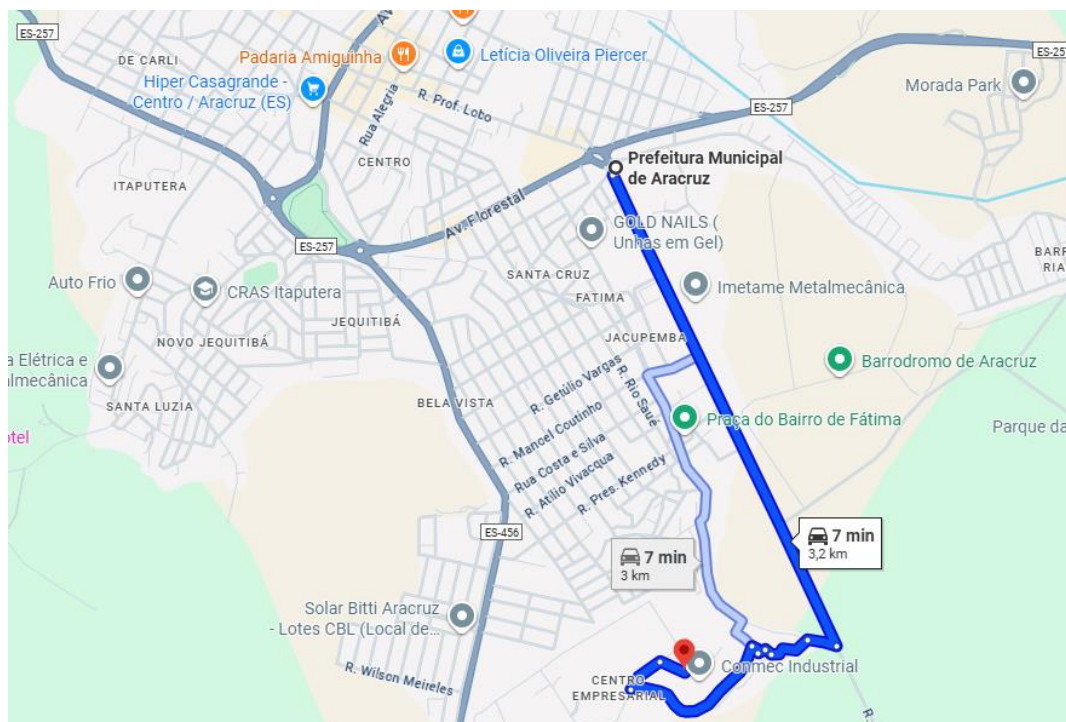


### 3 - ACESSO AO LOCAL DA OBRA

O acesso à obra em questão é possível por vias terrestres. Partindo da prefeitura de Aracruz, é necessário prosseguir por aproximadamente 3,7 quilômetros através da rua Demócrito Moreira até chegar ao local da obra.

A figura 2 apresenta a rota de acesso ao local da obra.

Figura 2 - Rota de acesso ao local da obra partindo da prefeitura de Aracruz



Fonte: Google Maps

### 4 - LOCALIZAÇÃO DA OBRA

Este memorial descritivo é referente ao projeto de iluminação pública que tem como objetivo orientar a execução do projeto de extensão de rede secundária e instalações elétricas de baixa tensão da rua Arnóbio Pimentel, localizada no bairro Centro Empresarial, bem como definir a metodologia e as obrigações necessárias para a correta execução das instalações elétricas apresentadas no projeto.

A figura 3 apresenta o local onde será executada a obra.



Figura 3 - Imagem via satélite da localização da obra



Fonte: Google Earth

## 5 - OBJETIVO

Com o avanço das tecnologias de luminárias no mercado, atualmente podemos encontrar luminárias disponíveis com menor potência e consumo, mas que oferecem maior fluxo luminoso e melhor eficiência luminosa, que é definida pela relação entre fluxo luminoso (lúmens) e potência energética (*watts*).

Diante disso, este projeto visa instalar novas luminárias de LED com tecnologias mais eficientes, que levarão resultados melhores às vias com menor potência e, consequentemente, menor consumo.

O presente memorial visa descrever o projeto de modernização do sistema de iluminação pública, com o cadastramento de todos os pontos de iluminação e a substituição de luminárias por outras de maior eficiência, para redução de consumo individual e maior fluxo luminoso.







OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

A partir do “*layout*” do projeto proposto foi obtido sobre uma planta da cidade, em CAD, o respectivo desenho do segmento da rua de interesse. Em seguida foi procedido no campo uma verificação e levantamento cadastral de todos os detalhes e eventos existentes, de forma a obter-se uma planta cadastral do segmento e principalmente sobre aqueles eventos de interesse do projeto.

Nesta ocasião foram também cadastrados e avaliados todos os dispositivos existentes de iluminação e extensão de rede elétrica em todo o trecho, inclusive seu nível de suficiência, necessidade de recuperação e possibilidades de adequações e melhorias necessárias.

Na execução do cadastro foram anotados os eventos existentes, tais como: postes, transformadores, estruturas de baixa e média tensão, condutores, luminárias etc.

Quanto à execução deste projeto, deverão ser consultadas as normas da concessionária para determinação das marcas dos fabricantes homologados pela mesma na época da execução.

## 6 - NORMAS

- ES.DT.PDN.00208 - Transformador de Distribuição para Redes Aéreas;
- ES.DT.PDN.00221 - Transformador de Distribuição para Redes Aéreas Isolado a Óleo Vegetal;
- ES.DT.PDN.00299 - Projeto de Redes de Distribuição Aérea Primária;
- ES.DT.PDN.00301 - Projeto de Redes de Distribuição Aérea Secundária;
- ES.DT.PDN.00303 - Critérios de Projetos para Redes Aéreas - Condições Gerais em Aéreas Urbanas;
- ES.DT.PJE.00002 - Critérios de Projeto - Cálculo Mecânico para Redes de Distribuição;
- PT.DT.PDN.00003 - Redes de Distribuição Aérea Compacta - 15kV;
- PT.DT.PDN.00011 - Redes de Distribuição Aérea - Baixa Tensão com Cabos Multiplexados;
- PT.DT.PDN.00012 - Redes de Distribuição Aérea - Travessias;
- PT.DT.PDN.00019 - Redes de Distribuição Aérea - Estação Transformadora de Distribuição;
- PT.DT.PDN.00041 - Estruturas para Redes de Distribuição Nuas Aéreas Rurais;





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

- PT.DT.PDN.00072 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição para Iluminação Pública;
- NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 5419 - Proteção contra Descargas Atmosféricas.

## 7 - GARANTIAS E RESPONSABILIDADE

As instalações deverão ser executadas conforme as plantas em anexo, obedecendo às especificações deste memorial, bem como as normas estabelecidas pela ABNT. Todos os serviços devem ser realizados por profissionais qualificados, sob a supervisão de profissionais habilitados junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA), garantindo conformidade com a Norma Regulamentadora NR-10.

Qualquer modificação no projeto ou substituição de materiais especificados deverá ser formalmente solicitada por escrito, com a devida justificativa técnica. Tais modificações estarão sujeitas à análise e aprovação prévia pela equipe de fiscalização responsável, garantindo que todas as alterações estejam em conformidade com os requisitos de segurança e funcionalidade.

## 8 - LEVANTAMENTO DE CAMPO

Com os elementos em planta e as decisões técnicas de cada via, foram elaborados os desenhos elucidativos e textos apresentados neste memorial. Para uma melhor avaliação técnica dos serviços a serem executados, foi efetuada uma inspeção de campo em todas as vias do projeto, por técnicos especializados, os quais observaram principalmente o seguinte:

- As condições de superfície dos postes e luminárias existentes;
- As condições de implantação das novas obras;
- Todas as interferências e eventos atingidos pelo projeto.

De uma maneira geral, o projeto teve soluções técnicas e econômicas de acordo com as adequações necessárias à integração das melhorias propostas, e podem ser resumidas da seguinte forma:

### 8.1 - PRÉ-DIMENSIONAMENTO

O pré-dimensionamento é uma etapa crucial no planejamento e elaboração de um projeto, sendo responsável por garantir que os componentes da rede sejam adequados às necessidades da rede existente no local da obra em questão. Nesta fase inicial, são







OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

definidas as principais características da rede elétrica, como a escolha de cabos, postes, transformadores, estruturas de média e baixa tensão e outros equipamentos, sempre levando em consideração fatores como a carga prevista, a classe de tensão, o relevo e a eficiência energética.

O objetivo do pré-dimensionamento é estabelecer uma base para o desenvolvimento do projeto definitivo, otimizando recursos e minimizando riscos, com um estudo preliminar sobre a capacidade dos componentes, os fluxos de energia e as perdas na rede. Para isso, utilizam-se de diversas referências normativas para a determinação dos materiais a serem utilizados no local.

Dessa forma, o pré-dimensionamento permite garantir que a rede seja segura, funcional e capaz de atender às necessidades de consumo sem comprometer a qualidade da energia fornecida ou a integridade dos sistemas envolvidos.

## 8.2 - POSTEAÇÃO

### 8.2.1 - Poste de concreto armado com seção circular

Os postes projetados serão de concreto armado com seção circular, com altura entre 9 metros e resistência nominal de 300 daN, todos obedecendo aos padrões da concessionária EDP. Todos os postes deverão ser instalados nos locais indicados conforme tabela de coordenadas apresentada no projeto, e devendo ser identificados por gravação em plaqueta metálica ou no mesmo conforme NBR 8451, constando seu tipo, altura, tração, data de fabricação e nome do fabricante de maneira visível. O lance médio dos postes projetados é de 30 metros.

### 8.2.2 - Engastamento

O tipo de engastamento será definido em função da resistência do solo e dos esforços resultantes sobre o poste. Em termos de aplicação, deve-se sucessivamente optar pelo tipo mais econômico de engastamento, tendo em vista a resistência requerida para cada caso. Para isto, a viabilização técnica econômica da aplicação de estais não deve ser esquecida.

Os postes com resistência superior à 300 daN deverão ter a base concretada.

Os tipos de engastamentos estão definidos em função dos valores de resistência de engastamento de postes, calculados pelo Método de Valensi, conforme RTD CODI-



21.03, considerando coeficiente compressibilidade  $C = 2.000 \text{ daN/m}^3$ , distância entre o nível do solo e a face superior do reforço igual a 0,30 m.

A profundidade mínima de engastamento é o valor suficiente para que seja atingida a resistência de engastamento igual ou maior que a do poste, e a profundidade máxima, é o limite para que o poste do engastamento profundo fique com uma altura útil igual ao poste que se está substituindo.

#### 8.2.2.1 - Profundidade do engastamento

Para engastamento simples, base reforçada e base concretada a profundidade do engastamento será definida como:

$$e = \left( \frac{L}{10} \right) + 0,6 \text{ (m)}$$

Sendo:

$e$  = profundidade do engastamento (m) (mínimo 1,5 metros)

$L$  = comprimento do poste (metros)

#### 8.2.2.2 - Engastamento com base concretada

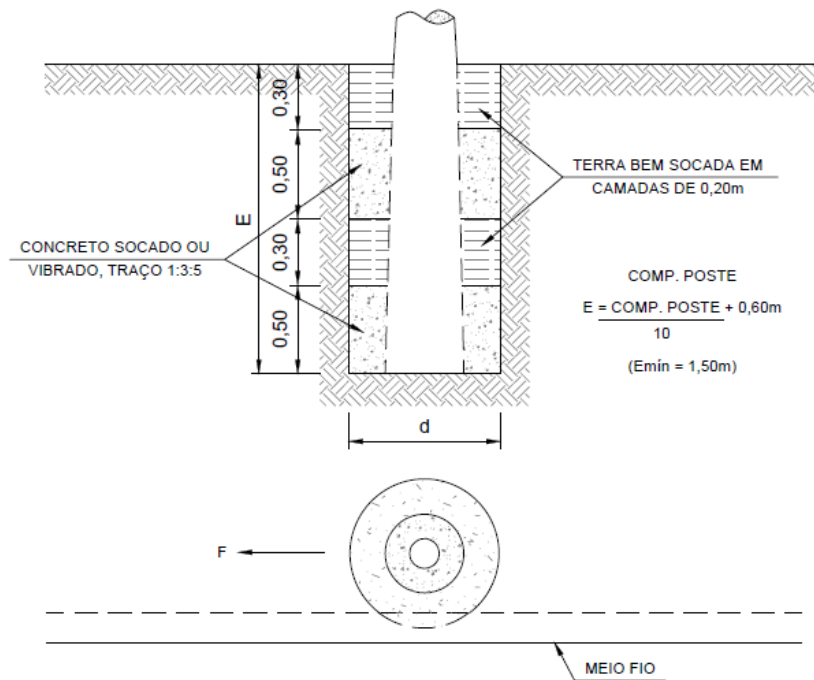
Diante da situação encontrada no trecho após levantamento, as normas vigentes da concessionária EDP e da análise feita entre a rede elétrica existente e projetada, foi adotado para os postes a serem instalados próximo à faixa de domínio o engastamento com base concretada.

Este tipo de engastamento é realizado com o diâmetro da vala especificado para cada tipo de poste, sendo um anel de concreto na base do poste com altura de 500 mm e outro também de 500 mm a 300 mm da superfície, conforme desenho abaixo:

A figura 4 apresenta o detalhe do engastamento para postes de concretos.



Figura 4 - Engastamento de poste de concreto



Fonte: Norma EDP PT.DT.PDN.00010

ALTURA DO POSTE	RESISTÊNCIA NOMINAL	DIÂMETRO DA CAVA	VOLUME DE CONCRETO
m	daN	d (m)	m³
9	600	1,1	0,84
12	600	1,1	0,81
	1000	1,5	1,59
13	1000	1,5	1,58
14	600	1,1	0,78
	1000	1,5	1,56

Tabela 1 - Engastamento com base concretada

Notas:

- Esta concretagem se aplica também a poste de concreto DT e de madeira.
- A recomposição do passeio deverá ser feita de modo a assemelhar-se ao passeio original.
- A superfície do poste na faixa concretada, deverá ser protegida com papel ou plástico.
- No engastamento com base concretada, colocam-se duas camadas de 0,50 m do concreto com traço 1:3:5. A primeira no fundo da escavação e a segunda com sua superfície superior à 0,30 m do nível do solo.



- As fundações foram calculadas para terrenos médios e firmes. Para terrenos com características diferentes, cada fundação deverá ser calculada como um caso particular.

### 8.3 - REDE PROJETADA

A rede de distribuição elétrica foi projetada segundo princípios básicos de eficiência energética e segurança, obedecendo aos padrões de construção e materiais utilizados pela concessionária EDP Espírito Santo.

#### 8.3.1 - Rede BTZero

A rede BTZero é uma solução técnica aplicada em sistemas de distribuição aérea de energia elétrica que elimina a necessidade da rede secundária convencional de baixa tensão.

O modelo BTZero utiliza medidores eletrônicos inteligentes e infraestrutura compatível com sistemas de telemedição e gestão remota, favorecendo a automatização e o monitoramento do consumo, bem como a identificação de irregularidades. Com uma arquitetura mais enxuta e racionalizada, o sistema reduz significativamente o número de componentes expostos na via pública, como cabos e derivações, o que contribui para a redução de perdas não técnicas, sobretudo aquelas associadas a ligações clandestinas.

Essa configuração é especialmente indicada para áreas urbanas de alta densidade populacional e regiões com histórico crítico de perdas comerciais ou de difícil controle operacional, como loteamentos compactos e comunidades com vulnerabilidade social. Em projetos de regularização fundiária ou reurbanização, a rede BTZero se mostra uma alternativa eficiente para garantir o fornecimento de energia com segurança, confiabilidade e conformidade técnica, ao mesmo tempo em que simplifica a manutenção e o combate a fraudes. Dessa forma, o sistema BTZero representa uma estratégia moderna e eficaz das distribuidoras para elevar a eficiência operacional e assegurar o acesso regularizado à energia elétrica.

Conforme a norma PT.DT.PDN.00039 V.02 da EDP-ES é descrito que:

A rede de distribuição BTZero foi concebida dentro de um conceito de se desenvolver um modelo capaz de eliminar o acesso à energia não medida e que por outro lado não elevasse os custos operacionais de manutenção e operação em relação ao modelo de rede convencional. Esse padrão técnico é denominado SMC BTZero, que significa Sistema de Medição Centralizada sem Baixa Tensão Não Medida (Baixa Tensão Zero). (EDP-ES, P.2)



### 8.3.1.1 - Gancho de sustentação polimérico

Ao longo dos vãos projetados da rede BTZero deverão ser instalados ganchos poliméricos para a sustentação da mesma, seguindo os critérios descritos em norma onde:

- Os primeiros ganchos devem ser instalados a 4 metros dos postes.
- Ao longo do vão, os ganchos devem ser instalados em intervalos de 6 a 8 metros.

### 8.3.1.2 - Determinação para a quantidade de ganchos

a) Determinado em 4 m a distância de instalação dos primeiros ganchos, à esquerda e à direita da estrutura;

b) Calcular o número de ganchos como múltiplos de 6, 7 e 8 m, através da equação

$$Ne = \frac{V - De - Dd}{I} + 1$$

Onde:

- Ne = Número de ganchos;
- V = Comprimento do vão (m);
- De e Dd = Distância dos primeiros ganchos à estrutura, à esquerda e à direita do vão;
- I = Intervalo entre ganchos.

Considerando o exemplo abaixo, teremos:

Vão entre Trafo e tangente:  $Ne = (40 - 4 - 4) / 8 + 1 \approx 5$

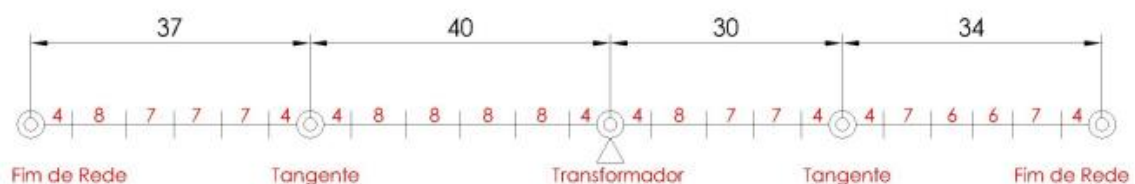
Vão entre Trafo e tangente:  $Ne = (30 - 4 - 4) / 8 + 1 \approx 4$

Vão entre tangente e fim rede:  $Ne = (34 - 4 - 4) / 7 + 1 \approx 5$

Vão entre tangente e fim rede:  $Ne = (37 - 4 - 4) / 8 + 1 \approx 5$

A figura 5 apresenta o intervalo entre os ganchos.

Figura 5 - Intervalo entre os ganchos da rede BTZero



Fonte: norma EDP PT.DT.PDN.00039 (2023)





## 8.3.2 - Interligação

Nos trechos entre a rede secundária de distribuição e o projetor será empregado com cabo com seção nominal mínima de 2,5 mm<sup>2</sup>, com cobertura PVC classe 5, isolamento 0,6/1kV, que serão conectados à rede com conectores apropriados para a seção dos condutores da rede secundária existente em cada poste envolvido no projeto.

## 8.5 - ILUMINAÇÃO

Todas as luminárias a serem instaladas ao longo do trecho deverão possuir articuladores em sua construção e deverão ser instaladas com ângulo de até 5° com relação à horizontal, com altura de fixação da luminária de aproximadamente 08 metros.

O projeto deve obedecer à norma NBR 5101:2024 de iluminação pública, propiciando melhoria de segurança ao tráfego de veículos.

O primeiro objetivo será a definição dos níveis de iluminamento e sua uniformidade em função da classificação das vias, conforme a norma NBR 5101:2024.

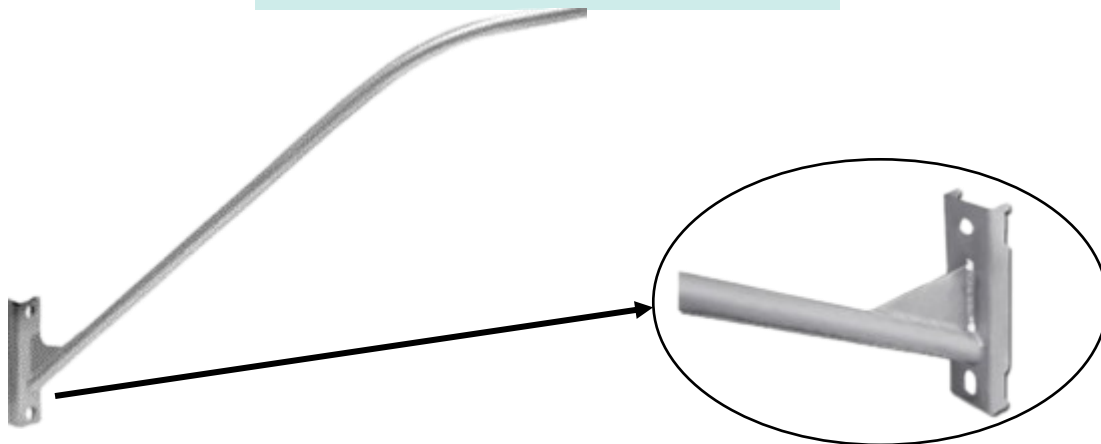
Prontamente deve-se elaborar o estudo e o cálculo luminotécnico, atendendo aos parâmetros e critérios definidos previamente para a escolha dos tipos de luminárias, tipo e altura dos postes e seu espaçamento.

### 8.5.1 - Luminárias projetadas

O braço de iluminação utilizado será de aço carbono 1010/1020, laminado tipo cisne com sapata, resistência mecânica: F 25daN, flecha residual máxima 07mm. Revestimento: zincado a quente.

A figura 6 apresenta o braço de aço galvanizado para iluminação pública.

Figura 6 - Braço de aço galvanizado para iluminação pública



Quantidades:

03 Braços de aço galvanizado, diâmetro do tubo de 48,30mm, comprimento total 3000mm, curvo.

Toda ferragem utilizada deverá ser galvanizada a fogo. Para quaisquer esclarecimentos necessários deverão ser observados as normas e padrões de execução da concessionária.

### 8.5.2 - Cinta de aço para poste circular

Serão utilizadas duas cintas metálicas circulares para fixação de um braço de luminária com dois parafusos cabeça francesa 16x70mm para fixação da sapata e dois parafusos 16x70mm para fixação da cinta, fabricada em aço zincado a fogo.

### 8.5.3 - Luminárias projetadas

O fornecimento dos conjuntos de luminárias de LED será de responsabilidade da CONTRATADA. As luminárias deverão ser certificadas pelo INMETRO. Para que se atinja os resultados luminotécnicos estimados em projeto, deve-se utilizar luminárias com as seguintes características:

Partindo do princípio de um circuito projetado e dimensionado para luminária de potência nominal de 150W, obriga-se uma eficiência luminosa mínima de 130 lúmens/watt (lm/W) ( $\pm 10\%$ ) e fluxo luminoso mínimo de 23000 lúmens (lm).

- 03 Luminárias com potência nominal máxima de 150W, sendo todas de LED fechada e com temperatura de cor de até 5000K. Os LEDs de tipo “Power” ou “COB” não serão admitidos pela mesma, unicamente pelo fato de serem luminárias compostas por módulos de LED removíveis (que permitem substituição).
- As luminárias devem possuir tomada de 07 pinos modelo ANSI, conforme norma C136.41-2013, acoplada em sua estrutura, prevendo utilização futura de interação ao sistema de telegestão.
- A garantia mínima exigida para o produto é de 05 (cinco) anos, com apresentação obrigatória do termo de garantia, bem como atender a Portaria nº 20, de 15 de fevereiro de 2017 do INMETRO.

Corpo	Produzido em liga de alumínio injetado sob alta pressão;
Difusor	Reflator em vidro, resistente a impactos (IK08);
Lentes	O material utilizado para lente é o PMMA, que apresenta bom desempenho sob altas temperaturas, resistência à radiação ultravioleta e, em conjunto com o design da lente, proporciona um excelente desempenho óptico;



Equipamentos / Tomada	Opcionalmente pode ser fornecido com tomada (base) para acoplamento e ligação do relé fotocontrolador (base BRM-1 L) ou sistema de telegestão (base BRM-7);
Alimentação / Frequência	220V+/- 10%; 50/60 Hz; fp>0,95; THD<10% (em corrente) (sob consulta a luminária poderá ser fornecida com driver Full-Range)
Impactos mecânicos	IK08
IRC	IRC>70
Temperatura de Cor	5000K +/-400K e 4000 K +/- 400K (A pedido, a luminária poderá ser fabricada utilizando LEDs com outras temperaturas de cor)
Grau de Proteção / Resistência IK	IP-66 Total - Alojamento e corpo óptico / Resistência a impactos IK08
Condição de Operação	Temperatura -30 à +50°C; Umidade relativa 10 a 95%
Vida útil mínima	60.000 horas
Junta	Confeccionadas em silicone de alta durabilidade e resistência térmica;
Cabos de ligação	De cobre flexível isolados para suportar pulsos de tensão e temperaturas elevadas, fornecidos com terminais para conexão;
Fixação	Encaixe para tubos de Ø33 a 60,3mm, presos por parafusos;
Altura de Instalação	Recomendada entre 04 à 15 metros, de acordo com a potência escolhida;
Acabamento	Pintura eletrostática em poliéster na cor cinza e a pedido pode ser produzida em cores diferentes;
Normas aplicáveis	NBR IEC 60598-1:2010 / NBR 15129 / NBR IEC 5101 / NBR IEC 5123 / ANSI136.41:2013 NEMA;
Ajuste de inclinação	As luminárias deverão ser fornecidas com suporte de inclinação, possibilitando inclinações -15° à +90°.

Tabela 2 - Características técnicas das luminárias projetadas

As luminárias somente serão aceitas mediante a apresentação dos seguintes laudos técnicos:

- Certificação do INMETRO;
- Ensaio de grau de proteção;
- Ensaio fotométrico - curvas de utilização e rendimento;
- Ensaio de resistência aos impactos mecânicos;
- Atendimento aos requisitos de vibração;
- Relatório IESNA LM-80 dos LEDs e IESNA LM-79 da luminária;
- Relatório IESNA TM-21 que comprove a vida útil e depreciação do fluxo luminoso e testes térmicos indicando a temperatura de junção dos LEDs;
- Relação contendo a indicação da(s) pessoa(s) jurídica(s) autorizada(s) pelo fabricante para prestar assistência técnica no Brasil para o equipamento ofertado.



Os laudos deverão ser emitidos por laboratórios oficiais reconhecidos por órgãos certificadores nacionais e/ou internacionais. Os documentos citados que forem apresentados em idioma diferente do português ou inglês, deverão estar acompanhados da tradução para qualquer um desses idiomas, prevalecendo o texto da tradução para todos os efeitos.

Além dos laudos solicitados acima, a CONTRATADA deverá disponibilizar duas luminárias para realização de testes em bancada. Os testes consistirão em:

- Distorção harmônica;
- Corrente de saída dos *drivers*;
- Fator de potência.

## 8.6 - ANÁLISE LUMINOTÉCNICA

Após o reconhecimento das características do sistema atual, foi possível realizar simulações no software DIALux com as informações adquiridas para análise sobre a implantação do novo sistema de iluminação.

Para a simulação realizada, foi considerado a distância dos vãos entre os postes, com luminárias de LED com potência de 150W. Esta configuração de luminária foi possível atender o nível de iluminância necessária por norma para atender a via e os pedestres, reduzindo assim a carga nos circuitos dos transformadores e comprovar a viabilidade e eficiência para a iluminação pública.

As imagens com a apresentação das linhas isográficas com a iluminância gerada pelas luminárias podem ser visualizadas no relatório anexado a este memorial. A luminária utilizada como referência é da empresa Soneres para efeitos de cálculos, não se limitando ao mesmo, desde que cumpram todos os requisitos mínimos exigidos.

Conforme apresentado em estudo, o *software* identificou o nível de iluminância das luminárias variando entre 15.8 e 74.2 lx (lux). De acordo com a NBR 5101 que relata as especificações necessárias para a iluminação pública, o nível de iluminância média mínima ( $E_{med,min}$ ) varia de acordo com o nível de intensidade do tráfego da via analisada, conforme pode ser visto nas tabelas abaixo:

PARÂMETROS	OPÇÕES	VALOR DE PONDERAÇÃO $V_p$
Velocidade	Muito alta > 80 km/h	2
	60 km/h < alta ≤ 80 km/h	1



	40 km/h < moderada ≤ 60 km/h	0
Volume de tráfego <sup>a</sup>	Alto > 1200/h	1
	Moderada - 600/h a 1200/h	0
	Baixo < 600/h	-1
Separação das faixas de direção	Não	1
	Sim	0
Densidade de interseções	Alta ≥ 3/Km	1
	Moderada < 3/Km	0
Veículos estacionados	Presentes	0,5
	Ausentes	0
Luminância ambiente <sup>b</sup>	Alta	1
	Moderada	0
	Baixa	-1
Sinalização e Controle de tráfego	Ruins <sup>c</sup>	0,5
	Moderados ou bons	0
<p><sup>a</sup> É recomendado consultar o órgão de trânsito local para a obtenção desse valor e/ou para seguir as orientações quanto aos horários característicos e a metodologia para sua aferição em campo, caso necessário.</p> <p><sup>b</sup> Sendo baixa, como as encontradas em áreas rurais; moderada, como as encontradas em locais onde é presente a iluminação de outdoors e iluminação residencial; e alta, como nos centros urbanos das grandes cidades, com iluminação viária decorativa, iluminação de fachadas de prédios e monumentos, iluminação de estacionamentos, postos de gasolina, residências etc.</p> <p><sup>c</sup> Sinalização encoberta por vegetação, deteriorada ou inexistente</p>		

Tabela 3 - Parâmetros para determinação da classe de iluminação M

Classes de iluminação	Superfície da via			Incremento de limiar	iluminâncias adjacentes à via
	L <sub>méd</sub> (cd/m <sup>2</sup> ) (mínimo mantido)	U <sub>0</sub> ≥	U <sub>L</sub> ≥	f <sub>TI</sub> (%) ≤	EIR ≥
M1	2	0,4	0,65	14	0,45
M2	1,5	0,4	0,65	14	0,45
M3	1,0	0,4	0,6	15	0,45
M4	0,75	0,4	0,6	16	0,45
M5	0,5	0,35	0,35	16	0,45





M6	0,3	0,35	0,35	16	0,45
----	-----	------	------	----	------

Tabela 4 - Requisitos de iluminação para a classe de iluminação M

Para esta análise, foi estabelecido as classes de iluminação do cenário de acordo com o volume de tráfego das vias existentes. Conforme o levantamento do local, foi considerado a existência de vias locais com um volume de tráfego leve, já que se trata de um bairro residencial. Utilizando estas informações para a determinação da classe de iluminação e iluminância média mínima, determinou-se a classe M6, com luminância média de 1.46 cd/m<sup>2</sup> (candela por metro quadrado) para luminária de 150W. Já a iluminância média obteve-se os valores de 38.5 lx (lux).

Se compararmos as linhas isográficas da simulação e compararmos com as tabelas da NBR 5101 apresentadas acima, percebe-se que a implantação do sistema eficiente supre o nível de iluminância média mínima exigida por norma, mesmo com as luminárias de LED possuindo menos potência do que as luminárias propostas pelo sistema convencional, resultando em uma economia na potência instalada e, consequentemente, no consumo de energia anual.

## 8.7 - ATERRAMENTO

Todas as carcaças de equipamentos de distribuição e as carcaças dos postes serão aterradas. Os para-raios serão aterrados em comum com o neutro. Os condutores utilizados para os aterramentos nos postes serão de cobre nu, na bitola de 16mm<sup>2</sup>, sendo uso interno nos postes de concreto.

As conexões cabo-haste serão feitas com conexão mecânica (conectores ou grampos adequados). A resistência máxima de terra será de 10Ω (Ohms) em terreno úmido e de 25Ω (Ohms) em terreno seco em qualquer época do ano.

## 8.8 - DIVERSOS

Toda ferragem utilizada deverá ser galvanizada a fogo. Para quaisquer esclarecimentos necessários deverão ser observados as normas e padrões de execução da empresa responsável. O alinhamento das ruas, bem como demarcação dos postes deverá ser fornecido pelo interessado.



## 8.9 - MATERIAIS

Todos os materiais a serem utilizados deverão ser novos e adquiridos de fornecedores habituais homologados pela EDP Espírito Santo, com os mesmos possuindo Certificado de Registro de Fornecedor.

As notas fiscais deverão ser encaminhadas à Prefeitura Municipal de Aracruz após a aquisição dos mesmos e conclusão da obra.

## 8.10 - DETALHES

Os detalhes de execução dos postes, das estruturas de redes de distribuição primária e secundária, encabeçamento, conjuntos de iluminação e aterramento serão apresentados em projeto para esclarecimento quanto à sua instalação.

## 8.11 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quaisquer divergências entre o projeto, este memorial descritivo e as condições reais do local devem ser imediatamente comunicadas à fiscalização da obra. A contratada é responsável por empregar mão de obra qualificada e experiente na execução dos serviços, utilizando ferramentas adequadas para cada tarefa.

Todos os materiais especificados no projeto foram selecionados com base nas normas vigentes e visam garantir o funcionamento adequado da edificação.

## 8.12 - TESTES FINAIS

Após a conclusão das instalações, deverão ser realizados os seguintes testes para aceitação do sistema elétrico:

- Inspeção visual de todo o sistema, verificando conformidade com o projeto e eventuais não conformidades visíveis;
- Teste de operação mecânica, sem tensão, de todos os disjuntores, garantindo o funcionamento correto dos dispositivos;
- Verificação da continuidade elétrica de todo o sistema, assegurando que não haja interrupções nos condutores e conexões;
- Medição ôhmica das malhas de aterramento, com o valor da resistência de terra não excedendo 25 ohms em qualquer época do ano;
- Energização da instalação e operação à plena carga de todo o sistema por um período contínuo de 15 dias, para garantir a confiabilidade e o desempenho dos equipamentos.





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

CLAUDIO DE  
OLIVEIRA:09016763732

Assinado de forma digital por  
CLAUDIO DE OLIVEIRA:09016763732  
Dados: 2025.09.19 14:07:07 -03'00'

---

Claudio de Oliveira  
CREA: ES-014890/D



aracruz@opos.com.br  
www.opos.com.br

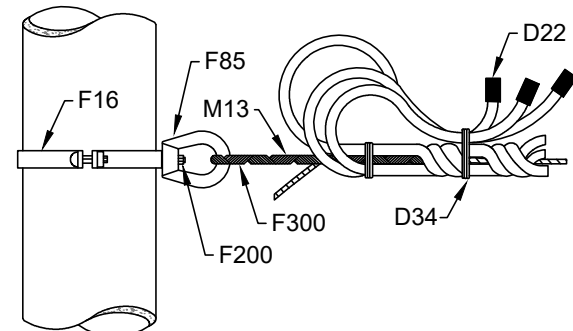


Rua da Limeira, nº 116, Itapuã, Vila Velha –  
ES, CEP: 29101-630

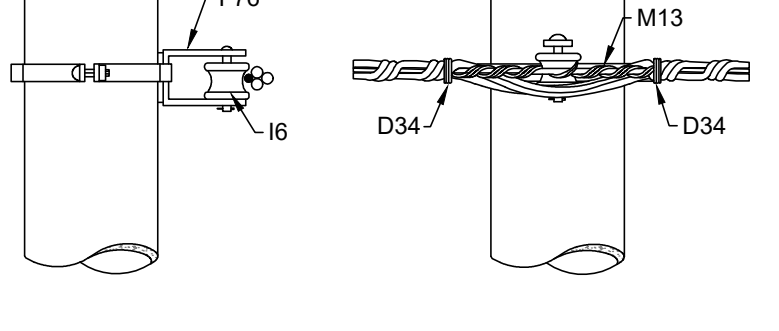


(27) 3356-0076  
(27) 99954-5008

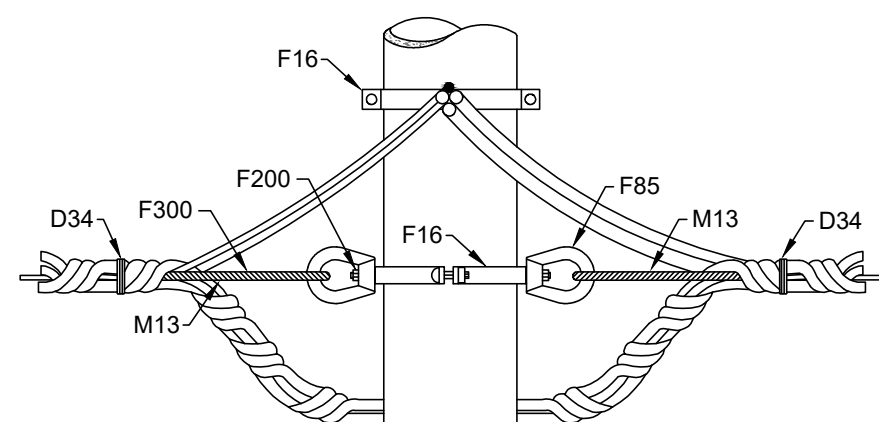
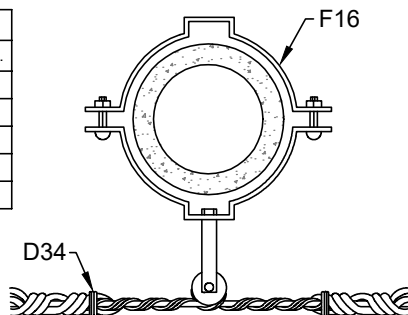




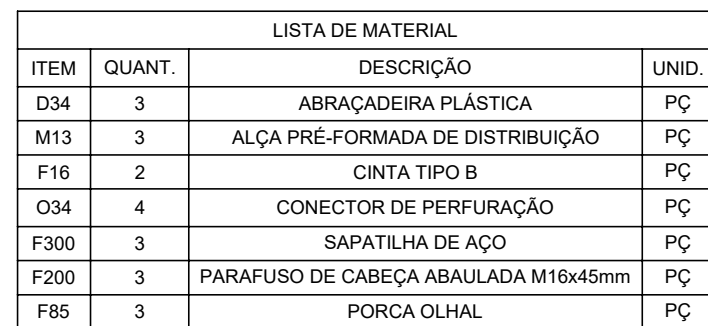
LISTA DE MATERIAL			
ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO	UNID.
D34	2	ABRACADEIRA PLÁSTICA	PÇ
M13	1	ALÇA PRÉ-FORMADA DE DISTRIBUIÇÃO	PÇ
F16	1	CINTA TIPO B	PÇ
D22	VARIÁVEL	FITA ISOLANTE	PÇ
F300	3	SAPATILHA DE AÇO	PÇ
F200	3	PARAFUSO DE CABEÇA ABaulADA M16x45mm	PÇ
F85	3	PORCA OLHAL	PÇ



LISTA DE MATERIAL			
ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO	UNID.
D34	2	ABRAÇADEIRA PLÁSTICA	PÇ
F16	1	CINTA TIPO B	PÇ
M13	1	LAÇO PRÉ-FORMADO	PÇ
I6	1	ISOLADOR ROLDANA	PÇ
F76	1	ARMAÇÃO SECUNDÁRIA	PÇ



LISTA DE MATERIAL			
ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO	UNID.
D34	3	ABRACADEIRA PLÁSTICA	PÇ
M13	3	ALÇA PRÉ-FORMADA DE DISTRIBUIÇÃO	PÇ
F16	2	CINTA TIPO B	PÇ
O34	4	CONECTOR DE PERFURAÇÃO	PÇ
F300	3	SAPATILHA DE AÇO	PÇ
F200	3	PARAFUSO DE CABEÇA ABAULADA M16x45mm	PÇ
F85	3	PORCA O34	PÇ



Notas:

- 1) Padrão convencional existente com interligação de rede;
- 2) Para finais de linha, interligar o neutro.

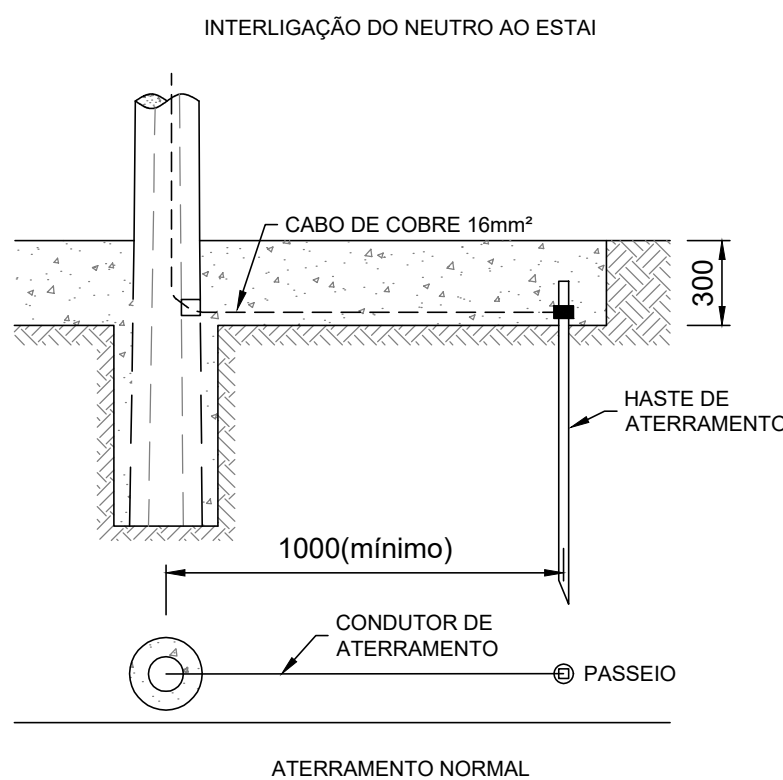
LISTA DE MATERIAL			
ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO	UNID.
R1	1	RELE FOTOELÉTRICO	PÇ
L1	1	LUMINÁRIA DE LED COM EQUIPAMENTOS	PÇ
B1	1	BRAÇO ORNAMENTAL CURVO, DE AÇO GALVANIZADO A FOGO	PÇ
F1	2	CINTA GALVANIZADA	PÇ
F2	2	PARAFUSO GALVANIZADO CABEÇA ABALUDA 16x70MM	PÇ
P1	1	POSTE	PÇ

LISTA DE MATERIAL			
ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO	UNID.
D34	2	ABRAÇADEIRA PLÁSTICA	PÇ
F200	2	PARAFUSO DE CABEÇA ABaulADA M16x45mm	PÇ
M13	2	ALÇA PRÉ-FORMADA DE DISTRIBUIÇÃO	PÇ
F16	2	CINTA TIPO B	PÇ
F85	2	PORCA OLHA	PÇ
F300	2	SAPATILHA DE AÇO	PÇ






















ALTURA DO POSTE	RESISTÊNCIA NOMINAL	DIÂMETRO DA CAVA	VOLUME DE CONCRETO
m	daN	d(m)	m³
9	600	1,1	0,84
12	600	1,1	0,81
	1000	1,5	1,59
13	1000	1,5	1,58
14	600	1,1	0,78
	1000	1,5	1,56

Notas:

- 1) Esta concretagem se aplica também a poste de concreto DT e de madeira;
- 2) A recomposição do passeio deverá ser feita de modo a assemelhar-se ao passeio original;
- 3) A superfície do poste na faixa concretada, deverá ser protegida com papel ou plástico;
- 4) No engastamento com base concretada total, a cava deve ser preenchida de concreto com traço 1:3:5. A primeira no fundo da escavação e a segunda com sua superfície superior à 0,30 m do nível do solo;
- 5) As fundações foram calculadas para terrenos médios e firmes. Para terrenos com características diferentes, cada fundação deverá ser calculada como um caso particular.



LISTA DE MATERIAL			
ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO	UNID.
R1	1	RELE FOTOELÉTRICO	PÇ
L1	1	LUMINÁRIA DE LED COM EQUIPAMENTOS	PÇ
B1	1	BRAÇO ORNAMENTAL CURVO, DE AÇO GALVANIZADO A FOGO	PÇ
F1	2	CINTA GALVANIZADA	PÇ
F2	2	PARAFUSO GALVANIZADO CABEÇA ABALUDA 16x70MM	PÇ
P1	1	POSTE	PÇ

SIMBOLOGIA	
	POSTE DE CONCRETO ARMADO SEÇÃO CIRCULAR EXISTENTE
	POSTE DE CONCRETO ARMADO SEÇÃO CIRCULAR PROJETADO
	LUMINÁRIA COM LÂMPADA VAPOR DE SÓDIO DE 150W EXISTENTE
	LUMINÁRIA COM LÂMPADA LED DE 150W PROJETADA
	INDICAÇÃO DE MATERIAL E EQUIPAMENTO "A RETIRAR"
	INDICAÇÃO DE RETIRADA OU PODA DE ÁRVORE EXISTENTE
	INDICAÇÃO DE RETIRADA DE ESTRUTURA FIM DE REDE BT
	TRANSFORMADOR EXISTENTE EM POSTE
	ATERRAMENTO EXISTENTE
	ATERRAMENTO PROJETADO
	PARA-RAIOS EXISTENTE
	CHAVE FUSÍVEL DE DISTRIBUIÇÃO EXISTENTE PARA ABERTURA EM CARGA
	ENCABEÇAMENTO UNILATERAL DE CIRCUITO SECUNDÁRIO
	ENCABEÇAMENTO UNILATERAL DE CIRCUITO PRIMÁRIO
	ENCABEÇAMENTO DO SECUNDÁRIO COM MUDANÇA DE BITOLA DOS CONDUTORES
	INDICAÇÃO DE MATERIAL E EQUIPAMENTO "A INSTALAR"
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA COM CABO MULTIPLEXADO
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA COM CABO AWG
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO PRIMÁRIA COM CABO AWG
	TOPOGRAFIA
	ÁRVORE

**SEGURANÇA DO TRABALHO**  
USAR SEMPRE EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA APÓS  
CONFIRMAÇÃO DE DESLIGAMENTO, TESTAR E  
ATERRAR A REDE.

**PREVENÇÃO DE ACIDENTES**

- APÓS ABERTURA DE CAVA P/ IMPLANTAÇÃO DO POSTE, COBRIR A SUPERFÍCIE DO BURACO COM TÁBUAS DE MADEIRA E TERRA;
- SINALIZAR E ISOLAR SEMPRE O LOCAL ONDE SERÁ EXECUTADO O SERVIÇO.

TABELA DE COORDENADAS			
POSTE	COORDENADA	POSTE	COORDENADA
P01	380599/7795873	P04	380618/7795792
P02	380607/7795845	P05	380625/7795766
P03	380611/7895817	P06	380648/7795769

TERMINOLOGIA DAS ESTRUTURAS	
SMTG	ESTRUTURA SECUNDÁRIA TANGENTE
SMFL	ESTRUTURA SECUNDÁRIA PARA FIM DE LINHA
SMDP	ESTRUTURA SECUNDÁRIA DE DERIVAÇÃO COM PONTO MECÂNICO
SMAN	ESTRUTURA SECUNDÁRIA DE DERIVAÇÃO COM ÂNGULAÇÃO ACIMA DE 45°

QUADRO DE CARGAS DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA						
LOCAL	CIRCUITO	TRAFO	INSTALAR LUMINARIAS LED 150W	CARGA TOTAL A INSTALAR(W)	MM²	CLASSE DE ISOLAMENTO
BAIRRO COQUEIRAL	I	TRAFO SEM N° MED. 1513148	6	900	35	0,6/1kV
TOTAL GERAL			6	900	-	-

NOTAS:

- NORMAS UTILIZADAS DA EDP ESPÍRITO SANTO:
  - > ES.DT.PDN.01.01.025 - POSTE DE CONCRETO ARMADO PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO
  - > ES.DT.PDN.03.01.004 - PROJETO DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA SECUNDÁRIA
  - > PT.DT.PDN.03.05.009 - REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA - BAIXA TENSÃO COM CABOS MULTIPLEXADOS
  - > PT.DT.PDN.03.05.028 - ESTRUTURAS PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO NAS ÁREAS URBANAS
  - > PT.DT.PDN.03.14.001 - FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO PRIMÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO
  - > PT.DT.PDN.03.14.024 - FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA
- OS MATERIAIS DEVERÃO SER DE EMPRESAS HOMOLOGADAS PELA EDP ESPÍRITO SANTO.
- AS INTERFERÊNCIAS NA REDE EXISTENTE DEVERÃO SER EXECUTADAS PELA CONCESSIONÁRIA.
- TODOS OS CONDUTORES MULTIPLEXADOS DE BAIXA TENSÃO PROJETADOS DEVERÃO POSSUIR NEUTRO ISOLADO, EM CONFORMIDADE COM A NORMA ES.DT.PDN.01.01.014.

É PREVISTO:

- INSTALAR 06 CONJUNTOS DE IP COM LUMINÁRIA LED DE 150W.
- IMPLANTAR 04 POSTES DE CONCRETO COM SEÇÃO CIRCULAR 9/300
- IMPLANTAR 01 POSTE DE CONCRETO COM SEÇÃO CIRCULAR 9/600.
- CONSTRUIR  $BT-3 \times 35(35)MM^2 = 142M$ .

CONTRATANTE: 		CONTRATADA:	
		 OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS www.opos.com.br (77) 3376-0056 / 99954-5008   aracruz@opos.com.br	
OBJETO/ ASSUNTO: <b>PROJETO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DA TRAVESSA DA RUA DAS CEREJEIRAS - BAIRRO COQUEIRAL</b>			
ENDEREÇO: <b>RUA DAS CEREJEIRAS - COQUEIRAL ARACRUZ / ES</b>			
PROPRIETÁRIO: <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ</b>			
PROPRIETÁRIO:  <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ</b>		CPF/CNPJ:  <b>27.142.702/0001-66</b>	
AUTOR DO PROJETO:  <b>CLAUDIO DE OLIVEIRA/09016763732</b> <small>Aprovado de forma digital por CLAUDEO DE OLIVEIRA/09016763732 Data: 2025.09.19 14:21:28 -03'00'</small> <b>ENG. CLAUDIO DE OLIVEIRA</b>		CREA:  <b>ES-014890/D</b>	
RESPONSÁVEL TÉCNICO:  <b>CLAUDIO DE OLIVEIRA/09016763732</b> <small>Aprovado de forma digital por CLAUDEO DE OLIVEIRA/09016763732 Data: 2025.09.19 14:21:40 -03'00'</small> <b>ENG. CLAUDIO DE OLIVEIRA</b>		CREA:  <b>ES-014890/D</b>	
CONTEÚDO DA PRANCHA:  <b>- PLANTA BAIXA - ILUMINAÇÃO</b> <b>- LOCALIZAÇÃO DA OBRA</b> <b>- PLANTA DE COORDENADAS</b> <b>- QUADRO DE CARGAS</b>		PROJETO:  <b>SITUAÇÃO PÚBLICA</b>	
ARQUIVO:  <b>0259_135_PMA_PDW_ip_R-CEREJEIRAS_REV02</b>		DESENHISTA:  <b>FILIPPE BREDA</b>	
ESCALA:  <b>INDICADA</b>		DATA:  <b>09/2025</b>	
		<div>01</div> <div>01</div>	



OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA



## MEMORIAL DESCRITIVO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA E EXTENSÃO DE REDE ELÉTRICA DA RUA DAS CEREJEIRAS



aracruz@opos.com.br  
www.opos.com.br



Rua da Limeira, nº 116, Itapuã, Vila Velha –  
ES, CEP: 29101-630



(27) 3356-0076  
(27) 99954-5008





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

RUA DAS CEREJEIRAS – BAIRRO COQUEIRAL  
PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ / ES



aracruz@opos.com.br  
www.opos.com.br



Rua da Limeira, nº 116, Itapuã, Vila Velha –  
ES, CEP: 29101-630



(27) 3356-0076  
(27) 99954-5008



OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## Sumário

1 - INTRODUÇÃO .....	5
2 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO .....	6
3 - ACESSO AO LOCAL DA OBRA .....	7
4 - LOCALIZAÇÃO DA OBRA .....	7
5 - OBJETIVO .....	8
6 - NORMAS .....	9
7 - GARANTIAS E RESPONSABILIDADE .....	9
8 - LEVANTAMENTO DE CAMPO .....	10
8.1 - PRÉ-DIMENSIONAMENTO .....	10
8.2 - POSTEAÇÃO .....	11
8.2.1 - Poste de concreto armado com seção circular .....	11
8.2.2 - Engastamento .....	11
8.2.2.1 - Profundidade do engastamento .....	11
8.2.2.2 - Engastamento com base concretada .....	12
8.3 - REDE PROJETADA .....	13
8.3.1 - Redes de distribuição aérea com cabos multiplexados .....	13
8.3.2 - Interligação .....	14
8.4 - ILUMINAÇÃO .....	14
8.4.1 - Luminárias projetadas .....	14
8.4.2 - Cinta de aço para poste circular .....	15
8.4.3 - Luminárias projetadas .....	15
8.5 - ANÁLISE LUMINOTÉCNICA .....	17
8.6 - ATERRAMENTO .....	19
8.7 - DIVERSOS .....	19
8.8 - MATERIAIS .....	20
8.9 - DETALHES .....	20
8.10 - CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	20
8.11 - TESTES FINAIS .....	20





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## Lista de Figuras

Figura 1 - Divisão político-administrativa de Aracruz / ES.....	6
Figura 2 - Rota de acesso ao local da obra partindo da prefeitura de Aracruz.....	7
Figura 3 - Imagem via satélite da localização da obra .....	8
Figura 4 - Engastamento de poste de concreto.....	12
Figura 5 - Cabos multiplexados quadruplex (3 fases + neutro isolado).....	13
Figura 6 - Braço de aço galvanizado para iluminação pública. ....	14

## Lista de Tabelas

Tabela 1 - Engastamento com base concretada .....	13
Tabela 2 - Características técnicas das luminárias projetadas.....	16
Tabela 3 - Parâmetros para determinação da classe de iluminação M.....	18
Tabela 4 - Requisitos de iluminação para a classe de iluminação M .....	19





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## 1 - INTRODUÇÃO

A iluminação pública é fundamental para a segurança e o bem-estar das cidades. Para assegurar a conformidade dos projetos com os padrões de qualidade, segurança e eficácia requeridos, existem normas técnicas nacionais e internacionais que direcionam este memorial e projeto.

Com a adoção cada vez maior de tecnologias mais eficazes, o Brasil se encaminha para um futuro mais sustentável, no qual a iluminação pública será crucial para fomentar a segurança, diminuir o uso de energia e assegurar cidades mais inteligentes e interligadas.

Essas diretrizes garantem que a iluminação pública proporcione visibilidade apropriada, proteção para pedestres e condutores, além de fomentar a eficiência energética e a sustentabilidade. As normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e as internacionais asseguram a uniformização dos padrões globais.

NBR 5101:2024 - Estabelece as diretrizes para o dimensionamento e a implantação de sistemas de iluminação pública no Brasil, incluindo critérios de iluminação para vias, praças e áreas urbanas.

CIE (Comissão Internacional de Iluminação) - Define padrões globais para garantir a uniformidade e a qualidade da iluminação, incluindo regras sobre a distribuição de luz e sua aplicação em espaços públicos.

ABNT NBR ISO 9001 - Voltada para a qualidade dos processos, essa norma assegura que os serviços de iluminação pública sigam padrões de gestão da qualidade, resultando em operações mais eficazes e eficientes.

Normas IEC - A Comissão Eletrotécnica Internacional (IEC) estabelece normas relacionadas à segurança elétrica e eficiência dos equipamentos de iluminação, garantindo que as luminárias operem de forma segura e com alto desempenho.



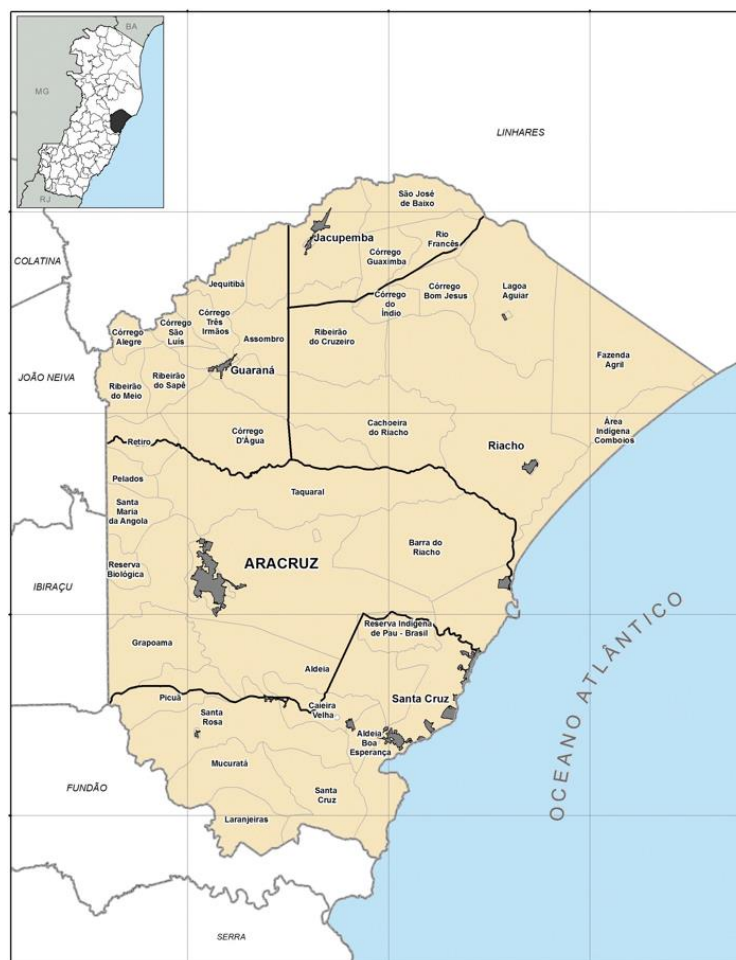
## 2 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

Aracruz está localizado à latitude Sul de 19° 49' 09" e longitude Oeste de Greenwich, de 40° 16' 15". Na região Central do estado do Espírito Santo, a 83 km de sua capital - Vitória. O município ocupa uma área de 1.420,285 km<sup>2</sup>, limitando-se com os municípios de Linhares, Fundão, Ibraçu e João Neiva.

O município de Aracruz tem 05 distritos (Sede, Guaraná, Jacupemba, Riacho e Santa Cruz) e 67 comunidades, entre urbanas e rurais (INCAPER, 2023).

Na figura 1 está apresentada a divisão político-administrativa de Aracruz.

Figura 1 - Divisão político-administrativa de Aracruz / ES



Fonte: IJSN.



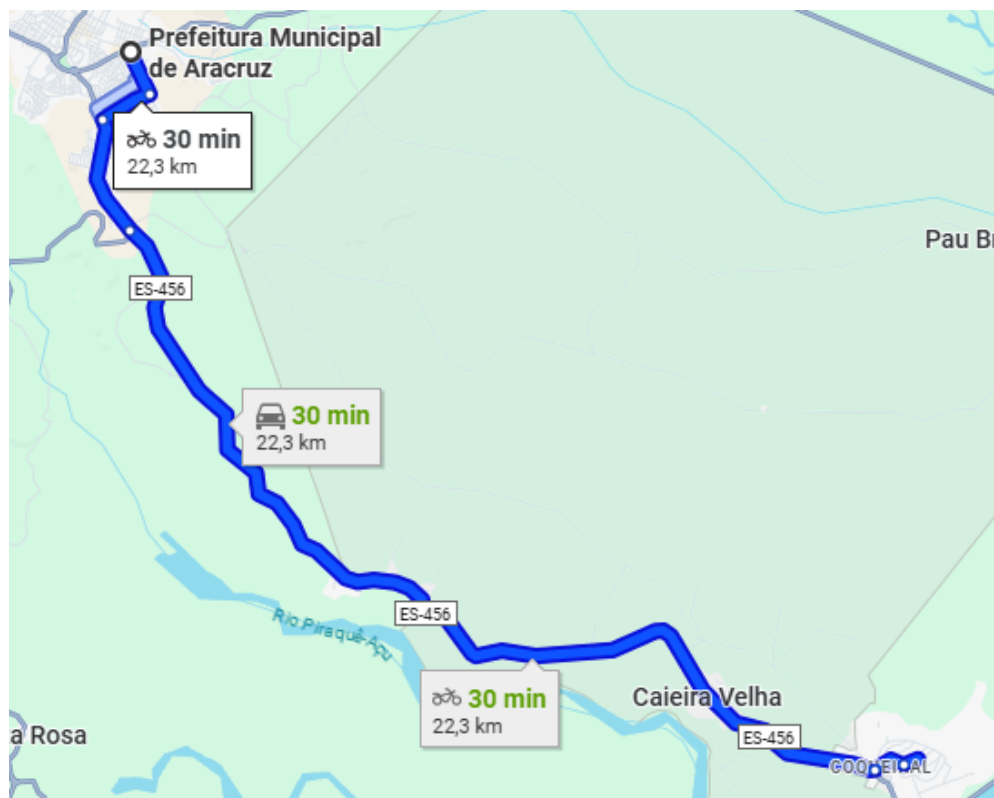


### 3 - ACESSO AO LOCAL DA OBRA

O acesso à obra em questão é possível por vias terrestres. Partindo da prefeitura de Aracruz, é necessário prosseguir por aproximadamente 22,3 quilômetros através da rodovia estadual ES-456 até chegar ao bairro.

A figura 2 apresenta a rota de acesso ao local da obra.

Figura 2 - Rota de acesso ao local da obra partindo da prefeitura de Aracruz



Fonte: Google Maps

### 4 - LOCALIZAÇÃO DA OBRA

Este memorial descritivo é referente ao projeto de iluminação pública que tem como objetivo orientar a execução do projeto de extensão de rede secundária e instalações elétricas de baixa tensão da rua da Cerejeiras, localizada no município de Aracruz – ES, bem como definir a metodologia e as obrigações necessárias para a correta execução das instalações elétricas apresentadas no projeto.

A figura 3 apresenta o local onde será executada a obra.



Figura 3 - Imagem via satélite da localização da obra



Fonte: Google Earth

## 5 - OBJETIVO

Com o avanço das tecnologias de luminárias no mercado, atualmente podemos encontrar luminárias disponíveis com menor potência e consumo, mas que oferecem maior fluxo luminoso e melhor eficiência luminosa, que é definida pela relação entre fluxo luminoso (lúmens) e potência energética (*watts*).

Diante disso, este projeto visa instalar novas luminárias de LED com tecnologias mais eficientes, que levarão resultados melhores às vias com menor potência e, conseqüentemente, menor consumo.

O presente memorial visa descrever o projeto de modernização do sistema de iluminação pública, com o cadastramento de todos os pontos de iluminação e a substituição de luminárias por outras de maior eficiência, para redução de consumo individual e maior fluxo luminoso.

A partir do “*layout*” do projeto proposto foi obtido sobre uma planta da cidade, em CAD, o respectivo desenho do segmento da rua de interesse. Em seguida foi procedido no campo uma verificação e levantamento cadastral de todos os detalhes e eventos existentes, de forma a obter-se uma planta cadastral do segmento e principalmente sobre aqueles eventos de interesse do projeto.





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

Nesta ocasião foram também cadastrados e avaliados todos os dispositivos existentes de iluminação e extensão de rede elétrica em todo o trecho, inclusive seu nível de suficiência, necessidade de recuperação e possibilidades de adequações e melhorias necessárias.

Na execução do cadastro foram anotados os eventos existentes, tais como: postes, transformadores, estruturas de baixa e média tensão, condutores, luminárias etc.

Quanto à execução deste projeto, deverão ser consultadas as normas da concessionária para determinação das marcas dos fabricantes homologados pela mesma na época da execução.

## 6 - NORMAS

- ES.DT.PDN.00299 - Projeto de Redes de Distribuição Aérea Primária;
- ES.DT.PDN.00301 - Projeto de Redes de Distribuição Aérea Secundária;
- ES.DT.PDN.00303 - Critérios de Projetos para Redes Aéreas - Condições Gerais em Aéreas Urbanas;
- ES.DT.PJE.00002 - Critérios de Projeto - Cálculo Mecânico para Redes de Distribuição;
- PT.DT.PDN.00011 - Redes de Distribuição Aérea - Baixa Tensão com Cabos Multiplexados;
- PT.DT.PDN.00030 - Estruturas para Redes de Distribuição Nuas Aéreas Urbanas
- PT.DT.PDN.00072 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição para Iluminação Pública;
- NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 5419 - Proteção contra Descargas Atmosféricas.

## 7 - GARANTIAS E RESPONSABILIDADE

As instalações deverão ser executadas conforme as plantas em anexo, obedecendo às especificações deste memorial, bem como as normas estabelecidas pela ABNT. Todos os serviços devem ser realizados por profissionais qualificados, sob a supervisão de profissionais habilitados junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA), garantindo conformidade com a Norma Regulamentadora NR-10.

Qualquer modificação no projeto ou substituição de materiais especificados deverá ser formalmente solicitada por escrito, com a devida justificativa técnica. Tais modificações estarão sujeitas à análise e aprovação prévia pela equipe de fiscalização responsável, garantindo que todas as alterações estejam em conformidade com os requisitos de segurança e funcionalidade.



## 8 - LEVANTAMENTO DE CAMPO

Com os elementos em planta e as decisões técnicas de cada via, foram elaborados os desenhos elucidativos e textos apresentados neste memorial. Para uma melhor avaliação técnica dos serviços a serem executados, foi efetuada uma inspeção de campo em todas as vias do projeto, por técnicos especializados, os quais observaram principalmente o seguinte:

- As condições de superfície dos postes e luminárias existentes;
- As condições de implantação das novas obras;
- Todas as interferências e eventos atingidos pelo projeto.

De uma maneira geral, o projeto teve soluções técnicas e econômicas de acordo com as adequações necessárias à integração das melhorias propostas, e podem ser resumidas da seguinte forma:

### 8.1 - PRÉ-DIMENSIONAMENTO

O pré-dimensionamento é uma etapa crucial no planejamento e elaboração de um projeto, sendo responsável por garantir que os componentes da rede sejam adequados às necessidades da rede existente no local da obra em questão. Nesta fase inicial, são definidas as principais características da rede elétrica, como a escolha de cabos, postes, transformadores, estruturas de média e baixa tensão e outros equipamentos, sempre levando em consideração fatores como a carga prevista, a classe de tensão, o relevo e a eficiência energética.

O objetivo do pré-dimensionamento é estabelecer uma base para o desenvolvimento do projeto definitivo, otimizando recursos e minimizando riscos, com um estudo preliminar sobre a capacidade dos componentes, os fluxos de energia e as perdas na rede. Para isso, utilizam-se de diversas referências normativas para a determinação dos materiais a serem utilizados no local.

Dessa forma, o pré-dimensionamento permite garantir que a rede seja segura, funcional e capaz de atender às necessidades de consumo sem comprometer a qualidade da energia fornecida ou a integridade dos sistemas envolvidos.



## 8.2 - POSTEAÇÃO

### 8.2.1 - Poste de concreto armado com seção circular

Os postes projetados serão de concreto armado com seção circular, com altura de 09 metros, com resistências nominais de 300 e 600 daN, todos obedecendo aos padrões da concessionária EDP. Todos os postes deverão ser instalados nos locais indicados conforme tabela de coordenadas apresentada no projeto, e devendo ser identificados por gravação em plaqueta metálica ou no mesmo conforme NBR 8451, constando seu tipo, altura, tração, data de fabricação e nome do fabricante de maneira visível. O lance médio dos postes projetados é de 30 metros.

### 8.2.2 - Engastamento

O tipo de engastamento será definido em função da resistência do solo e dos esforços resultantes sobre o poste. Em termos de aplicação, deve-se sucessivamente optar pelo tipo mais econômico de engastamento, tendo em vista a resistência requerida para cada caso. Para isto, a viabilização técnica econômica da aplicação de estais não deve ser esquecida.

Os postes com resistência superior à 300 daN deverão ter a base concretada.

Os tipos de engastamentos estão definidos em função dos valores de resistência de engastamento de postes, calculados pelo Método de Valensi, conforme RTD CODI-21.03, considerando coeficiente compressibilidade  $C = 2.000 \text{ daN/m}^3$ , distância entre o nível do solo e a face superior do reforço igual a 0,30 m.

A profundidade mínima de engastamento é o valor suficiente para que seja atingida a resistência de engastamento igual ou maior que a do poste, e a profundidade máxima, é o limite para que o poste do engastamento profundo fique com uma altura útil igual ao poste que se está substituindo.

#### 8.2.2.1 - Profundidade do engastamento

Para engastamento simples, base reforçada e base concretada a profundidade do engastamento será definida como:

$$e = \left( \frac{L}{10} \right) + 0,6 \text{ (m)}$$

Sendo:

$e$  = profundidade do engastamento (m) (mínimo 1,5 metros)

$L$  = comprimento do poste (metros)





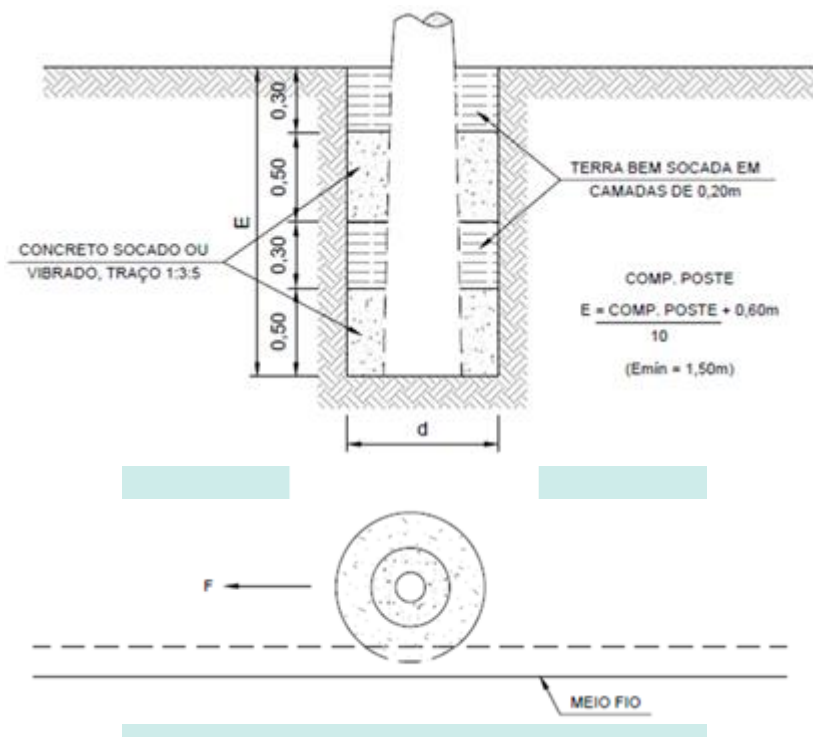
## 8.2.2.2 - Engastamento com base concretada

Diante da situação encontrada no trecho após levantamento, as normas vigentes da concessionária EDP e da análise feita entre a rede elétrica existente e projetada, foi adotado para os postes a serem instalados próximo à faixa de domínio o engastamento com base concretada.

Este tipo de engastamento é realizado com o diâmetro da vala especificado para cada tipo de poste, sendo um anel de concreto na base do poste com altura de 500 mm e outro também de 500 mm a 300 mm da superfície, conforme desenho abaixo:

A figura 4 apresenta o detalhe do engastamento para postes de concretos.

Figura 4 - Engastamento de poste de concreto



Fonte: Norma EDP PT.DT.PDN.00010

ALTURA DO POSTE	RESISTÊNCIA NOMINAL	DIÂMETRO DA CAVA	VOLUME DE CONCRETO
m	daN	d (m)	m³
9	600	1,1	0,84
12	600	1,1	0,81
	1000	1,5	1,59
13	1000	1,5	1,58
14	600	1,1	0,78
	1000	1,5	1,56



Tabela 1 - Engastamento com base concretada

Notas:

- Esta concretagem se aplica também a poste de concreto DT e de madeira.
- A recomposição do passeio deverá ser feita de modo a assemelhar-se ao passeio original.
- A superfície do poste na faixa concretada, deverá ser protegida com papel ou plástico.
- No engastamento com base concretada, colocam-se duas camadas de 0,50 m do concreto com traço 1:3:5. A primeira no fundo da escavação e a segunda com sua superfície superior à 0,30 m do nível do solo.
- As fundações foram calculadas para terrenos médios e firmes. Para terrenos com características diferentes, cada fundação deverá ser calculada como um caso particular.

### 8.3 - REDE PROJETADA

A rede de distribuição elétrica foi projetada segundo princípios básicos de eficiência energética e segurança, obedecendo aos padrões de construção e materiais utilizados pela concessionária EDP Espírito Santo.

#### 8.3.1 - Redes de distribuição aérea com cabos multiplexados

Os circuitos de baixa tensão para a distribuição geral da alimentação da iluminação serão provenientes da rede de distribuição da EDP Espírito Santo.

A rede secundária projetada será trifásica e seus condutores projetados serão compostos de cabos multiplexados quadruplex, com isolamento 0,6/1kV, na seção nominal de 35 mm<sup>2</sup>, com uma extensão linear de aproximadamente 142,00 metros, conforme desenho abaixo.

A figura 5 apresenta o cabo projetado para instalação de rede secundária.

Figura 5 - Cabos multiplexados quadruplex (3 fases + neutro isolado)



Fonte: Google imagens



### 8.3.2 - Interligação

Nos trechos entre a rede secundária de distribuição e o projetor será empregado com cabo com seção nominal mínima de 2,5 mm<sup>2</sup>, com cobertura PVC classe 5, isolamento 0,6/1kV, que serão conectados à rede com conectores apropriados para a seção dos condutores da rede secundária existente em cada poste envolvido no projeto.

## 8.4 - ILUMINAÇÃO

Todas as luminárias a serem instaladas ao longo do trecho deverão possuir articuladores em sua construção e deverão ser instaladas com ângulo de até 5° com relação à horizontal, com altura de fixação da luminária de aproximadamente 08 metros.

O projeto deve obedecer à norma NBR 5101:2024 de iluminação pública, propiciando melhoria de segurança ao tráfego de veículos.

O primeiro objetivo será a definição dos níveis de iluminamento e sua uniformidade em função da classificação das vias, conforme a norma NBR 5101:2024.

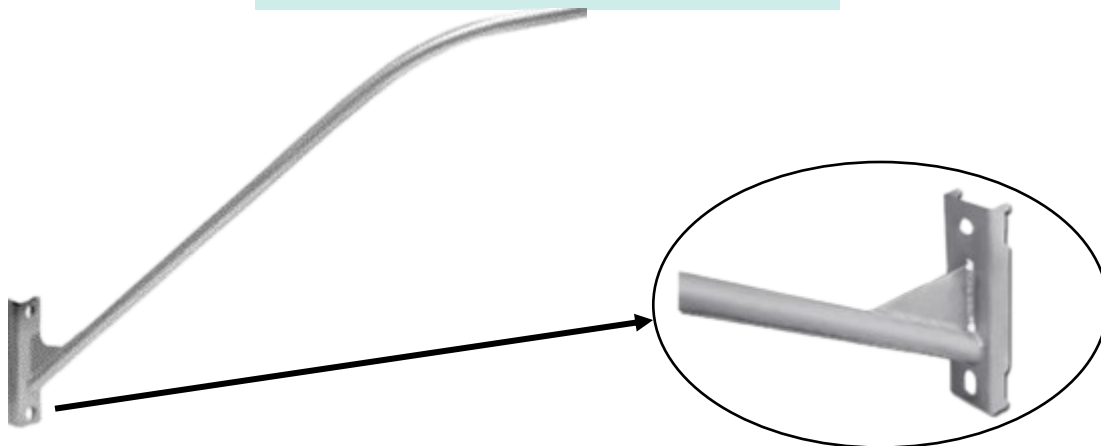
Prontamente deve-se elaborar o estudo e o cálculo luminotécnico, atendendo aos parâmetros e critérios definidos previamente para a escolha dos tipos de luminárias, tipo e altura dos postes e seu espaçamento.

### 8.4.1 - Luminárias projetadas

O braço de iluminação utilizado será de aço carbono 1010/1020, laminado tipo cisne com sapata, resistência mecânica: F 25daN, flecha residual máxima 07mm. Revestimento: zincado a quente.

A figura 6 apresenta o braço de aço galvanizado para iluminação pública.

Figura 6 - Braço de aço galvanizado para iluminação pública.





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

Quantidades:

06 Braços de aço galvanizado, diâmetro do tubo de 48,30mm, comprimento total 3000mm, curvo.

Toda ferragem utilizada deverá ser galvanizada a fogo. Para quaisquer esclarecimentos necessários deverão ser observados as normas e padrões de execução da concessionária.

#### 8.4.2 - Cinta de aço para poste circular

Serão utilizadas duas cintas metálicas circulares para fixação de um braço de luminária com dois parafusos cabeça francesa 16x70mm para fixação da sapata e dois parafusos 16x70mm para fixação da cinta, fabricada em aço zincado a fogo.

#### 8.4.3 - Luminárias projetadas

O fornecimento dos conjuntos de luminárias de LED será de responsabilidade da CONTRATADA. As luminárias deverão ser certificadas pelo INMETRO. Para que se atinja os resultados luminotécnicos estimados em projeto, deve-se utilizar luminárias com as seguintes características:

Partindo do princípio de um circuito projetado e dimensionado para luminária de potência nominal de 150W, obriga-se uma eficiência luminosa mínima de 130 lúmens/watt (lm/W) ( $\pm 10\%$ ) e fluxo luminoso mínimo de 23000 lúmens (lm).

- 06 Luminárias com potência nominal máxima de 150W, sendo todas de LED fechada e com temperatura de cor de até 5000K. Os LEDs de tipo “Power” ou “COB” não serão admitidos pela mesma, unicamente pelo fato de serem luminárias compostas por módulos de LED removíveis (que permitem substituição).
- As luminárias devem possuir tomada de 07 pinos modelo ANSI, conforme norma C136.41-2013, acoplada em sua estrutura, prevendo utilização futura de interação ao sistema de telegestão.
- A garantia mínima exigida para o produto é de 05 (cinco) anos, com apresentação obrigatória do termo de garantia, bem como atender a Portaria nº 20, de 15 de fevereiro de 2017 do INMETRO.

Corpo	Produzido em liga de alumínio injetado sob alta pressão;
Difusor	Reflator em vidro, resistente a impactos (IK08);



Lentes	O material utilizado para lente é o PMMA, que apresenta bom desempenho sob altas temperaturas, resistência à radiação ultravioleta e, em conjunto com o design da lente, proporciona um excelente desempenho óptico;
Equipamentos / Tomada	Opcionalmente pode ser fornecido com tomada (base) para acoplamento e ligação do relé fotocontrolador (base BRM-1 L) ou sistema de telegestão (base BRM-7);
Alimentação / Frequência	220V+/- 10%; 50/60 Hz; fp>0,95; THD<10% (em corrente) (sob consulta a luminária poderá ser fornecida com driver Full-Range)
Impactos mecânicos	IK08
IRC	IRC>70
Temperatura de Cor	5000K +/-400K e 4000 K +/- 400K (A pedido, a luminária poderá ser fabricada utilizando LEDs com outras temperaturas de cor)
Grau de Proteção / Resistência IK	IP-66 Total - Alojamento e corpo óptico / Resistência a impactos IK08
Condição de Operação	Temperatura -30 à +50°C; Umidade relativa 10 a 95%
Vida útil mínima	60.000 horas
Junta	Confeccionadas em silicone de alta durabilidade e resistência térmica;
Cabos de ligação	De cobre flexível isolados para suportar pulsos de tensão e temperaturas elevadas, fornecidos com terminais para conexão;
Fixação	Encaixe para tubos de Ø33 a 60,3mm, presos por parafusos;
Altura de Instalação	Recomendada entre 04 à 15 metros, de acordo com a potência escolhida;
Acabamento	Pintura eletrostática em poliéster na cor cinza e a pedido pode ser produzida em cores diferentes;
Normas aplicáveis	NBR IEC 60598-1:2010 / NBR 15129 / NBR IEC 5101 / NBR IEC 5123 / ANSI136.41:2013 NEMA;
Ajuste de inclinação	As luminárias deverão ser fornecidas com suporte de inclinação, possibilitando inclinações -15° à +90°.

Tabela 2 - Características técnicas das luminárias projetadas

As luminárias somente serão aceitas mediante a apresentação dos seguintes laudos técnicos:

- Certificação do INMETRO;
- Ensaio de grau de proteção;
- Ensaio fotométrico - curvas de utilização e rendimento;
- Ensaio de resistência aos impactos mecânicos;
- Atendimento aos requisitos de vibração;
- Relatório IESNA LM-80 dos LEDs e IESNA LM-79 da luminária;
- Relatório IESNA TM-21 que comprove a vida útil e depreciação do fluxo luminoso e testes térmicos indicando a temperatura de junção dos LEDs;





- Relação contendo a indicação da(s) pessoa(s) jurídica(s) autorizada(s) pelo fabricante para prestar assistência técnica no Brasil para o equipamento ofertado.

Os laudos deverão ser emitidos por laboratórios oficiais reconhecidos por órgãos certificadores nacionais e/ou internacionais. Os documentos citados que forem apresentados em idioma diferente do português ou inglês, deverão estar acompanhados da tradução para qualquer um desses idiomas, prevalecendo o texto da tradução para todos os efeitos.

Além dos laudos solicitados acima, a CONTRATADA deverá disponibilizar duas luminárias para realização de testes em bancada. Os testes consistirão em:

- Distorção harmônica;
- Corrente de saída dos *drivers*;
- Fator de potência.

## 8.5 - ANÁLISE LUMINOTÉCNICA

Após o reconhecimento das características do sistema atual, foi possível realizar simulações no software DIALux com as informações adquiridas para análise sobre a implantação do novo sistema de iluminação.

Para a simulação realizada, foi considerado a distância dos vãos entre os postes, com luminárias de LED com potência de 150W. Esta configuração de luminária foi possível atender o nível de iluminância necessária por norma para atender a via e os pedestres, reduzindo assim a carga nos circuitos dos transformadores e comprovar a viabilidade e eficiência para a iluminação pública.

As imagens com a apresentação das linhas isográficas com a iluminância gerada pelas luminárias podem ser visualizadas no relatório anexado a este memorial. A luminária utilizada como referência é da empresa Soneres para efeitos de cálculos, não se limitando ao mesmo, desde que cumpram todos os requisitos mínimos exigidos.

Conforme apresentado em estudo, o *software* identificou o nível de iluminância das luminárias variando entre 15.8 e 74.2 lx (lux). De acordo com a NBR 5101 que relata as especificações necessárias para a iluminação pública, o nível de iluminância média mínima ( $E_{med,min}$ ) varia de acordo com o nível de intensidade do tráfego da via analisada, conforme pode ser visto nas tabelas abaixo:



PARÂMETROS	OPÇÕES	VALOR DE PONDERAÇÃO Vp
Velocidade	Muito alta > 80 km/h	2
	60 km/h < alta ≤ 80 km/h	1
	40 km/h < moderada ≤ 60 km/h	0
Volume de tráfego <sup>a</sup>	Alto > 1200/h	1
	Moderada - 600/h a 1200/h	0
	Baixo < 600/h	-1
Separação das faixas de direção	Não	1
	Sim	0
Densidade de interseções	Alta ≥ 3/Km	1
	Moderada < 3/Km	0
Veículos estacionados	Presentes	0,5
	Ausentes	0
Luminância ambiente <sup>b</sup>	Alta	1
	Moderada	0
	Baixa	-1
Sinalização e Controle de tráfego	Ruins <sup>c</sup>	0,5
	Moderados ou bons	0
<p><sup>a</sup> É recomendado consultar o órgão de trânsito local para a obtenção desse valor e/ou para seguir as orientações quanto aos horários característicos e a metodologia para sua aferição em campo, caso necessário.</p> <p><sup>b</sup> Sendo baixa, como as encontradas em áreas rurais; moderada, como as encontradas em locais onde é presente a iluminação de outdoors e iluminação residencial; e alta, como nos centros urbanos das grandes cidades, com iluminação viária decorativa, iluminação de fachadas de prédios e monumentos, iluminação de estacionamentos, postos de gasolina, residências etc.</p> <p><sup>c</sup> Sinalização encoberta por vegetação, deteriorada ou inexistente</p>		

Tabela 3 - Parâmetros para determinação da classe de iluminação M

Classes de iluminação	Superfície da via			Incremento de limiar	iluminâncias adjacentes à via
	L <sub>méd</sub> (cd/m <sup>2</sup> ) (mínimo mantido)	U <sub>0</sub> ≥	U <sub>L</sub> ≥	f <sub>TI</sub> (%) ≤	EIR ≥
M1	2	0,4	0,65	14	0,45



M2	1,5	0,4	0,65	14	0,45
M3	1,0	0,4	0,6	15	0,45
M4	0,75	0,4	0,6	16	0,45
M5	0,5	0,35	0,35	16	0,45
M6	0,3	0,35	0,35	16	0,45

Tabela 4 - Requisitos de iluminação para a classe de iluminação M

Para esta análise, foi estabelecido as classes de iluminação do cenário de acordo com o volume de tráfego das vias existentes. Conforme o levantamento do local, foi considerado a existência de vias locais com um volume de tráfego leve, já que se trata de um bairro residencial. Utilizando estas informações para a determinação da classe de iluminação e iluminância média mínima, determinou-se a classe M6, com luminância média de 1.46 cd/m<sup>2</sup> (candela por metro quadrado) para luminária de 150W. Já a iluminância média obteve-se os valores de 38.5 lx (lux).

Se compararmos as linhas isográficas da simulação e compararmos com as tabelas da NBR 5101 apresentadas acima, percebe-se que a implantação do sistema eficiente supre o nível de iluminância média mínima exigida por norma, mesmo com as luminárias de LED possuindo menos potência do que as luminárias propostas pelo sistema convencional, resultando em uma economia na potência instalada e, consequentemente, no consumo de energia anual.

## 8.6 - ATERRAMENTO

Todas as carcaças de equipamentos de distribuição e as carcaças dos postes serão aterradas. Os condutores utilizados para os aterramentos nos postes serão de cobre nu, na bitola de 16mm<sup>2</sup>, onde serão conectados no próprio chumbador do poste metálico por meio de grampo metálico tipo olhal.

As conexões cabo-haste serão feitas com conexão mecânica (conectores ou grampos adequados), em malha retangular. A resistência máxima de terra será de 10Ω (Ohms) em terreno úmido e de 25Ω (Ohms) em terreno seco em qualquer época do ano, sendo usado para tanto o número de hastes e as profundidades que forem necessárias. A distância entre hastes será, no mínimo, igual ao seu comprimento.

## 8.7 - DIVERSOS

Toda ferragem utilizada deverá ser galvanizada a fogo. Para quaisquer esclarecimentos necessários deverão ser observados as normas e padrões de execução





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

da empresa responsável. O alinhamento das ruas, bem como demarcação dos postes deverá ser fornecido pelo interessado.

## 8.8 - MATERIAIS

Todos os materiais a serem utilizados deverão ser novos e adquiridos de fornecedores habituais homologados pela EDP Espírito Santo, com os mesmos possuindo Certificado de Registro de Fornecedor.

As notas fiscais deverão ser encaminhadas à Prefeitura Municipal de Aracruz após a aquisição dos mesmos e conclusão da obra.

## 8.9 - DETALHES

Os detalhes de execução dos postes, padrão de entrada, das estruturas de redes de distribuição primária e secundária, encabeçamento, conjuntos de iluminação e aterramento serão apresentados em projeto para esclarecimento quanto à sua instalação.

## 8.10 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quaisquer divergências entre o projeto, este memorial descritivo e as condições reais do local devem ser imediatamente comunicadas à fiscalização da obra. A contratada é responsável por empregar mão de obra qualificada e experiente na execução dos serviços, utilizando ferramentas adequadas para cada tarefa.

Todos os materiais especificados no projeto foram selecionados com base nas normas vigentes e visam garantir o funcionamento adequado da edificação.

## 8.11 - TESTES FINAIS

Após a conclusão das instalações, deverão ser realizados os seguintes testes para aceitação do sistema elétrico:

- Inspeção visual de todo o sistema, verificando conformidade com o projeto e eventuais não conformidades visíveis;
- Teste de operação mecânica, sem tensão, de todos os disjuntores, garantindo o funcionamento correto dos dispositivos;
- Verificação da continuidade elétrica de todo o sistema, assegurando que não haja interrupções nos condutores e conexões;
- Medição ôhmica das malhas de aterramento, com o valor da resistência de terra não excedendo 25 ohms em qualquer época do ano;





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

- Energização da instalação e operação à plena carga de todo o sistema por um período contínuo de 15 dias, para garantir a confiabilidade e o desempenho dos equipamentos.

CLAUDIO DE  
OLIVEIRA:0901676373  
2

Assinado de forma digital por  
CLAUDIO DE  
OLIVEIRA:09016763732  
Dados: 2025.09.19 14:19:29 -03'00'

---

Claudio de Oliveira

CREA: ES-014890/D







SIMBOLOGIA	
	POSTE DE CONCRETO ARMADO SEÇÃO CIRCULAR EXISTENTE
	POSTE DE CONCRETO ARMADO SEÇÃO CIRCULAR PROJETADO
	POSTE DE CONCRETO ARMADO SEÇÃO DUPLO "T" EXISTENTE
	POSTE DE MADEIRA IMUNIZADA EXISTENTE
	LUMINÁRIA COM LÂMPADA LED DE 150W EXISTENTE
	LUMINÁRIA COM LÂMPADA LED DE 240W EXISTENTE
	LUMINÁRIA COM LÂMPADA LED DE 100W PROJETADA
	TRANSFORMADOR EXISTENTE EM POSTE
	TRANSFORMADOR PROJETADO EM POSTE
	ATERRAMENTO EXISTENTE
	ATERRAMENTO PROJETADO
	PARA-RAIOS EXISTENTE
	PARA-RAIOS PROJETADO
	CHAVE FUSÍVEL DE DISTRIBUIÇÃO EXISTENTE PARA ABERTURA EM CARGA
	CHAVE FUSÍVEL DE DISTRIBUIÇÃO PROJETADA PARA ABERTURA EM CARGA
	RELIGADOR AUTOMÁTICO EXISTENTE DE CAPACIDADE INDICADA
	ENCABEÇAMENTO UNILATERAL DE CIRCUITO SECUNDÁRIO
	ENCABEÇAMENTO UNILATERAL DE CIRCUITO PRIMÁRIO
	ENCABEÇAMENTO DO SECUNDÁRIO COM MUDANÇA DE BITOLA DOS CONDUTORES
	INDICAÇÃO DE MATERIAL E EQUIPAMENTO "A INSTALAR"
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA COM CABO MULTIPLEXADO
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA COM CABO AWG
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO PRIMÁRIA COM CABO AWG
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO PRIMÁRIA COM CABO PROTEGIDO
	CRUZAMENTO DE CONDUTORES SEM CONEXÃO ELÉTRICA
	TOPOGRAFIA

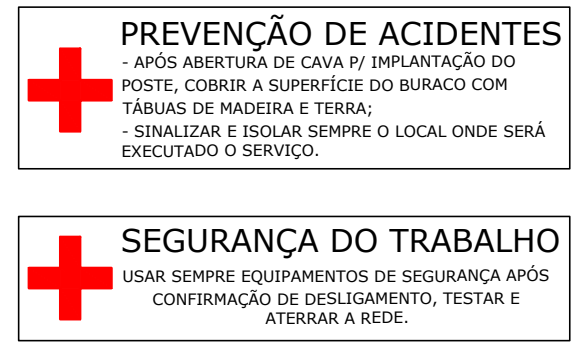
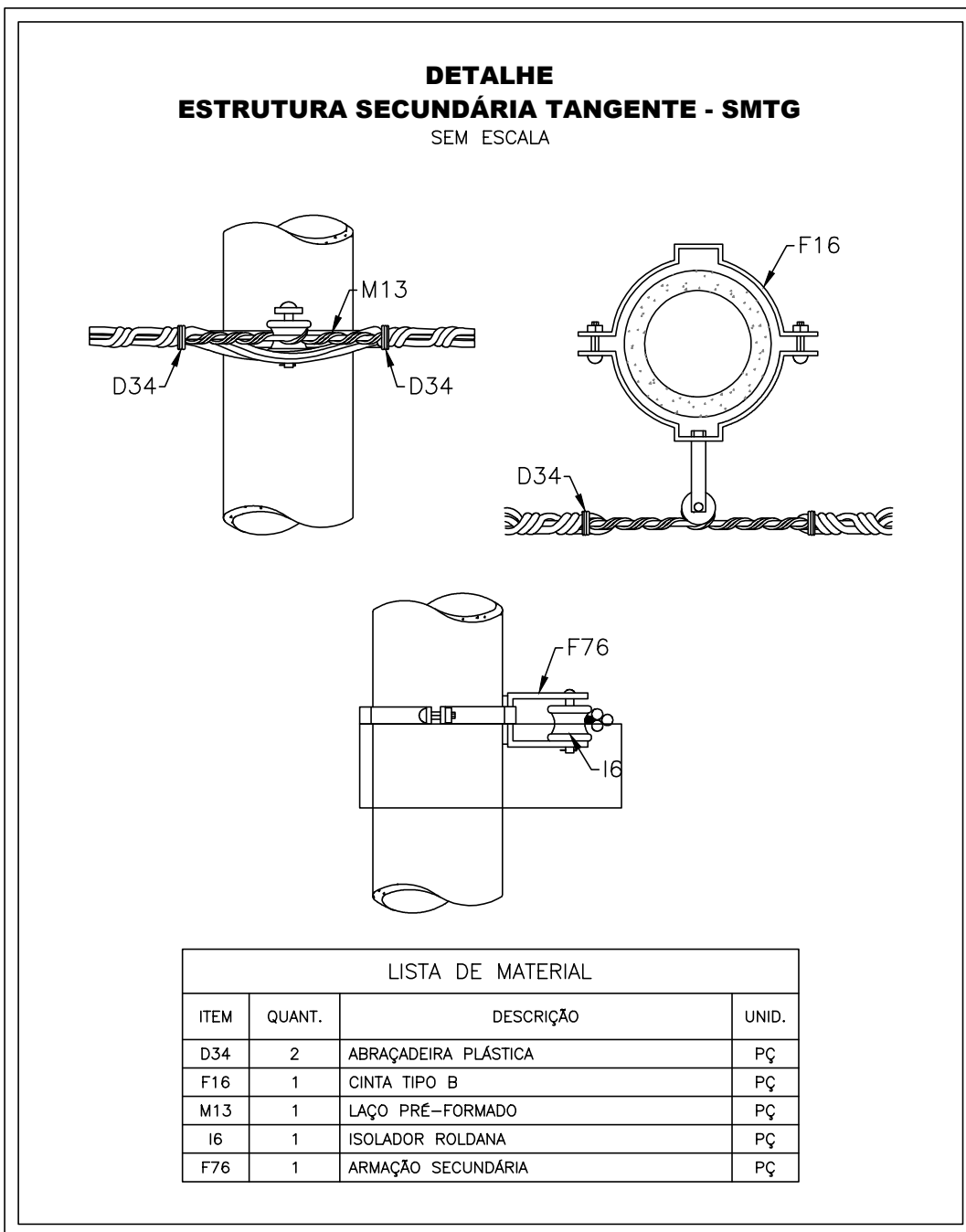
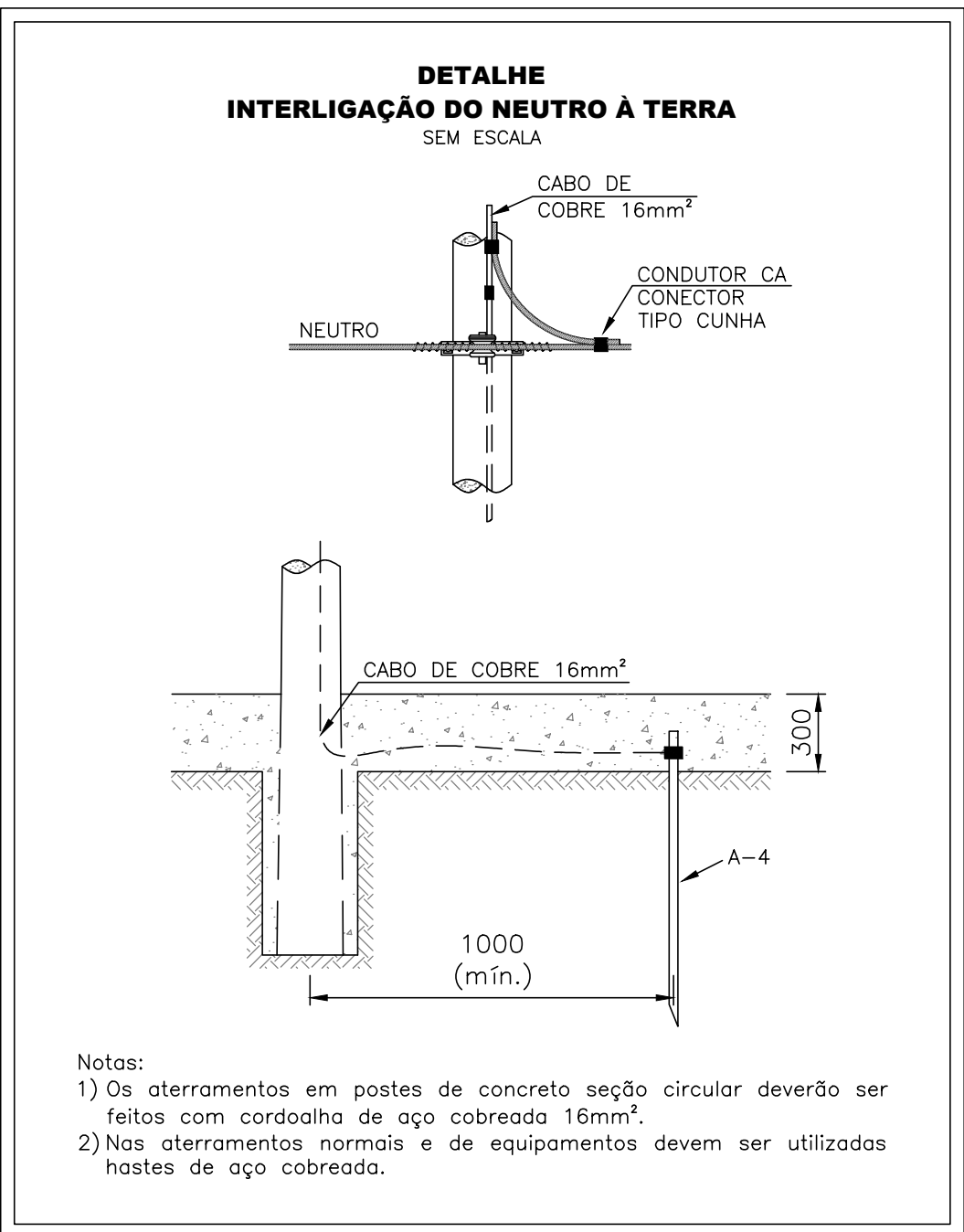
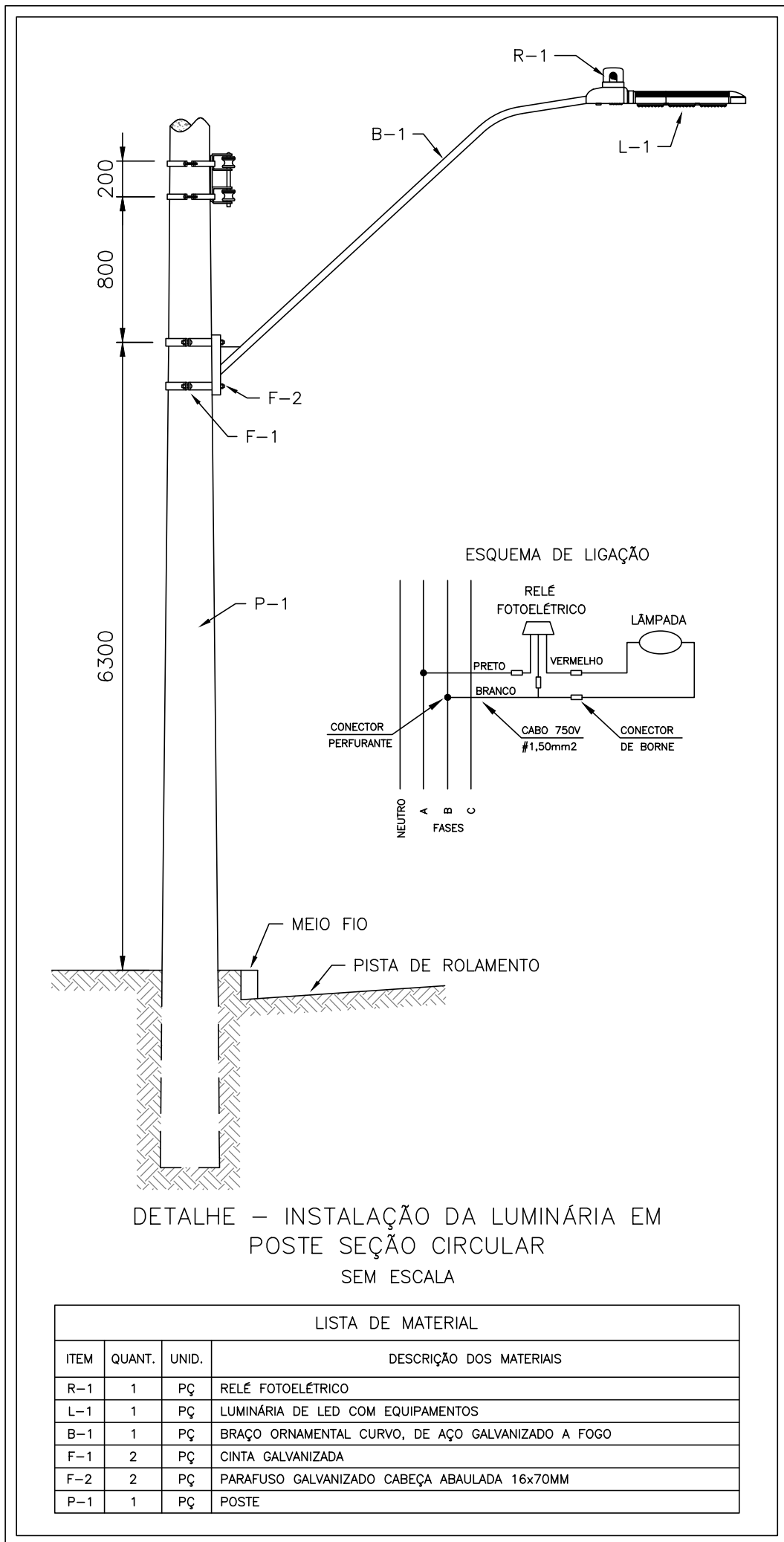
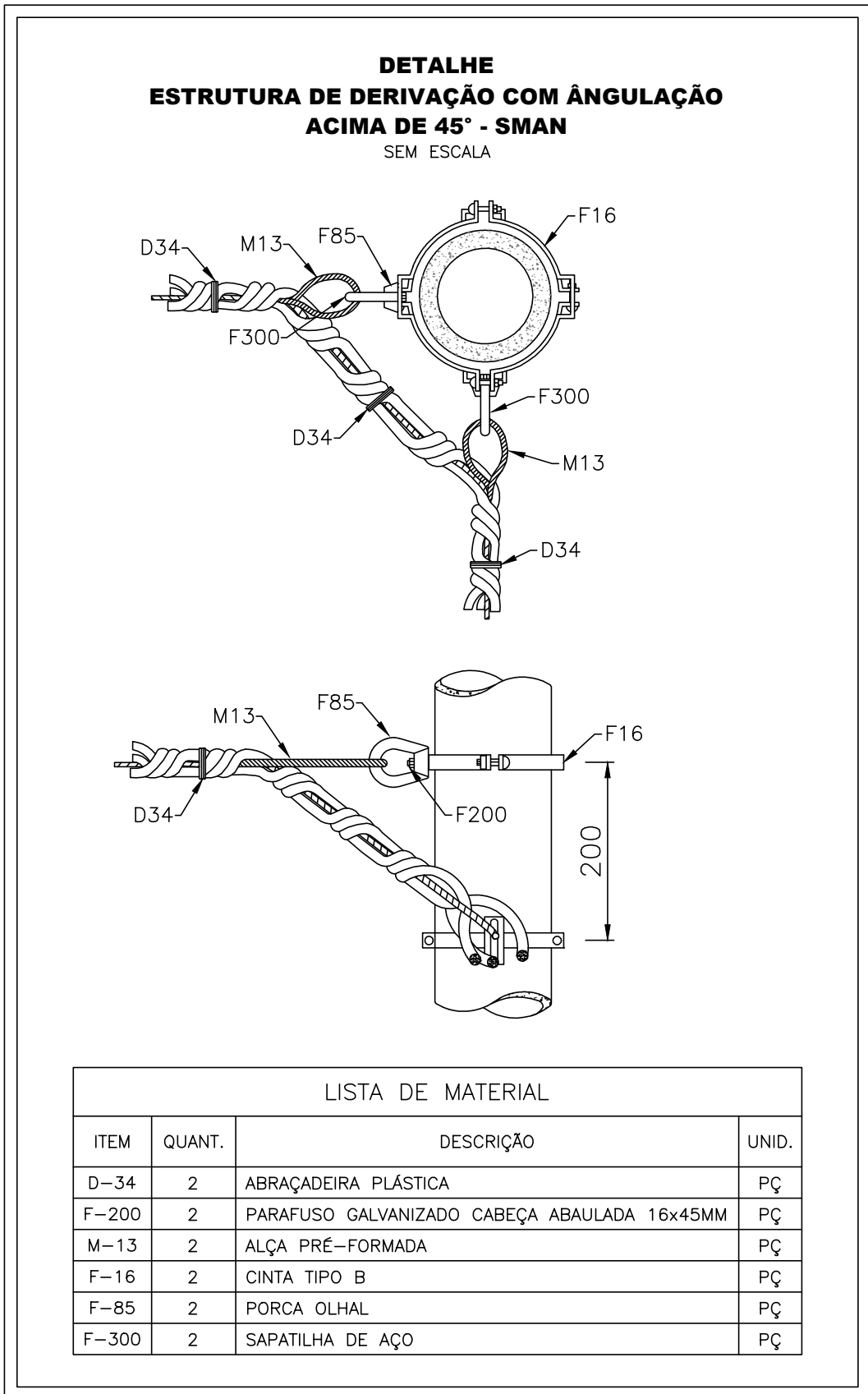
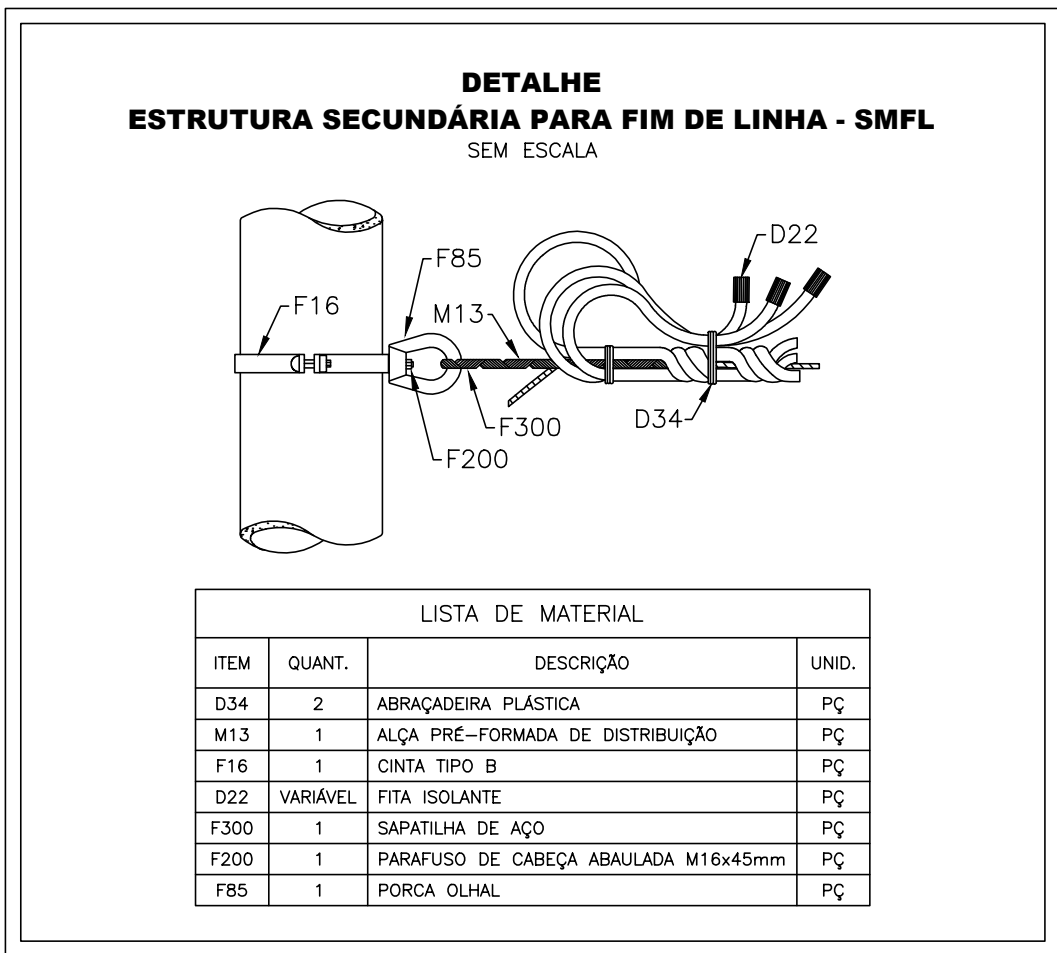


TABELA DE COORDENADAS			
POSTE	COORDENADA	POSTE	COORDENADA
P01	366236/7810760	P06	366245/7810617
P02	366238/7810733	P07	366244/7810591
P03	366241/7810704	P08	366244/7810591
P04	366242/7810675	P09	366244/7810591
P05	366246/7810643	P10	366244/7810591

QUADRO DE CARGAS DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA						
LOCAL	CIRCUITO	TRAFO	INSTALAR LAMPADAS LED 100W	CARGA TOTAL A INSTALAR(W)	MM²	CLASSE DE ISOLAMENTO
RUA DOS COUBIRIS	I	TRAFO PROJETADO 30-30kVA	9	900	70	0,6/1kV
TOTAL GERAL			9	900	-	-

TERMINOLOGIA DAS ESTRUTURAS	
SMTG	ESTRUTURA SECUNDÁRIA TANGENTE
SMFL	ESTRUTURA SECUNDÁRIA PARA FIM DE LINHA
SMAN	ESTRUTURA SECUNDÁRIA DE DERIVAÇÃO COM ÂNGULAÇÃO ACIMA DE 45°
SMTN	ESTRUTURA SECUNDÁRIA PARA TRANSIÇÃO DE REDE NUA COM REDE MULTIPLEXADA



NOTAS:

- NORMAS UTILIZADAS DA EDP ESPÍRITO SANTO:
- > E.S.DT.PDN.01.05.02 – POSTE DE CONCRETO ARMADO PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO
- > E.S.DT.PDN.01.05.02 – TRANSFORMADOR DE DISTRIBUIÇÃO PARA REDES AÉREAS
- > E.S.DT.PDN.01.05.01 – TRANSFORMADOR DE DISTRIBUIÇÃO PARA REDES AÉREAS ISOLADO A ÓLEO VEGETAL
- > E.S.DT.PDN.03.01.002 – PROJETOS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA PRIMÁRIA
- > E.S.DT.PDN.03.01.004 – PROJETO DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA SECUNDÁRIA
- > PT.DT.PDN.03.05.026 – REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA – FÓRNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA
- > PT.DT.PDN.03.05.017 – REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA – TRANSFORMADOR DE DISTRIBUIÇÃO
- > PT.DT.PDN.03.05.028 – ESTRUTURAS PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO NUAS AÉREAS URBANAS
- > PT.DT.PDN.03.14.001 – FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO PRIMÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO
- > PT.DT.PDN.03.14.024 – FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA
- > PT.DT.PDN.00.0011 – REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA – BAIXA TENSÃO COM CABOS MULTIPLEXADOS
- OS MATERIAIS DEVERÃO SER DE EMPRESAS HOMOLOGADAS PELA EDP ESPÍRITO SANTO.
- AS INTERFERÊNCIAS NA REDE EXISTENTE DEVERÃO SER EXECUTADAS PELA CONCESSIONÁRIA.
- TODOS OS CONDUTORES MULTIPLEXADOS DE BAIXA TENSÃO PROJETADOS DEVERÃO POSSUIR NEUTRO ISOLADO, EM CONFORMIDADE COM A NORMA E.S.DT.PDN.01.01.014.
- O TRANSFORMADOR PROJETADO DEVE SER ISOLADO A ÓLEO VEGETAL (OV), EM CONFORMIDADE COM A NORMA DA EDP E.S.DT.PDN.01.05.015.

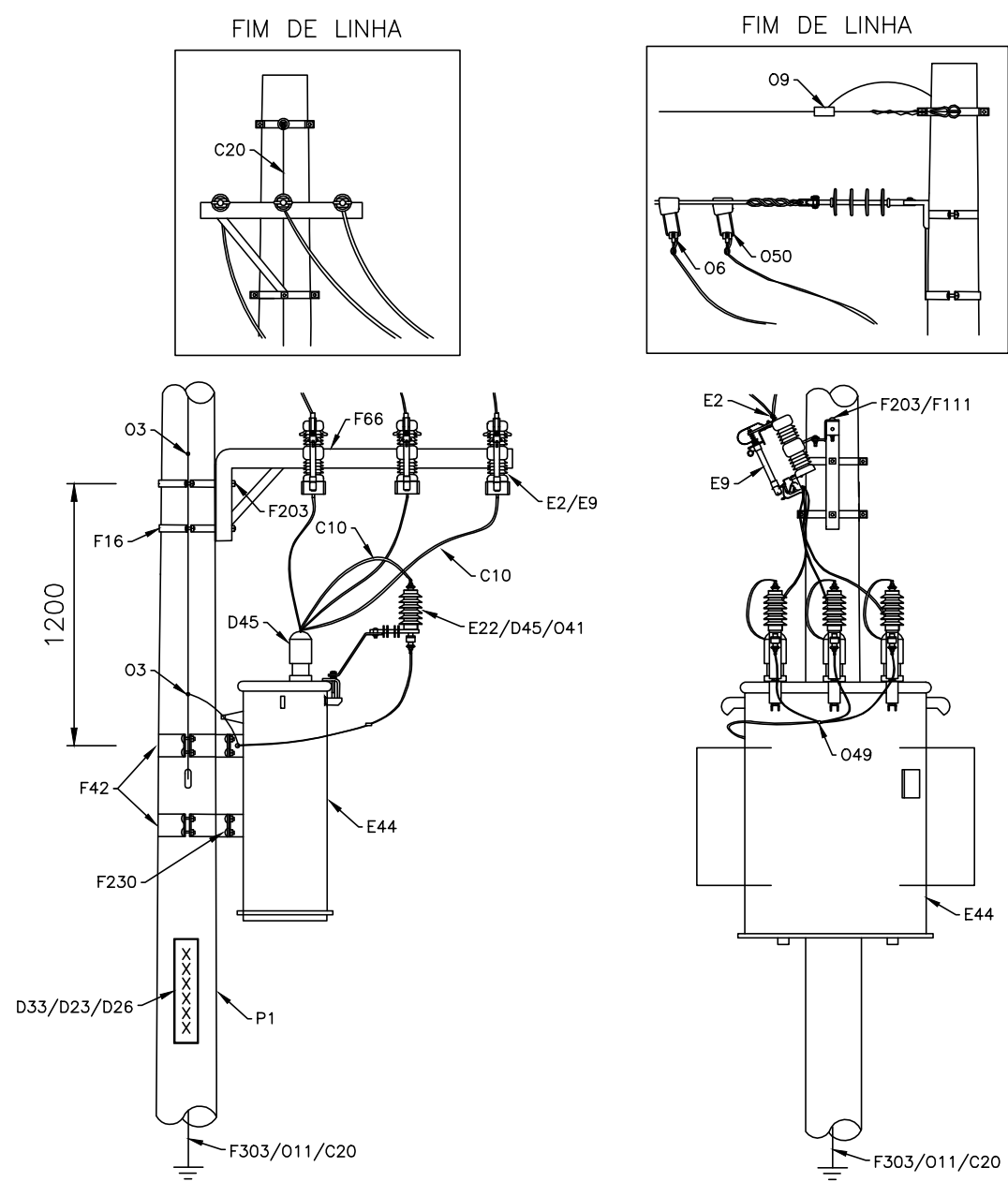
É PREVISÃO:

- INSTALAR 09 CONJUNTOS DE IP COM LUMINÁRIA LED DE 100W.
- INSTALAR 01 TRANSFORMADOR TRIFÁSICO DE 30kVA.
- IMPLANTAR 05 POSTES DE CONCRETO COM SEÇÃO CIRCULAR 9X600.
- IMPLANTAR 02 POSTES DE CONCRETO COM SEÇÃO CIRCULAR 12X300.
- IMPLANTAR 02 POSTES DE CONCRETO COM SEÇÃO CIRCULAR 12X600.
- CONSTRUIR BT-3x70(70)MM<sup>2</sup> = 267M.
- CONSTRUIR MT-3x70P(9,5) = 90M.

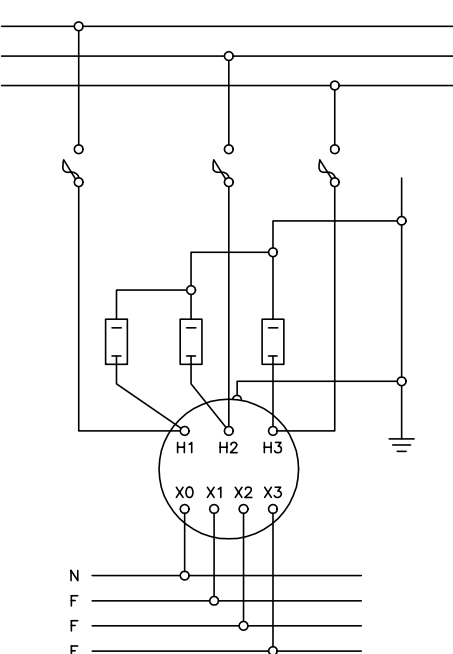
CONTRATANTE:		CONTRATADA:	
		 <b>OPDS</b> OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS www.opds.com.br (27) 3376-0056 / 99954-5008   aracruz@opds.com.br	
OBRA ASSUNTO: <b>PROJETO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DA RUA DOS COLIBRIS</b>			
ENDEREÇO: <b>RUA DOS COLIBRIS - BAIRRO PLANALTO</b>			
PROPRIETÁRIO: <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ</b>			
PROPRIETÁRIO: <u>PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ</u> <small>Assinada de forma digital por CLAUDIO DE OLIVEIRA/09016763732          Data: 2025.09.14 14:21:01 -0300</small>		CPF/CNPJ: <b>27.142.702/0001-66</b>	
AUTOR DO PROJETO: <u>CLAUDIO DE OLIVEIRA/09016763732</u> <b>ENG. CLAUDIO DE OLIVEIRA</b> <small>Assinada de forma digital por CLAUDIO DE OLIVEIRA/09016763732          Data: 2025.09.14 14:21:01 -0300</small>		CREA: <b>ES-014890/I</b>	
RESPONSÁVEL TÉCNICO: <u>CLAUDIO DE OLIVEIRA/09016763732</u> <b>ENG. CLAUDIO DE OLIVEIRA</b> <small>Assinada de forma digital por CLAUDIO DE OLIVEIRA/09016763732          Data: 2025.09.14 14:21:01 -0300</small>		CREA: <b>ES-014890/I</b>	
CONTEÚDO DA PRANCHA: <ul style="list-style-type: none"> <li>- PLANTA BAIXA - ILUMINAÇÃO</li> <li>- LOCALIZAÇÃO DA OBRA</li> <li>- PLANTA DE SITUAÇÃO</li> <li>- TABELA DE COORDENADAS</li> <li>- QUADRO DE CARGAS</li> </ul>		PROJETO: <b>ILUMINAÇÃO PÚBLICA</b>	
ARQUIVO: <b>0259_141_PMA_PDOW_IP_R COLIBRIS_REV06</b>		PRANCHA: <b>01</b> <b>02</b>	
ESCALA: <b>INDICADA</b>		DESENHISTA: <b>FILIPPE BREDA</b>	
DATA: <b>09/2025</b>			



DETALHE  
INSTALAÇÃO DE ESTAÇÃO TRANSFORMADORA TRIFÁSICA - REDE COMPACTA  
SEM ESCALA



ESQUEMA DE LIGAÇÕES

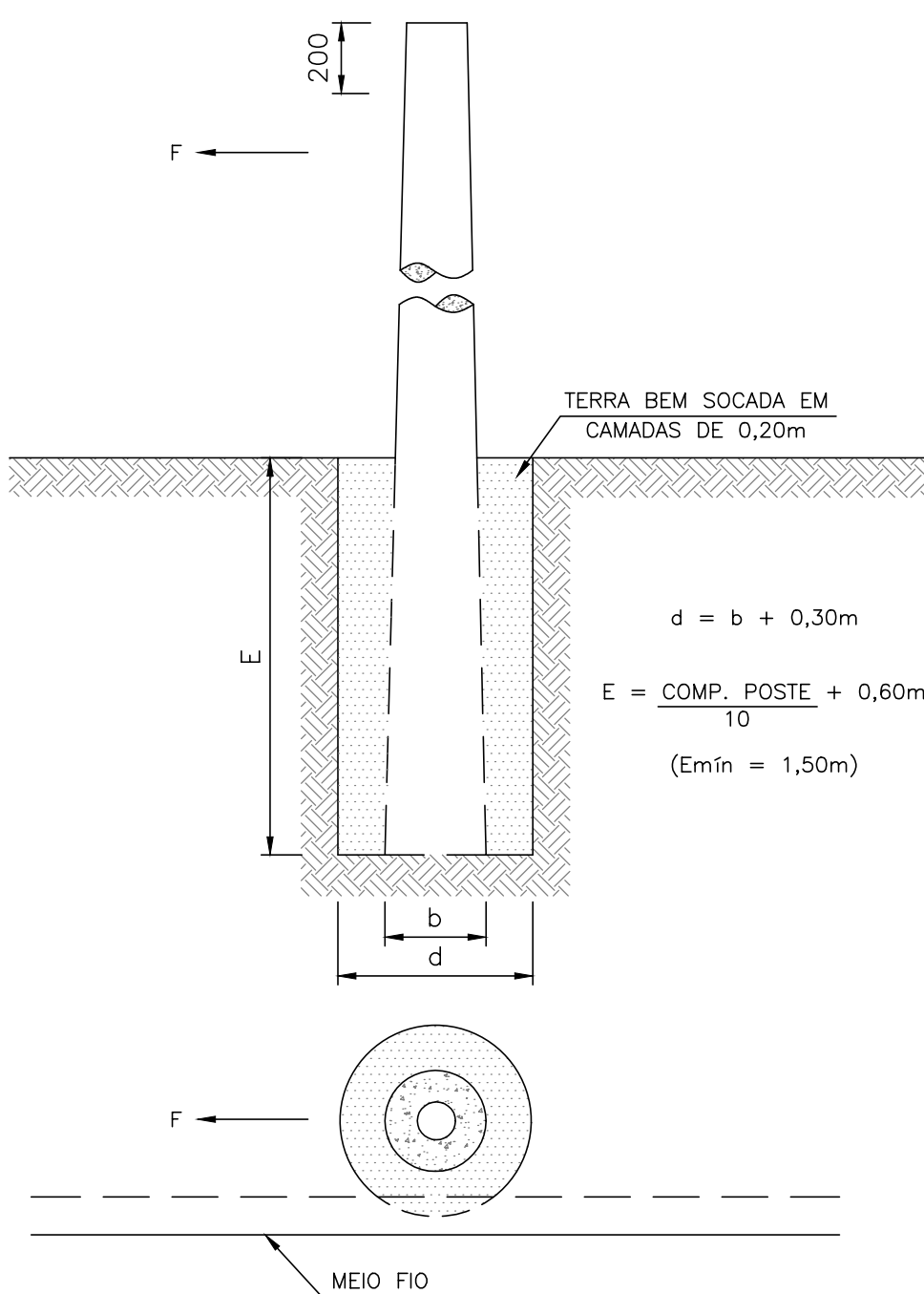


ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANTIDADE
C10	CABO COBERTO CU XLPE 16MM²	M	10
D33	ABRAÇADEIRA FLEXÍVEL PRETA	PÇ	2
D23	SUPOORTE PARA NÚMEROS REFLETIVOS	PÇ	1
D26	PELÍCULA ALFANÚMÉRICA PARA IDENTIFICAÇÃO	PÇ	6
D45	PROTECTOR DE BUCHA	PÇ	6
E2	CHAVE FUSÍVEL - 15kV	PÇ	3
E22	PARA-RAIOS - 12 kV	PÇ	3
E44	TRANSFORMADOR TRIFÁSICO	PÇ	1
E9	ELO FUSÍVEL	PÇ	3
F16	CINTA TIPO B	PÇ	2
F203	PARAFUSO CABEÇA ABALUADA - M16x100MM	PÇ	5
F230	PARAFUSO CABEÇA QUADRADA - M16x50MM	PÇ	4
F42	SUPOORTE PARA EQUIPAMENTO	PÇ	2
F66	SUPOORTE AFASTADOR HORIZONTAL - 15 kV	PÇ	1
O6	CONECTOR TIPO GRAMPO DE LINHA VIVA	PÇ	3
O41	CONECTOR ESTRANGULAMENTO	PÇ	3
O49	CONECTOR 4 DERIVAÇÕES ATERRAMENTO	PÇ	1
C20	CORDOALHA DE AÇO COBREADO 16MM²	KG	2,4
F303	HASTE DE ATERRAMENTO CILÍNDRICA 2400MM	PÇ	3
O3	CONECTOR TIPO PARAFUSO FENDIDO	PÇ	1
O9	CONECTOR CUNHA COM PROTEÇÃO GALVÂNICA	PÇ	1
O11	CONECTOR CUNHA PARA ATERRAMENTO	PÇ	3
F111	SUPOORTE Z	PÇ	3
O50	CONECTOR PERFURANTE COM ESTRIBO	PÇ	3
P1	POSTE DE CONCRETO OU FIBRA	PÇ	1

NOTAS:

- Para a instalação do para-raios no suporte acoplado ao transformador, consultar o documento técnico definido pela distribuidora.
- Para definição do cabo de saída BT, deve-se analisar os valores (corrente, tensão, carga, etc.) relacionados ao circuito secundário e a estação transformada a ser criada/modificada.

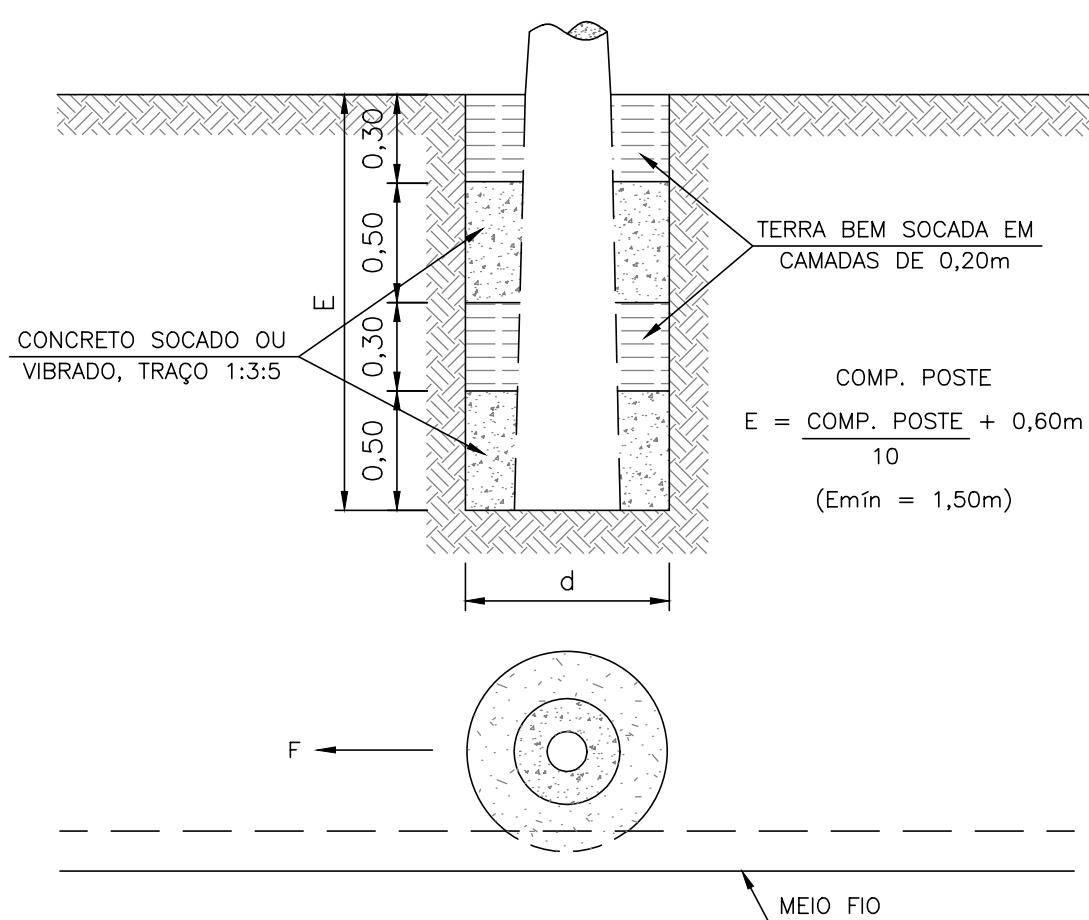
DETALHE  
ENGASTAMENTO SIMPLES PARA POSTE  
SEM ESCALA



NOTAS:

- Este engastamento se aplica também a postes de concreto DT e madeira de rede existentes

DETALHE  
ENGASTAMENTO DE POSTE - BASE CONCRETADA  
SEM ESCALA

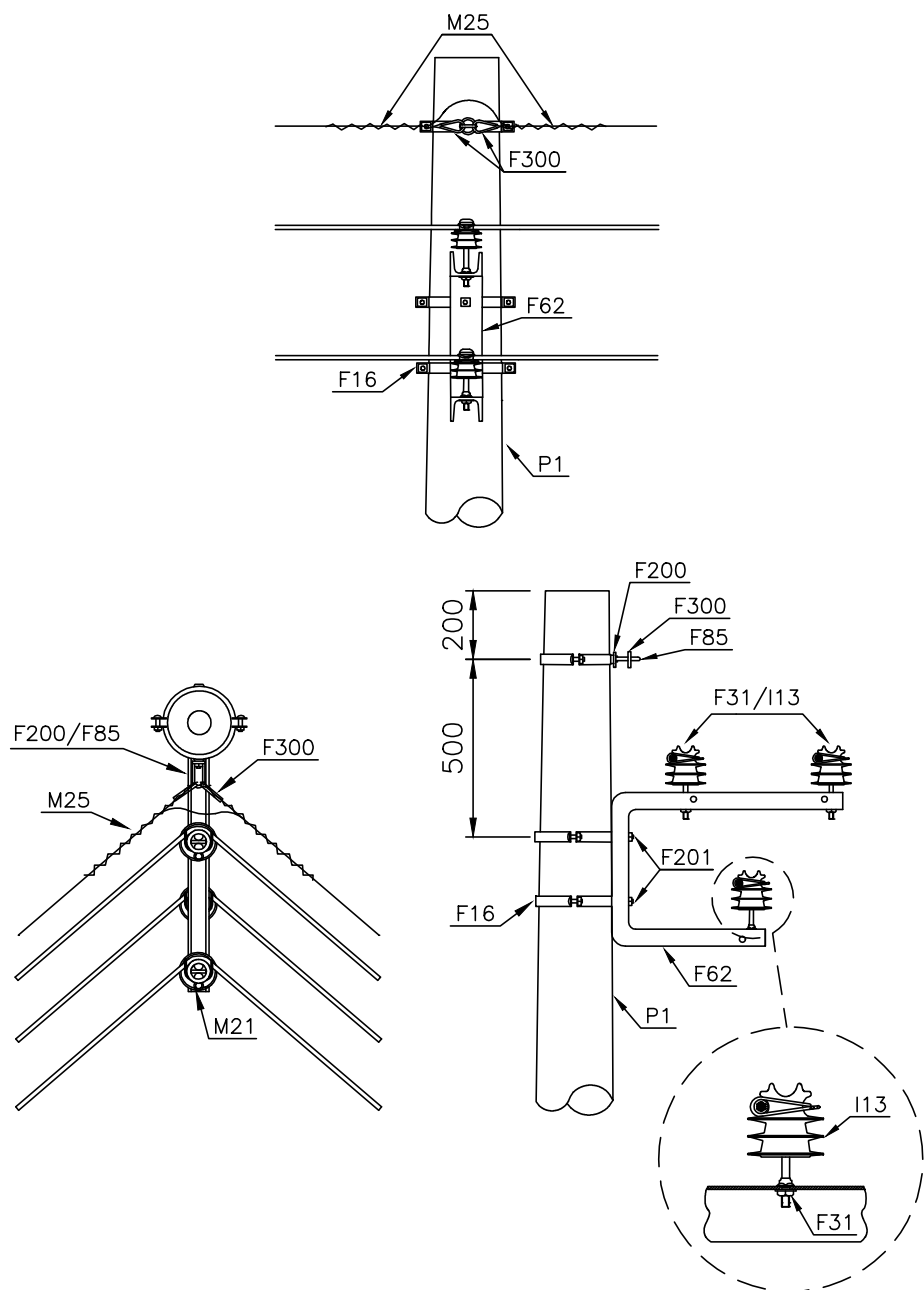


NOTAS:

- Esta concretagem se aplica também a poste de concreto DT e de madeira;
- A recomposição do passeio deverá ser feita de modo a assemelhar-se ao passeio original;
- A superfície do poste na faixa concretada, deverá ser protegida com papel ou plástico;
- No engastamento com base concretada total, a cava deve ser preenchida de concreto com traço 1:3:5. A primeira no fundo da escavação e a segunda com sua superfície superior à 0,30 m do nível do solo;
- As fundações foram calculadas para terrenos médios e firmes. Para terrenos com características diferentes, cada fundação deverá ser calculada como um caso particular.

ALTURA DO POSTE	RESISTÊNCIA NOMINAL	DIÂMETRO DA CAVA	VOLUME DE CONCRETO
m	daN	d(m)	m³
9	600	1,1	0,84
12	600	1,1	0,81
	1000	1,5	1,59
13	1000	1,5	1,58
14	600	1,1	0,78
	1000	1,5	1,56

DETALHE  
ESTRUTURA PRIMÁRIA CE2  
SEM ESCALA

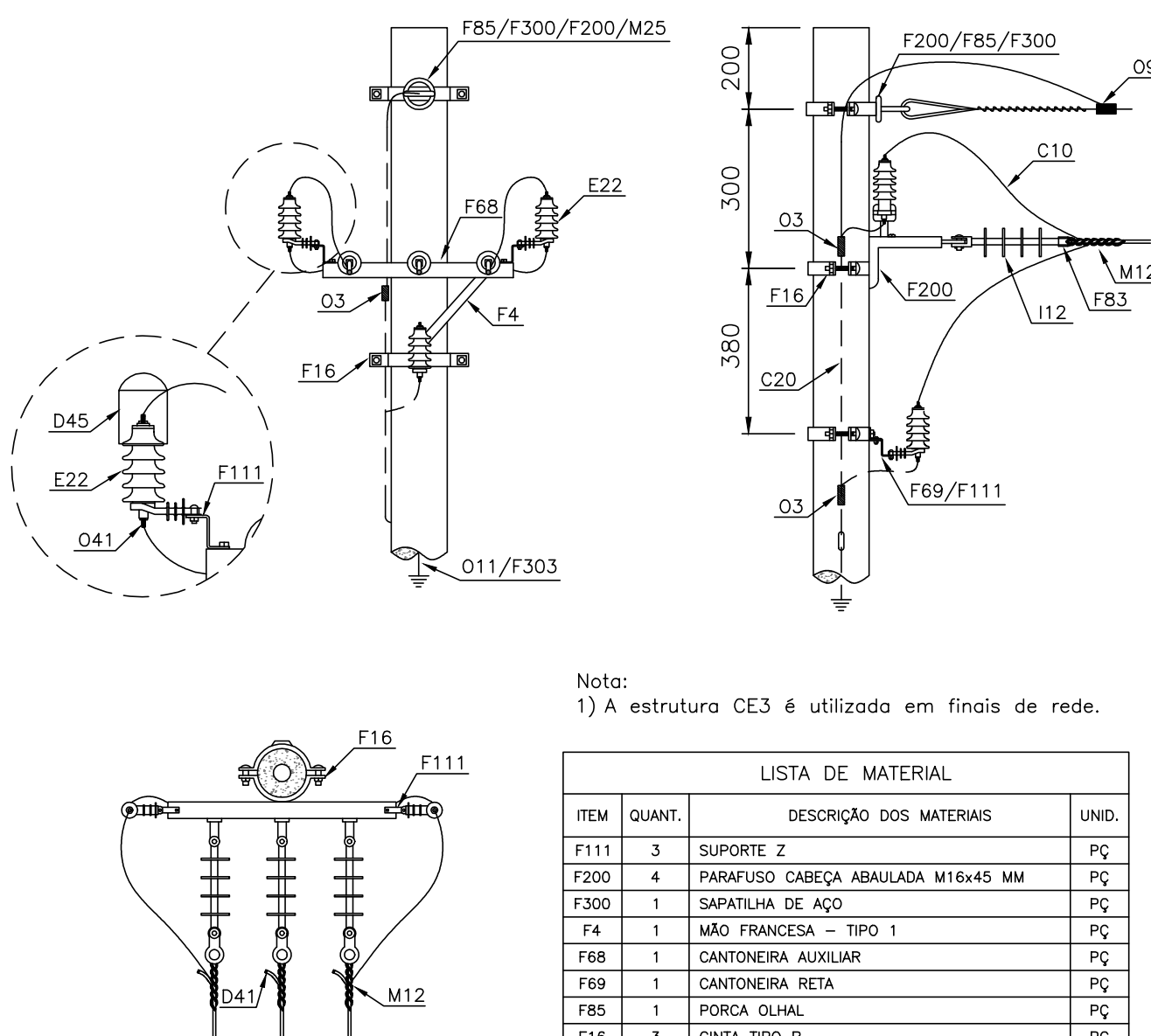


Nota:

- A estrutura CE2 é utilizada para vãos com ângulo máximo de 60°.

ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	UNID.
F31	3	PINO CURTO DE ISOLADOR - 15kV	PÇ
F62	1	BRAÇO TIPO C - 15kV	PÇ
F85	1	PORCA OLHAL	PÇ
F200	1	PARAFUSO CABEÇA ABALUADA M16x45 MM	PÇ
F201	2	PARAFUSO CABEÇA ABALUADA M16x70 MM	PÇ
F16	3	CINTA TIPO B	PÇ
I13	3	ISOLADOR DE PINO POLIMÉRICO AUTO TRAVANTE	PÇ
F300	2	SAPATILHA DE AÇO	PÇ
M25	2	ALÇA PRÉ-FORMADA PARA CABO DE AÇO	PÇ
P1	1	POSTE	PÇ

DETALHE  
ESTRUTURA PRIMÁRIA CE3  
SEM ESCALA

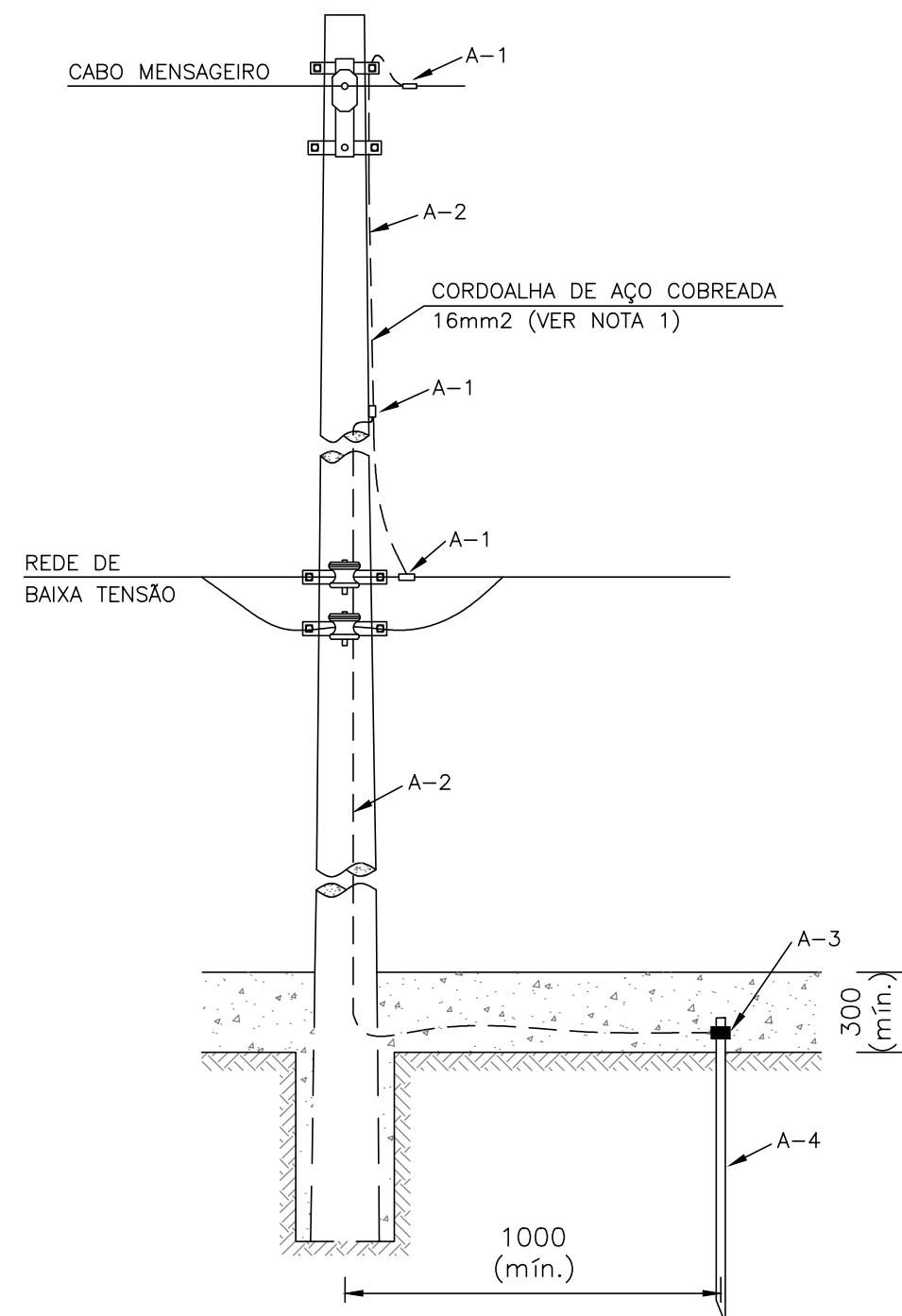


Nota:

- A estrutura CE3 é utilizada em finais de rede.

ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	UNID.
F111	3	SUPOORTE Z	PÇ
F200	4	PARAFUSO CABEÇA ABALUADA M16x45 MM	PÇ
F300	1	SAPATILHA DE AÇO	PÇ
F4	1	MÃO FRANCESA - TIPO 1	PÇ
F68	1	CANTONEIRA AUXILIAR	PÇ
F69	1	CANTONEIRA RETA	PÇ
F85	1	PORCA OLHAL	PÇ
F16	3	CINTA TIPO B	PÇ
M25	1	ALÇA PRÉ-FORMADA PARA CABO DE AÇO	PÇ
M12	3	ALÇA PRÉ-FORMADA PARA CABO COBERTO	PÇ
I12	3	ISOLADOR BASTÃO POLIMÉRICO - 15kV	PÇ
F83	3	MANILHA SAPATILHA	PÇ
C10	3	CABO COBERTO CU XLPE 16MM²	M
D41	2	MANEIRA PARA REPARO DE CABOS - 15kV	PÇ
E22	3	PARA-RAIOS - 12 kV	PÇ
D45	3	COBERTURA PROTETORA PARA PARA-RAIOS	PÇ
O41	3	CONECTOR ESTRANGULAMENTO - TIPO 1	PÇ
C31	2,4	CABO DE AÇO COBREADO 16MM²	KG
F303	3	HASTE DE ATERRAMENTO CILÍNDRICA 2400MM	PÇ
O11	3	CONECTOR CUNHA PARA ATERRAMENTO	PÇ
O3	2	CONECTOR TIPO PARAFUSO FENDIDO	PÇ
O49	1	CONECTOR 4 DERIVAÇÕES ATERRAMENTO	PÇ
O9	1	CONECTOR CUNHA COM PROTEÇÃO GALVÂNICA	PÇ
O9	3	CONECTOR CUNHA	PÇ

DETALHE  
ESTRUTURA DE ATERRAMENTO DO CABO MENSAGEIRO  
SEM ESCALA

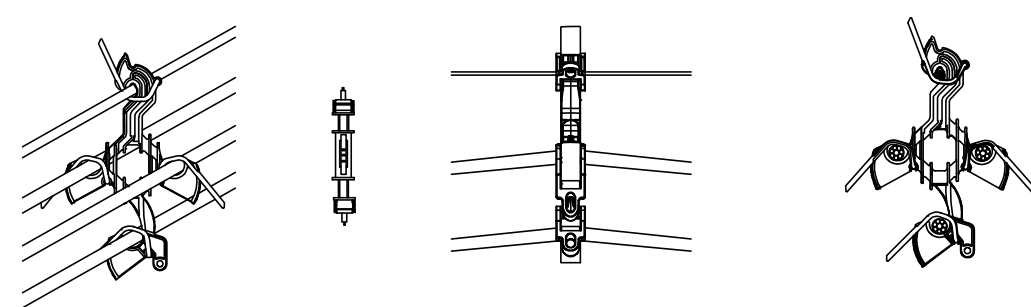


ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	UNID.
A-1	3	CONECTOR CUNHA TIPO AMPACTINHO	PÇ
A-2	11	CORDOALHA DE AÇO COBREADA 16mm2	PÇ
A-3	1	CONECTOR PARA HASTE DE ATERRAMENTO 3/4"	PÇ
A-4	1	HASTE DE ATERRAMENTO AÇO COBREADA 3/4" x 2,40 METROS	PÇ

NOTAS:

- Os aterramentos em postes de concreto seção circular deverão ser feitos com cordoalha de aço cobreada 16mm².
- Nas aterramentos normais e de equipamentos devem ser utilizadas hastes de aço-cobre.

DETALHE  
ESTRUTURA CE-LOSANG (ESPAÇADOR LOSANGULAR)  
SEM ESCALA



NOTA:

- A instalação do espaçador losangular a distância s6 deve ser realizada em linha energizada em casos de substituição do acessório.

ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	UNID.
D42	1	ESPAÇADOR LOSANGULAR AUTOTRAVANTE - 15kV	PÇ

<b>CONTRATANTE</b>		<b>CONTRATADA:</b>	
<b>OBRA/ ASSUNTO:</b>		<b>PROJETO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DA RUA DOS COLIBRIS</b>	
<b>ENDEREÇO:</b>			
<b>RUA DOS COLIBRIS - BAIRRO PLANALTO</b>			
<b>PROPRIETÁRIO:</b>			
<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ</b>			
<b>PROPRIETÁRIO:</b>		<b>CPF/CNPJ:</b>	
<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ</b>		<b>27.142.702/0001-66</b>	
<b>AUTOR DO PROJETO:</b>		<b>CREA:</b>	
<b>CLAUDIO DE OLIVEIRA/09016763732</b>		<b>ES-014890/D</b>	
<b>RESPONSÁVEL TÉCNICO:</b>		<b>CREA:</b>	
<b>CLAUDIO DE OLIVEIRA/09016763732</b>		<b>ES-014890/D</b>	
<b>CONTEUDO DA PRANCHA:</b>		<b>PRANCHA:</b>	
<b>- DETALHES</b>		<b>ILUMINAÇÃO PÚBLICA</b>	
<b>ARQUIVO:</b>		<b>ESCALA:</b>	
<b>G259_141_PMA_PDW_IP_R_COLIBRIS_REV06</b>		<b>INDICADA</b>	
<b>DESENHISTA:</b>		<b>DATA:</b>	
<b>FILipe BREDA</b>		<b>09/2025</b>	



OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA



## **MEMORIAL DESCRITIVO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA E EXTENSÃO DE REDE ELÉTRICA DA RUA DOS COLIBRIS**



aracruz@opos.com.br  
www.opos.com.br



Rua da Limeira, nº 116, Itapuã, Vila Velha –  
ES, CEP: 29101-630



(27) 3356-0076  
(27) 99954-5008



OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

RUA DOS COLIBRIS – BAIRRO PLANALTO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ / ES



aracruz@opos.com.br  
www.opos.com.br



Rua da Limeira, nº 116, Itapuã, Vila Velha –  
ES, CEP: 29101-630



(27) 3356-0076  
(27) 99954-5008



OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## Sumário

1 - INTRODUÇÃO .....	5
2 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO .....	6
3 - ACESSO AO LOCAL DA OBRA .....	7
4 - LOCALIZAÇÃO DA OBRA .....	7
5 - OBJETIVO .....	8
6 - NORMAS .....	9
7 - GARANTIAS E RESPONSABILIDADE .....	10
8 - LEVANTAMENTO DE CAMPO .....	10
8.1 - PRÉ-DIMENSIONAMENTO .....	10
8.2 - POSTEAÇÃO .....	11
8.2.1 - Poste de concreto armado com seção circular .....	11
8.2.2 - Engastamento .....	11
8.2.2.1 - Profundidade do engastamento .....	12
8.2.2.2 - Engastamento com base concretada .....	12
8.3 - REDE PROJETADA .....	13
8.3.1 - Rede de distribuição compacta com espaçadores .....	13
8.3.2 - Redes de distribuição aérea com cabos multiplexados .....	14
8.3.3 - Interligação .....	15
8.4 - TRANSFORMADOR .....	15
8.4.1 - Chave base fusível .....	15
8.4.2 - Para-raios .....	15
8.5 - ILUMINAÇÃO .....	15
8.5.1 - Luminárias projetadas .....	16
8.5.2 - Cinta de aço para poste circular .....	16
8.5.3 - Luminárias projetadas .....	17
8.6 - ANÁLISE LUMINOTÉCNICA .....	19
8.7 - ATERRAMENTO .....	21
8.8 - DIVERSOS .....	21
8.9 - MATERIAIS .....	21
8.10 - DETALHES .....	21
8.11 - CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	22
8.12 - TESTES FINAIS .....	22





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## Lista de Figuras

Figura 1 - Divisão político-administrativa de Aracruz / ES.....	6
Figura 2 - Rota de acesso ao local da obra partindo da prefeitura de Aracruz.....	7
Figura 3 - Imagem via satélite da localização da obra .....	8
Figura 4 - Engastamento de poste de concreto.....	12
Figura 5 - Estrutura Primária CE2 .....	14
Figura 6 - Cabos multiplexados quadruplex (3 fases + neutro isolado).....	14
Figura 7 - Braço de aço galvanizado para iluminação pública .....	16

## Lista de Tabelas

Tabela 1 - Engastamento com base concretada .....	13
Tabela 2 - Características técnicas das luminárias projetadas.....	18
Tabela 3 - Parâmetros para determinação da classe de iluminação M.....	20
Tabela 4 - Requisitos de iluminação para a classe de iluminação M .....	20







OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## 1 - INTRODUÇÃO

A iluminação pública é fundamental para a segurança e o bem-estar das cidades. Para assegurar a conformidade dos projetos com os padrões de qualidade, segurança e eficácia requeridos, existem normas técnicas nacionais e internacionais que direcionam este memorial e projeto.

Com a adoção cada vez maior de tecnologias mais eficazes, o Brasil se encaminha para um futuro mais sustentável, no qual a iluminação pública será crucial para fomentar a segurança, diminuir o uso de energia e assegurar cidades mais inteligentes e interligadas.

Essas diretrizes garantem que a iluminação pública proporcione visibilidade apropriada, proteção para pedestres e condutores, além de fomentar a eficiência energética e a sustentabilidade. As normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e as internacionais asseguram a uniformização dos padrões globais.

NBR 5101:2024 - Estabelece as diretrizes para o dimensionamento e a implantação de sistemas de iluminação pública no Brasil, incluindo critérios de iluminação para vias, praças e áreas urbanas.

CIE (Comissão Internacional de Iluminação) - Define padrões globais para garantir a uniformidade e a qualidade da iluminação, incluindo regras sobre a distribuição de luz e sua aplicação em espaços públicos.

ABNT NBR ISO 9001 - Voltada para a qualidade dos processos, essa norma assegura que os serviços de iluminação pública sigam padrões de gestão da qualidade, resultando em operações mais eficazes e eficientes.

Normas IEC - A Comissão Eletrotécnica Internacional (IEC) estabelece normas relacionadas à segurança elétrica e eficiência dos equipamentos de iluminação, garantindo que as luminárias operem de forma segura e com alto desempenho.



## 2 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

Aracruz está localizado à latitude Sul de 19° 49' 09" e longitude Oeste de Greenwich, de 40° 16' 15". Na região Central do estado do Espírito Santo, a 83 km de sua capital - Vitória. O município ocupa uma área de 1.420,285 km<sup>2</sup>, limitando-se com os municípios de Linhares, Fundão, Ibirapu e João Neiva.

O município de Aracruz tem 05 distritos (Sede, Guaraná, Jacupemba, Riacho e Santa Cruz) e 67 comunidades, entre urbanas e rurais (INCAPER, 2023).

Na figura 1 está apresentada a divisão político-administrativa de Aracruz.

Figura 1 - Divisão político-administrativa de Aracruz / ES



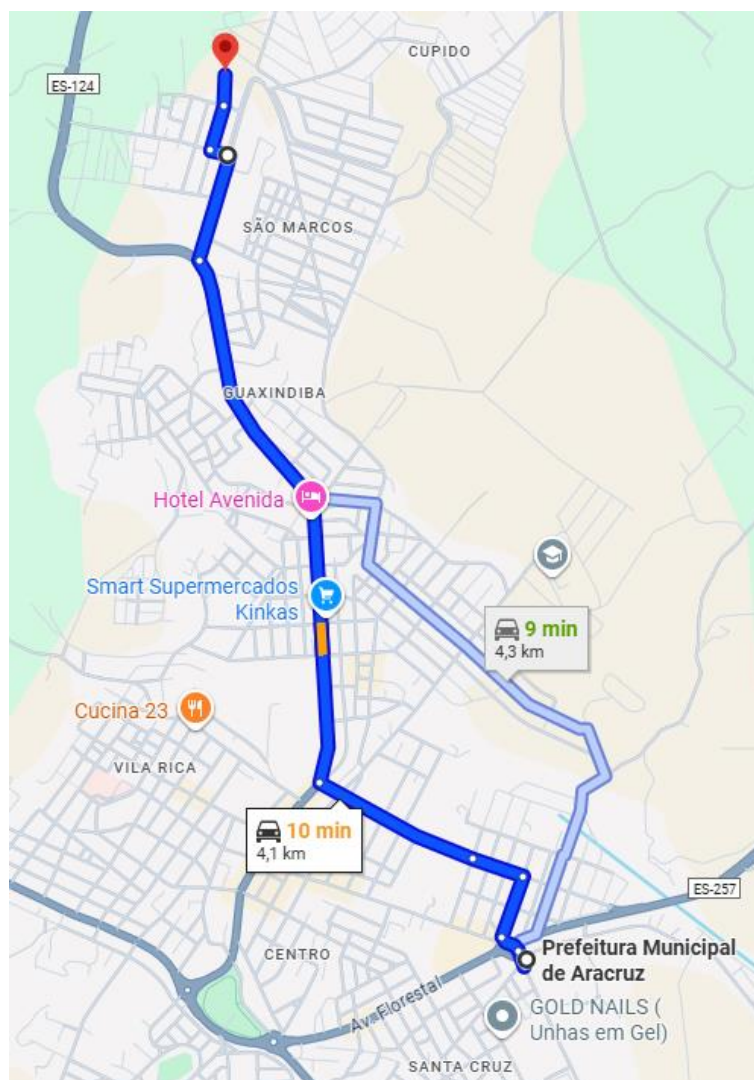
Fonte: IJSN.



### 3 - ACESSO AO LOCAL DA OBRA

O acesso à obra em questão é possível por vias terrestres. Partindo da prefeitura de Aracruz, é necessário prosseguir por aproximadamente 4,3 quilômetros através de ruas e avenidas internas até chegar ao local da obra, conforme mostrado na figura abaixo.

Figura 2 - Rota de acesso ao local da obra partindo da prefeitura de Aracruz



Fonte: Google Maps

### 4 - LOCALIZAÇÃO DA OBRA

Este memorial descritivo é referente ao projeto de iluminação pública que tem como objetivo orientar a execução do projeto de extensão de rede primária, secundária e instalações elétricas de baixa tensão da rua do Colibris, localizada no bairro Planalto, bem como definir a metodologia e as obrigações necessárias para a correta execução das instalações elétricas apresentadas no projeto.

A figura 3 apresenta o local onde será executada a obra.



Figura 3 - Imagem via satélite da localização da obra



Fonte: Google Earth

## 5 - OBJETIVO

Com o avanço das tecnologias de luminárias no mercado, atualmente podemos encontrar luminárias disponíveis com menor potência e consumo, mas que oferecem maior fluxo luminoso e melhor eficiência luminosa, que é definida pela relação entre fluxo luminoso (lúmens) e potência energética (*watts*).

Diante disso, este projeto visa instalar novas luminárias de LED com tecnologias mais eficientes, que levarão resultados melhores às vias com menor potência e, consequentemente, menor consumo.

O presente memorial visa descrever o projeto de modernização do sistema de iluminação pública, com o cadastramento de todos os pontos de iluminação e a substituição de luminárias por outras de maior eficiência, para redução de consumo individual e maior fluxo luminoso.

A partir do “*layout*” do projeto proposto foi obtido sobre uma planta da cidade, em CAD, o respectivo desenho do segmento da rua de interesse. Em seguida foi procedido







OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

no campo uma verificação e levantamento cadastral de todos os detalhes e eventos existentes, de forma a obter-se uma planta cadastral do segmento e principalmente sobre aqueles eventos de interesse do projeto.

Nesta ocasião foram também cadastrados e avaliados todos os dispositivos existentes de iluminação e extensão de rede elétrica em todo o trecho, inclusive seu nível de suficiência, necessidade de recuperação e possibilidades de adequações e melhorias necessárias.

Na execução do cadastro foram anotados os eventos existentes, tais como: postes, transformadores, estruturas de baixa e média tensão, condutores, luminárias etc.

Quanto à execução deste projeto, deverão ser consultadas as normas da concessionária para determinação das marcas dos fabricantes homologados pela mesma na época da execução.

## 6 - NORMAS

- ES.DT.PDN.00208 - Transformador de Distribuição para Redes Aéreas;
- ES.DT.PDN.00221 - Transformador de Distribuição para Redes Aéreas Isolado a Óleo Vegetal;
- ES.DT.PDN.00299 - Projeto de Redes de Distribuição Aérea Primária;
- ES.DT.PDN.00301 - Projeto de Redes de Distribuição Aérea Secundária;
- ES.DT.PDN.00303 - Critérios de Projetos para Redes Aéreas - Condições Gerais em Aéreas Urbanas;
- ES.DT.PJE.00002 - Critérios de Projeto - Cálculo Mecânico para Redes de Distribuição;
- PT.DT.PDN.00003 - Redes de Distribuição Aérea Compacta - 15kV;
- PT.DT.PDN.00011 - Redes de Distribuição Aérea - Baixa Tensão com Cabos Multiplexados;
- PT.DT.PDN.00019 - Redes de Distribuição Aérea - Estação Transformadora de Distribuição;
- PT.DT.PDN.00072 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição para Iluminação Pública;
- NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 5419 - Proteção contra Descargas Atmosféricas.







OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## 7 - GARANTIAS E RESPONSABILIDADE

As instalações deverão ser executadas conforme as plantas em anexo, obedecendo às especificações deste memorial, bem como as normas estabelecidas pela ABNT. Todos os serviços devem ser realizados por profissionais qualificados, sob a supervisão de profissionais habilitados junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA), garantindo conformidade com a Norma Regulamentadora NR-10.

Qualquer modificação no projeto ou substituição de materiais especificados deverá ser formalmente solicitada por escrito, com a devida justificativa técnica. Tais modificações estarão sujeitas à análise e aprovação prévia pela equipe de fiscalização responsável, garantindo que todas as alterações estejam em conformidade com os requisitos de segurança e funcionalidade.

## 8 - LEVANTAMENTO DE CAMPO

Com os elementos em planta e as decisões técnicas de cada via, foram elaborados os desenhos elucidativos e textos apresentados neste memorial. Para uma melhor avaliação técnica dos serviços a serem executados, foi efetuada uma inspeção de campo em todas as vias do projeto, por técnicos especializados, os quais observaram principalmente o seguinte:

- As condições de superfície dos postes e luminárias existentes;
- As condições de implantação das novas obras;
- Todas as interferências e eventos atingidos pelo projeto.

De uma maneira geral, o projeto teve soluções técnicas e econômicas de acordo com as adequações necessárias à integração das melhorias propostas, e podem ser resumidas da seguinte forma:

### 8.1 - PRÉ-DIMENSIONAMENTO

O pré-dimensionamento é uma etapa crucial no planejamento e elaboração de um projeto, sendo responsável por garantir que os componentes da rede sejam adequados às necessidades da rede existente no local da obra em questão. Nesta fase inicial, são definidas as principais características da rede elétrica, como a escolha de cabos, postes, transformadores, estruturas de média e baixa tensão e outros equipamentos, sempre levando em consideração fatores como a carga prevista, a classe de tensão, o relevo e a eficiência energética.





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

O objetivo do pré-dimensionamento é estabelecer uma base para o desenvolvimento do projeto definitivo, otimizando recursos e minimizando riscos, com um estudo preliminar sobre a capacidade dos componentes, os fluxos de energia e as perdas na rede. Para isso, utilizam-se de diversas referências normativas para a determinação dos materiais a serem utilizados no local.

Dessa forma, o pré-dimensionamento permite garantir que a rede seja segura, funcional e capaz de atender às necessidades de consumo sem comprometer a qualidade da energia fornecida ou a integridade dos sistemas envolvidos.

## 8.2 - POSTEAÇÃO

### 8.2.1 - Poste de concreto armado com seção circular

Os postes projetados serão de concreto armado com seção circular, com altura de 9 e 12 metros e resistências nominais de 300 e 600 daN, todos obedecendo aos padrões da concessionária EDP. Todos os postes deverão ser instalados nos locais indicados conforme tabela de coordenadas apresentada no projeto, e devendo ser identificados por gravação em plaqueta metálica ou no mesmo conforme NBR 8451, constando seu tipo, altura, tração, data de fabricação e nome do fabricante de maneira visível. O lance médio dos postes projetados é de 30 metros.

### 8.2.2 - Engastamento

O tipo de engastamento será definido em função da resistência do solo e dos esforços resultantes sobre o poste. Em termos de aplicação, deve-se sucessivamente optar pelo tipo mais econômico de engastamento, tendo em vista a resistência requerida para cada caso. Para isto, a viabilização técnica econômica da aplicação de estais não deve ser esquecida.

Os postes com resistência superior à 300 daN deverão ter a base concretada.

Os tipos de engastamentos estão definidos em função dos valores de resistência de engastamento de postes, calculados pelo Método de Valensi, conforme RTD CODI-21.03, considerando coeficiente compressibilidade  $C = 2.000 \text{ daN/m}^3$ , distância entre o nível do solo e a face superior do reforço igual a 0,30 m.

A profundidade mínima de engastamento é o valor suficiente para que seja atingida a resistência de engastamento igual ou maior que a do poste, e a profundidade máxima,



é o limite para que o poste do engastamento profundo fique com uma altura útil igual ao poste que se está substituindo.

### 8.2.2.1 - Profundidade do engastamento

Para engastamento simples, base reforçada e base concretada a profundidade do engastamento será definida como:

$$e = \left( \frac{L}{10} \right) + 0,6 \text{ (m)}$$

Sendo:

e = profundidade do engastamento (m) (mínimo 1,5 metros)

L = comprimento do poste (metros)

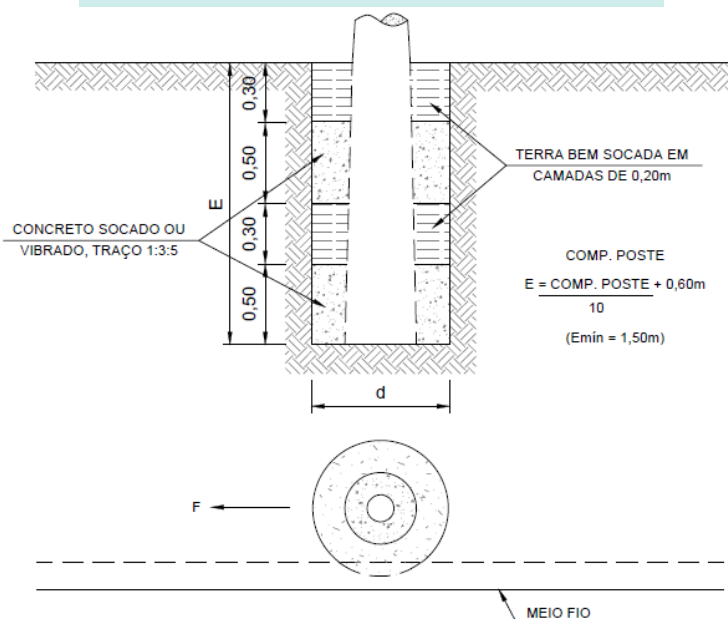
### 8.2.2.2 - Engastamento com base concretada

Diante da situação encontrada no trecho após levantamento, as normas vigentes da concessionária EDP e da análise feita entre a rede elétrica existente e projetada, foi adotado para os postes a serem instalados próximo à faixa de domínio o engastamento com base concretada.

Este tipo de engastamento é realizado com o diâmetro da vala especificado para cada tipo de poste, sendo um anel de concreto na base do poste com altura de 500 mm e outro também de 500 mm a 300 mm da superfície, conforme desenho abaixo:

A figura 4 apresenta o detalhe do engastamento para postes de concretos.

Figura 4 - Engastamento de poste de concreto



Fonte: Norma EDP PT.DT.PDN.00010



ALTURA DO POSTE	RESISTÊNCIA NOMINAL	DIÂMETRO DA CAVA	VOLUME DE CONCRETO
m	daN	d (m)	m³
9	600	1,1	0,84
12	600	1,1	0,81
	1000	1,5	1,59
13	1000	1,5	1,58
14	600	1,1	0,78
	1000	1,5	1,56

Tabela 1 - Engastamento com base concretada

Notas:

- Esta concretagem se aplica também a poste de concreto DT e de madeira.
- A recomposição do passeio deverá ser feita de modo a assemelhar-se ao passeio original.
- A superfície do poste na faixa concretada, deverá ser protegida com papel ou plástico.
- No engastamento com base concretada, colocam-se duas camadas de 0,50 m do concreto com traço 1:3:5. A primeira no fundo da escavação e a segunda com sua superfície superior à 0,30 m do nível do solo.
- As fundações foram calculadas para terrenos médios e firmes. Para terrenos com características diferentes, cada fundação deverá ser calculada como um caso particular.

### 8.3 - REDE PROJETADA

A rede de distribuição elétrica foi projetada segundo princípios básicos de eficiência energética e segurança, obedecendo aos padrões de construção e materiais utilizados pela concessionária EDP Espírito Santo.

#### 8.3.1 - Rede de distribuição compacta com espaçadores

No trecho em questão, a rede primária existente é 11.400V - 60Hz e, para a rede aérea projetada, serão utilizados cabos protegidos para rede compacta com espaçadores, com seção nominal de 70mm² e cabo mensageiro com seção nominal de 9,5mm, para uma extensão linear total de aproximadamente 90,00 metros, através de vãos com

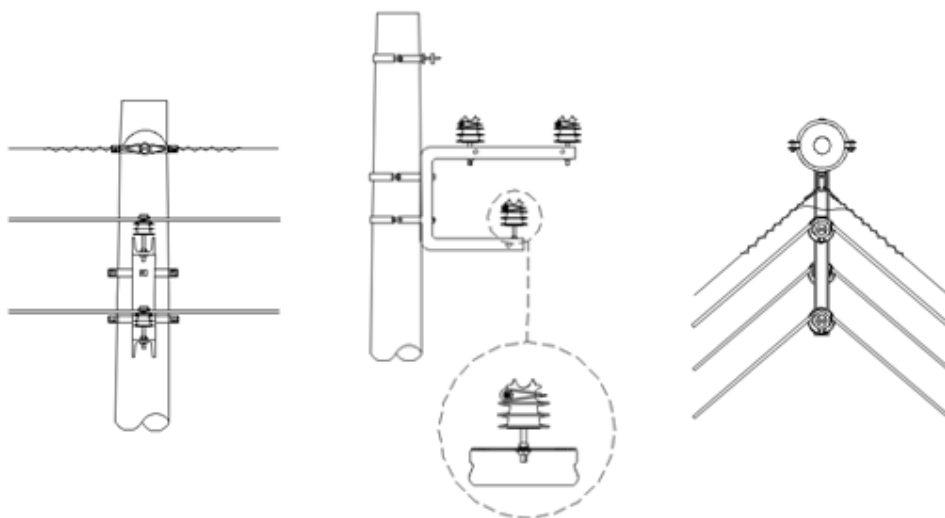


extensão média de 30 metros, e serão construídos sobre estruturas compostas conforme projeto e concessionária local.

Dentre as estruturas projetadas para a rede primária, serão projetadas as estruturas primárias para redes de distribuição aéreas compactas com espaçadores CE2.

A figura 5 apresenta a estrutura primária CE2 que são comumente utilizadas para vãos com ângulo máximo de 60°.

Figura 5 - Estrutura Primaria CE2



Fonte: Norma EDP PT.DT.PDN.00003 V.07

### 8.3.2 - Redes de distribuição aérea com cabos multiplexados

Os circuitos de baixa tensão para a distribuição geral da alimentação da iluminação serão provenientes da rede de distribuição da EDP Espírito Santo.

A rede secundária projetada será trifásica e seus condutores projetados serão compostos de cabos multiplexados quadruplex, com isolamento 0,6/1kV, na seção nominal de 70 mm<sup>2</sup>, com uma extensão linear de aproximadamente 267,00 metros, conforme desenho abaixo.

A figura 6 apresenta o cabo projetado para instalação de rede secundária.

Figura 6 - Cabos multiplexados quadruplex (3 fases + neutro isolado)



Fonte: Google imagens





### 8.3.3 - Interligação

Nos trechos entre a rede secundária de distribuição e o projetor será empregado com cabo com seção nominal mínima de 2,5 mm<sup>2</sup>, com cobertura PVC classe 5, isolamento 0,6/1kV, que serão conectados à rede com conectores apropriados para a seção dos condutores da rede secundária existente em cada poste envolvido no projeto.

## 8.4 - TRANSFORMADOR

O transformador projetado deve atender aos requisitos exigidos nas normas da EDP ES.DT.PDN.00208 e ES.DT.PDN.00221 e, para o seu dimensionamento, foram calculados em função da quantidade de luminárias instaladas no circuito do devido transformador.

Será instalado 01 transformador trifásico com as seguintes características:

Potência: 30kVA / Tensão Primária: Classe - 13,8kV / Tensão Secundária: 220/127V / Refrigeração: Óleo Vegetal / Resfriamento: Natural / Frequência: 60Hz.

### 8.4.1 - Chave base fusível

As chaves fusíveis a serem utilizadas para a proteção de transformadores e ramais deverão ser do tipo unipolar, classe de tensão 15 kV, corrente nominal de 100 A, NBI 95 kV, corrente de descarga nominal 10 kA, base C, corpo do isolador em cerâmica vitrificada ou polimérico em composto de silicone. A conexão da chave fusível com a rede MT deve ser feita com a instalação de conector de derivação tipo cunha com estribo e conector tipo GLV (Grampo de Linha Viva).

### 8.4.2 - Para-raios

Deverão ser utilizados para-raios poliméricos, em óxido de zinco (ZnO), sem centelhador, tensão nominal 9 kV na classe 15 kV e 21 kV na classe 25 kV, corrente de descarga nominal 10 kA, corpo polimérico em composto de silicone.

Obs.: Todos os dados estarão fixados no transformador em plaquetas metálicas.

## 8.5 - ILUMINAÇÃO

Todas as luminárias a serem instaladas ao longo do trecho deverão possuir articuladores em sua construção e deverão ser instaladas com ângulo de até 5° com relação à horizontal, com altura de fixação da luminária de aproximadamente 08 metros.



O projeto deve obedecer à norma NBR 5101:2024 de iluminação pública, propiciando melhoria de segurança ao tráfego de veículos.

O primeiro objetivo será a definição dos níveis de iluminamento e sua uniformidade em função da classificação das vias, conforme a norma NBR 5101:2024.

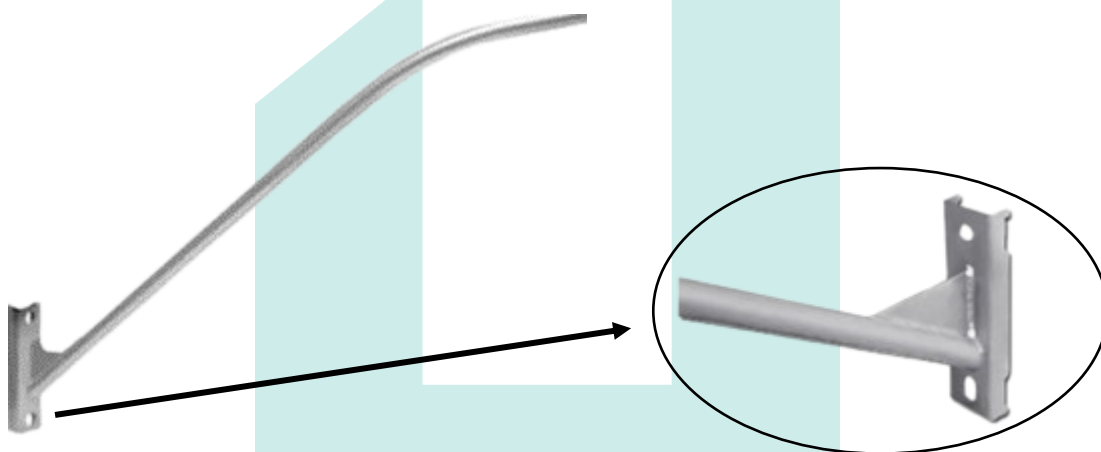
Prontamente deve-se elaborar o estudo e o cálculo luminotécnico, atendendo aos parâmetros e critérios definidos previamente para a escolha dos tipos de luminárias, tipo e altura dos postes e seu espaçamento.

### 8.5.1 - Luminárias projetadas

O braço de iluminação utilizado será de aço carbono 1010/1020, laminado tipo cisne com sapata, resistência mecânica: F 25daN, flecha residual máxima 07mm. Revestimento: zincado a quente.

A Figura 7 apresenta o braço de aço galvanizado para iluminação pública.

Figura 7 - Braço de aço galvanizado para iluminação pública



Quantidades:

09 Braços de aço galvanizado, diâmetro do tubo de 48,30mm, comprimento total 3000mm, curvo.

Toda ferragem utilizada deverá ser galvanizada a fogo. Para quaisquer esclarecimentos necessários deverão ser observados as normas e padrões de execução da concessionária.

### 8.5.2 - Cinta de aço para poste circular

Serão utilizadas duas cintas metálicas circulares para fixação de um braço de luminária com dois parafusos cabeça francesa 16x70mm para fixação da sapata e dois parafusos 16x70mm para fixação da cinta, fabricada em aço zincado a fogo.



### 8.5.3 - Luminárias projetadas

O fornecimento dos conjuntos de luminárias de LED será de responsabilidade da CONTRATADA. As luminárias deverão ser certificadas pelo INMETRO. Para que se atinja os resultados luminotécnicos estimados em projeto, deve-se utilizar luminárias com as seguintes características:

Partindo do princípio de um circuito projetado e dimensionado para luminária de potência nominal de 100W, obriga-se uma eficiência luminosa mínima de 130 lúmens/watt (lm/W) ( $\pm 10\%$ ) e fluxo luminoso mínimo de 16000 lúmens (lm).

- 09 Luminárias com potência nominal máxima de 100W, sendo todas de LED fechada e com temperatura de cor de até 5000K. Os LEDs de tipo “Power” ou “COB” não serão admitidos pela mesma, unicamente pelo fato de serem luminárias compostas por módulos de LED removíveis (que permitem substituição).
- As luminárias devem possuir tomada de 07 pinos modelo ANSI, conforme norma C136.41-2013, acoplada em sua estrutura, prevendo utilização futura de interação ao sistema de telegestão.
- A garantia mínima exigida para o produto é de 05 (cinco) anos, com apresentação obrigatória do termo de garantia, bem como atender a Portaria nº 20, de 15 de fevereiro de 2017 do INMETRO.

Corpo	Produzido em liga de alumínio injetado sob alta pressão;
Difusor	Reflator em vidro, resistente a impactos (IK08);
Lentes	O material utilizado para lente é o PMMA, que apresenta bom desempenho sob altas temperaturas, resistência à radiação ultravioleta e, em conjunto com o design da lente, proporciona um excelente desempenho óptico;
Equipamentos / Tomada	Opcionalmente pode ser fornecido com tomada (base) para acoplamento e ligação do relé fotocontrolador (base BRM-1 L) ou sistema de telegestão (base BRM-7);
Alimentação / Frequência	220V $\pm$ 10%; 50/60 Hz; fp>0,95; THD<10% (em corrente) (sob consulta a luminária poderá ser fornecida com driver Full-Range)
Impactos mecânicos	IK08
IRC	IRC>70
Temperatura de Cor	5000K $\pm$ 400K e 4000 K $\pm$ 400K (A pedido, a luminária poderá ser fabricada utilizando LEDs com outras temperaturas de cor)
Grau de Proteção / Resistência IK	IP-66 Total - Alojamento e corpo óptico / Resistência a impactos IK08
Condição de Operação	Temperatura -30 à +50°C; Umidade relativa 10 a 95%
Vida útil mínima	60.000 horas





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

Junta	Confeccionadas em silicone de alta durabilidade e resistência térmica;
Cabos de ligação	De cobre flexível isolados para suportar pulsos de tensão e temperaturas elevadas, fornecidos com terminais para conexão;
Fixação	Encaixe para tubos de Ø33 a 60,3mm, presos por parafusos;
Altura de Instalação	Recomendada entre 04 à 15 metros, de acordo com a potência escolhida;
Acabamento	Pintura eletrostática em poliéster na cor cinza e a pedido pode ser produzida em cores diferentes;
Normas aplicáveis	NBR IEC 60598-1:2010 / NBR 15129 / NBR IEC 5101 / NBR IEC 5123 / ANSI136.41:2013 NEMA;
Ajuste de inclinação	As luminárias deverão ser fornecidas com suporte de inclinação, possibilitando inclinações -15° à +90°.

Tabela 2 - Características técnicas das luminárias projetadas

As luminárias somente serão aceitas mediante a apresentação dos seguintes laudos técnicos:

- Certificação do INMETRO;
- Ensaio de grau de proteção;
- Ensaio fotométrico - curvas de utilização e rendimento;
- Ensaio de resistência aos impactos mecânicos;
- Atendimento aos requisitos de vibração;
- Relatório IESNA LM-80 dos LEDs e IESNA LM-79 da luminária;
- Relatório IESNA TM-21 que comprove a vida útil e depreciação do fluxo luminoso e testes térmicos indicando a temperatura de junção dos LEDs;
- Relação contendo a indicação da(s) pessoa(s) jurídica(s) autorizada(s) pelo fabricante para prestar assistência técnica no Brasil para o equipamento ofertado.

Os laudos deverão ser emitidos por laboratórios oficiais reconhecidos por órgãos certificadores nacionais e/ou internacionais. Os documentos citados que forem apresentados em idioma diferente do português ou inglês, deverão estar acompanhados da tradução para qualquer um desses idiomas, prevalecendo o texto da tradução para todos os efeitos.

Além dos laudos solicitados acima, a CONTRATADA deverá disponibilizar duas luminárias para realização de testes em bancada. Os testes consistirão em:

- Distorção harmônica;
- Corrente de saída dos *drivers*;
- Fator de potência.



## 8.6 - ANÁLISE LUMINOTÉCNICA

Após o reconhecimento das características do sistema atual, foi possível realizar simulações no software DIALux com as informações adquiridas para análise sobre a implantação do novo sistema de iluminação.

Para a simulação realizada, foi considerado a distância dos vãos entre os postes, com luminárias de LED com potência de 100W. Esta configuração de luminária foi possível atender o nível de iluminância necessária por norma para atender a via e os pedestres, reduzindo assim a carga nos circuitos dos transformadores e comprovar a viabilidade e eficiência para a iluminação pública.

As imagens com a apresentação das linhas isográficas com a iluminância gerada pelas luminárias podem ser visualizadas no relatório anexado a este memorial. A luminária utilizada como referência é da empresa Soneres para efeitos de cálculos, não se limitando ao mesmo, desde que cumpram todos os requisitos mínimos exigidos.

Conforme apresentado em estudo, o *software* identificou o nível de iluminância das luminárias variando entre 13.8 e 54.8 lx (lux). De acordo com a NBR 5101 que relata as especificações necessárias para a iluminação pública, o nível de iluminância média mínima ( $E_{med,min}$ ) varia de acordo com o nível de intensidade do tráfego da via analisada, conforme pode ser visto nas tabelas abaixo:

PARÂMETROS	OPÇÕES	VALOR DE PONDERAÇÃO $V_p$
Velocidade	Muito alta > 80 km/h	2
	60 km/h < alta ≤ 80 km/h	1
	40 km/h < moderada ≤ 60 km/h	0
Volume de tráfego <sup>a</sup>	Alto > 1200/h	1
	Moderada - 600/h a 1200/h	0
	Baixo < 600/h	-1
Separação das faixas de direção	Não	1
	Sim	0
Densidade de interseções	Alta ≥ 3/Km	1
	Moderada < 3/Km	0
Veículos estacionados	Presentes	0,5
	Ausentes	0
Luminância ambiente <sup>b</sup>	Alta	1
	Moderada	0





	Baixa	-1
Sinalização e Controle de tráfego	Ruins <sup>c</sup>	0,5
	Moderados ou bons	0
<p><sup>a</sup> É recomendado consultar o órgão de trânsito local para a obtenção desse valor e/ou para seguir as orientações quanto aos horários característicos e a metodologia para sua aferição em campo, caso necessário.</p> <p><sup>b</sup> Sendo baixa, como as encontradas em áreas rurais; moderada, como as encontradas em locais onde é presente a iluminação de outdoors e iluminação residencial; e alta, como nos centros urbanos das grandes cidades, com iluminação viária decorativa, iluminação de fachadas de prédios e monumentos, iluminação de estacionamentos, postos de gasolina, residências etc.</p> <p><sup>c</sup> Sinalização encoberta por vegetação, deteriorada ou inexistente.</p>		

Tabela 3 - Parâmetros para determinação da classe de iluminação M

Classes de iluminação	Superfície da via			Incremento de limiar	iluminâncias adjacentes à via
	L <sub>méd</sub> (cd/m <sup>2</sup> ) (mínimo mantido)	U <sub>0</sub> ≥	U <sub>L</sub> ≥	f <sub>TI</sub> (%) ≤	EIR ≥
M1	2	0,4	0,65	14	0,45
M2	1,5	0,4	0,65	14	0,45
M3	1,0	0,4	0,6	15	0,45
M4	0,75	0,4	0,6	16	0,45
M5	0,5	0,35	0,35	16	0,45
M6	0,3	0,35	0,35	16	0,45

Tabela 4 - Requisitos de iluminação para a classe de iluminação M

Para esta análise, foi estabelecido as classes de iluminação do cenário de acordo com o volume de tráfego das vias existentes. Conforme o levantamento do local, foi considerado a existência de vias locais com um volume de tráfego leve. Utilizando estas informações para a determinação da classe de iluminação e iluminância média mínima, determinou-se a classe M6, com luminância média de 1.74 cd/m<sup>2</sup> (candela por metro quadrado) para luminária de 100W. Já a iluminância média obteve-se os valores de 26.3 lx (lux).





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

Se compararmos as linhas isográficas da simulação e compararmos com as tabelas da NBR 5101 apresentadas acima, percebe-se que a implantação do sistema eficiente supre o nível de iluminância média mínima exigida por norma, mesmo com as luminárias de LED possuindo menos potência do que as luminárias propostas pelo sistema convencional, resultando em uma economia na potência instalada e, conseqüentemente, no consumo de energia anual.

## 8.7 - ATERRAMENTO

Todas as carcaças de equipamentos de distribuição e as carcaças dos postes serão aterradas. Os para-raios serão aterrados em comum com o neutro. Os condutores utilizados para os aterramentos nos postes serão de cobre nu, na bitola de 16mm<sup>2</sup>, sendo uso interno nos postes de concreto.

As conexões cabo-haste serão feitas com conexão mecânica (conectores ou grampos adequados). A resistência máxima de terra será de 10Ω (Ohms) em terreno úmido e de 25Ω (Ohms) em terreno seco em qualquer época do ano.

## 8.8 - DIVERSOS

Toda ferragem utilizada deverá ser galvanizada a fogo. Para quaisquer esclarecimentos necessários deverão ser observados as normas e padrões de execução da empresa responsável. O alinhamento das ruas, bem como demarcação dos postes deverá ser fornecido pelo interessado.

## 8.9 - MATERIAIS

Todos os materiais a serem utilizados deverão ser novos e adquiridos de fornecedores habituais homologados pela EDP Espírito Santo, com os mesmos possuindo Certificado de Registro de Fornecedor.

As notas fiscais deverão ser encaminhadas à Prefeitura Municipal de Aracruz após a aquisição dos mesmos e conclusão da obra.

## 8.10 - DETALHES

Os detalhes de execução dos postes, das estruturas de redes de distribuição primária e secundária, encabeçamento, conjuntos de iluminação e aterramento serão apresentados em projeto para esclarecimento quanto à sua instalação.





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## 8.11 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quaisquer divergências entre o projeto, este memorial descritivo e as condições reais do local devem ser imediatamente comunicadas à fiscalização da obra. A contratada é responsável por empregar mão de obra qualificada e experiente na execução dos serviços, utilizando ferramentas adequadas para cada tarefa.

Todos os materiais especificados no projeto foram selecionados com base nas normas vigentes e visam garantir o funcionamento adequado da edificação.

## 8.12 - TESTES FINAIS

Após a conclusão das instalações, deverão ser realizados os seguintes testes para aceitação do sistema elétrico:

- Inspeção visual de todo o sistema, verificando conformidade com o projeto e eventuais não conformidades visíveis;
- Teste de operação mecânica, sem tensão, de todos os disjuntores, garantindo o funcionamento correto dos dispositivos;
- Verificação da continuidade elétrica de todo o sistema, assegurando que não haja interrupções nos condutores e conexões;
- Medição ôhmica das malhas de aterramento, com o valor da resistência de terra não excedendo 25 ohms em qualquer época do ano;
- Energização da instalação e operação à plena carga de todo o sistema por um período contínuo de 15 dias, para garantir a confiabilidade e o desempenho dos equipamentos.

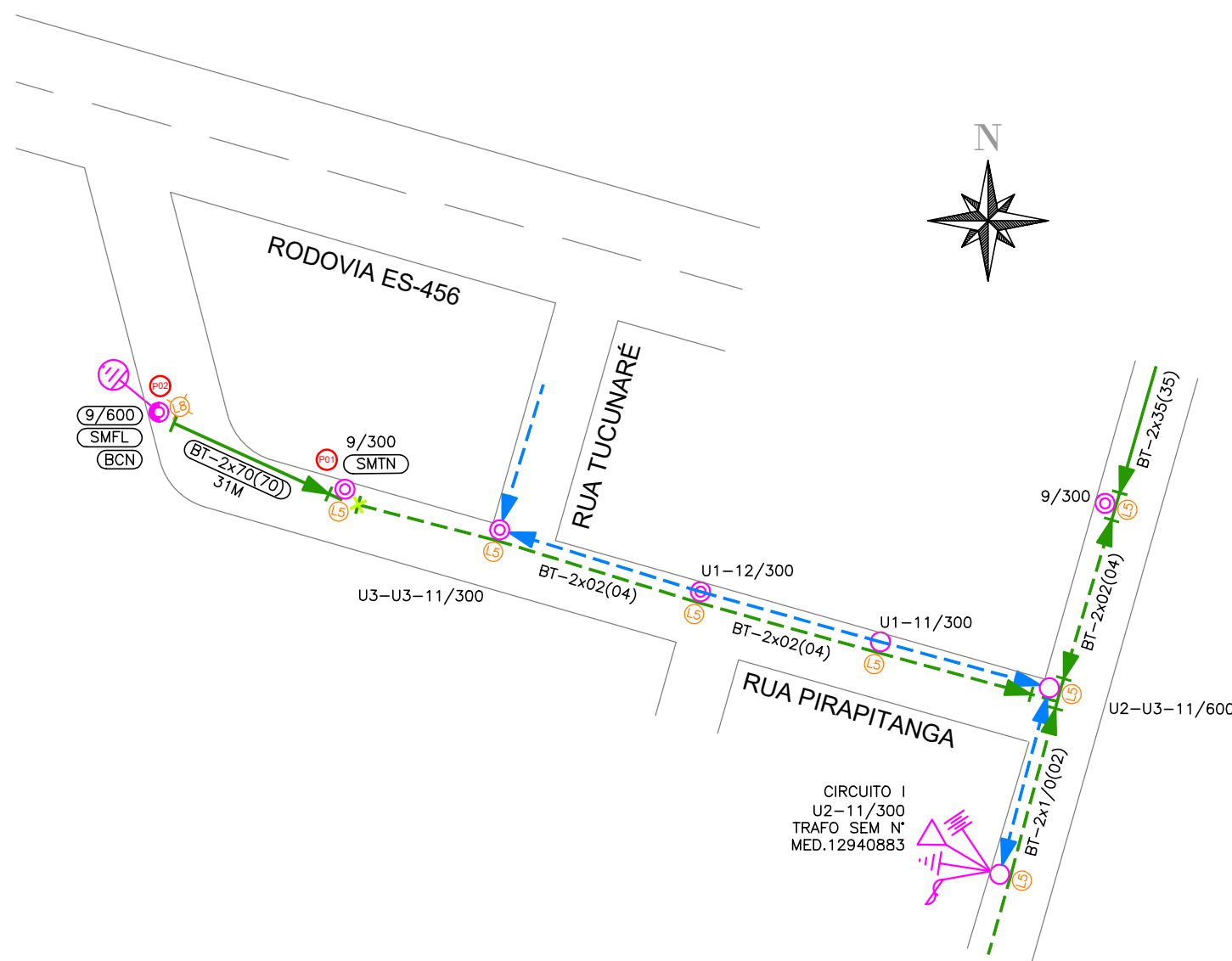
CLAUDIO DE  
OLIVEIRA:090167  
63732

Assinado de forma digital por  
CLAUDIO DE  
OLIVEIRA:09016763732  
Dados: 2025.09.19 14:22:58 -03'00'

Claudio de Oliveira

CREA: ES-014890/D

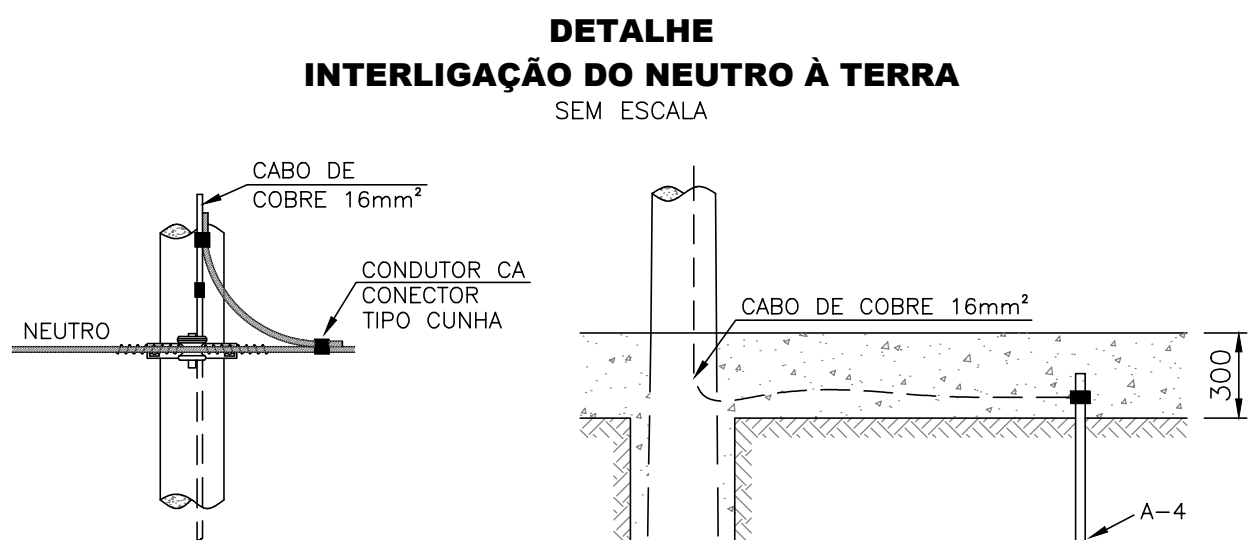




IMPLANTAÇÃO GERAL  
ESCALA: 1/1000

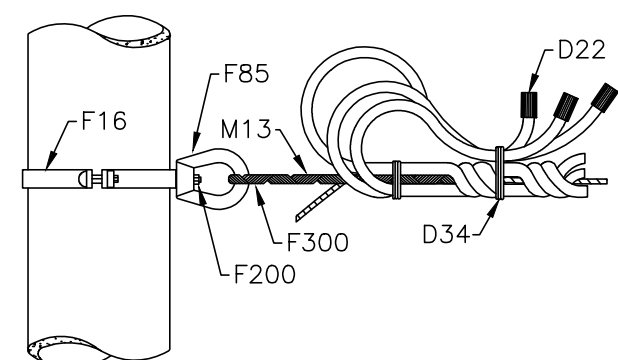
TABELA DE COORDENADAS	
POSTE	COORDENADA
P01	371203/7798655
P02	371174/7798667

QUADRO DE CARGAS DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA						
LOCAL	CIRCUITO	TRAFO	INSTALAR LÂMPADAS LED 80W	CARGA TOTAL A INSTALAR(W)	MM²	CLASSE DE ISOLAMENTO
RUA PIRAPITANGA	I	TRAFO SEM N° MED.12940883	1	80	70	0,6/1kV
TOTAL GERAL			1	80	-	-



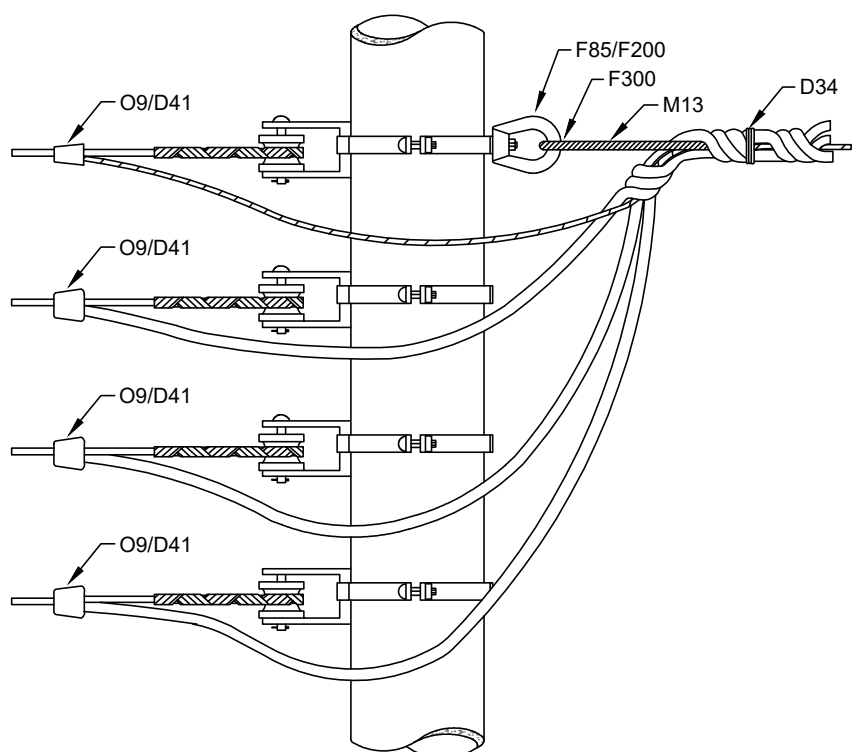
Notas:  
1) Os aterramentos em postes de concreto seção circular deverão ser feitos com cordoalha de aço cobreada 16mm².  
2) Nos aterramentos normais e de equipamentos devem ser utilizadas hostes de aço cobreada.

#### DETALHE ESTRUTURA SECUNDÁRIA PARA FIM DE LINHA - SMFL SEM ESCALA



LISTA DE MATERIAL			
ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO	UNID.
D34	2	ABRAÇADEIRA PLÁSTICA	PÇ
M13	1	ALÇA PRÉ-FORMADA DE DISTRIBUIÇÃO	PÇ
F16	1	CINTA TIPO B	PÇ
D22	VARIÁVEL	FITA ISOLANTE	PÇ
F300	1	SAPATILHA DE AÇO	PÇ
F200	1	PARAFUSO DE CABEÇA ABAULADA M16x45mm	PÇ
F85	1	PORCA OLHAL	PÇ

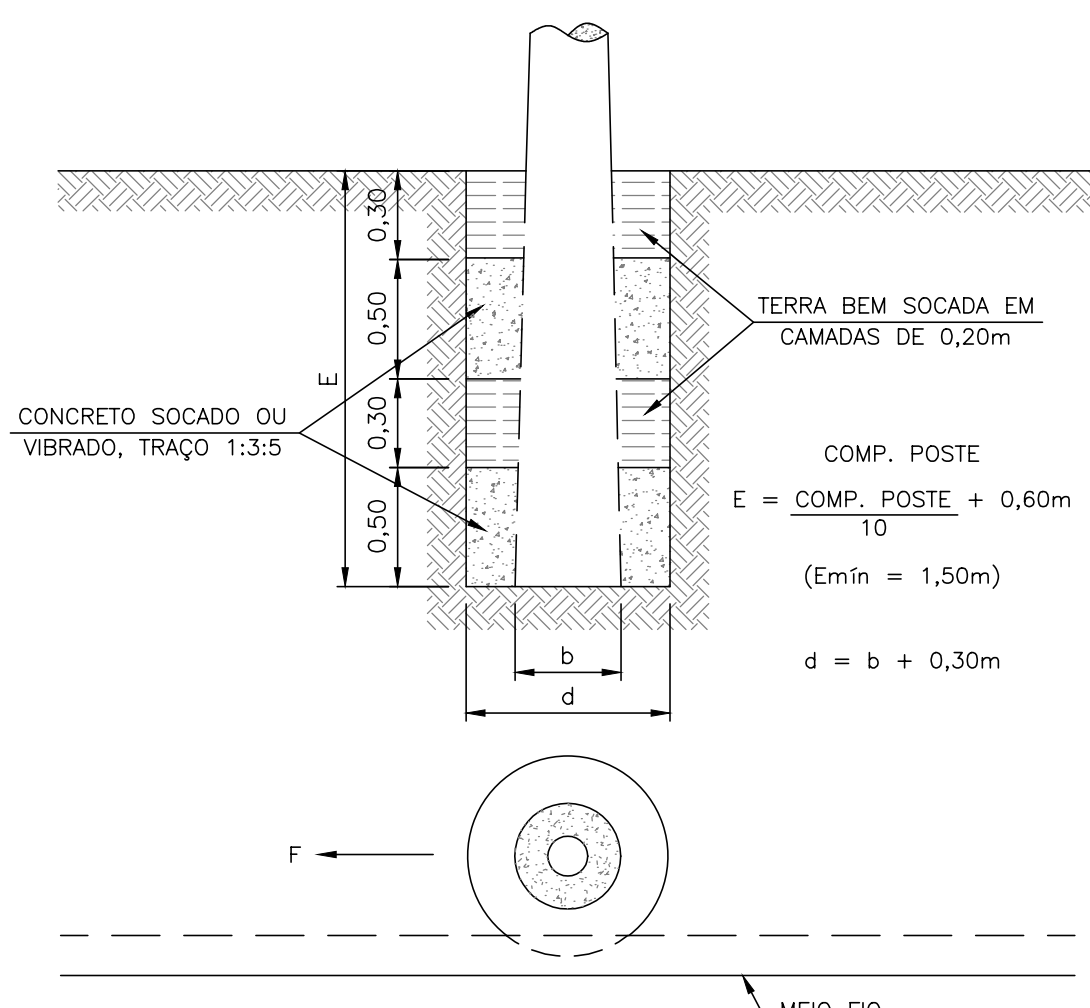
#### DETALHE ESTRUTURA SECUNDÁRIA PARA TRANSIÇÃO DE REDE NUA COM REDE MULTIPLEXADA - SMTN SEM ESCALA



LISTA DE MATERIAL			
ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO	UNID.
D34	3	ABRAÇADEIRA PLÁSTICA	PÇ
M13	3	ALÇA PRÉ-FORMADA DE DISTRIBUIÇÃO	PÇ
F16	2	CINTA TIPO B	PÇ
O34	4	CONECTOR DE PERFURAÇÃO	PÇ
F300	3	SAPATILHA DE AÇO	PÇ
F200	3	PARAFUSO DE CABEÇA ABAULADA M16x45mm	PÇ
F85	3	PORCA OLHAL	PÇ

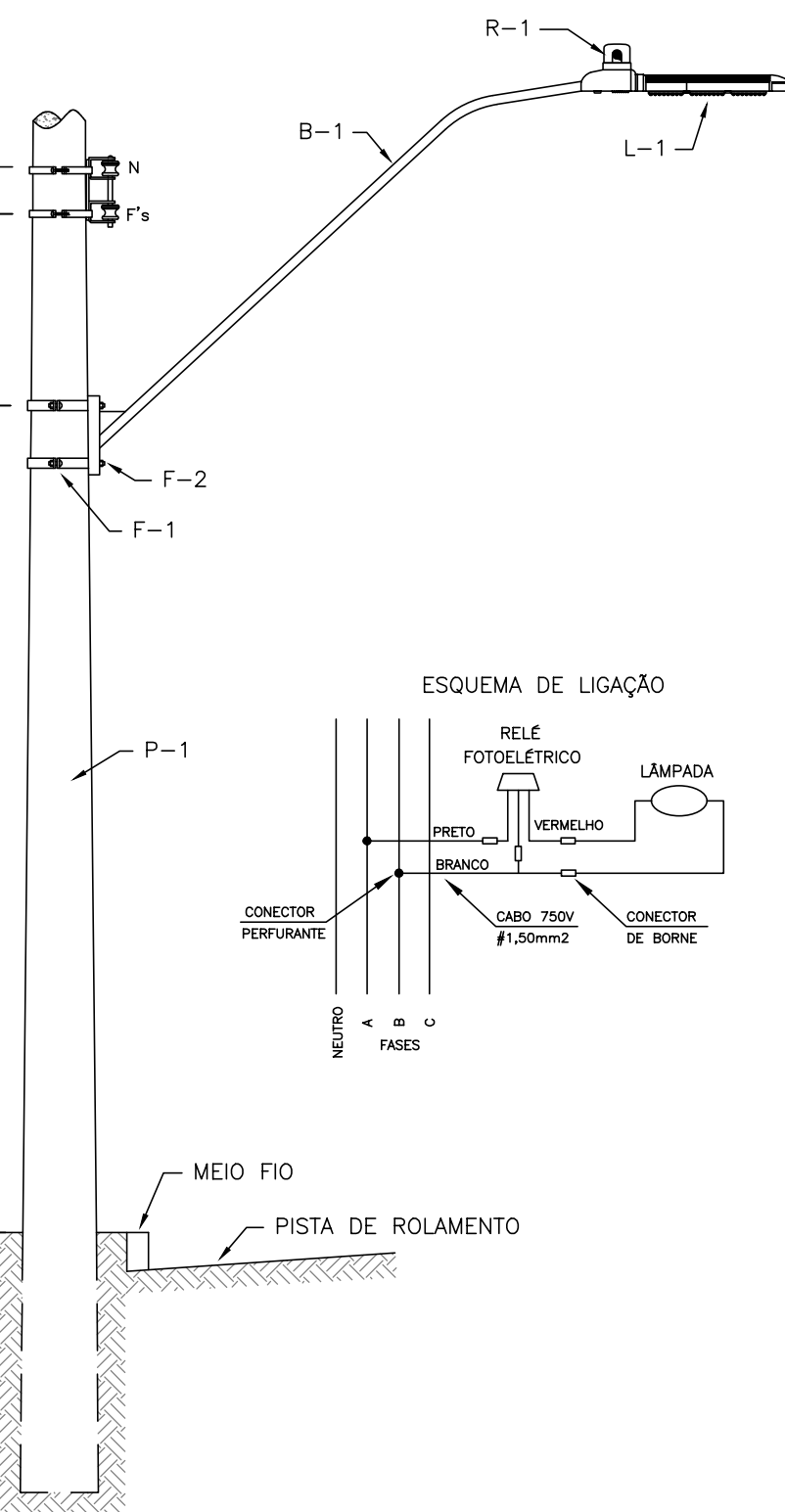
Notas:  
1) Padrão convencional existente com interligação de rede;  
2) Para finais de linha, interligar o neutro.

#### DETALHE ENGASTAMENTO REFORÇADO COM CONCRETAGEM DE BASE SEM ESCALA



POSTE (RESISTÊNCIA NOMINAL)	ANEL DE CONCRETO (DIÂMETRO)	CIMENTO	AREIA	BRITA	VOLUME DE CONCRETO
300	300	1,50	38	4,50	0,08
600	600	0,90	4,50	11,50	0,24
1000	1000	1,30	10,50	26,9	0,57

Notas:  
1) A recomposição do passeio quando existir deverá ser feita de modo a assemelhar-se ao passeio original;  
2) Considerou-se para efeito da tabela acima, a lata padrão de 18 litros;  
3) A superfície do poste na faixa concretada, deverá ser protegida com papel ou plástico;  
4) As fundações foram calculadas para terrenos médios e firmes. Para terrenos com características diferentes, cada fundação deverá ser calculada como um caso particular.



#### DETALHE - INSTALAÇÃO DA LUMINÁRIA EM POSTE SEÇÃO CIRCULAR SEM ESCALA

LISTA DE MATERIAL			
ITEM	QUANT.	UNID.	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS
R-1	1	PÇ	RELÉ FOTOELÉTRICO
L-1	1	PÇ	LUMINÁRIA DE LED COM EQUIPAMENTOS
B-1	1	PÇ	BRACÇO ORNAMENTAL CURVO, DE AÇO GALVANIZADO A FOGO
F-1	2	PÇ	CINTA GALVANIZADA
F-2	2	PÇ	PARAFUSO GALVANIZADO CABEÇA ABAULADA 16x70MM
P-1	1	PÇ	POSTE

SIMBOLOGIA	
○	POSTE DE MADEIRA IMUNIZADA EXISTENTE
⊙	POSTE DE CONCRETO ARMADO SEÇÃO CIRCULAR EXISTENTE
⊙	POSTE DE CONCRETO ARMADO SEÇÃO CIRCULAR PROJETADO
⊙	LUMINÁRIA COM LÂMPADA DE LED DE 50W EXISTENTE
⊙	LUMINÁRIA COM LÂMPADA DE LED DE 80W PROJETADA
✕	INDICAÇÃO DE MATERIAL E EQUIPAMENTO "A RETIRAR"
✕	INDICAÇÃO DE RETIRADA DE ESTRUTURA FIM DE REDE BT
▶	TRANSFORMADOR EXISTENTE EM POSTE
⋈	ATERRAMENTO EXISTENTE
⋈	ATERRAMENTO PROJETADO
⋈	PARA-RAIOS EXISTENTE
⋈	CHAVE FUSÍVEL DE DISTRIBUIÇÃO EXISTENTE PARA ABERTURA EM CARGA
⋈	ENCABEÇAMENTO UNILATERAL DE CIRCUITO SECUNDÁRIO
⋈	ENCABEÇAMENTO DO SECUNDÁRIO COM MUDANÇA DE BITOLA DOS CONDUTORES
⋈	ENCABEÇAMENTO UNILATERAL DE CIRCUITO PRIMÁRIO
⋈	INDICAÇÃO DE MATERIAL E EQUIPAMENTO "A INSTALAR"
⋈	REDE DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA COM CABO MULTIPLEXADO
⋈	REDE DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA COM CABO AWG
⋈	REDE DE DISTRIBUIÇÃO PRIMÁRIA COM CABO AWG
⋈	TOPOGRAFIA

**PREVENÇÃO DE ACIDENTES**  
- APÓS ABERTURA DE CAVA P/ IMPLANTAÇÃO DO POSTE, COBRIR A SUPERFÍCIE DO BURACO COM TABUAS DE MADEIRA E TERRA;  
- SINALIZAR E ISOLAR SEMPRE O LOCAL ONDE SERÁ EXECUTADO O SERVIÇO.

**SEGURANÇA DO TRABALHO**  
USAR SEMPRE EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA APÓS CONFIRMAÇÃO DE DESLIGAMENTO, TESTAR E ATERRAR A REDE.

TERMINOLOGIA DAS ESTRUTURAS	
SMFL	ESTRUTURA SECUNDÁRIA PARA FIM DE LINHA
SMTN	ESTRUTURA SECUNDÁRIA PARA TRANSIÇÃO DE REDE NUA COM REDE MULTIPLEXADA

NOTAS:  
- NORMAS UTILIZADAS DA EDP ESPIRITO SANTO:  
-> ES.DT.PDN.01.01.025 - POSTE DE CONCRETO ARMADO PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO  
-> ES.DT.PDN.03.01.004 - PROJETO DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA SECUNDÁRIA  
-> PT.DT.PDN.03.05.009 - REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA - BAIXA TENSÃO COM CABOS MULTIPLEXADOS  
-> PT.DT.PDN.03.05.028 - ESTRUTURAS PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO NUAS AÉREAS URBANAS  
-> PT.DT.PDN.03.14.024 - FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA  
- OS MATERIAIS DEVERÃO SER DE EMPRESAS HOMOLOGADAS PELA EDP ESPIRITO SANTO.  
- AS INTERFERÊNCIAS NA REDE EXISTENTE DEVERÃO SER EXECUTADAS PELA CONCESSIONÁRIA.  
- TODOS OS CONDUTORES MULTIPLEXADOS DE BAIXA TENSÃO PROJETADOS DEVERÃO POSSUIR NEUTRO ISOLADO, EM CONFORMIDADE COM A NORMA ES.DT.PDN.01.01.014.  
- PREVISÃO:  
- INSTALAR 01 CONJUNTO DE IP COM LUMINÁRIA LED DE 80W.  
- IMPLANTAR 01 POSTE DE CONCRETO COM SEÇÃO CIRCULAR 9/600.  
- CONSTRUIR BT-2x70(70)/MM² = 31M.

CONTRATANTE: 	CONTRATADA:  OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS www.opos.com.br (27) 3376-0056 / 99954-5008   aracruz@opos.com.br
OBRA/ ASSUNTO: <b>PROJETO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DA RUA PIRAPITANGA</b>	
ENDEREÇO: <b>RUA PIRAPITANGA - ALDEIA IRAJÁ</b>	
PROPRIETÁRIO: <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ</b>	
PROPRIETÁRIO: <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ</b>	CPF/CNPJ: <b>27.142.702/0001-66</b>
AUTOR DO PROJETO: <b>CLAUDIO DE OLIVEIRA 09016763732</b> (ARACRUZ/ESPIRITO SANTO) Data: 2023.09.19 14:27:57 - 03/07	CREA: <b>ES-014890/D</b>
RESPONSÁVEL TÉCNICO: <b>CLAUDIO DE OLIVEIRA 09016763732</b> (ARACRUZ/ESPIRITO SANTO) Data: 2023.09.19 14:27:57 - 03/07	CREA: <b>ES-014890/D</b>
CONTEÚDO DA PRANCHA: - PLANTA BAIXA - ILUMINAÇÃO - TABELA DE COORDENADAS - QUADRO DE CARGAS - SIMBOLOGIA - DETALHES	PROJETO: <b>ILUMINAÇÃO PÚBLICA</b>
ARQUIVO: <b>0259_159_FMA_PDW_IP_R_PIRAPITANGA_REV04</b>	ESCALA: <b>INDICADA</b>
DESENHISTA: <b>FILIPPE BREDA</b>	DATA: <b>09/2025</b>





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA



## **MEMORIAL DESCRITIVO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA E EXTENSÃO DE REDE ELÉTRICA DA RUA PIRAPITANGA**



aracruz@opos.com.br  
www.opos.com.br



Rua da Limeira, nº 116, Itapuã, Vila Velha –  
ES, CEP: 29101-630



(27) 3356-0076  
(27) 99954-5008





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

RUA PIRAPITANGA – ALDEIA IRAJÁ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ / ES



aracruz@opos.com.br  
www.opos.com.br



Rua da Limeira, nº 116, Itapuã, Vila Velha –  
ES, CEP: 29101-630



(27) 3356-0076  
(27) 99954-5008



OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## Sumário

1 - INTRODUÇÃO .....	5
2 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO .....	6
3 - ACESSO AO LOCAL DA OBRA .....	7
4 - LOCALIZAÇÃO DA OBRA .....	7
5 - OBJETIVO .....	8
6 - NORMAS .....	9
7 - GARANTIAS E RESPONSABILIDADE .....	9
8 - LEVANTAMENTO DE CAMPO .....	10
8.1 - PRÉ-DIMENSIONAMENTO .....	10
8.2 - POSTEAÇÃO .....	11
8.2.1 - Poste de concreto armado com seção circular .....	11
8.2.2 - Engastamento .....	11
8.2.2.1 - Profundidade do engastamento .....	11
8.2.2.2 - Engastamento com base concretada .....	12
8.3 - REDE PROJETADA .....	13
8.3.1 - Redes de distribuição aérea com cabos multiplexados .....	13
8.3.2 - Interligação .....	14
8.4 - ILUMINAÇÃO .....	14
8.4.1 - Luminárias projetadas .....	14
8.5.2 - Cinta de aço para poste circular .....	15
8.5.3 - Luminárias projetadas .....	15
8.6 - ANÁLISE LUMINOTÉCNICA .....	17
8.7 - ATERRAMENTO .....	19
8.8 - DIVERSOS .....	20
8.9 - MATERIAIS .....	20
8.10 - DETALHES .....	20
8.11 - CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	20
8.12 - TESTES FINAIS .....	20





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## Lista de Figuras

Figura 1 - Divisão político-administrativa de Aracruz / ES.....	6
Figura 2 - Rota de acesso ao local da obra partindo da prefeitura de Aracruz.....	7
Figura 3 - Imagem via satélite da localização da obra .....	8
Figura 4 - Engastamento de poste de concreto.....	12
Figura 6 - Cabos multiplexados quadruplex (3 fases + neutro isolado).....	14
Figura 7 - Braço de aço galvanizado para iluminação pública .....	15

## Lista de Tabelas

Tabela 1 - Engastamento com base concretada .....	13
Tabela 2 - Características técnicas das luminárias projetadas.....	16
Tabela 3 - Parâmetros para determinação da classe de iluminação M.....	18
Tabela 4 - Requisitos de iluminação para a classe de iluminação M .....	19





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## 1 - INTRODUÇÃO

A iluminação pública é fundamental para a segurança e o bem-estar das cidades. Para assegurar a conformidade dos projetos com os padrões de qualidade, segurança e eficácia requeridos, existem normas técnicas nacionais e internacionais que direcionam este memorial e projeto.

Com a adoção cada vez maior de tecnologias mais eficazes, o Brasil se encaminha para um futuro mais sustentável, no qual a iluminação pública será crucial para fomentar a segurança, diminuir o uso de energia e assegurar cidades mais inteligentes e interligadas.

Essas diretrizes garantem que a iluminação pública proporcione visibilidade apropriada, proteção para pedestres e condutores, além de fomentar a eficiência energética e a sustentabilidade. As normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e as internacionais asseguram a uniformização dos padrões globais.

NBR 5101:2024 - Estabelece as diretrizes para o dimensionamento e a implantação de sistemas de iluminação pública no Brasil, incluindo critérios de iluminação para vias, praças e áreas urbanas.

CIE (Comissão Internacional de Iluminação) - Define padrões globais para garantir a uniformidade e a qualidade da iluminação, incluindo regras sobre a distribuição de luz e sua aplicação em espaços públicos.

ABNT NBR ISO 9001 - Voltada para a qualidade dos processos, essa norma assegura que os serviços de iluminação pública sigam padrões de gestão da qualidade, resultando em operações mais eficazes e eficientes.

Normas IEC - A Comissão Eletrotécnica Internacional (IEC) estabelece normas relacionadas à segurança elétrica e eficiência dos equipamentos de iluminação, garantindo que as luminárias operem de forma segura e com alto desempenho.



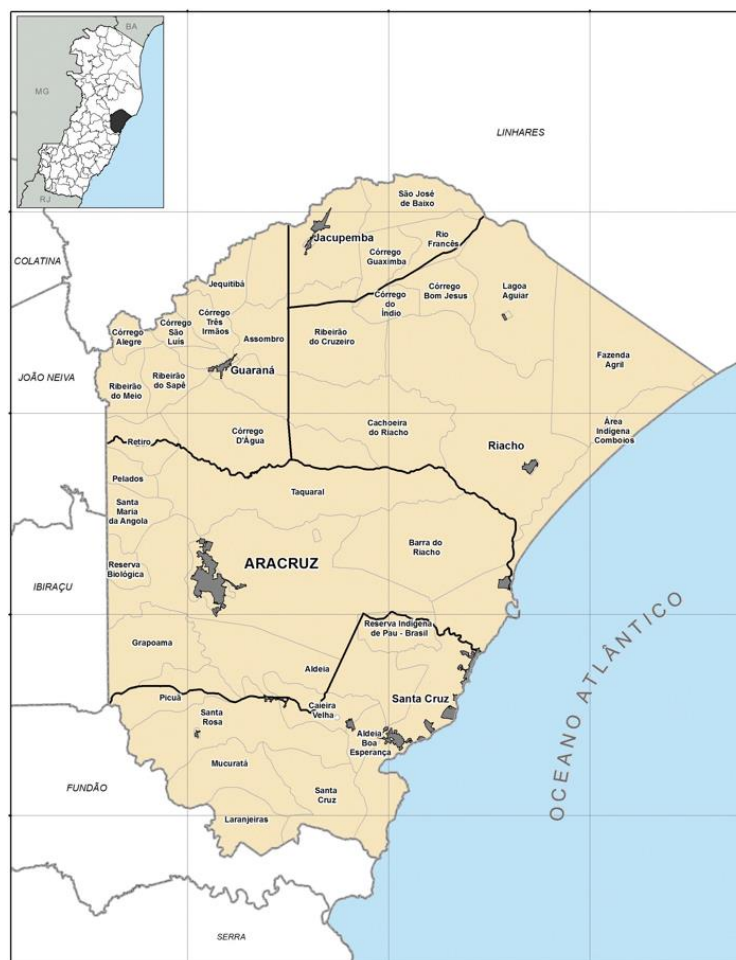
## 2 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

Aracruz está localizado à latitude Sul de 19° 49' 09" e longitude Oeste de Greenwich, de 40° 16' 15". Na região Central do estado do Espírito Santo, a 83 km de sua capital - Vitória. O município ocupa uma área de 1.420,285 km<sup>2</sup>, limitando-se com os municípios de Linhares, Fundão, Ibirapu e João Neiva.

O município de Aracruz tem 05 distritos (Sede, Guaraná, Jacupemba, Riacho e Santa Cruz) e 67 comunidades, entre urbanas e rurais (INCAPER, 2023).

Na figura 1 está apresentada a divisão político-administrativa de Aracruz.

Figura 1 - Divisão político-administrativa de Aracruz / ES



Fonte: IJSN.





### 3 - ACESSO AO LOCAL DA OBRA

O acesso à obra em questão é possível por vias terrestres. Partindo da prefeitura de Aracruz, é necessário prosseguir por aproximadamente 4,3 quilômetros através de ruas e avenidas internas até chegar ao local da obra, conforme mostrado na figura abaixo.

Figura 2 - Rota de acesso ao local da obra partindo da prefeitura de Aracruz



Fonte: Google Maps

### 4 - LOCALIZAÇÃO DA OBRA

Este memorial descritivo é referente ao projeto de iluminação pública que tem como objetivo orientar a execução do projeto de extensão de rede primária, secundária e instalações elétricas de baixa tensão da rua Pirapitanga, localizada na Aldeia Irajá, bem como definir a metodologia e as obrigações necessárias para a correta execução das instalações elétricas apresentadas no projeto.

A figura 3 apresenta o local onde será executada a obra.



Figura 3 - Imagem via satélite da localização da obra



Fonte: Google Earth

## 5 - OBJETIVO

Com o avanço das tecnologias de luminárias no mercado, atualmente podemos encontrar luminárias disponíveis com menor potência e consumo, mas que oferecem maior fluxo luminoso e melhor eficiência luminosa, que é definida pela relação entre fluxo luminoso (lúmens) e potência energética (*watts*).

Diante disso, este projeto visa instalar novas luminárias de LED com tecnologias mais eficientes, que levarão resultados melhores às vias com menor potência e, conseqüentemente, menor consumo.

O presente memorial visa descrever o projeto de modernização do sistema de iluminação pública, com o cadastramento de todos os pontos de iluminação e a substituição de luminárias por outras de maior eficiência, para redução de consumo individual e maior fluxo luminoso.

A partir do “*layout*” do projeto proposto foi obtido sobre uma planta da cidade, em CAD, o respectivo desenho do segmento da rua de interesse. Em seguida foi procedido no campo uma verificação e levantamento cadastral de todos os detalhes e eventos existentes, de forma a obter-se uma planta cadastral do segmento e principalmente sobre aqueles eventos de interesse do projeto.

Nesta ocasião foram também cadastrados e avaliados todos os dispositivos existentes de iluminação e extensão de rede elétrica em todo o trecho, inclusive seu nível





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

de suficiência, necessidade de recuperação e possibilidades de adequações e melhorias necessárias.

Na execução do cadastro foram anotados os eventos existentes, tais como: postes, transformadores, estruturas de baixa e média tensão, condutores, luminárias etc.

Quanto à execução deste projeto, deverão ser consultadas as normas da concessionária para determinação das marcas dos fabricantes homologados pela mesma na época da execução.

## 6 - NORMAS

- ES.DT.PDN.00208 - Transformador de Distribuição para Redes Aéreas;
- ES.DT.PDN.00221 - Transformador de Distribuição para Redes Aéreas Isolado a Óleo Vegetal;
- ES.DT.PDN.00299 - Projeto de Redes de Distribuição Aérea Primária;
- ES.DT.PDN.00301 - Projeto de Redes de Distribuição Aérea Secundária;
- ES.DT.PDN.00303 - Critérios de Projetos para Redes Aéreas - Condições Gerais em Aéreas Urbanas;
- ES.DT.PJE.00002 - Critérios de Projeto - Cálculo Mecânico para Redes de Distribuição;
- PT.DT.PDN.00003 - Redes de Distribuição Aérea Compacta - 15kV;
- PT.DT.PDN.00011 - Redes de Distribuição Aérea - Baixa Tensão com Cabos Multiplexados;
- PT.DT.PDN.00019 - Redes de Distribuição Aérea - Estação Transformadora de Distribuição;
- PT.DT.PDN.00072 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição para Iluminação Pública;
- NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 5419 - Proteção contra Descargas Atmosféricas.

## 7 - GARANTIAS E RESPONSABILIDADE

As instalações deverão ser executadas conforme as plantas em anexo, obedecendo às especificações deste memorial, bem como as normas estabelecidas pela ABNT. Todos os serviços devem ser realizados por profissionais qualificados, sob a supervisão de profissionais habilitados junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA), garantindo conformidade com a Norma Regulamentadora NR-10.





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

Qualquer modificação no projeto ou substituição de materiais especificados deverá ser formalmente solicitada por escrito, com a devida justificativa técnica. Tais modificações estarão sujeitas à análise e aprovação prévia pela equipe de fiscalização responsável, garantindo que todas as alterações estejam em conformidade com os requisitos de segurança e funcionalidade.

## 8 - LEVANTAMENTO DE CAMPO

Com os elementos em planta e as decisões técnicas de cada via, foram elaborados os desenhos elucidativos e textos apresentados neste memorial. Para uma melhor avaliação técnica dos serviços a serem executados, foi efetuada uma inspeção de campo em todas as vias do projeto, por técnicos especializados, os quais observaram principalmente o seguinte:

- As condições de superfície dos postes e luminárias existentes;
- As condições de implantação das novas obras;
- Todas as interferências e eventos atingidos pelo projeto.

De uma maneira geral, o projeto teve soluções técnicas e econômicas de acordo com as adequações necessárias à integração das melhorias propostas, e podem ser resumidas da seguinte forma:

### 8.1 - PRÉ-DIMENSIONAMENTO

O pré-dimensionamento é uma etapa crucial no planejamento e elaboração de um projeto, sendo responsável por garantir que os componentes da rede sejam adequados às necessidades da rede existente no local da obra em questão. Nesta fase inicial, são definidas as principais características da rede elétrica, como a escolha de cabos, postes, transformadores, estruturas de média e baixa tensão e outros equipamentos, sempre levando em consideração fatores como a carga prevista, a classe de tensão, o relevo e a eficiência energética.

O objetivo do pré-dimensionamento é estabelecer uma base para o desenvolvimento do projeto definitivo, otimizando recursos e minimizando riscos, com um estudo preliminar sobre a capacidade dos componentes, os fluxos de energia e as perdas na rede. Para isso, utilizam-se de diversas referências normativas para a determinação dos materiais a serem utilizados no local.



Dessa forma, o pré-dimensionamento permite garantir que a rede seja segura, funcional e capaz de atender às necessidades de consumo sem comprometer a qualidade da energia fornecida ou a integridade dos sistemas envolvidos.

## 8.2 - POSTEAÇÃO

### 8.2.1 - Poste de concreto armado com seção circular

Os postes projetados serão de concreto armado com seção circular, com altura de 9 metros e resistências nominais de 600 daN, todos obedecendo aos padrões da concessionária EDP. Todos os postes deverão ser instalados nos locais indicados conforme tabela de coordenadas apresentada no projeto, e devendo ser identificados por gravação em plaqueta metálica ou no mesmo conforme NBR 8451, constando seu tipo, altura, tração, data de fabricação e nome do fabricante de maneira visível. O lance médio dos postes projetados é de 30 metros.

### 8.2.2 - Engastamento

O tipo de engastamento será definido em função da resistência do solo e dos esforços resultantes sobre o poste. Em termos de aplicação, deve-se sucessivamente optar pelo tipo mais econômico de engastamento, tendo em vista a resistência requerida para cada caso. Para isto, a viabilização técnica econômica da aplicação de estais não deve ser esquecida.

Os postes com resistência superior à 300 daN deverão ter a base concretada.

Os tipos de engastamentos estão definidos em função dos valores de resistência de engastamento de postes, calculados pelo Método de Valensi, conforme RTD CODI-21.03, considerando coeficiente compressibilidade  $C = 2.000 \text{ daN/m}^3$ , distância entre o nível do solo e a face superior do reforço igual a 0,30 m.

A profundidade mínima de engastamento é o valor suficiente para que seja atingida a resistência de engastamento igual ou maior que a do poste, e a profundidade máxima, é o limite para que o poste do engastamento profundo fique com uma altura útil igual ao poste que se está substituindo.

#### 8.2.2.1 - Profundidade do engastamento

Para engastamento simples, base reforçada e base concretada a profundidade do engastamento será definida como:





$$e = \left( \frac{L}{10} \right) + 0,6 \text{ (m)}$$

Sendo:

e = profundidade do engastamento (m) (mínimo 1,5 metros)

L = comprimento do poste (metros)

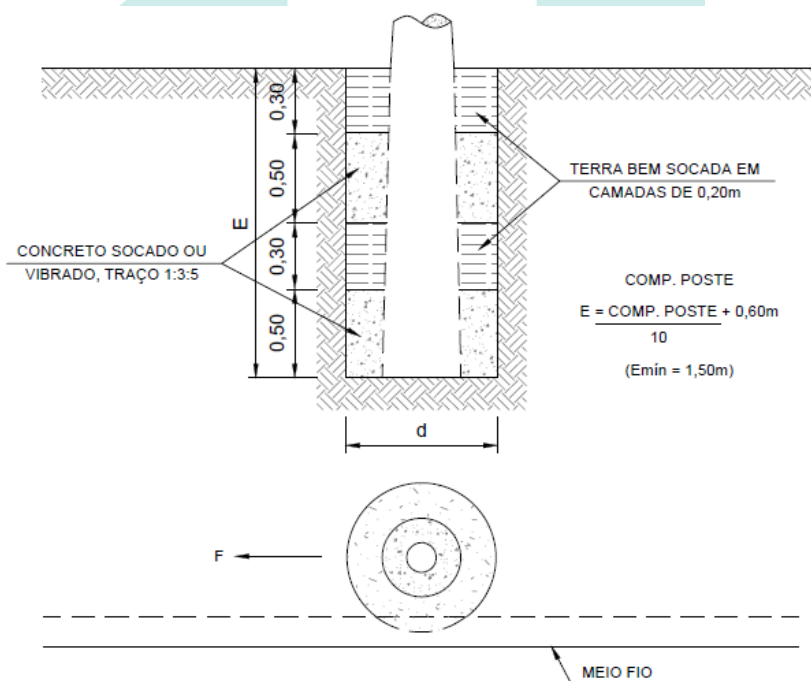
## 8.2.2.2 - Engastamento com base concretada

Diante da situação encontrada no trecho após levantamento, as normas vigentes da concessionária EDP e da análise feita entre a rede elétrica existente e projetada, foi adotado para os postes a serem instalados próximo à faixa de domínio o engastamento com base concretada.

Este tipo de engastamento é realizado com o diâmetro da vala especificado para cada tipo de poste, sendo um anel de concreto na base do poste com altura de 500 mm e outro também de 500 mm a 300 mm da superfície, conforme desenho abaixo:

A figura 4 apresenta o detalhe do engastamento para postes de concretos.

Figura 4 - Engastamento de poste de concreto



Fonte: Norma EDP PT.DT.PDN.00010

ALTURA DO POSTE	RESISTÊNCIA NOMINAL	DIÂMETRO DA CAVA	VOLUME DE CONCRETO
m	daN	d (m)	m³
9	600	1,1	0,84



12	600	1,1	0,81
	1000	1,5	1,59
13	1000	1,5	1,58
14	600	1,1	0,78
	1000	1,5	1,56

Tabela 1 - Engastamento com base concretada

Notas:

- Esta concretagem se aplica também a poste de concreto DT e de madeira.
- A recomposição do passeio deverá ser feita de modo a assemelhar-se ao passeio original.
- A superfície do poste na faixa concretada, deverá ser protegida com papel ou plástico.
- No engastamento com base concretada, colocam-se duas camadas de 0,50 m do concreto com traço 1:3:5. A primeira no fundo da escavação e a segunda com sua superfície superior à 0,30 m do nível do solo.
- As fundações foram calculadas para terrenos médios e firmes. Para terrenos com características diferentes, cada fundação deverá ser calculada como um caso particular.

### 8.3 - REDE PROJETADA

A rede de distribuição elétrica foi projetada segundo princípios básicos de eficiência energética e segurança, obedecendo aos padrões de construção e materiais utilizados pela concessionária EDP Espírito Santo.

#### 8.3.1 - Redes de distribuição aérea com cabos multiplexados

Os circuitos de baixa tensão para a distribuição geral da alimentação da iluminação serão provenientes da rede de distribuição da EDP Espírito Santo.

A rede secundária projetada será trifásica e seus condutores projetados serão compostos de cabos multiplexados quadruplex, com isolamento 0,6/1kV, na seção nominal de 70 mm<sup>2</sup>, com uma extensão linear de aproximadamente 31,00 metros, conforme desenho abaixo.

A figura 6 apresenta o cabo projetado para instalação de rede secundária.



Figura 5 - Cabos multiplexados quadruplex (3 fases + neutro isolado)



Fonte: Google imagens

### 8.3.2 - Interligação

Nos trechos entre a rede secundária de distribuição e o projetor será empregado com cabo com seção nominal mínima de 2,5 mm<sup>2</sup>, com cobertura PVC classe 5, isolamento 0,6/1kV, que serão conectados à rede com conectores apropriados para a seção dos condutores da rede secundária existente em cada poste envolvido no projeto.

## 8.4 - ILUMINAÇÃO

Todas as luminárias a serem instaladas ao longo do trecho deverão possuir articuladores em sua construção e deverão ser instaladas com ângulo de até 5° com relação à horizontal, com altura de fixação da luminária de aproximadamente 08 metros.

O projeto deve obedecer à norma NBR 5101:2024 de iluminação pública, propiciando melhoria de segurança ao tráfego de veículos.

O primeiro objetivo será a definição dos níveis de iluminamento e sua uniformidade em função da classificação das vias, conforme a norma NBR 5101:2024.

Prontamente deve-se elaborar o estudo e o cálculo luminotécnico, atendendo aos parâmetros e critérios definidos previamente para a escolha dos tipos de luminárias, tipo e altura dos postes e seu espaçamento.

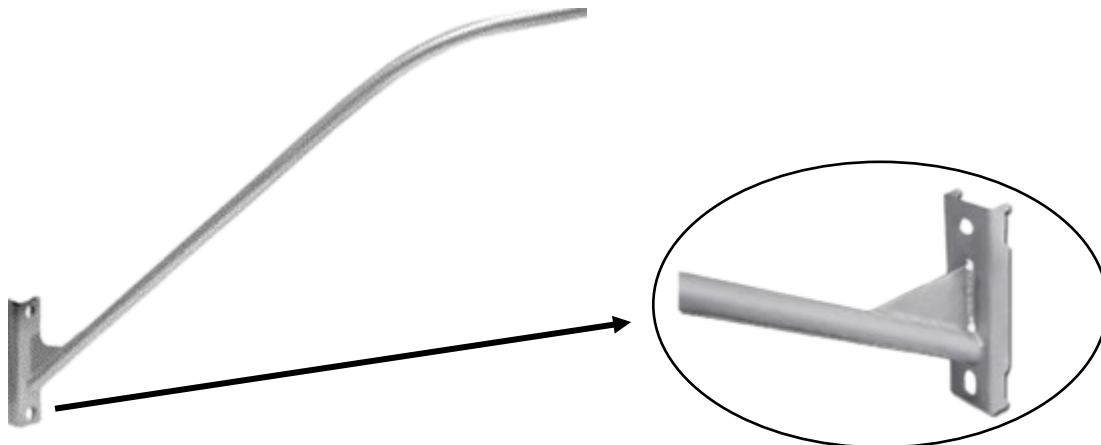
### 8.4.1 - Luminárias projetadas

O braço de iluminação utilizado será de aço carbono 1010/1020, laminado tipo cisne com sapata, resistência mecânica: F 25daN, flecha residual máxima 07mm. Revestimento: zincado a quente.

A figura 7 apresenta o braço de aço galvanizado para iluminação pública.



Figura 6 - Braço de aço galvanizado para iluminação pública



Quantidades:

01 Braços de aço galvanizado, diâmetro do tubo de 48,30mm, comprimento total 3000mm, curvo.

Toda ferragem utilizada deverá ser galvanizada a fogo. Para quaisquer esclarecimentos necessários deverão ser observados as normas e padrões de execução da concessionária.

### 8.5.2 - Cinta de aço para poste circular

Serão utilizadas duas cintas metálicas circulares para fixação de um braço de luminária com dois parafusos cabeça francesa 16x70mm para fixação da sapata e dois parafusos 16x70mm para fixação da cinta, fabricada em aço zincado a fogo.

### 8.5.3 - Luminárias projetadas

O fornecimento dos conjuntos de luminárias de LED será de responsabilidade da CONTRATADA. As luminárias deverão ser certificadas pelo INMETRO. Para que se atinja os resultados luminotécnicos estimados em projeto, deve-se utilizar luminárias com as seguintes características:

Partindo do princípio de um circuito projetado e dimensionado para luminária de potência nominal de 100W, obriga-se uma eficiência luminosa mínima de 130 lúmens/watt (lm/W) ( $\pm 10\%$ ) e fluxo luminoso mínimo de 16000 lúmens (lm).

- 09 Luminárias com potência nominal máxima de 100W, sendo todas de LED fechada e com temperatura de cor de até 5000K. Os LEDs de tipo “Power” ou “COB” não serão admitidos pela mesma, unicamente pelo fato de serem luminárias compostas por módulos de LED removíveis (que permitem substituição).





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

- As luminárias devem possuir tomada de 07 pinos modelo ANSI, conforme norma C136.41-2013, acoplada em sua estrutura, prevendo utilização futura de interação ao sistema de telegestão.
- A garantia mínima exigida para o produto é de 05 (cinco) anos, com apresentação obrigatória do termo de garantia, bem como atender a Portaria nº 20, de 15 de fevereiro de 2017 do INMETRO.

Corpo	Produzido em liga de alumínio injetado sob alta pressão;
Difusor	Reflator em vidro, resistente a impactos (IK08);
Lentes	O material utilizado para lente é o PMMA, que apresenta bom desempenho sob altas temperaturas, resistência à radiação ultravioleta e, em conjunto com o design da lente, proporciona um excelente desempenho óptico;
Equipamentos / Tomada	Opcionalmente pode ser fornecido com tomada (base) para acoplamento e ligação do relé fotocontrolador (base BRM-1 L) ou sistema de telegestão (base BRM-7);
Alimentação / Frequência	220V+/- 10%; 50/60 Hz; fp>0,95; THD<10% (em corrente) (sob consulta a luminária poderá ser fornecida com driver Full-Range)
Impactos mecânicos	IK08
IRC	IRC>70
Temperatura de Cor	5000K +/-400K e 4000 K +/- 400K (A pedido, a luminária poderá ser fabricada utilizando LEDs com outras temperaturas de cor)
Grau de Proteção / Resistência IK	IP-66 Total - Alojamento e corpo óptico / Resistência a impactos IK08
Condição de Operação	Temperatura -30 à +50°C; Umidade relativa 10 a 95%
Vida útil mínima	60.000 horas
Junta	Confeccionadas em silicone de alta durabilidade e resistência térmica;
Cabos de ligação	De cobre flexível isolados para suportar pulsos de tensão e temperaturas elevadas, fornecidos com terminais para conexão;
Fixação	Encaixe para tubos de Ø33 a 60,3mm, presos por parafusos;
Altura de Instalação	Recomendada entre 04 à 15 metros, de acordo com a potência escolhida;
Acabamento	Pintura eletrostática em poliéster na cor cinza e a pedido pode ser produzida em cores diferentes;
Normas aplicáveis	NBR IEC 60598-1:2010 / NBR 15129 / NBR IEC 5101 / NBR IEC 5123 / ANSI136.41:2013 NEMA;
Ajuste de inclinação	As luminárias deverão ser fornecidas com suporte de inclinação, possibilitando inclinações -15° à +90°.

Tabela 2 - Características técnicas das luminárias projetadas

As luminárias somente serão aceitas mediante a apresentação dos seguintes laudos técnicos:

- Certificação do INMETRO;





- Ensaio de grau de proteção;
- Ensaio fotométrico - curvas de utilização e rendimento;
- Ensaio de resistência aos impactos mecânicos;
- Atendimento aos requisitos de vibração;
- Relatório IESNA LM-80 dos LEDs e IESNA LM-79 da luminária;
- Relatório IESNA TM-21 que comprove a vida útil e depreciação do fluxo luminoso e testes térmicos indicando a temperatura de junção dos LEDs;
- Relação contendo a indicação da(s) pessoa(s) jurídica(s) autorizada(s) pelo fabricante para prestar assistência técnica no Brasil para o equipamento ofertado.

Os laudos deverão ser emitidos por laboratórios oficiais reconhecidos por órgãos certificadores nacionais e/ou internacionais. Os documentos citados que forem apresentados em idioma diferente do português ou inglês, deverão estar acompanhados da tradução para qualquer um desses idiomas, prevalecendo o texto da tradução para todos os efeitos.

Além dos laudos solicitados acima, a CONTRATADA deverá disponibilizar duas luminárias para realização de testes em bancada. Os testes consistirão em:

- Distorção harmônica;
- Corrente de saída dos *drivers*;
- Fator de potência.

## 8.6 - ANÁLISE LUMINOTÉCNICA

Após o reconhecimento das características do sistema atual, foi possível realizar simulações no software DIALux com as informações adquiridas para análise sobre a implantação do novo sistema de iluminação.

Para a simulação realizada, foi considerado a distância dos vãos entre os postes, com luminárias de LED com potência de 100W. Esta configuração de luminária foi possível atender o nível de iluminância necessária por norma para atender a via e os pedestres, reduzindo assim a carga nos circuitos dos transformadores e comprovar a viabilidade e eficiência para a iluminação pública.

As imagens com a apresentação das linhas isográficas com a iluminância gerada pelas luminárias podem ser visualizadas no relatório anexado a este memorial. A luminária utilizada como referência é da empresa Soneres para efeitos de cálculos, não se limitando ao mesmo, desde que cumpram todos os requisitos mínimos exigidos.



Conforme apresentado em estudo, o *software* identificou o nível de iluminância das luminárias variando entre 13.8 e 54.8 lx (lux). De acordo com a NBR 5101 que relata as especificações necessárias para a iluminação pública, o nível de iluminância média mínima ( $E_{med,min}$ ) varia de acordo com o nível de intensidade do tráfego da via analisada, conforme pode ser visto nas tabelas abaixo:

PARÂMETROS	OPÇÕES	VALOR DE PONDERAÇÃO $V_p$
Velocidade	Muito alta > 80 km/h	2
	60 km/h < alta ≤ 80 km/h	1
	40 km/h < moderada ≤ 60 km/h	0
Volume de tráfego <sup>a</sup>	Alto > 1200/h	1
	Moderada - 600/h a 1200/h	0
	Baixo < 600/h	-1
Separação das faixas de direção	Não	1
	Sim	0
Densidade de interseções	Alta ≥ 3/Km	1
	Moderada < 3/Km	0
Veículos estacionados	Presentes	0,5
	Ausentes	0
Luminância ambiente <sup>b</sup>	Alta	1
	Moderada	0
	Baixa	-1
Sinalização e Controle de tráfego	Ruins <sup>c</sup>	0,5
	Moderados ou bons	0
<p><sup>a</sup> É recomendado consultar o órgão de trânsito local para a obtenção desse valor e/ou para seguir as orientações quanto aos horários característicos e a metodologia para sua aferição em campo, caso necessário.</p> <p><sup>b</sup> Sendo baixa, como as encontradas em áreas rurais; moderada, como as encontradas em locais onde é presente a iluminação de outdoors e iluminação residencial; e alta, como nos centros urbanos das grandes cidades, com iluminação viária decorativa, iluminação de fachadas de prédios e monumentos, iluminação de estacionamentos, postos de gasolina, residências etc.</p> <p><sup>c</sup> Sinalização encoberta por vegetação, deteriorada ou inexistente.</p>		

Tabela 3 - Parâmetros para determinação da classe de iluminação M



Classes de iluminação	Superfície da via			Incremento de limiar	iluminâncias adjacentes à via
	L <sub>méd</sub> (cd/m <sup>2</sup> ) (mínimo mantido)	U <sub>0</sub> ≥	U <sub>L</sub> ≥	f <sub>TI</sub> (%) ≤	EIR ≥
M1	2	0,4	0,65	14	0,45
M2	1,5	0,4	0,65	14	0,45
M3	1,0	0,4	0,6	15	0,45
M4	0,75	0,4	0,6	16	0,45
M5	0,5	0,35	0,35	16	0,45
M6	0,3	0,35	0,35	16	0,45

Tabela 4 - Requisitos de iluminação para a classe de iluminação M

Para esta análise, foi estabelecido as classes de iluminação do cenário de acordo com o volume de tráfego das vias existentes. Conforme o levantamento do local, foi considerado a existência de vias locais com um volume de tráfego leve. Utilizando estas informações para a determinação da classe de iluminação e iluminância média mínima, determinou-se a classe M6, com luminância média de 1.74 cd/m<sup>2</sup> (candela por metro quadrado) para luminária de 100W. Já a iluminância média obteve-se os valores de 26.3 lx (lux).

Se compararmos as linhas isográficas da simulação e compararmos com as tabelas da NBR 5101 apresentadas acima, percebe-se que a implantação do sistema eficiente supre o nível de iluminância média mínima exigida por norma, mesmo com as luminárias de LED possuindo menos potência do que as luminárias propostas pelo sistema convencional, resultando em uma economia na potência instalada e, conseqüentemente, no consumo de energia anual.

## 8.7 - ATERRAMENTO

Todas as carcaças de equipamentos de distribuição e as carcaças dos postes serão aterradas. Os para-raios serão aterrados em comum com o neutro. Os condutores utilizados para os aterramentos nos postes serão de cobre nu, na bitola de 16mm<sup>2</sup>, sendo uso interno nos postes de concreto.

As conexões cabo-haste serão feitas com conexão mecânica (conectores ou grampos adequados). A resistência máxima de terra será de 10Ω (Ohms) em terreno úmido e de 25Ω (Ohms) em terreno seco em qualquer época do ano.





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## 8.8 - DIVERSOS

Toda ferragem utilizada deverá ser galvanizada a fogo. Para quaisquer esclarecimentos necessários deverão ser observados as normas e padrões de execução da empresa responsável. O alinhamento das ruas, bem como demarcação dos postes deverá ser fornecido pelo interessado.

## 8.9 - MATERIAIS

Todos os materiais a serem utilizados deverão ser novos e adquiridos de fornecedores habituais homologados pela EDP Espírito Santo, com os mesmos possuindo Certificado de Registro de Fornecedor.

As notas fiscais deverão ser encaminhadas à Prefeitura Municipal de Aracruz após a aquisição dos mesmos e conclusão da obra.

## 8.10 - DETALHES

Os detalhes de execução dos postes, das estruturas de redes de distribuição primária e secundária, encabeçamento, conjuntos de iluminação e aterramento serão apresentados em projeto para esclarecimento quanto à sua instalação.

## 8.11 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quaisquer divergências entre o projeto, este memorial descritivo e as condições reais do local devem ser imediatamente comunicadas à fiscalização da obra. A contratada é responsável por empregar mão de obra qualificada e experiente na execução dos serviços, utilizando ferramentas adequadas para cada tarefa.

Todos os materiais especificados no projeto foram selecionados com base nas normas vigentes e visam garantir o funcionamento adequado da edificação.

## 8.12 - TESTES FINAIS

Após a conclusão das instalações, deverão ser realizados os seguintes testes para aceitação do sistema elétrico:

- Inspeção visual de todo o sistema, verificando conformidade com o projeto e eventuais não conformidades visíveis;
- Teste de operação mecânica, sem tensão, de todos os disjuntores, garantindo o funcionamento correto dos dispositivos;





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

- Verificação da continuidade elétrica de todo o sistema, assegurando que não haja interrupções nos condutores e conexões;
- Medição ôhmica das malhas de aterramento, com o valor da resistência de terra não excedendo 25 ohms em qualquer época do ano;
- Energização da instalação e operação à plena carga de todo o sistema por um período contínuo de 15 dias, para garantir a confiabilidade e o desempenho dos equipamentos.

CLAUDIO DE  
OLIVEIRA:09016763732

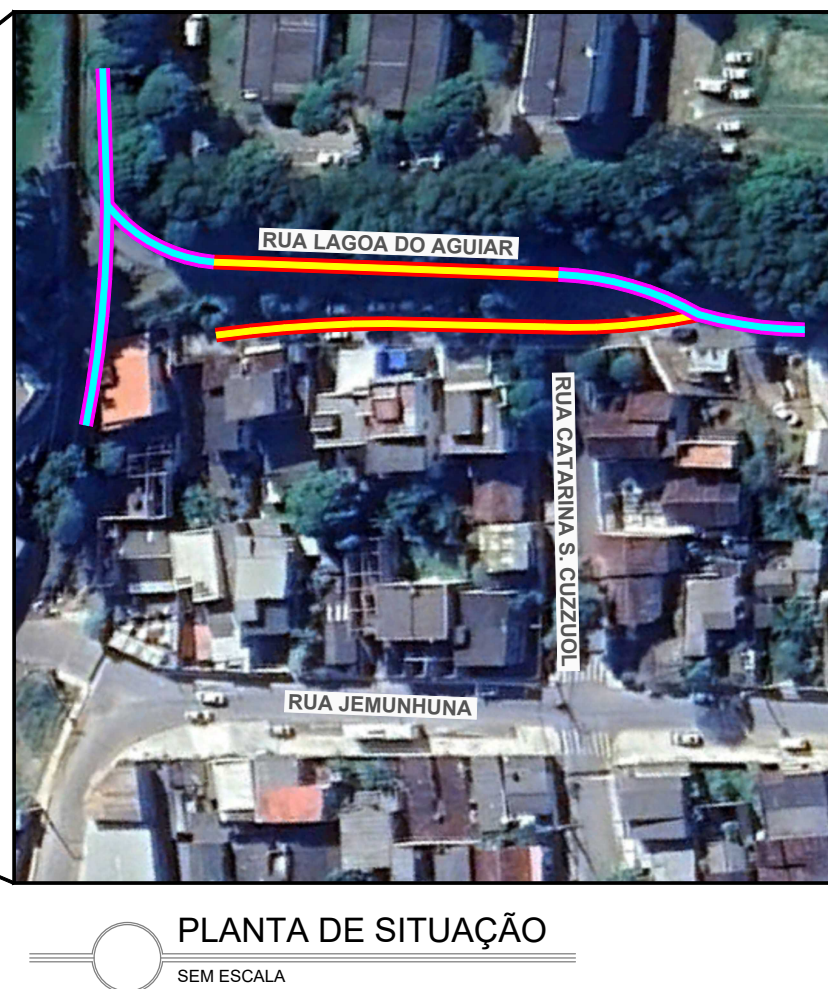
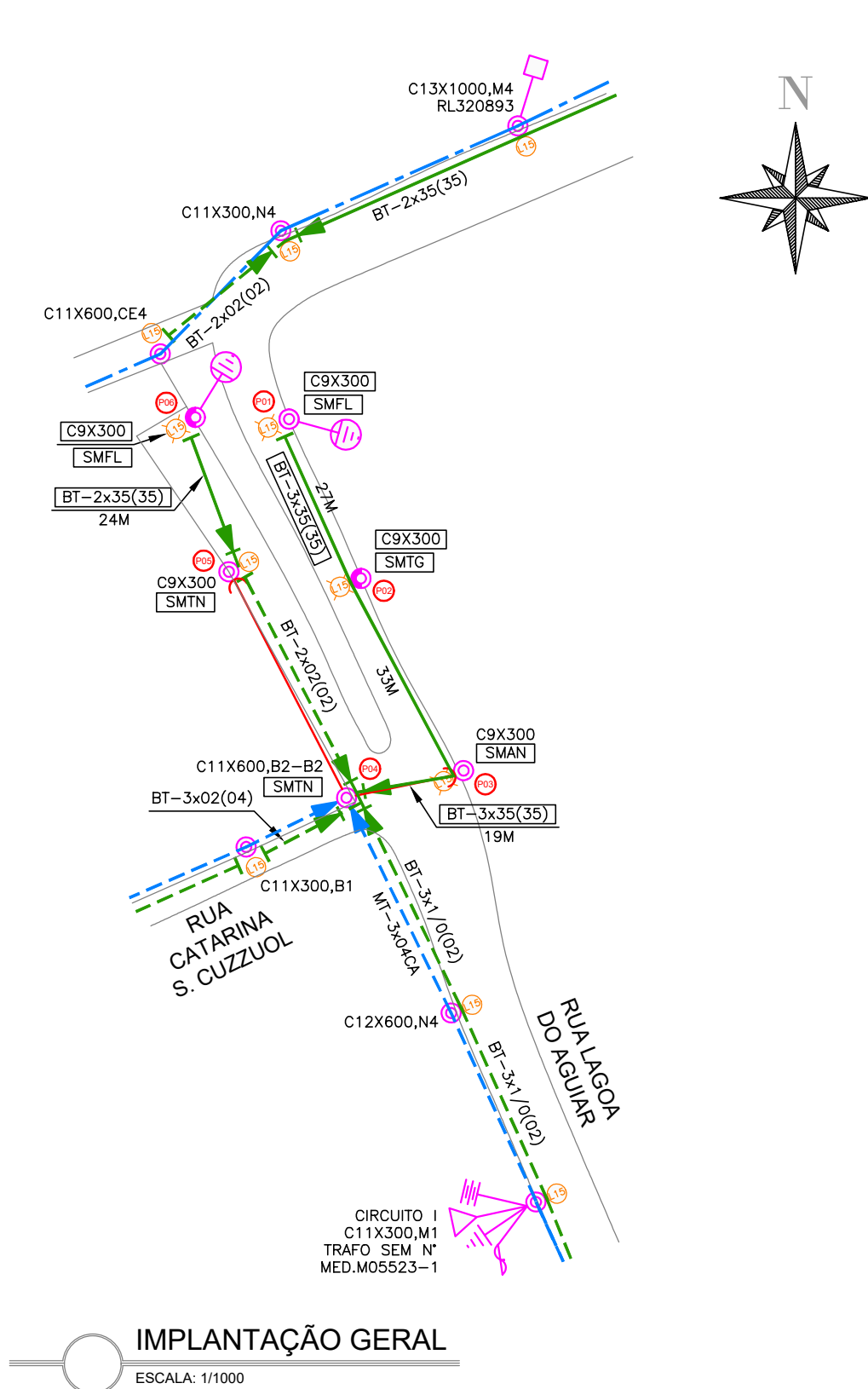
Assinado de forma digital por  
CLAUDIO DE OLIVEIRA:09016763732  
Dados: 2025.09.19 14:26:57 -03'00'

---

Claudio de Oliveira  
CREA: ES-014890/D







LEGENDA	
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETADA
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO IMPLANTADA (EXISTENTE)

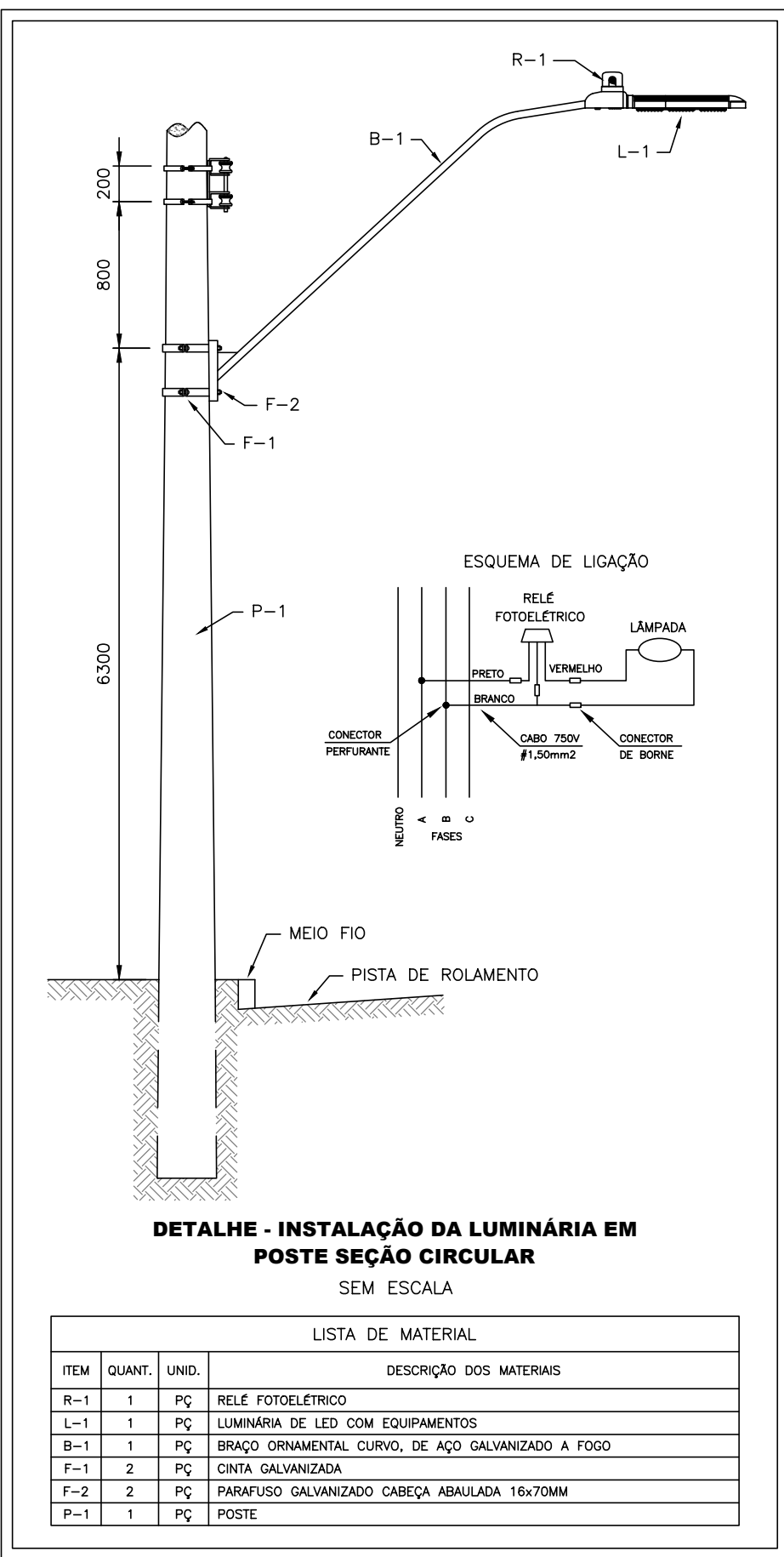
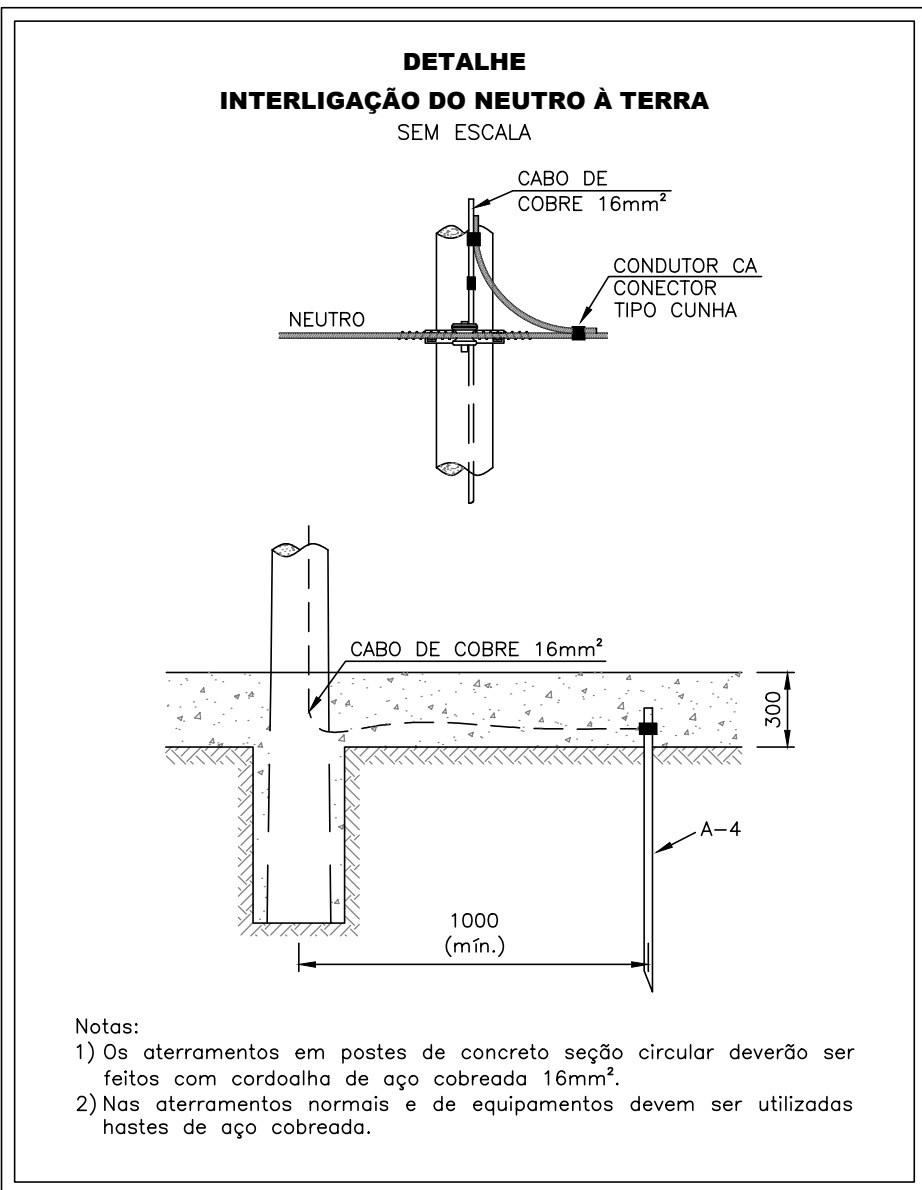
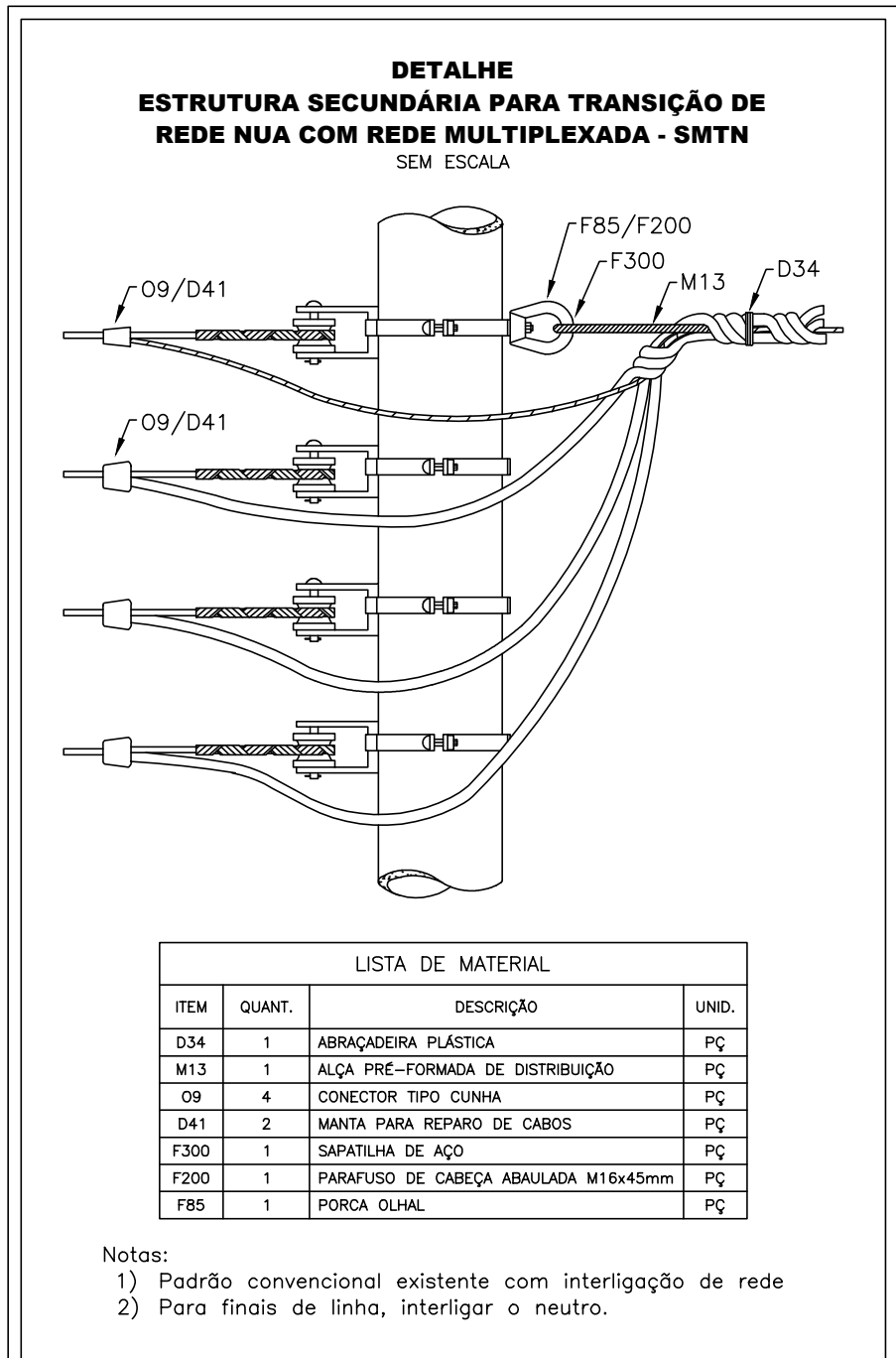
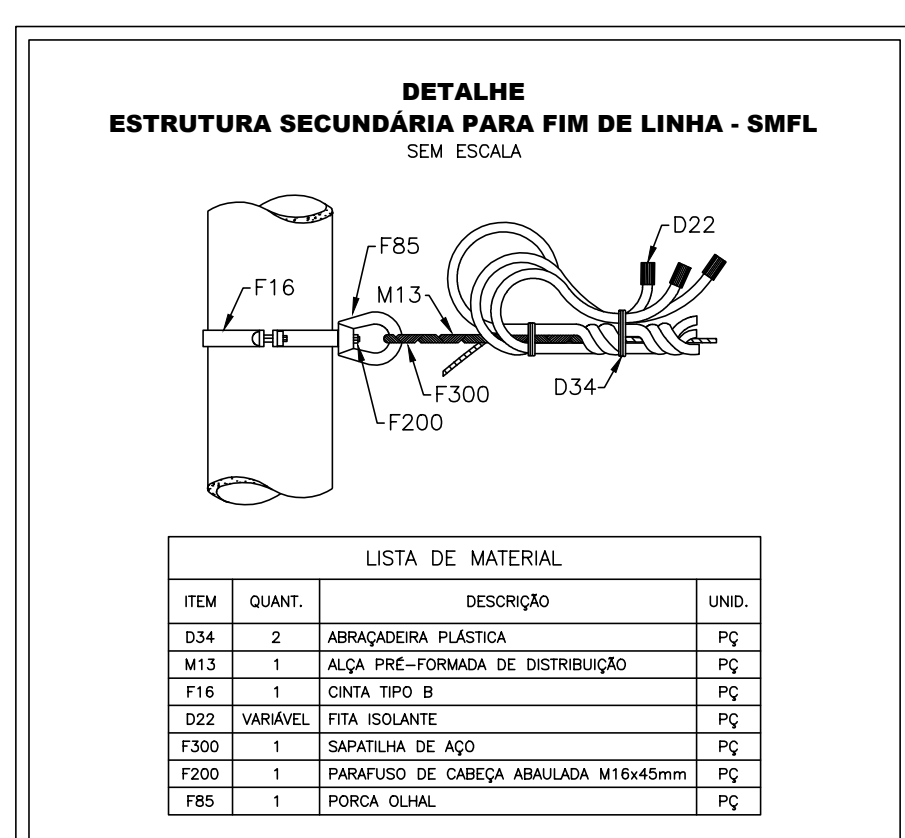
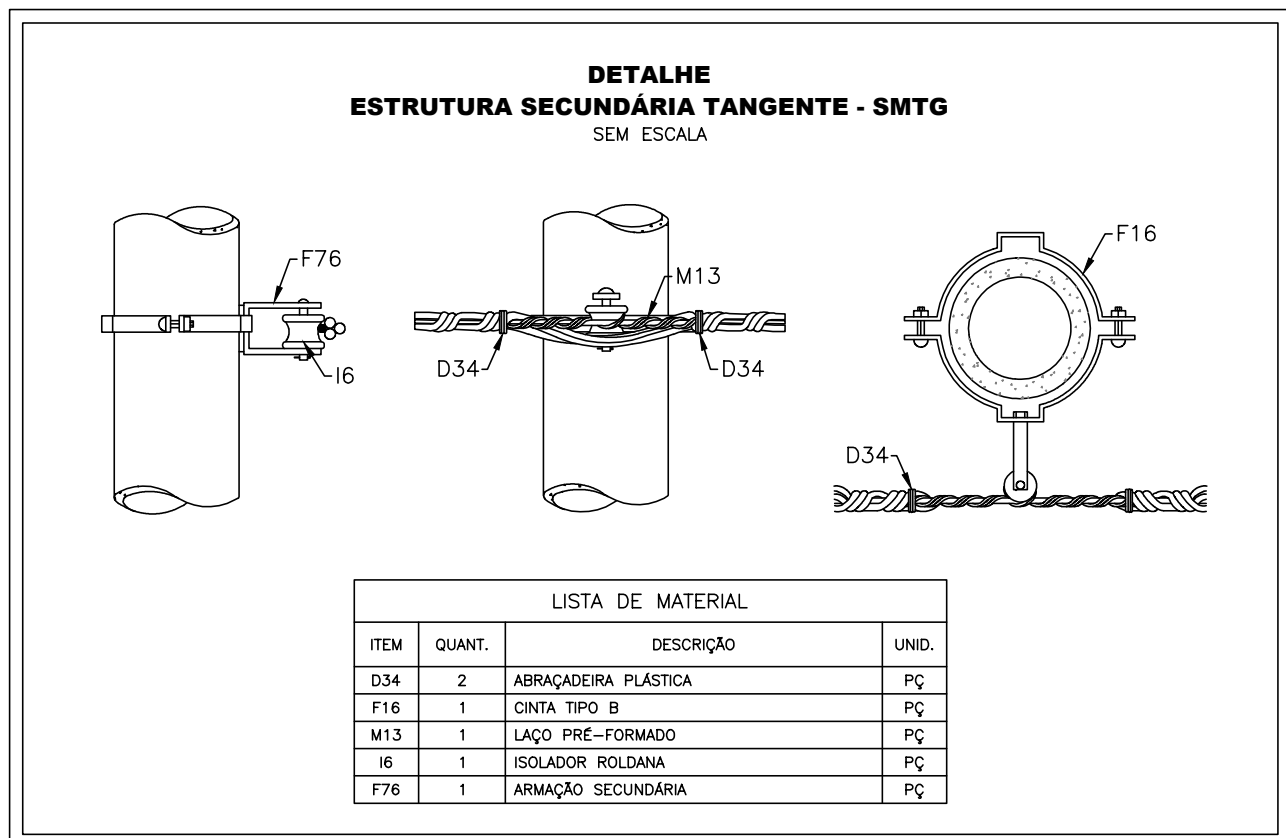
QUADRO DE CARGAS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA					
CIRCUITO	TRAFO	INSTALAR LÂMPADAS LED 150W	CARGA TOTAL A INSTALAR(W)	MM²	CLASSE DE ISOLAMENTO
I	TRAFO SEM N° MED.M05523-1	4	600	35	0,6/1kV
TOTAL GERAL		4	600	-	-

SIMBOLOGIA	
	POSTE DE CONCRETO ARMADO SEÇÃO CIRCULAR EXISTENTE
	POSTE DE CONCRETO ARMADO SEÇÃO CIRCULAR PROJETADO
	LUMINÁRIA COM LÂMPADA LED DE 150W EXISTENTE
	LUMINÁRIA COM LÂMPADA LED DE 150W PROJETADA
	ATERRAMENTO PROJETADO
	TRANSFORMADOR EXISTENTE EM POSTE
	ATERRAMENTO EXISTENTE
	PARA-RAIOS EXISTENTE
	CHAVE FUSÍVEL DE DISTRIBUIÇÃO EXISTENTE PARA ABERTURA EM CARGA
	RELIGADOR AUTOMÁTICO EXISTENTE DE CAPACIDADE INDICADA
	ENCABEÇAMENTO UNILATERAL DE CIRCUITO SECUNDÁRIO
	ENCABEÇAMENTO UNILATERAL DE CIRCUITO PRIMÁRIO
	ENCABEÇAMENTO DO SECUNDÁRIO COM MUDANÇA DE BITOLA DOS CONDUTORES
	SECCIONAMENTO ABERTO SEM MUDANÇA DE BITOLAS OU QUANTIDADE DE CONDUTORES
	ESTAI DE CRUZETA A POSTE EXISTENTE
	INDICAÇÃO DE MATERIAL E EQUIPAMENTO "A INSTALAR"
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA COM CABO MULTIPLEXADO
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA COM CABO AWG
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO PRIMÁRIA COM CABO AWG
	TOPOGRAFIA

**SEGURANÇA DO TRABALHO**  
USAR SEMPRE EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA APÓS ABERTURA DE CAVA E IMPLANTAÇÃO DO POSTE, COBRIR A SUPERFÍCIE DO BURACO COM TABUAS DE MADEIRA E TERRA.  
SINALIZAR E ISOLAR SEMPRE O LOCAL ONDE SERÁ EXECUTADO O SERVIÇO.

**PREVENÇÃO DE ACIDENTES**  
APÓS ABERTURA DE CAVA E IMPLANTAÇÃO DO POSTE, COBRIR A SUPERFÍCIE DO BURACO COM TABUAS DE MADEIRA E TERRA.  
SINALIZAR E ISOLAR SEMPRE O LOCAL ONDE SERÁ EXECUTADO O SERVIÇO.

TERMINOLOGIA DAS ESTRUTURAS	
SMTG	ESTRUTURA SECUNDÁRIA TANGENTE
SMFL	ESTRUTURA SECUNDÁRIA PARA FIM DE LINHA
SMAN	ESTRUTURA SECUNDÁRIA DE DERIVAÇÃO COM ÂNGULAÇÃO ACIMA DE 45°
SMTN	ESTRUTURA SECUNDÁRIA PARA TRANSIÇÃO DE REDE NUA COM REDE MULTIPLEXADA

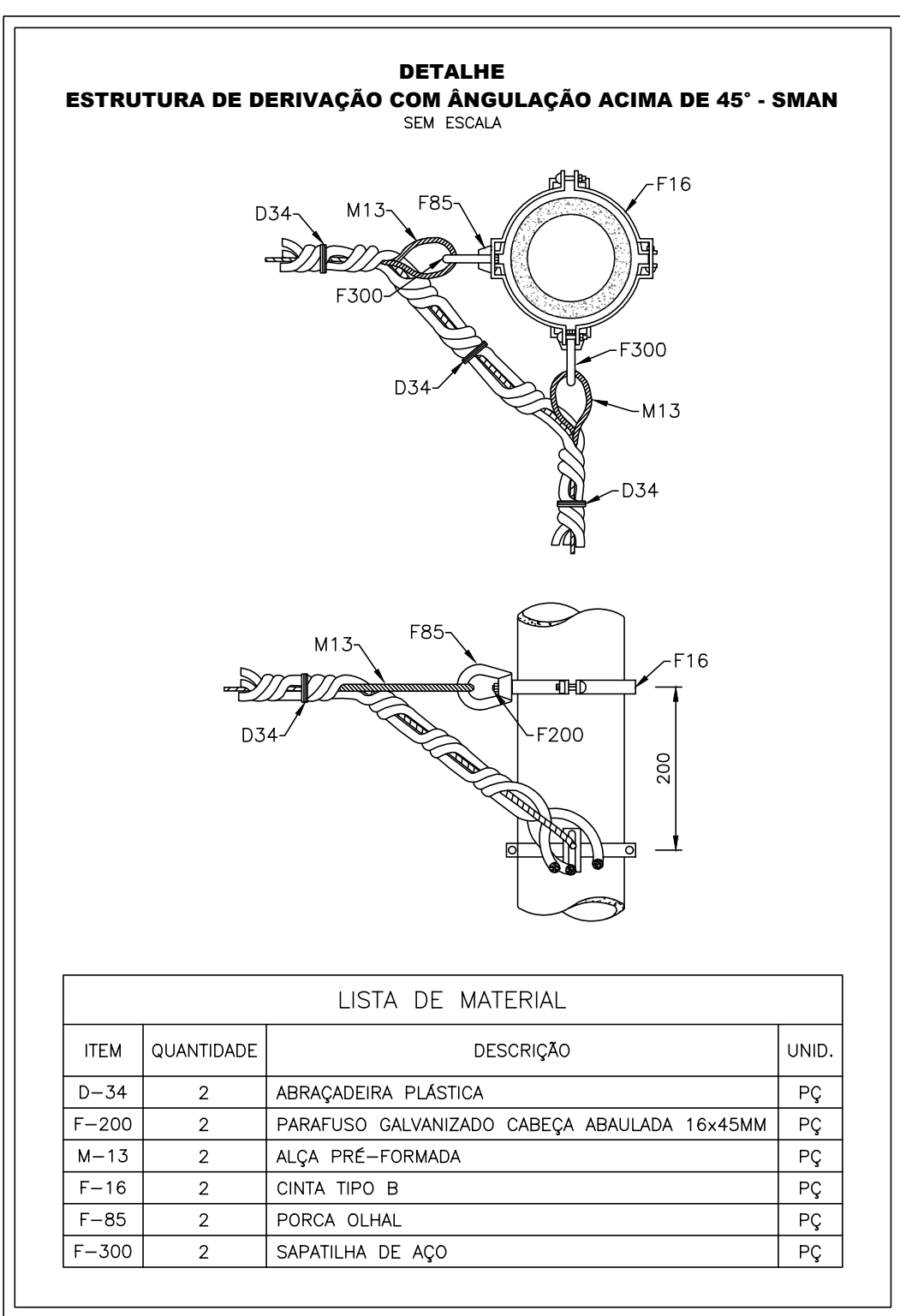
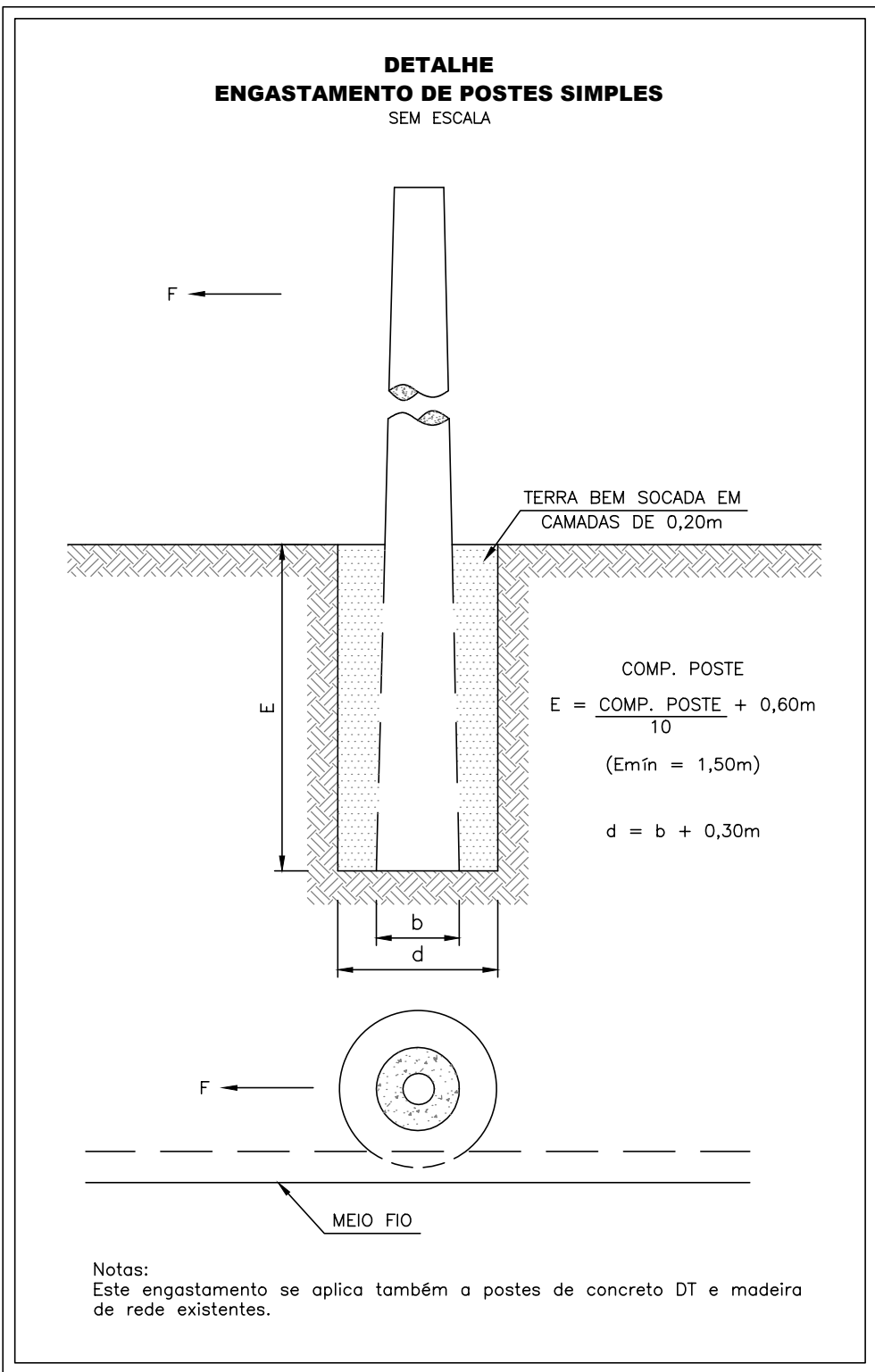
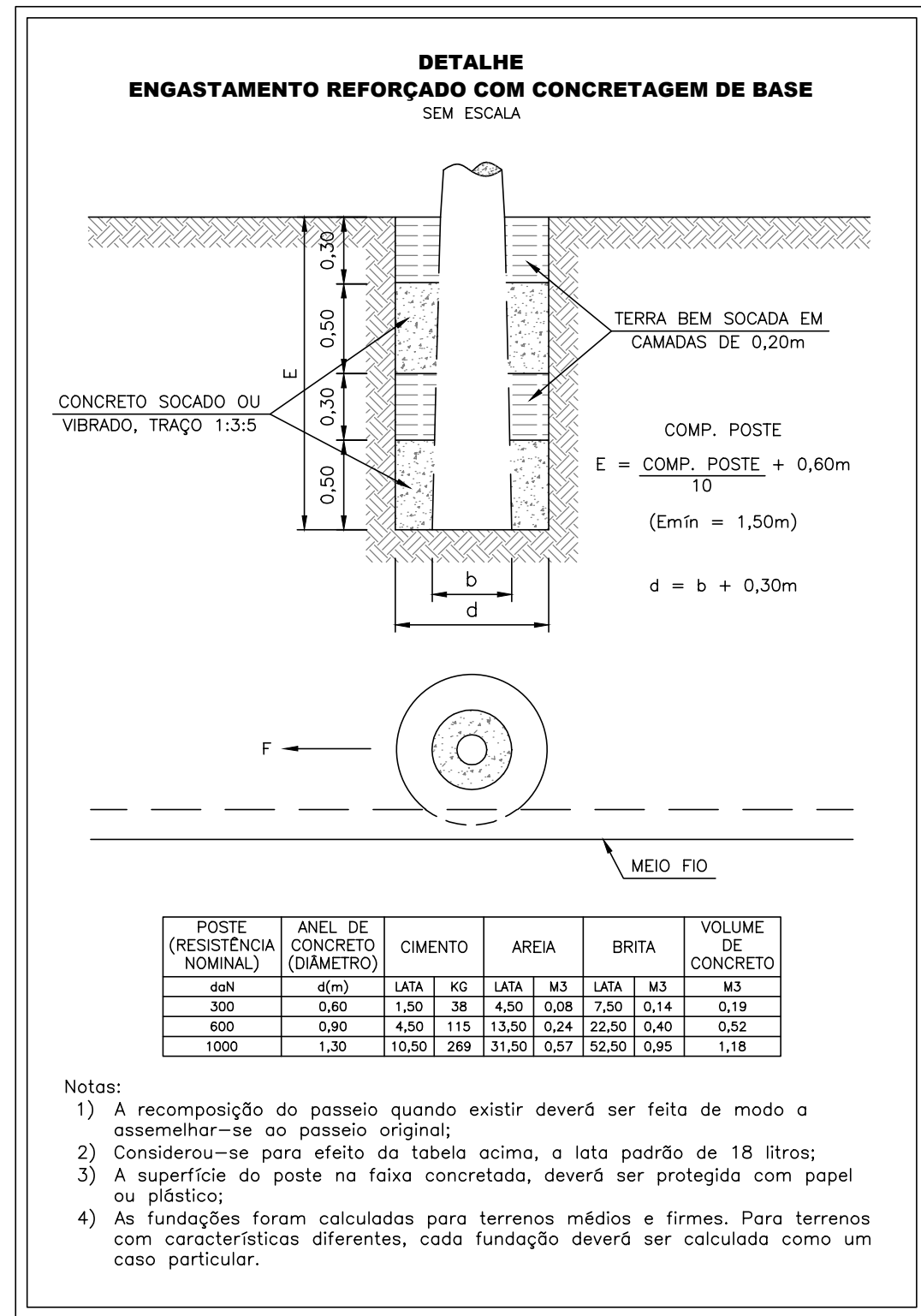


NOTAS:

- NORMAS UTILIZADAS DA EDP ESPÍRITO SANTO:
- ES-DT-PDN.01.01.025 - POSTE DE CONCRETO ARMADO PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO
- ES-DT-PDN.03.01.004 - PROJETO DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA SECUNDÁRIA
- PT-DT-PDN.03.05.009 - REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA - BAIXA TENSÃO COM CABOS MULTIPLEXADOS
- PT-DT-PDN.03.05.028 - ESTRUTURAS PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO NUAS AERIAS URBANAS
- PT-DT-PDN.03.14.024 - FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA
- OS MATERIAIS DEVERÃO SER DE EMPRESAS HOMOLOGADAS PELA EDP ESPÍRITO SANTO.
- AS INTERFERÊNCIAS NA REDE EXISTENTE DEVERÃO SER EXECUTADAS PELA CONCESSIONÁRIA.
- TODOS OS CONDUTORES MULTIPLEXADOS DE BAIXA TENSÃO PROJETADOS DEVERÃO POSSUIR NEUTRO ISOLADO, EM CONFORMIDADE COM A NORMA ES-DT-PDN.01.01.014.

É PREVISTO:

- INSTALAR 04 CONJUNTOS DE IP COM LUMINÁRIA LED DE 150W.
- IMPLANTAR 03 POSTES DE CONCRETO ARMADO SEÇÃO CIRCULAR 9X300.
- CONSTRUIR BT-2x35(35)/MM² = 24M.
- CONSTRUIR BT-3x35(35)/MM² = 79M.



CONTRATANTE	CONTRATADA
OBRA/ ASSUNTO:	PROJETO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DA RUA LAGOA DO AGUIAR
ENDEREÇO:	RUA LAGOA DO AGUIAR - BAIRRO DE FÁTIMA
PROPRIETÁRIO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ
PROPRIETÁRIO:	CPF/CNPJ: 27.142.702/0001-66
AUTOR DO PROJETO:	CLAUDIO DE OLIVEIRA 59016763732
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CLAUDIO DE OLIVEIRA 59016763732
CONTEÚDO DA PRANCHA:	ILUMINAÇÃO PÚBLICA
ARQUIVO:	0259_192_PMA_PDW_IP_R_LAGOA_AGUIAR_REV03
ESCALA:	INDICADA
DESENHISTA:	FILIPE BREDA
DATA:	09/2025





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA



## MEMORIAL DESCRITIVO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA E EXTENSÃO DE REDE ELÉTRICA DA RUA LAGOA DO AGUIAR



aracruz@opos.com.br  
www.opos.com.br



Rua da Limeira, nº 116, Itapuã, Vila Velha –  
ES, CEP: 29101-630



(27) 3356-0076  
(27) 99954-5008



OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

RUA LAGOA DO AGUIAR - BAIRRO DE FÁTIMA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ / ES



aracruz@opos.com.br  
www.opos.com.br



Rua da Limeira, nº 116, Itapuã, Vila Velha –  
ES, CEP: 29101-630



(27) 3356-0076  
(27) 99954-5008



OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## Sumário

1 - INTRODUÇÃO .....	5
2 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO .....	6
3 - ACESSO AO LOCAL DA OBRA .....	7
4 - LOCALIZAÇÃO DA OBRA .....	7
5 - OBJETIVO .....	8
6 - NORMAS .....	9
7 - GARANTIAS E RESPONSABILIDADE .....	9
8 - LEVANTAMENTO DE CAMPO .....	10
8.1 - PRÉ-DIMENSIONAMENTO .....	10
8.2 - POSTEAÇÃO .....	11
8.2.1 - Poste de concreto armado com seção circular .....	11
8.2.2 - Engastamento .....	11
8.2.2.1 - Profundidade do engastamento .....	11
8.2.2.2 - Engastamento com base concretada .....	12
8.3 - REDE PROJETADA .....	13
8.3.1 - Redes de distribuição aérea com cabos multiplexados .....	13
8.3.2 - Interligação .....	14
8.4 - ILUMINAÇÃO .....	14
8.4.1 - Luminárias projetadas .....	14
8.4.2 - Cinta de aço para poste circular .....	15
8.4.3 - Luminárias projetadas .....	15
8.5 - ANÁLISE LUMINOTÉCNICA .....	17
8.6 - ATERRAMENTO .....	19
8.7 - DIVERSOS .....	20
8.8 - MATERIAIS .....	20
8.9 - DETALHES .....	20
8.10 - CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	20
8.11 - TESTES FINAIS .....	20





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## Lista de Figuras

Figura 1 - Divisão político-administrativa de Aracruz / ES.....	6
Figura 2 - Rota de acesso ao local da obra partindo da prefeitura de Aracruz.....	7
Figura 3 - Imagem via satélite da localização da obra .....	8
Figura 4 - Engastamento de poste de concreto.....	12
Figura 5 - Cabos multiplexados triplex (2 fases + neutro isolado).....	13
Figura 6 - Cabos multiplexados quadplex (3 fases + neutro isolado).....	14
Figura 7 - Braço de aço galvanizado para iluminação pública .....	15

## Lista de Tabelas

Tabela 1 - Engastamento com base concretada .....	12
Tabela 2 - Características técnicas das luminárias projetadas.....	16
Tabela 3 - Parâmetros para determinação da classe de iluminação M.....	18
Tabela 4 - Requisitos de iluminação para a classe de iluminação M .....	19







OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## 1 - INTRODUÇÃO

A iluminação pública é fundamental para a segurança e o bem-estar das cidades. Para assegurar a conformidade dos projetos com os padrões de qualidade, segurança e eficácia requeridos, existem normas técnicas nacionais e internacionais que direcionam este memorial e projeto.

Com a adoção cada vez maior de tecnologias mais eficazes, o Brasil se encaminha para um futuro mais sustentável, no qual a iluminação pública será crucial para fomentar a segurança, diminuir o uso de energia e assegurar cidades mais inteligentes e interligadas.

Essas diretrizes garantem que a iluminação pública proporcione visibilidade apropriada, proteção para pedestres e condutores, além de fomentar a eficiência energética e a sustentabilidade. As normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e as internacionais asseguram a uniformização dos padrões globais.

NBR 5101:2024 - Estabelece as diretrizes para o dimensionamento e a implantação de sistemas de iluminação pública no Brasil, incluindo critérios de iluminação para vias, praças e áreas urbanas.

CIE (Comissão Internacional de Iluminação) - Define padrões globais para garantir a uniformidade e a qualidade da iluminação, incluindo regras sobre a distribuição de luz e sua aplicação em espaços públicos.

ABNT NBR ISO 9001 - Voltada para a qualidade dos processos, essa norma assegura que os serviços de iluminação pública sigam padrões de gestão da qualidade, resultando em operações mais eficazes e eficientes.

Normas IEC - A Comissão Eletrotécnica Internacional (IEC) estabelece normas relacionadas à segurança elétrica e eficiência dos equipamentos de iluminação, garantindo que as luminárias operem de forma segura e com alto desempenho.



## 2 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

Aracruz está localizado à latitude Sul de 19° 49' 09" e longitude Oeste de Greenwich, de 40° 16' 15". Na região Central do estado do Espírito Santo, a 83 km de sua capital - Vitória. O município ocupa uma área de 1.420,285 km<sup>2</sup>, limitando-se com os municípios de Linhares, Fundão, Ibraçu e João Neiva.

O município de Aracruz tem 05 distritos (Sede, Guaraná, Jacupemba, Riacho e Santa Cruz) e 67 comunidades, entre urbanas e rurais (INCAPER, 2023).

Na figura 1 está apresentada a divisão político-administrativa de Aracruz.

Figura 1 - Divisão político-administrativa de Aracruz / ES



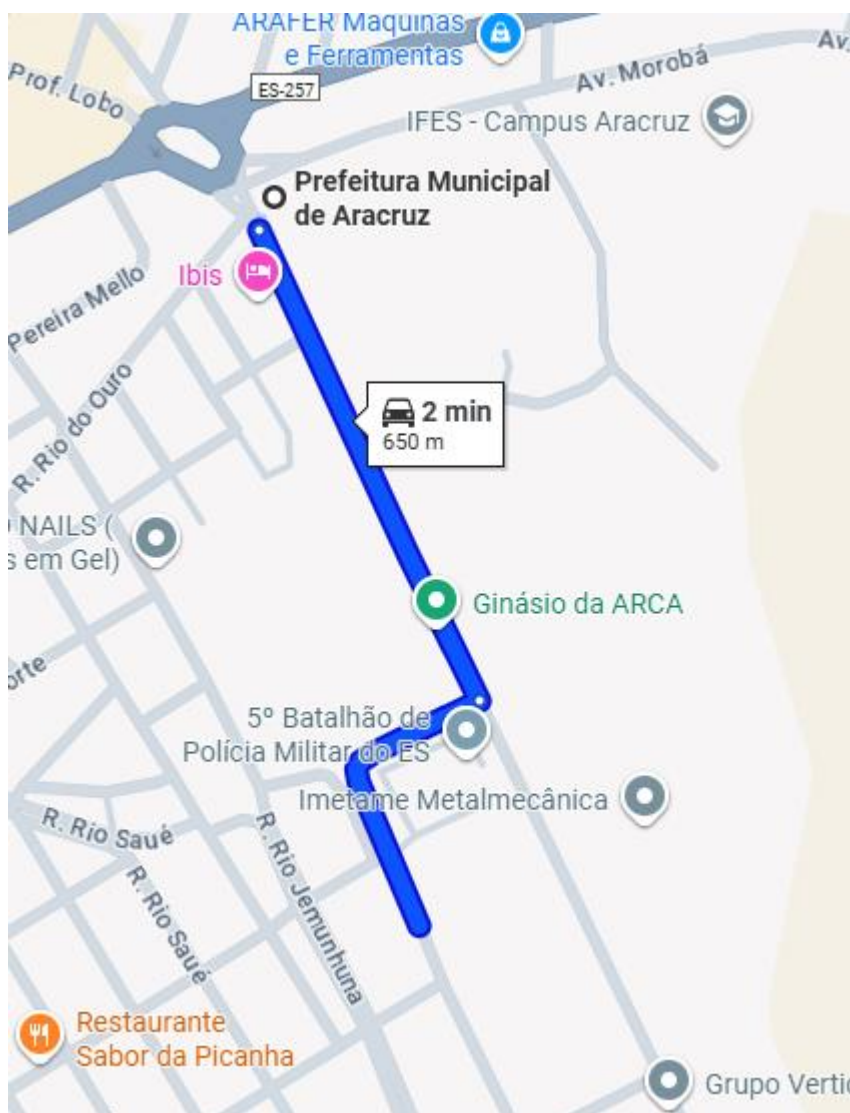
Fonte: IJSN.



### 3 - ACESSO AO LOCAL DA OBRA

O acesso à obra em questão é possível por vias terrestres. Partindo da prefeitura de Aracruz, é necessário prosseguir por aproximadamente 0,650 quilômetros através da Rua Demócrito Moreira até chegar ao local da obra.

Figura 2 - Rota de acesso ao local da obra partindo da prefeitura de Aracruz



Fonte: Google Maps

### 4 - LOCALIZAÇÃO DA OBRA

Este memorial descritivo é referente ao projeto de iluminação pública que tem como objetivo orientar a execução do projeto de extensão de rede secundária e instalações elétricas de baixa tensão da rua Lagoa do Aguiar, localizada no município de Aracruz – ES, bem como definir a metodologia e as obrigações necessárias para a correta execução das instalações elétricas apresentadas no projeto.



A figura 3 apresenta o local onde será executada a obra.

Figura 3 - Imagem via satélite da localização da obra



Fonte: Google Earth

## 5 - OBJETIVO

Com o avanço das tecnologias de luminárias no mercado, atualmente podemos encontrar luminárias disponíveis com menor potência e consumo, mas que oferecem maior fluxo luminoso e melhor eficiência luminosa, que é definida pela relação entre fluxo luminoso (lúmens) e potência energética (*watts*).

Diante disso, este projeto visa instalar novas luminárias de LED com tecnologias mais eficientes, que levarão resultados melhores às vias com menor potência e, conseqüentemente, menor consumo.

O presente memorial visa descrever o projeto de modernização do sistema de iluminação pública, com o cadastramento de todos os pontos de iluminação e a substituição de luminárias por outras de maior eficiência, para redução de consumo individual e maior fluxo luminoso.

A partir do “*layout*” do projeto proposto foi obtido sobre uma planta da cidade, em CAD, o respectivo desenho do segmento da rua de interesse. Em seguida foi procedido no campo uma verificação e levantamento cadastral de todos os detalhes e eventos existentes, de forma a obter-se uma planta cadastral do segmento e principalmente sobre aqueles eventos de interesse do projeto.







OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

Nesta ocasião foram também cadastrados e avaliados todos os dispositivos existentes de iluminação e extensão de rede elétrica em todo o trecho, inclusive seu nível de suficiência, necessidade de recuperação e possibilidades de adequações e melhorias necessárias.

Na execução do cadastro foram anotados os eventos existentes, tais como: postes, transformadores, estruturas de baixa e média tensão, condutores, luminárias etc.

Quanto à execução deste projeto, deverão ser consultadas as normas da concessionária para determinação das marcas dos fabricantes homologados pela mesma na época da execução.

## 6 - NORMAS

- ES.DT.PDN.00299 - Projeto de Redes de Distribuição Aérea Primária;
- ES.DT.PDN.00301 - Projeto de Redes de Distribuição Aérea Secundária;
- ES.DT.PDN.00303 - Critérios de Projetos para Redes Aéreas - Condições Gerais em Aéreas Urbanas;
- ES.DT.PJE.00002 - Critérios de Projeto - Cálculo Mecânico para Redes de Distribuição;
- PT.DT.PDN.00011 - Redes de Distribuição Aérea - Baixa Tensão com Cabos Multiplexados;
- PT.DT.PDN.00030 - Estruturas para Redes de Distribuição Nuas Aéreas Urbanas;
- PT.DT.PDN.00072 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição para Iluminação Pública;
- NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 5419 - Proteção contra Descargas Atmosféricas.

## 7 - GARANTIAS E RESPONSABILIDADE

As instalações deverão ser executadas conforme as plantas em anexo, obedecendo às especificações deste memorial, bem como as normas estabelecidas pela ABNT. Todos os serviços devem ser realizados por profissionais qualificados, sob a supervisão de profissionais habilitados junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA), garantindo conformidade com a Norma Regulamentadora NR-10.

Qualquer modificação no projeto ou substituição de materiais especificados deverá ser formalmente solicitada por escrito, com a devida justificativa técnica. Tais modificações estarão sujeitas à análise e aprovação prévia pela equipe de fiscalização responsável, garantindo que todas as alterações estejam em conformidade com os requisitos de segurança e funcionalidade.





## 8 - LEVANTAMENTO DE CAMPO

Com os elementos em planta e as decisões técnicas de cada via, foram elaborados os desenhos elucidativos e textos apresentados neste memorial. Para uma melhor avaliação técnica dos serviços a serem executados, foi efetuada uma inspeção de campo em todas as vias do projeto, por técnicos especializados, os quais observaram principalmente o seguinte:

- As condições de superfície dos postes e luminárias existentes;
- As condições de implantação das novas obras;
- Todas as interferências e eventos atingidos pelo projeto.

De uma maneira geral, o projeto teve soluções técnicas e econômicas de acordo com as adequações necessárias à integração das melhorias propostas, e podem ser resumidas da seguinte forma:

### 8.1 - PRÉ-DIMENSIONAMENTO

O pré-dimensionamento é uma etapa crucial no planejamento e elaboração de um projeto, sendo responsável por garantir que os componentes da rede sejam adequados às necessidades da rede existente no local da obra em questão. Nesta fase inicial, são definidas as principais características da rede elétrica, como a escolha de cabos, postes, transformadores, estruturas de média e baixa tensão e outros equipamentos, sempre levando em consideração fatores como a carga prevista, a classe de tensão, o relevo e a eficiência energética.

O objetivo do pré-dimensionamento é estabelecer uma base para o desenvolvimento do projeto definitivo, otimizando recursos e minimizando riscos, com um estudo preliminar sobre a capacidade dos componentes, os fluxos de energia e as perdas na rede. Para isso, utilizam-se de diversas referências normativas para a determinação dos materiais a serem utilizados no local.

Dessa forma, o pré-dimensionamento permite garantir que a rede seja segura, funcional e capaz de atender às necessidades de consumo sem comprometer a qualidade da energia fornecida ou a integridade dos sistemas envolvidos.



## 8.2 - POSTEAÇÃO

### 8.2.1 - Poste de concreto armado com seção circular

Os postes projetados serão de concreto armado com seção circular, com altura de 09 metros e resistência nominal de 300 daN, todos obedecendo aos padrões da concessionária EDP. Todos os postes deverão ser instalados nos locais indicados conforme tabela de coordenadas apresentada no projeto, e devendo ser identificados por gravação em plaqueta metálica ou no mesmo conforme NBR 8451, constando seu tipo, altura, tração, data de fabricação e nome do fabricante de maneira visível. O lance médio dos postes projetados é de 30 metros.

### 8.2.2 - Engastamento

O tipo de engastamento será definido em função da resistência do solo e dos esforços resultantes sobre o poste. Em termos de aplicação, deve-se sucessivamente optar pelo tipo mais econômico de engastamento, tendo em vista a resistência requerida para cada caso. Para isto, a viabilização técnica econômica da aplicação de estais não deve ser esquecida.

Os postes com resistência superior à 300 daN deverão ter a base concretada.

Os tipos de engastamentos estão definidos em função dos valores de resistência de engastamento de postes, calculados pelo Método de Valensi, conforme RTD CODI-21.03, considerando coeficiente compressibilidade  $C = 2.000 \text{ daN/m}^3$ , distância entre o nível do solo e a face superior do reforço igual a 0,30 m.

A profundidade mínima de engastamento é o valor suficiente para que seja atingida a resistência de engastamento igual ou maior que a do poste, e a profundidade máxima, é o limite para que o poste do engastamento profundo fique com uma altura útil igual ao poste que se está substituindo.

#### 8.2.2.1 - Profundidade do engastamento

Para engastamento simples, base reforçada e base concretada a profundidade do engastamento será definida como:

$$e = \left( \frac{L}{10} \right) + 0,6 \text{ (m)}$$

Sendo:

$e$  = profundidade do engastamento (m) (mínimo 1,5 metros)

$L$  = comprimento do poste (metros)



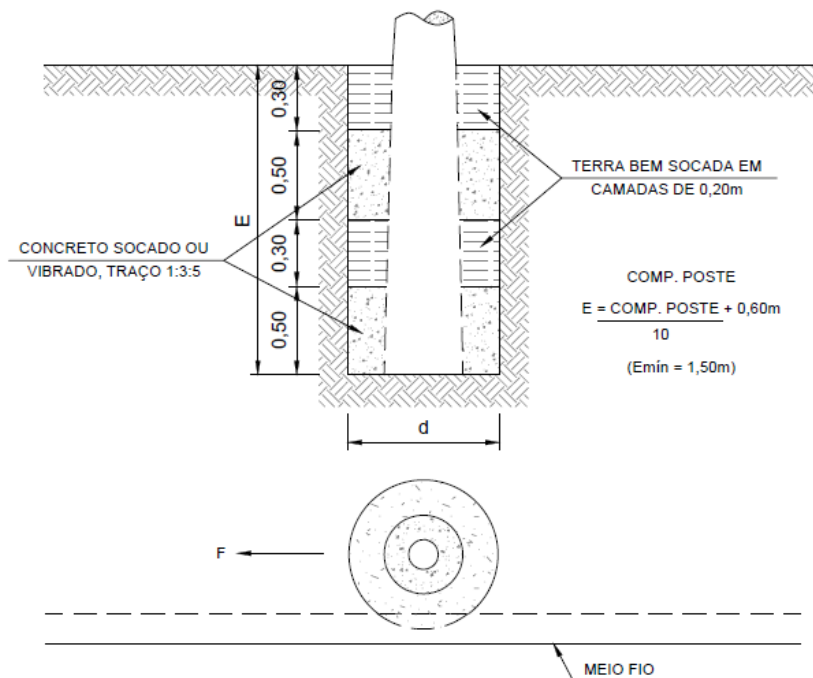
## 8.2.2.2 - Engastamento com base concretada

Diante da situação encontrada no trecho após levantamento, as normas vigentes da concessionária EDP e da análise feita entre a rede elétrica existente e projetada, foi adotado para os postes a serem instalados próximo à faixa de domínio o engastamento com base concretada.

Este tipo de engastamento é realizado com o diâmetro da vala especificado para cada tipo de poste, sendo um anel de concreto na base do poste com altura de 500 mm e outro também de 500 mm a 300 mm da superfície, conforme desenho abaixo:

A figura 4 apresenta o detalhe do engastamento para postes de concretos.

Figura 4 - Engastamento de poste de concreto



Fonte: Norma EDP PT.DT.PDN.00010

ALTURA DO POSTE	RESISTÊNCIA NOMINAL	DIÂMETRO DA CAVA	VOLUME DE CONCRETO
m	daN	d (m)	m³
9	600	1,1	0,84
12	600	1,1	0,81
	1000	1,5	1,59
13	1000	1,5	1,58
14	600	1,1	0,78
	1000	1,5	1,56

Tabela 1 - Engastamento com base concretada



Notas:

- Esta concretagem se aplica também a poste de concreto DT e de madeira.
- A recomposição do passeio deverá ser feita de modo a assemelhar-se ao passeio original.
- A superfície do poste na faixa concretada, deverá ser protegida com papel ou plástico.
- No engastamento com base concretada, colocam-se duas camadas de 0,50 m do concreto com traço 1:3:5. A primeira no fundo da escavação e a segunda com sua superfície superior à 0,30 m do nível do solo.
- As fundações foram calculadas para terrenos médios e firmes. Para terrenos com características diferentes, cada fundação deverá ser calculada como um caso particular.

### 8.3 - REDE PROJETADA

A rede de distribuição elétrica foi projetada segundo princípios básicos de eficiência energética e segurança, obedecendo aos padrões de construção e materiais utilizados pela concessionária EDP Espírito Santo.

#### 8.3.1 - Redes de distribuição aérea com cabos multiplexados

Os circuitos de baixa tensão para a distribuição geral da alimentação da iluminação serão provenientes da rede de distribuição da EDP Espírito Santo.

A rede secundária projetada será trifásica e seus condutores projetados serão compostos de cabos multiplexados triplex e quadplex, com isolamento 0,6/1kV, na seção nominal de 35 mm<sup>2</sup>, com uma extensão linear de aproximadamente 24,00 e 79,00 metros respectivamente, conforme desenho abaixo.

A figura 5 apresenta o cabo projetado para instalação de rede secundária.

Figura 5 - Cabos multiplexados triplex (2 fases + neutro isolado)



Fonte: Google imagens

A figura 6 apresenta o cabo projetado para instalação de rede secundária.



Figura 6 - Cabos multiplexados quadruplex (3 fases + neutro isolado)



Fonte: Google imagens

### 8.3.2 - Interligação

Nos trechos entre a rede secundária de distribuição e o projetor será empregado com cabo com seção nominal mínima de 2,5 mm<sup>2</sup>, com cobertura PVC classe 5, isolamento 0,6/1kV, que serão conectados à rede com conectores apropriados para a seção dos condutores da rede secundária existente em cada poste envolvido no projeto.

## 8.4 - ILUMINAÇÃO

Todas as luminárias a serem instaladas ao longo do trecho deverão possuir articuladores em sua construção e deverão ser instaladas com ângulo de até 5° com relação à horizontal, com altura de fixação da luminária de aproximadamente 08 metros.

O projeto deve obedecer à norma NBR 5101:2024 de iluminação pública, propiciando melhoria de segurança ao tráfego de veículos.

O primeiro objetivo será a definição dos níveis de iluminamento e sua uniformidade em função da classificação das vias, conforme a norma NBR 5101:2024.

Prontamente deve-se elaborar o estudo e o cálculo luminotécnico, atendendo aos parâmetros e critérios definidos previamente para a escolha dos tipos de luminárias, tipo e altura dos postes e seu espaçamento.

### 8.4.1 - Luminárias projetadas

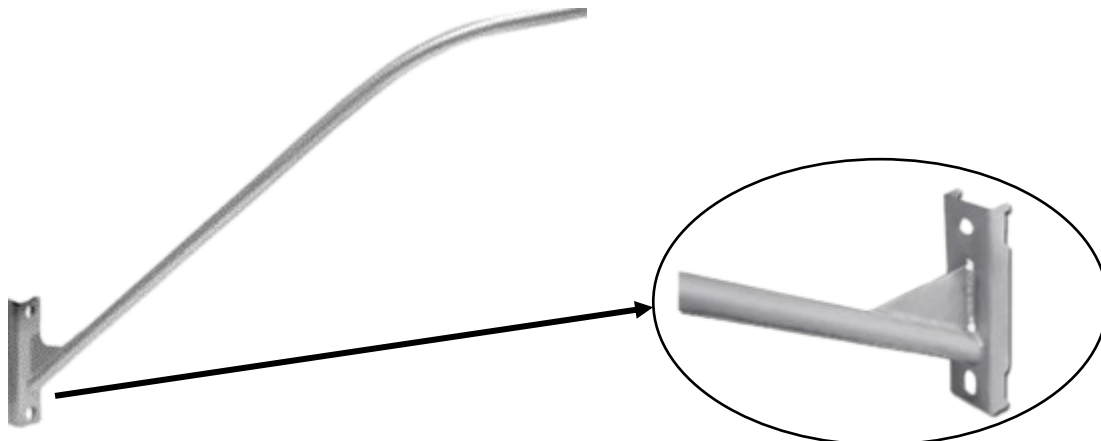
O braço de iluminação utilizado será de aço carbono 1010/1020, laminado tipo cisne com sapata, resistência mecânica: F 25daN, flecha residual máxima 07mm. Revestimento: zincado a quente.

A figura 7 apresenta o braço de aço galvanizado para iluminação pública.





Figura 7 - Braço de aço galvanizado para iluminação pública



Quantidades:

04 Braços de aço galvanizado, diâmetro do tubo de 48,30mm, comprimento total 3000mm, curvo.

Toda ferragem utilizada deverá ser galvanizada a fogo. Para quaisquer esclarecimentos necessários deverão ser observados as normas e padrões de execução da concessionária.

#### 8.4.2 - Cinta de aço para poste circular

Serão utilizadas duas cintas metálicas circulares para fixação de um braço de luminária com dois parafusos cabeça francesa 16x70mm para fixação da sapata e dois parafusos 16x70mm para fixação da cinta, fabricada em aço zincado a fogo.

#### 8.4.3 - Luminárias projetadas

O fornecimento dos conjuntos de luminárias de LED será de responsabilidade da CONTRATADA. As luminárias deverão ser certificadas pelo INMETRO. Para que se atinja os resultados luminotécnicos estimados em projeto, deve-se utilizar luminárias com as seguintes características:

Partindo do princípio de um circuito projetado e dimensionado para luminária de potência nominal de 150W, obriga-se uma eficiência luminosa mínima de 130 lúmens/watt (lm/W) ( $\pm 10\%$ ) e fluxo luminoso mínimo de 23000 lúmens (lm).

- 04 Luminárias com potência nominal máxima de 150W, sendo todas de LED fechada e com temperatura de cor de até 5000K. Os LEDs de tipo “Power” ou “COB” não serão admitidos pela mesma, unicamente pelo fato de serem luminárias compostas por módulos de LED removíveis (que permitem substituição).



- As luminárias devem possuir tomada de 07 pinos modelo ANSI, conforme norma C136.41-2013, acoplada em sua estrutura, prevendo utilização futura de interação ao sistema de telegestão.
- A garantia mínima exigida para o produto é de 05 (cinco) anos, com apresentação obrigatória do termo de garantia, bem como atender a Portaria nº 20, de 15 de fevereiro de 2017 do INMETRO.

Corpo	Produzido em liga de alumínio injetado sob alta pressão;
Difusor	Reflator em vidro, resistente a impactos (IK08);
Lentes	O material utilizado para lente é o PMMA, que apresenta bom desempenho sob altas temperaturas, resistência à radiação ultravioleta e, em conjunto com o design da lente, proporciona um excelente desempenho óptico;
Equipamentos / Tomada	Opcionalmente pode ser fornecido com tomada (base) para acoplamento e ligação do relé fotocontrolador (base BRM-1 L) ou sistema de telegestão (base BRM-7);
Alimentação / Frequência	220V+/- 10%; 50/60 Hz; fp>0,95; THD<10% (em corrente) (sob consulta a luminária poderá ser fornecida com driver Full-Range)
Impactos mecânicos	IK08
IRC	IRC>70
Temperatura de Cor	5000K +/-400K e 4000 K +/- 400K (A pedido, a luminária poderá ser fabricada utilizando LEDs com outras temperaturas de cor)
Grau de Proteção / Resistência IK	IP-66 Total - Alojamento e corpo óptico / Resistência a impactos IK08
Condição de Operação	Temperatura -30 à +50°C; Umidade relativa 10 a 95%
Vida útil mínima	60.000 horas
Junta	Confeccionadas em silicone de alta durabilidade e resistência térmica;
Cabos de ligação	De cobre flexível isolados para suportar pulsos de tensão e temperaturas elevadas, fornecidos com terminais para conexão;
Fixação	Encaixe para tubos de Ø33 a 60,3mm, presos por parafusos;
Altura de Instalação	Recomendada entre 04 à 15 metros, de acordo com a potência escolhida;
Acabamento	Pintura eletrostática em poliéster na cor cinza e a pedido pode ser produzida em cores diferentes;
Normas aplicáveis	NBR IEC 60598-1:2010 / NBR 15129 / NBR IEC 5101 / NBR IEC 5123 / ANSI136.41:2013 NEMA;
Ajuste de inclinação	As luminárias deverão ser fornecidas com suporte de inclinação, possibilitando inclinações -15° à +90°.

Tabela 2 - Características técnicas das luminárias projetadas

As luminárias somente serão aceitas mediante a apresentação dos seguintes laudos técnicos:

- Certificação do INMETRO;



- Ensaio de grau de proteção;
- Ensaio fotométrico - curvas de utilização e rendimento;
- Ensaio de resistência aos impactos mecânicos;
- Atendimento aos requisitos de vibração;
- Relatório IESNA LM-80 dos LEDs e IESNA LM-79 da luminária;
- Relatório IESNA TM-21 que comprove a vida útil e depreciação do fluxo luminoso e testes térmicos indicando a temperatura de junção dos LEDs;
- Relação contendo a indicação da(s) pessoa(s) jurídica(s) autorizada(s) pelo fabricante para prestar assistência técnica no Brasil para o equipamento ofertado.

Os laudos deverão ser emitidos por laboratórios oficiais reconhecidos por órgãos certificadores nacionais e/ou internacionais. Os documentos citados que forem apresentados em idioma diferente do português ou inglês, deverão estar acompanhados da tradução para qualquer um desses idiomas, prevalecendo o texto da tradução para todos os efeitos.

Além dos laudos solicitados acima, a CONTRATADA deverá disponibilizar duas luminárias para realização de testes em bancada. Os testes consistirão em:

- Distorção harmônica;
- Corrente de saída dos *drivers*;
- Fator de potência.

## 8.5 - ANÁLISE LUMINOTÉCNICA

Após o reconhecimento das características do sistema atual, foi possível realizar simulações no software DIALux com as informações adquiridas para análise sobre a implantação do novo sistema de iluminação.

Para a simulação realizada, foi considerado a distância dos vãos entre os postes, com luminárias de LED com potência de 150W. Esta configuração de luminária foi possível atender o nível de iluminância necessária por norma para atender a via e os pedestres, reduzindo assim a carga nos circuitos dos transformadores e comprovar a viabilidade e eficiência para a iluminação pública.

As imagens com a apresentação das linhas isográficas com a iluminância gerada pelas luminárias podem ser visualizadas no relatório anexado a este memorial. A luminária utilizada como referência é da empresa Soneres para efeitos de cálculos, não se limitando ao mesmo, desde que cumpram todos os requisitos mínimos exigidos.



Conforme apresentado em estudo, o *software* identificou o nível de iluminância das luminárias variando entre 15.8 e 74.2 lx (lux). De acordo com a NBR 5101 que relata as especificações necessárias para a iluminação pública, o nível de iluminância média mínima ( $E_{med,min}$ ) varia de acordo com o nível de intensidade do tráfego da via analisada, conforme pode ser visto nas tabelas abaixo:

PARÂMETROS	OPÇÕES	VALOR DE PONDERAÇÃO $V_p$
Velocidade	Muito alta > 80 km/h	2
	60 km/h < alta ≤ 80 km/h	1
	40 km/h < moderada ≤ 60 km/h	0
Volume de tráfego <sup>a</sup>	Alto > 1200/h	1
	Moderada - 600/h a 1200/h	0
	Baixo < 600/h	-1
Separação das faixas de direção	Não	1
	Sim	0
Densidade de interseções	Alta ≥ 3/Km	1
	Moderada < 3/Km	0
Veículos estacionados	Presentes	0,5
	Ausentes	0
Luminância ambiente <sup>b</sup>	Alta	1
	Moderada	0
	Baixa	-1
Sinalização e Controle de tráfego	Ruins <sup>c</sup>	0,5
	Moderados ou bons	0
<p><sup>a</sup> É recomendado consultar o órgão de trânsito local para a obtenção desse valor e/ou para seguir as orientações quanto aos horários característicos e a metodologia para sua aferição em campo, caso necessário.</p> <p><sup>b</sup> Sendo baixa, como as encontradas em áreas rurais; moderada, como as encontradas em locais onde é presente a iluminação de outdoors e iluminação residencial; e alta, como nos centros urbanos das grandes cidades, com iluminação viária decorativa, iluminação de fachadas de prédios e monumentos, iluminação de estacionamentos, postos de gasolina, residências etc.</p> <p><sup>c</sup> Sinalização encoberta por vegetação, deteriorada ou inexistente</p>		

Tabela 3 - Parâmetros para determinação da classe de iluminação M



Classes de iluminação	Superfície da via			Incremento de limiar	iluminâncias adjacentes à via
	L <sub>méd</sub> (cd/m <sup>2</sup> ) (mínimo mantido)	U <sub>0</sub> ≥	U <sub>L</sub> ≥	f <sub>TI</sub> (%) ≤	EIR ≥
M1	2	0,4	0,65	14	0,45
M2	1,5	0,4	0,65	14	0,45
M3	1,0	0,4	0,6	15	0,45
M4	0,75	0,4	0,6	16	0,45
M5	0,5	0,35	0,35	16	0,45
M6	0,3	0,35	0,35	16	0,45

Tabela 4 - Requisitos de iluminação para a classe de iluminação M

Para esta análise, foi estabelecido as classes de iluminação do cenário de acordo com o volume de tráfego das vias existentes. Conforme o levantamento do local, foi considerado a existência de vias locais com um volume de tráfego leve, já que se trata de um bairro residencial. Utilizando estas informações para a determinação da classe de iluminação e iluminância média mínima, determinou-se a classe M6, com luminância média de 1.46 cd/m<sup>2</sup> (candela por metro quadrado) para luminária de 150W. Já a iluminância média obteve-se os valores de 38.5 lx (lux).

Se compararmos as linhas isográficas da simulação e compararmos com as tabelas da NBR 5101 apresentadas acima, percebe-se que a implantação do sistema eficiente supre o nível de iluminância média mínima exigida por norma, mesmo com as luminárias de LED possuindo menos potência do que as luminárias propostas pelo sistema convencional, resultando em uma economia na potência instalada e, consequentemente, no consumo de energia anual.

## 8.6 - ATERRAMENTO

Todas as carcaças de equipamentos de distribuição e as carcaças dos postes serão aterradas. Os para-raios serão aterrados em comum com o neutro. Os condutores utilizados para os aterramentos nos postes serão de cobre nu, na bitola de 16mm<sup>2</sup>, sendo uso interno nos postes de concreto.

As conexões cabo-haste serão feitas com conexão mecânica (conectores ou grampos adequados). A resistência máxima de terra será de 10Ω (Ohms) em terreno úmido e de 25Ω (Ohms) em terreno seco em qualquer época do ano.





## 8.7 - DIVERSOS

Toda ferragem utilizada deverá ser galvanizada a fogo. Para quaisquer esclarecimentos necessários deverão ser observados as normas e padrões de execução da empresa responsável. O alinhamento das ruas, bem como demarcação dos postes deverá ser fornecido pelo interessado.

## 8.8 - MATERIAIS

Todos os materiais a serem utilizados deverão ser novos e adquiridos de fornecedores habituais homologados pela EDP Espírito Santo, com os mesmos possuindo Certificado de Registro de Fornecedor.

As notas fiscais deverão ser encaminhadas à Prefeitura Municipal de Aracruz após a aquisição dos mesmos e conclusão da obra.

## 8.9 - DETALHES

Os detalhes de execução dos postes, das estruturas de redes de distribuição primária e secundária, encabeçamento, conjuntos de iluminação e aterramento serão apresentados em projeto para esclarecimento quanto à sua instalação.

## 8.10 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quaisquer divergências entre o projeto, este memorial descritivo e as condições reais do local devem ser imediatamente comunicadas à fiscalização da obra. A contratada é responsável por empregar mão de obra qualificada e experiente na execução dos serviços, utilizando ferramentas adequadas para cada tarefa.

Todos os materiais especificados no projeto foram selecionados com base nas normas vigentes e visam garantir o funcionamento adequado da edificação.

## 8.11 - TESTES FINAIS

Após a conclusão das instalações, deverão ser realizados os seguintes testes para aceitação do sistema elétrico:

- Inspeção visual de todo o sistema, verificando conformidade com o projeto e eventuais não conformidades visíveis;
- Teste de operação mecânica, sem tensão, de todos os disjuntores, garantindo o funcionamento correto dos dispositivos;





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

- Verificação da continuidade elétrica de todo o sistema, assegurando que não haja interrupções nos condutores e conexões;
- Medição ôhmica das malhas de aterramento, com o valor da resistência de terra não excedendo 25 ohms em qualquer época do ano;
- Energização da instalação e operação à plena carga de todo o sistema por um período contínuo de 15 dias, para garantir a confiabilidade e o desempenho dos equipamentos.

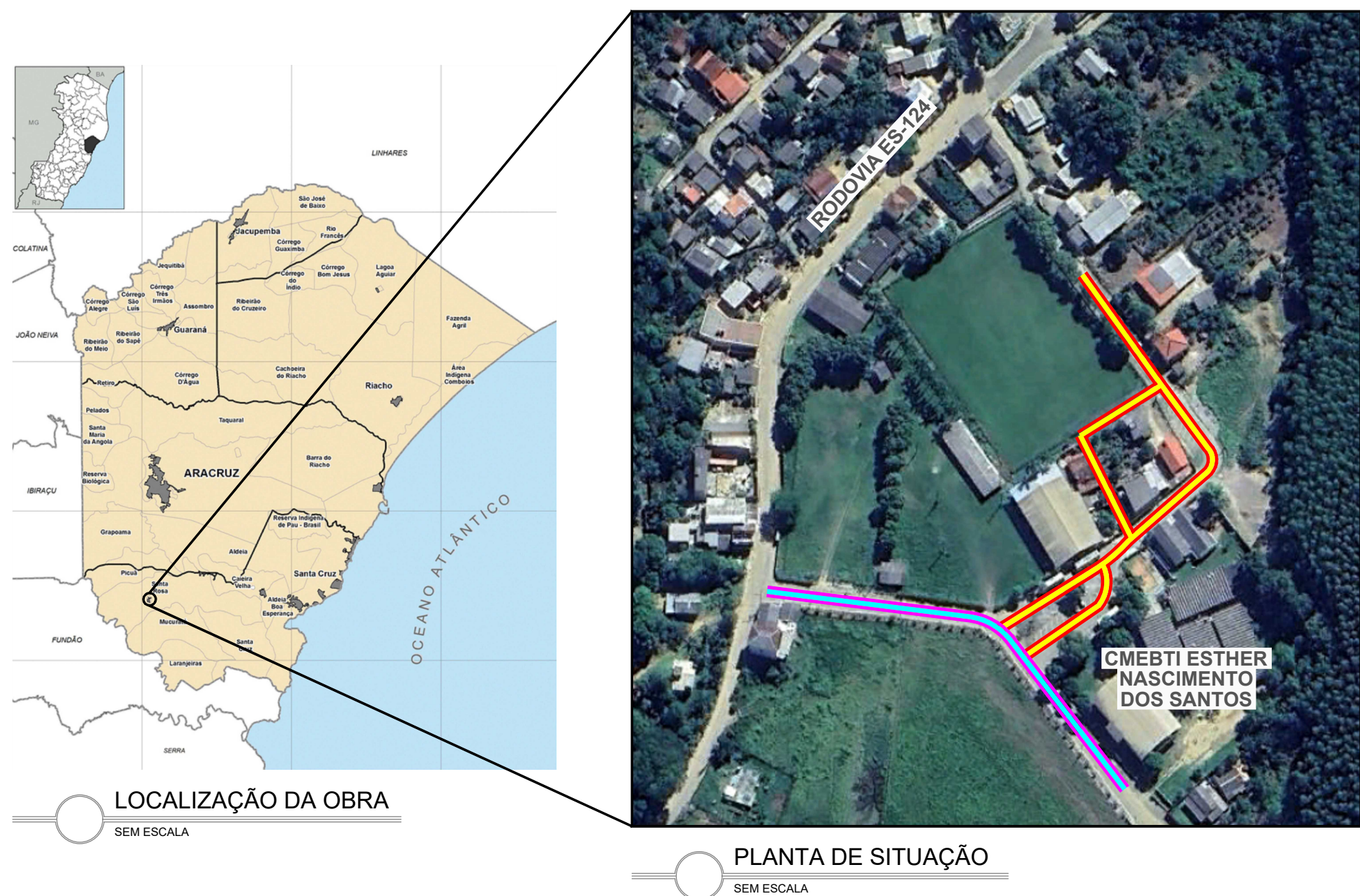
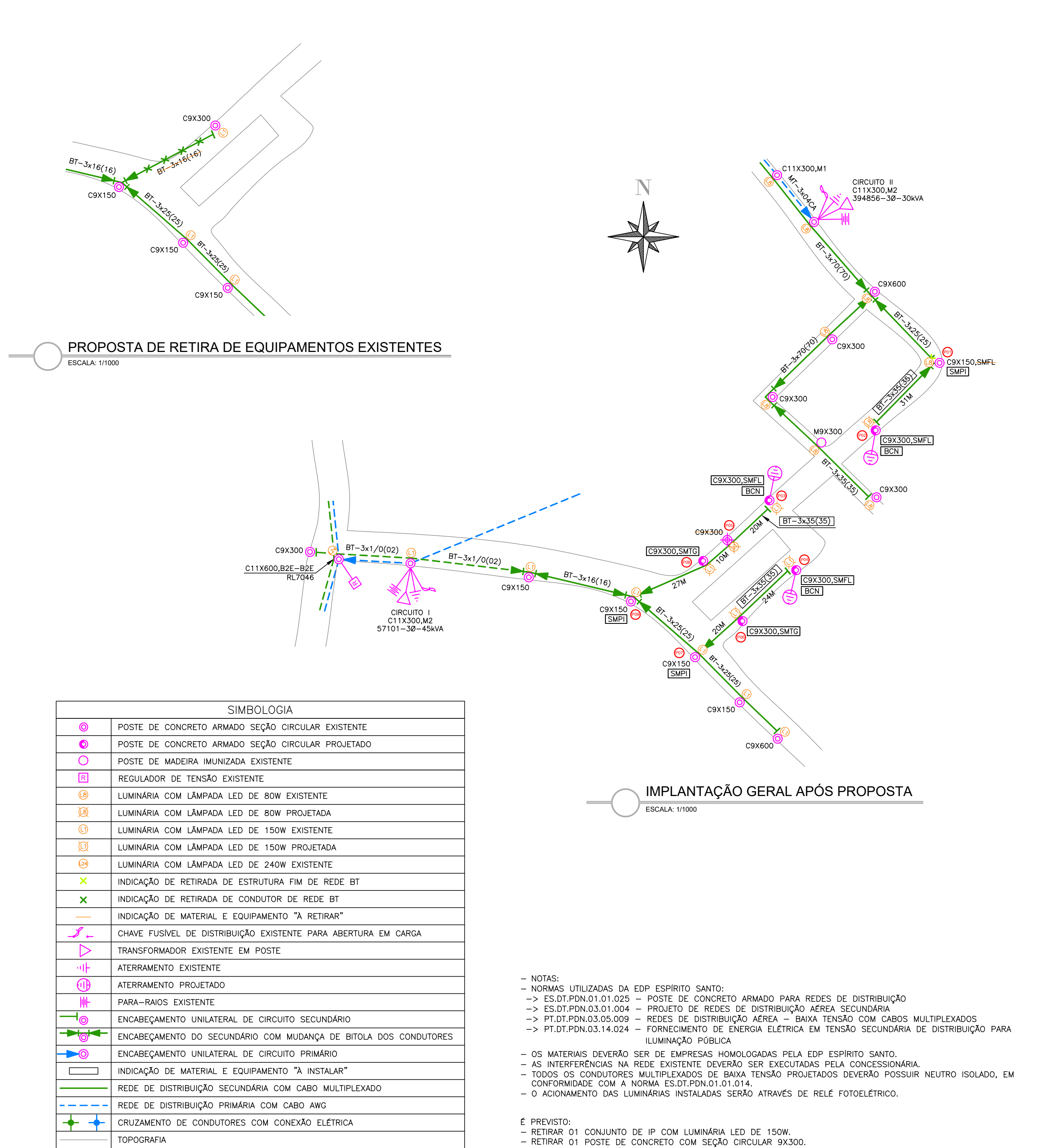
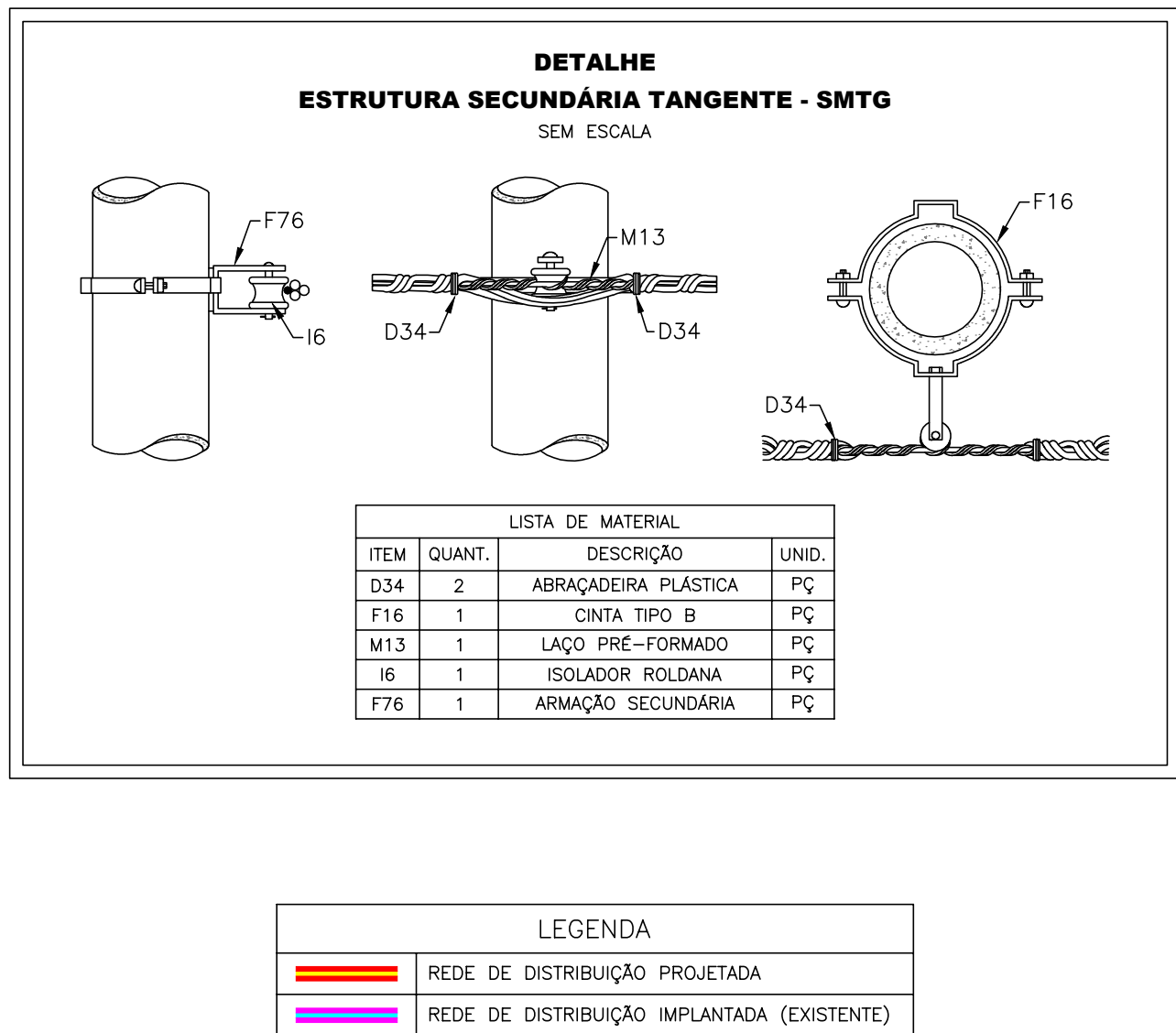
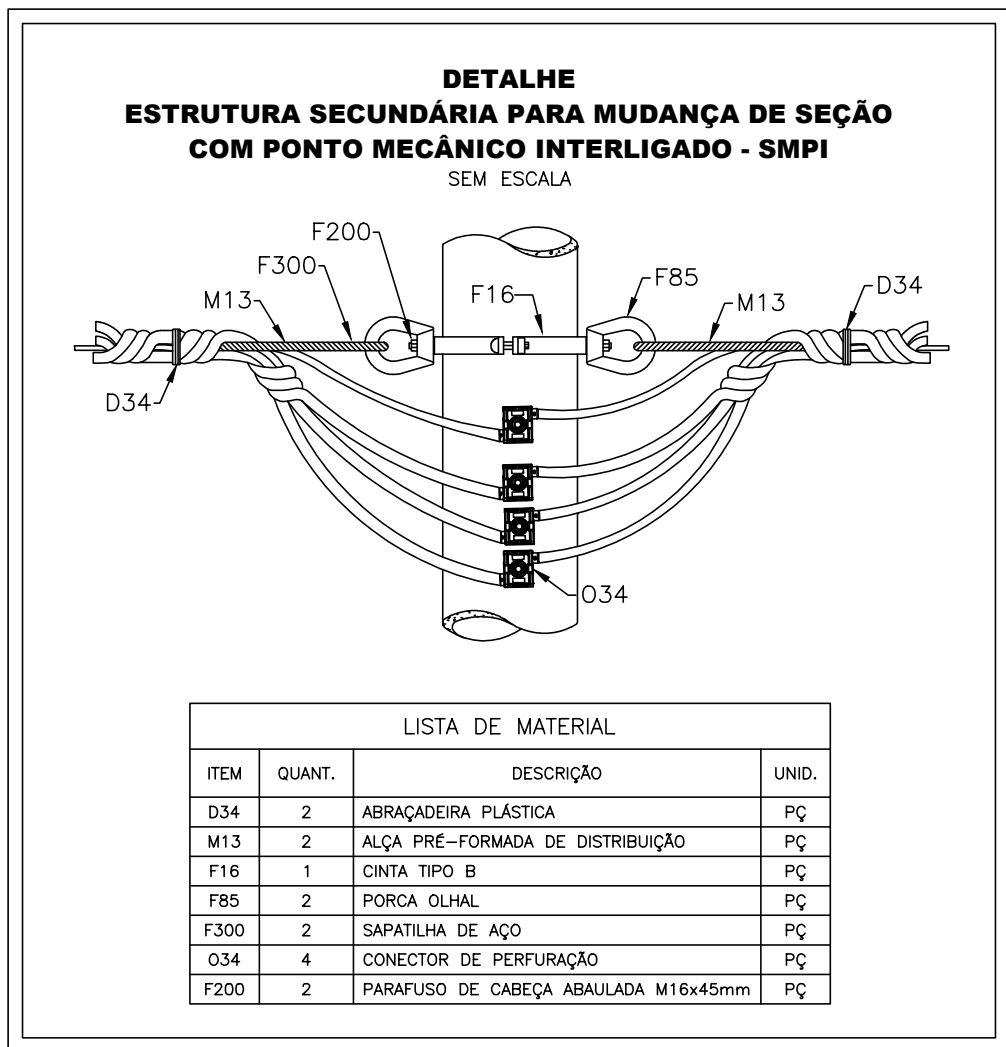
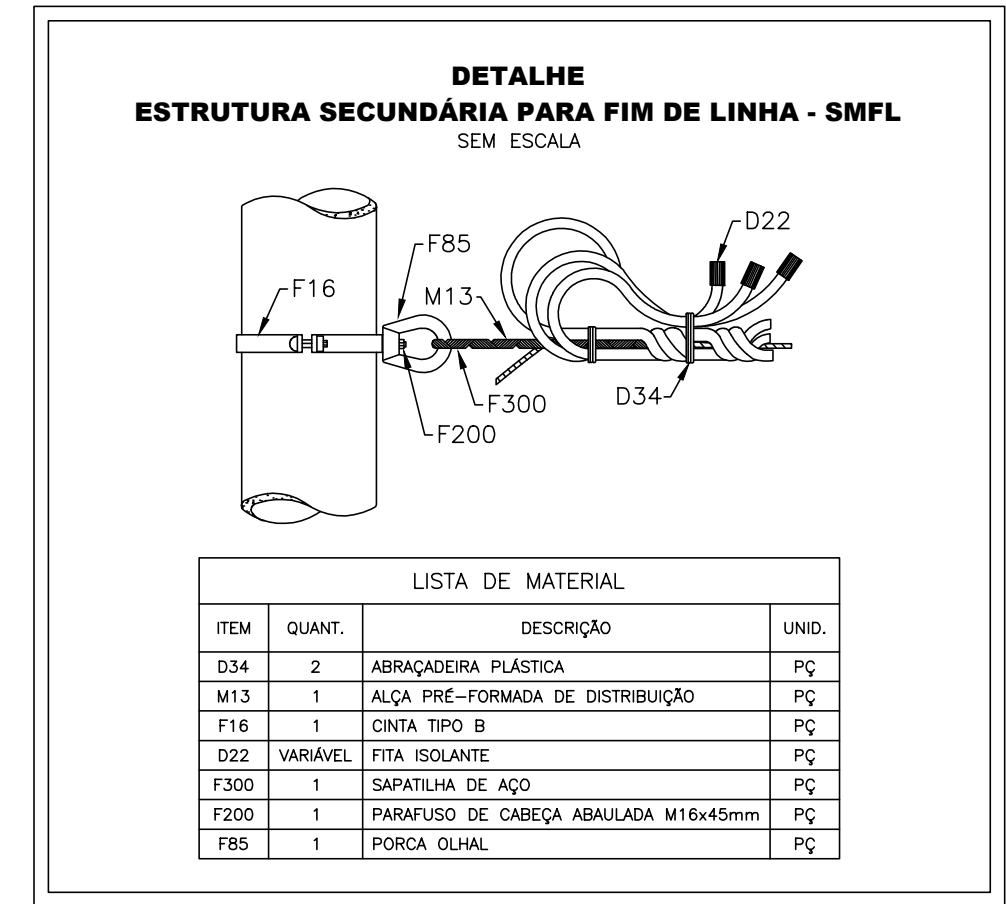
CLAUDIO DE  
OLIVEIRA:09016763  
732


























Assinado de forma digital por  
CLAUDIO DE  
OLIVEIRA:09016763732  
Dados: 2025.09.19 14:52:54 -03'00'


Claudio de Oliveira  
CREA: ES-014890/D








SIMBOLOGIA	
	POSTE DE CONCRETO ARMADO SEÇÃO CIRCULAR EXISTENTE
	POSTE DE CONCRETO ARMADO SEÇÃO CIRCULAR PROJETADO
	POSTE DE MADEIRA IMUNIZADA EXISTENTE
	REGULADOR DE TENSÃO EXISTENTE
	LUMINÁRIA COM LÂMPADA LED DE 80W EXISTENTE
	LUMINÁRIA COM LÂMPADA LED DE 80W PROJETADA
	LUMINÁRIA COM LÂMPADA LED DE 150W EXISTENTE
	LUMINÁRIA COM LÂMPADA LED DE 150W PROJETADA
	LUMINÁRIA COM LÂMPADA LED DE 240W EXISTENTE
	INDICAÇÃO DE RETIRADA DE ESTRUTURA FIM DE REDE BT
	INDICAÇÃO DE RETIRADA DE CONDUTOR DE REDE BT
	INDICAÇÃO DE MATERIAL E EQUIPAMENTO "A RETIRAR"
	CHAVE FUSÍVEL DE DISTRIBUIÇÃO EXISTENTE PARA ABERTURA EM CARGA
	TRANSFORMADOR EXISTENTE EM POSTE
	ATERRAMENTO EXISTENTE
	ATERRAMENTO PROJETADO
	PARA-RAIOS EXISTENTE
	ENCABEÇAMENTO UNILATERAL DE CIRCUITO SECUNDÁRIO
	ENCABEÇAMENTO DO SECUNDÁRIO COM MUDANÇA DE BITOLA DOS CONDUTORES
	ENCABEÇAMENTO UNILATERAL DE CIRCUITO PRIMÁRIO
	INDICAÇÃO DE MATERIAL E EQUIPAMENTO "A INSTALAR"
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA COM CABO MULTIPLEXADO
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO PRIMÁRIA COM CABO AWG
	CRUZAMENTO DE CONDUTORES COM CONEXÃO ELÉTRICA
	TOPOGRAFIA



### PREVENÇÃO DE ACIDENTES

- APÓS ABERTURA DE CAVA P/ IMPLANTATION DO POSTE, COBRIR A SUPERFÍCIE DO BURACO COM TÁBUAS DE MADEIRA E TORDA.
- SINALIZAR E ISOLAR SEMPRE O LOCAL ONDE SERÁ EXECUTADO O SERVIÇO.



### SEGURANÇA DO TRABALHO

USAR SEMPRE EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA APÓS CONFIRMAÇÃO DE DESLIGAMENTO, TESTAR E ATERRAR A REDE.

POSTE	COORDENADA	POSTE	COORDENADA
P01	365793.76/7795981.01	P06	365728.66/7795895.72
P02	365772.66/7795958.72	P07	365713.00/7795883.80
P03	365737.57/7795935.59	P08	365715.68/7795915.58
P04	365746.40/7795912.53	P09	365691.79/7795902.20
P05	365723.63/7795922.51		

TERMINOLOGIA DAS ESTRUTURAS	
SMTG	ESTRUTURA SECUNDÁRIA TANGENTE
SMFL	ESTRUTURA SECUNDÁRIA PARA FIM DE LINHA
SMPI	ESTRUTURA SECUNDÁRIA COM PONTO MECÂNICO INTERLIGADO

QUADRO DE CARGAS DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA							
LOCAL	CIRCUITO	TRAFO	INSTALAR LÂMPADAS LED 80W	INSTALAR LÂMPADAS LED 150W	CARGA TOTAL A INSTALAR(W)	MM² DE CLASSE DE ISOLAMENTO	
DISTRITO DE SANTA ROSA	I	57101 3Ø-45kVA	0	4	600	35	0,6/1kV
	II	394856 3Ø-30kVA	1	0	80	35	0,6/1kV
	TOTAL GERAL		1	4	680	-	-

CONTRATANTE: 		CONTRATADA:  <b>OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS</b> www.opos.com.br (27) 3376-0056 / 99954-5008   aracruz@opos.com.br	
OBJETO: <b>PROJETO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DA RUA DA ESCOLA CMEBTI ESTHER NASCIMENTO DOS SANTOS</b>			
ENDEREÇO: <b>RODOVIA ES-124 - DISTRITO DE SANTA ROSA</b>			
PROPRIETÁRIO: <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ</b>			
PROPRIETÁRIO: _____ <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ</b>		CPF/CNPJ: <b>27.142.702/0001-66</b>	
AUTOR DO PROJETO: _____ <b>CLAUDIO DE OLIVEIRA-09016763732</b>		CREA: <b>ES-014890/D</b>	
RESPONSÁVEL TÉCNICO: _____ <b>CLAUDIO DE OLIVEIRA-09016763732</b>		CREA: <b>ES-014890/D</b>	
CONTEÚDO DA PRANCHA: - PLANTA BAIXA - ILUMINAÇÃO - LOCALIZAÇÃO DA OBRA - PLANTA DE COORDENADAS - TABELA DE COORDENADAS - QUADRO DE CARGAS		PROJETO: <b>ILUMINAÇÃO PÚBLICA</b>	
ARQUIVO: 0259_1234_PMA_PWD_IP_R_ESCO_ESTHER_NASC_REV02		PRANCHA: <div style="text-align: center;"> <b>01</b>  <b>01</b> </div>	
ESCALA: INDICADA		DESENHISTA: FILIPE BREDA	
DATA: 09/2025		DATA: 09/2025	





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA



**MEMORIAL DESCRITIVO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA  
E EXTENSÃO DE REDE ELÉTRICA DA RUA DA  
ESCOLA CMEBTI ESTHER NASCIMENTO DOS SANTOS**



aracruz@opos.com.br  
www.opos.com.br



Rua da Limeira, nº 116, Itapuã, Vila Velha – ES,  
CEP: 29101-630



(27) 3356-0076  
(27) 99954-5008



OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

RUA DA ESCOLA CMEBTI ESTHER NASCIMENTO DOS SANTOS  
PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ / ES



aracruz@opos.com.br  
www.opos.com.br



Rua da Limeira, nº 116, Itapuã, Vila Velha – ES,  
CEP: 29101-630



(27) 3356-0076  
(27) 99954-5008





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## Sumário

1 - INTRODUÇÃO .....	5
2 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO .....	6
3 - ACESSO AO LOCAL DA OBRA .....	7
4 - LOCALIZAÇÃO DA OBRA .....	7
5 - OBJETIVO .....	8
6 - NORMAS .....	9
7 - GARANTIAS E RESPONSABILIDADE .....	9
8 - LEVANTAMENTO DE CAMPO .....	10
8.1 - PRÉ-DIMENSIONAMENTO .....	10
8.2 - POSTEAÇÃO .....	11
8.2.1 - Poste de concreto armado com seção circular .....	11
8.2.2 - Engastamento .....	11
8.2.2.1 - Profundidade do engastamento .....	11
8.2.2.2 - Engastamento com base concretada .....	12
8.3 - REDE PROJETADA .....	13
8.3.1 - Redes de distribuição aérea com cabos multiplexados .....	13
8.3.2 - Interligação .....	14
8.4 - ILUMINAÇÃO .....	14
8.4.1 - Luminárias projetadas .....	14
8.4.2 - Cinta de aço para poste circular .....	15
8.4.3 - Luminárias projetadas .....	15
8.5 - ANÁLISE LUMINOTÉCNICA .....	17
8.6 - ATERRAMENTO .....	19
8.7 - DIVERSOS .....	19
8.8 - MATERIAIS .....	20
8.9 - DETALHES .....	20
8.10 - CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	20
8.11 - TESTES FINAIS .....	20





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## Lista de Figuras

Figura 1 - Divisão político-administrativa de Aracruz / ES.....	6
Figura 2 - Rota de acesso ao local da obra partindo da prefeitura de Aracruz.....	7
Figura 3 - Imagem via satélite da localização da obra .....	8
Figura 4 - Engastamento de poste de concreto.....	12
Figura 5 - Cabos multiplexados quadruplex (3 fases + neutro isolado).....	13
Figura 6 - Braço de aço galvanizado para iluminação pública .....	14

## Lista de Tabelas

Tabela 1 - Engastamento com base concretada .....	12
Tabela 2 - Características técnicas das luminárias projetadas.....	16
Tabela 3 - Parâmetros para determinação da classe de iluminação M.....	18
Tabela 4 - Requisitos de iluminação para a classe de iluminação M .....	19





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## 1 - INTRODUÇÃO

A iluminação pública é fundamental para a segurança e o bem-estar das cidades. Para assegurar a conformidade dos projetos com os padrões de qualidade, segurança e eficácia requeridos, existem normas técnicas nacionais e internacionais que direcionam este memorial e projeto.

Com a adoção cada vez maior de tecnologias mais eficazes, o Brasil se encaminha para um futuro mais sustentável, no qual a iluminação pública será crucial para fomentar a segurança, diminuir o uso de energia e assegurar cidades mais inteligentes e interligadas.

Essas diretrizes garantem que a iluminação pública proporcione visibilidade apropriada, proteção para pedestres e condutores, além de fomentar a eficiência energética e a sustentabilidade. As normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e as internacionais asseguram a uniformização dos padrões globais.

NBR 5101:2024 - Estabelece as diretrizes para o dimensionamento e a implantação de sistemas de iluminação pública no Brasil, incluindo critérios de iluminação para vias, praças e áreas urbanas.

CIE (Comissão Internacional de Iluminação) - Define padrões globais para garantir a uniformidade e a qualidade da iluminação, incluindo regras sobre a distribuição de luz e sua aplicação em espaços públicos.

ABNT NBR ISO 9001 - Voltada para a qualidade dos processos, essa norma assegura que os serviços de iluminação pública sigam padrões de gestão da qualidade, resultando em operações mais eficazes e eficientes.

Normas IEC - A Comissão Eletrotécnica Internacional (IEC) estabelece normas relacionadas à segurança elétrica e eficiência dos equipamentos de iluminação, garantindo que as luminárias operem de forma segura e com alto desempenho.



## 2 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

Aracruz está localizado à latitude Sul de 19° 49' 09" e longitude Oeste de Greenwich, de 40° 16' 15". Na região Central do estado do Espírito Santo, a 83 km de sua capital - Vitória. O município ocupa uma área de 1.420,285 km<sup>2</sup>, limitando-se com os municípios de Linhares, Fundão, Ibirapu e João Neiva.

O município de Aracruz tem 05 distritos (Sede, Guaraná, Jacupemba, Riacho e Santa Cruz) e 67 comunidades, entre urbanas e rurais (INCAPER, 2023).

Na figura 1 está apresentada a divisão político-administrativa de Aracruz.

Figura 1 - Divisão político-administrativa de Aracruz / ES



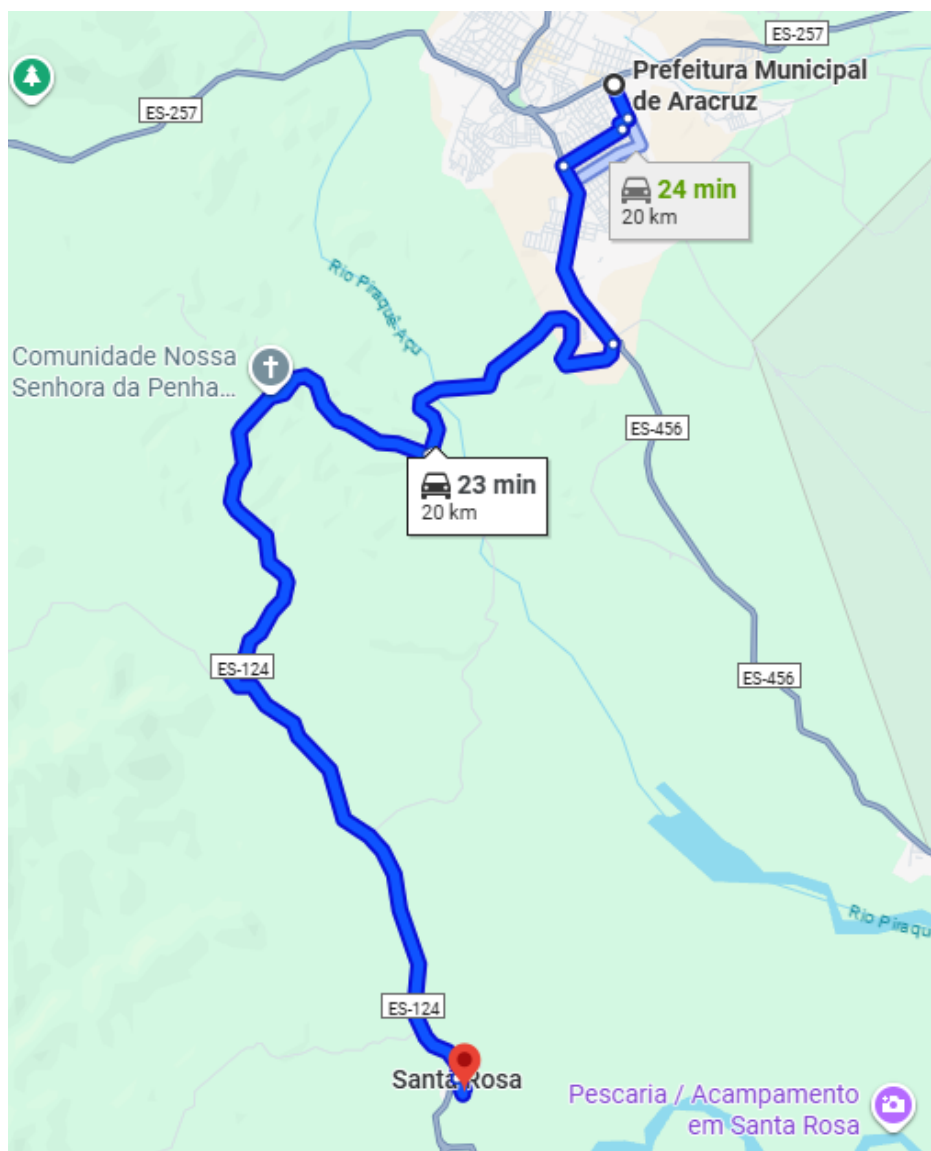
Fonte: IJSN.



### 3 - ACESSO AO LOCAL DA OBRA

O acesso à obra em questão é possível por vias terrestres. Partindo da prefeitura de Aracruz, é necessário prosseguir por aproximadamente 4,6 quilômetros através da avenida Venâncio Flores até chegar ao local da obra, conforme mostrado na figura abaixo.

Figura 2 - Rota de acesso ao local da obra partindo da prefeitura de Aracruz



Fonte: Google Maps

### 4 - LOCALIZAÇÃO DA OBRA

Este memorial descritivo é referente ao projeto de iluminação pública que tem como objetivo orientar a execução do projeto de extensão de rede secundária e instalações elétricas de baixa tensão para atender uma parcela da rua da escola CMEBTI Esther Nascimento dos Santos, localizada no distrito de Santa Rosa, bem como definir a





metodologia e as obrigações necessárias para a correta execução das instalações elétricas apresentadas no projeto.

A figura 3 apresenta o local onde será executada a obra.

Figura 3 - Imagem via satélite da localização da obra



Fonte: Google Earth

## 5 - OBJETIVO

Com o avanço das tecnologias de luminárias no mercado, atualmente podemos encontrar luminárias disponíveis com menor potência e consumo, mas que oferecem maior fluxo luminoso e melhor eficiência luminosa, que é definida pela relação entre fluxo luminoso (lúmens) e potência energética (*watts*).

Diante disso, este projeto visa instalar novas luminárias de LED com tecnologias mais eficientes, que levarão resultados melhores às vias com menor potência e, conseqüentemente, menor consumo.

O presente memorial visa descrever o projeto de modernização do sistema de iluminação pública, com o cadastramento de todos os pontos de iluminação e a substituição de luminárias por outras de maior eficiência, para redução de consumo individual e maior fluxo luminoso.

A partir do “*layout*” do projeto proposto foi obtido sobre uma planta da cidade, em CAD, o respectivo desenho do segmento da rua de interesse. Em seguida foi procedido no campo uma verificação e levantamento cadastral de todos os detalhes e eventos



existentes, de forma a obter-se uma planta cadastral do segmento e principalmente sobre aqueles eventos de interesse do projeto.

Nesta ocasião foram também cadastrados e avaliados todos os dispositivos existentes de iluminação e extensão de rede elétrica em todo o trecho, inclusive seu nível de suficiência, necessidade de recuperação e possibilidades de adequações e melhorias necessárias.

Na execução do cadastro foram anotados os eventos existentes, tais como: postes, transformadores, estruturas de baixa e média tensão, condutores, luminárias etc.

Quanto à execução deste projeto, deverão ser consultadas as normas da concessionária para determinação das marcas dos fabricantes homologados pela mesma na época da execução.

## 6 - NORMAS

- ES.DT.PDN.00299 - Projeto de Redes de Distribuição Aérea Primária;
- ES.DT.PDN.00301 - Projeto de Redes de Distribuição Aérea Secundária;
- ES.DT.PDN.00303 - Critérios de Projetos para Redes Aéreas - Condições Gerais em Aéreas Urbanas;
- ES.DT.PJE.00002 - Critérios de Projeto - Cálculo Mecânico para Redes de Distribuição;
- PT.DT.PDN.00011 - Redes de Distribuição Aérea - Baixa Tensão com Cabos Multiplexados;
- PT.DT.PDN.00072 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição para Iluminação Pública;
- NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 5419 - Proteção contra Descargas Atmosféricas.

## 7 - GARANTIAS E RESPONSABILIDADE

As instalações deverão ser executadas conforme as plantas em anexo, obedecendo às especificações deste memorial, bem como as normas estabelecidas pela ABNT. Todos os serviços devem ser realizados por profissionais qualificados, sob a supervisão de profissionais habilitados junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA), garantindo conformidade com a Norma Regulamentadora NR-10.

Qualquer modificação no projeto ou substituição de materiais especificados deverá ser formalmente solicitada por escrito, com a devida justificativa técnica. Tais modificações estarão sujeitas à análise e aprovação prévia pela equipe de fiscalização responsável,





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

garantindo que todas as alterações estejam em conformidade com os requisitos de segurança e funcionalidade.

## 8 - LEVANTAMENTO DE CAMPO

Com os elementos em planta e as decisões técnicas de cada via, foram elaborados os desenhos elucidativos e textos apresentados neste memorial. Para uma melhor avaliação técnica dos serviços a serem executados, foi efetuada uma inspeção de campo em todas as vias do projeto, por técnicos especializados, os quais observaram principalmente o seguinte:

- As condições de superfície dos postes e luminárias existentes;
- As condições de implantação das novas obras;
- Todas as interferências e eventos atingidos pelo projeto.

De uma maneira geral, o projeto teve soluções técnicas e econômicas de acordo com as adequações necessárias à integração das melhorias propostas, e podem ser resumidas da seguinte forma:

### 8.1 - PRÉ-DIMENSIONAMENTO

O pré-dimensionamento é uma etapa crucial no planejamento e elaboração de um projeto, sendo responsável por garantir que os componentes da rede sejam adequados às necessidades da rede existente no local da obra em questão. Nesta fase inicial, são definidas as principais características da rede elétrica, como a escolha de cabos, postes, transformadores, estruturas de média e baixa tensão e outros equipamentos, sempre levando em consideração fatores como a carga prevista, a classe de tensão, o relevo e a eficiência energética.

O objetivo do pré-dimensionamento é estabelecer uma base para o desenvolvimento do projeto definitivo, otimizando recursos e minimizando riscos, com um estudo preliminar sobre a capacidade dos componentes, os fluxos de energia e as perdas na rede. Para isso, utilizam-se de diversas referências normativas para a determinação dos materiais a serem utilizados no local.

Dessa forma, o pré-dimensionamento permite garantir que a rede seja segura, funcional e capaz de atender às necessidades de consumo sem comprometer a qualidade da energia fornecida ou a integridade dos sistemas envolvidos.



## 8.2 - POSTEAÇÃO

### 8.2.1 - Poste de concreto armado com seção circular

Os postes projetados serão de concreto armado com seção circular, com altura de 09 metros e resistência nominal de 600 daN, todos obedecendo aos padrões da concessionária EDP. Todos os postes deverão ser instalados nos locais indicados conforme tabela de coordenadas apresentada no projeto, e devendo ser identificados por gravação em plaqueta metálica ou no mesmo conforme NBR 8451, constando seu tipo, altura, tração, data de fabricação e nome do fabricante de maneira visível. O lance médio dos postes projetados é de 23,5 metros.

### 8.2.2 - Engastamento

O tipo de engastamento será definido em função da resistência do solo e dos esforços resultantes sobre o poste. Em termos de aplicação, deve-se sucessivamente optar pelo tipo mais econômico de engastamento, tendo em vista a resistência requerida para cada caso. Para isto, a viabilização técnica econômica da aplicação de estais não deve ser esquecida.

Os postes com resistência superior à 300 daN deverão ter a base concretada.

Os tipos de engastamentos estão definidos em função dos valores de resistência de engastamento de postes, calculados pelo Método de Valensi, conforme RTD CODI-21.03, considerando coeficiente compressibilidade  $C = 2.000 \text{ daN/m}^3$ , distância entre o nível do solo e a face superior do reforço igual a 0,30 m.

A profundidade mínima de engastamento é o valor suficiente para que seja atingida a resistência de engastamento igual ou maior que a do poste, e a profundidade máxima, é o limite para que o poste do engastamento profundo fique com uma altura útil igual ao poste que se está substituindo.

#### 8.2.2.1 - Profundidade do engastamento

Para engastamento simples, base reforçada e base concretada a profundidade do engastamento será definida como:

$$e = \left( \frac{L}{10} \right) + 0,6 \text{ (m)}$$

Sendo:

$e$  = profundidade do engastamento (m) (mínimo 1,5 metros)

$L$  = comprimento do poste (metros)



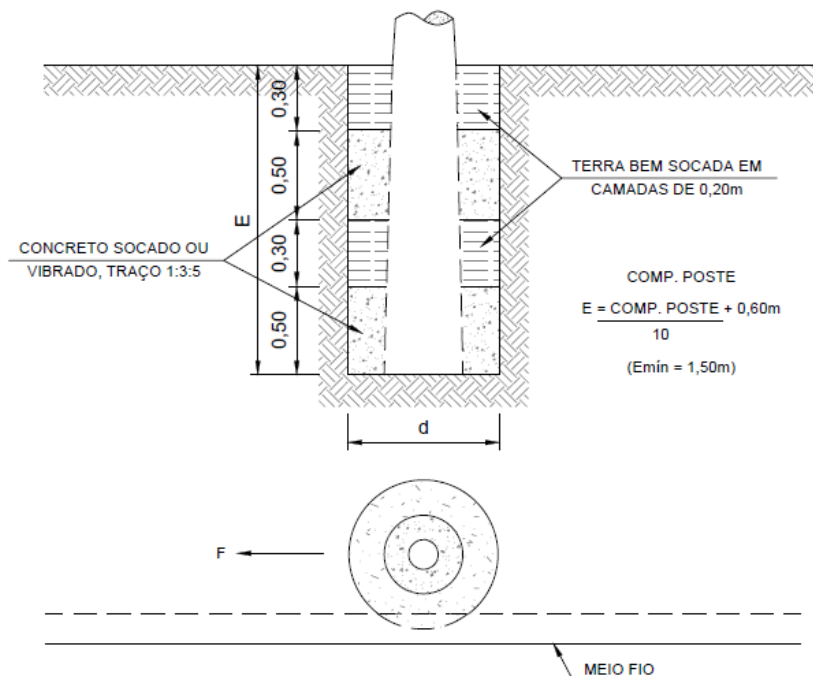
## 8.2.2.2 - Engastamento com base concretada

Diante da situação encontrada no trecho após levantamento, as normas vigentes da concessionária EDP e da análise feita entre a rede elétrica existente e projetada, foi adotado para os postes a serem instalados próximo à faixa de domínio o engastamento com base concretada.

Este tipo de engastamento é realizado com o diâmetro da vala especificado para cada tipo de poste, sendo um anel de concreto na base do poste com altura de 500 mm e outro também de 500 mm a 300 mm da superfície, conforme desenho abaixo:

A figura 4 apresenta o detalhe do engastamento para postes de concretos.

Figura 4 - Engastamento de poste de concreto



Fonte: Norma EDP PT.DT.PDN.00010

ALTURA DO POSTE	RESISTÊNCIA NOMINAL	DIÂMETRO DA CAVA	VOLUME DE CONCRETO
m	daN	d (m)	m³
9	600	1,1	0,84
12	600	1,1	0,81
	1000	1,5	1,59
13	1000	1,5	1,58
14	600	1,1	0,78
	1000	1,5	1,56

Tabela 1 - Engastamento com base concretada





## Notas:

- Esta concretagem se aplica também a poste de concreto DT e de madeira.
- A recomposição do passeio deverá ser feita de modo a assemelhar-se ao passeio original.
- A superfície do poste na faixa concretada, deverá ser protegida com papel ou plástico.
- No engastamento com base concretada, colocam-se duas camadas de 0,50 m do concreto com traço 1:3:5. A primeira no fundo da escavação e a segunda com sua superfície superior à 0,30 m do nível do solo.
- As fundações foram calculadas para terrenos médios e firmes. Para terrenos com características diferentes, cada fundação deverá ser calculada como um caso particular.

## 8.3 - REDE PROJETADA

A rede de distribuição elétrica foi projetada segundo princípios básicos de eficiência energética e segurança, obedecendo aos padrões de construção e materiais utilizados pela concessionária EDP Espírito Santo.

### 8.3.1 - Redes de distribuição aérea com cabos multiplexados

Os circuitos de baixa tensão para a distribuição geral da alimentação da iluminação serão provenientes da rede de distribuição da EDP Espírito Santo.

A rede secundária projetada será trifásica e seus condutores projetados serão compostos de cabos multiplexados quadruplex, com isolamento 0,6/1kV, na seção nominal de 35 mm<sup>2</sup>, com uma extensão linear de aproximadamente 130,00 metros, conforme desenho abaixo.

A figura 5 apresenta o cabo projetado para instalação de rede secundária.

Figura 5 - Cabos multiplexados quadruplex (3 fases + neutro isolado)



Fonte: Google imagens



### 8.3.2 - Interligação

Nos trechos entre a rede secundária de distribuição e o projetor será empregado com cabo com seção nominal mínima de 2,5 mm<sup>2</sup>, com cobertura PVC classe 5, isolamento 0,6/1kV, que serão conectados à rede com conectores apropriados para a seção dos condutores da rede secundária existente em cada poste envolvido no projeto.

## 8.4 - ILUMINAÇÃO

Todas as luminárias a serem instaladas ao longo do trecho deverão possuir articuladores em sua construção e deverão ser instaladas com ângulo de até 5° com relação à horizontal, com altura de fixação da luminária de aproximadamente 08 metros.

O projeto deve obedecer à norma NBR 5101:2024 de iluminação pública, propiciando melhoria de segurança ao tráfego de veículos.

O primeiro objetivo será a definição dos níveis de iluminamento e sua uniformidade em função da classificação das vias, conforme a norma NBR 5101:2024.

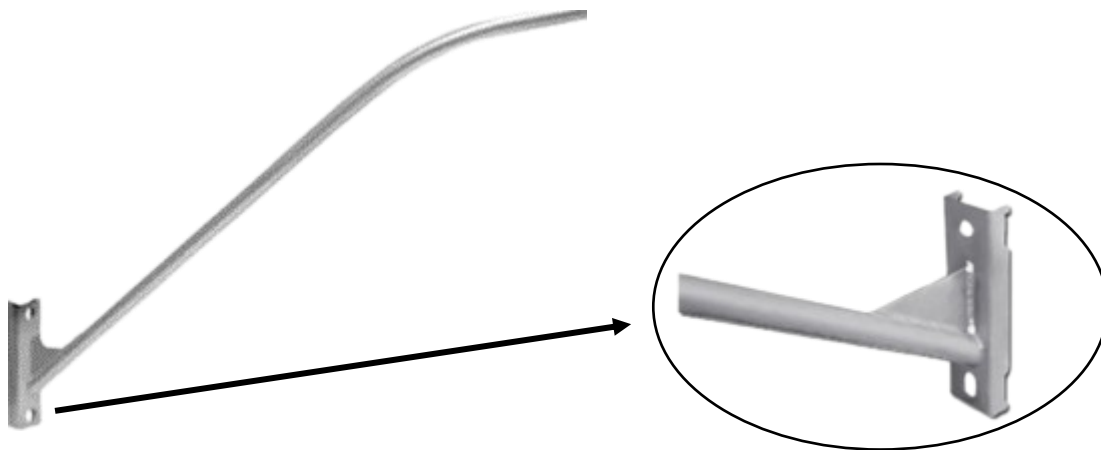
Prontamente deve-se elaborar o estudo e o cálculo luminotécnico, atendendo aos parâmetros e critérios definidos previamente para a escolha dos tipos de luminárias, tipo e altura dos postes e seu espaçamento.

### 8.4.1 - Luminárias projetadas

O braço de iluminação utilizado será de aço carbono 1010/1020, laminado tipo cisne com sapata, resistência mecânica: F 25daN, flecha residual máxima 07mm. Revestimento: zincado a quente.

A Figura 6 apresenta o braço de aço galvanizado para iluminação pública.

Figura 6 - Braço de aço galvanizado para iluminação pública



Quantidades:

05 Braços de aço galvanizado, diâmetro do tubo de 48,30mm, comprimento total 3000mm, curvo.

Toda ferragem utilizada deverá ser galvanizada a fogo. Para quaisquer esclarecimentos necessários deverão ser observados as normas e padrões de execução da concessionária.

#### 8.4.2 - Cinta de aço para poste circular

Serão utilizadas duas cintas metálicas circulares para fixação de um braço de luminária com dois parafusos cabeça francesa 16x70mm para fixação da sapata e dois parafusos 16x70mm para fixação da cinta, fabricada em aço zincado a fogo.

#### 8.4.3 - Luminárias projetadas

O fornecimento dos conjuntos de luminárias de LED será de responsabilidade da CONTRATADA. As luminárias deverão ser certificadas pelo INMETRO. Para que se atinja os resultados luminotécnicos estimados em projeto, deve-se utilizar luminárias com as seguintes características:

Partindo do princípio de um circuito projetado e dimensionado para luminárias com potência nominal de 80W e 150W, obriga-se uma eficiência luminosa mínima de 130 lúmens/watt (lm/W) ( $\pm 10\%$ ) e fluxos luminosos mínimos de 12000 e 23000 lúmens (lm), respectivamente.

- 01 luminária com potência nominal máxima de 80W e 04 luminárias com potência nominal máxima de 150W, sendo todas de LED fechada e com temperatura de cor de até 5000K. Os LEDs de tipo "Power" ou "COB" não serão admitidos pela mesma, unicamente pelo fato de serem luminárias compostas por módulos de LED removíveis (que permitem substituição).
- As luminárias devem possuir tomada de 07 pinos modelo ANSI, conforme norma C136.41-2013, acoplada em sua estrutura, prevendo utilização futura de interação ao sistema de telegestão.
- A garantia mínima exigida para o produto é de 05 (cinco) anos, com apresentação obrigatória do termo de garantia, bem como atender a Portaria nº 20, de 15 de fevereiro de 2017 do INMETRO.





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

Corpo	Produzido em liga de alumínio injetado sob alta pressão;
Difusor	Reflator em vidro, resistente a impactos (IK08);
Lentes	O material utilizado para lente é o PMMA, que apresenta bom desempenho sob altas temperaturas, resistência à radiação ultravioleta e, em conjunto com o design da lente, proporciona um excelente desempenho óptico;
Equipamentos / Tomada	Opcionalmente pode ser fornecido com tomada (base) para acoplamento e ligação do relé fotocontrolador (base BRM-1 L) ou sistema de telegestão (base BRM-7);
Alimentação / Frequência	220V+/- 10%; 50/60 Hz; fp>0,95; THD<10% (em corrente) (sob consulta a luminária poderá ser fornecida com driver Full-Range)
Impactos mecânicos	IK08
IRC	IRC>70
Temperatura de Cor	5000K +/-400K e 4000 K +/- 400K (A pedido, a luminária poderá ser fabricada utilizando LEDs com outras temperaturas de cor)
Grau de Proteção / Resistência IK	IP-66 Total - Alojamento e corpo óptico / Resistência a impactos IK08
Condição de Operação	Temperatura -30 à +50°C; Umidade relativa 10 a 95%
Vida útil mínima	60.000 horas
Junta	Confeccionadas em silicone de alta durabilidade e resistência térmica;
Cabos de ligação	De cobre flexível isolados para suportar pulsos de tensão e temperaturas elevadas, fornecidos com terminais para conexão;
Fixação	Encaixe para tubos de Ø33 a 60,3mm, presos por parafusos;
Altura de Instalação	Recomendada entre 04 à 15 metros, de acordo com a potência escolhida;
Acabamento	Pintura eletrostática em poliéster na cor cinza e a pedido pode ser produzida em cores diferentes;
Normas aplicáveis	NBR IEC 60598-1:2010 / NBR 15129 / NBR IEC 5101 / NBR IEC 5123 / ANSI136.41:2013 NEMA;
Ajuste de inclinação	As luminárias deverão ser fornecidas com suporte de inclinação, possibilitando inclinações -15° à +90°.

Tabela 2 - Características técnicas das luminárias projetadas

As luminárias somente serão aceitas mediante a apresentação dos seguintes laudos técnicos:

- Certificação do INMETRO;
- Ensaio de grau de proteção;
- Ensaio fotométrico - curvas de utilização e rendimento;
- Ensaio de resistência aos impactos mecânicos;
- Atendimento aos requisitos de vibração;
- Relatório IESNA LM-80 dos LEDs e IESNA LM-79 da luminária;



- Relatório IESNA TM-21 que comprove a vida útil e depreciação do fluxo luminoso e testes térmicos indicando a temperatura de junção dos LEDs;
- Relação contendo a indicação da(s) pessoa(s) jurídica(s) autorizada(s) pelo fabricante para prestar assistência técnica no Brasil para o equipamento ofertado.

Os laudos deverão ser emitidos por laboratórios oficiais reconhecidos por órgãos certificadores nacionais e/ou internacionais. Os documentos citados que forem apresentados em idioma diferente do português ou inglês, deverão estar acompanhados da tradução para qualquer um desses idiomas, prevalecendo o texto da tradução para todos os efeitos.

Além dos laudos solicitados acima, a CONTRATADA deverá disponibilizar duas luminárias para realização de testes em bancada. Os testes consistirão em:

- Distorção harmônica;
- Corrente de saída dos *drivers*;
- Fator de potência.

## 8.5 - ANÁLISE LUMINOTÉCNICA

Após o reconhecimento das características do sistema atual, foi possível realizar simulações no software DIALux com as informações adquiridas para análise sobre a implantação do novo sistema de iluminação.

Para a simulação realizada, foi considerado a distância dos vãos entre os postes, com luminárias de LED com potências de 80W e 150W. Esta configuração de luminária foi possível atender o nível de iluminância necessária por norma para atender a via e os pedestres, reduzindo assim a carga nos circuitos dos transformadores e comprovar a viabilidade e eficiência para a iluminação pública.

As imagens com a apresentação das linhas isográficas com a iluminância gerada pelas luminárias podem ser visualizadas no relatório anexado a este memorial. A luminária utilizada como referência é da empresa Soneres para efeitos de cálculos, não se limitando ao mesmo, desde que cumpram todos os requisitos mínimos exigidos.

Conforme apresentado em estudo, o *software* identificou o nível de iluminância para as luminárias de 80W variando entre 8,59 e 42,1 lx (lux) e para luminárias de 150W variando entre 15,8 e 74,2 lx (lux). De acordo com a NBR 5101 que relata as especificações necessárias para a iluminação pública, o nível de iluminância média mínima ( $E_{med,min}$ ) varia de acordo com o nível de intensidade do tráfego da via analisada, conforme pode ser visto nas tabelas abaixo:





PARÂMETROS	OPÇÕES	VALOR DE PONDERAÇÃO Vp
Velocidade	Muito alta > 80 km/h	2
	60 km/h < alta ≤ 80 km/h	1
	40 km/h < moderada ≤ 60 km/h	0
Volume de tráfego <sup>a</sup>	Alto > 1200/h	1
	Moderada - 600/h a 1200/h	0
	Baixo < 600/h	-1
Separação das faixas de direção	Não	1
	Sim	0
Densidade de interseções	Alta ≥ 3/Km	1
	Moderada < 3/Km	0
Veículos estacionados	Presentes	0,5
	Ausentes	0
Luminância ambiente <sup>b</sup>	Alta	1
	Moderada	0
	Baixa	-1
Sinalização e Controle de tráfego	Ruins <sup>c</sup>	0,5
	Moderados ou bons	0
<p><sup>a</sup> É recomendado consultar o órgão de trânsito local para a obtenção desse valor e/ou para seguir as orientações quanto aos horários característicos e a metodologia para sua aferição em campo, caso necessário.</p> <p><sup>b</sup> Sendo baixa, como as encontradas em áreas rurais; moderada, como as encontradas em locais onde é presente a iluminação de outdoors e iluminação residencial; e alta, como nos centros urbanos das grandes cidades, com iluminação viária decorativa, iluminação de fachadas de prédios e monumentos, iluminação de estacionamentos, postos de gasolina, residências etc.</p> <p><sup>c</sup> Sinalização encoberta por vegetação, deteriorada ou inexistente.</p>		

Tabela 3 - Parâmetros para determinação da classe de iluminação M

Classes de iluminação	Superfície da via			Incremento de limiar	iluminâncias adjacentes à via
	L <sub>méd</sub> (cd/m <sup>2</sup> ) (mínimo mantido)	U <sub>0</sub> ≥	U <sub>L</sub> ≥	f <sub>TI</sub> (%) ≤	EIR ≥
M1	2	0,4	0,65	14	0,45



M2	1,5	0,4	0,65	14	0,45
M3	1,0	0,4	0,6	15	0,45
M4	0,75	0,4	0,6	16	0,45
M5	0,5	0,35	0,35	16	0,45
M6	0,3	0,35	0,35	16	0,45

Tabela 4 - Requisitos de iluminação para a classe de iluminação M

Para esta análise, foi estabelecido as classes de iluminação do cenário de acordo com o volume de tráfego das vias existentes. Conforme o levantamento do local, foi considerado a existência de vias locais com um volume de tráfego leve. Utilizando estas informações para a determinação da classe de iluminação e iluminância média mínima, determinou-se a classe M6, com luminância média de 1,34 cd/m<sup>2</sup> (candela por metro quadrado) para luminária de 80W e luminância média de 1,46 cd/m<sup>2</sup> (candela por metro quadrado) para luminária de 150W. Já a iluminância média obteve-se os valores de 21,7 e 38,5 lx (lux) respectivamente.

Se compararmos as linhas isográficas da simulação e compararmos com as tabelas da NBR 5101 apresentadas acima, percebe-se que a implantação do sistema eficiente supre o nível de iluminância média mínima exigida por norma, mesmo com as luminárias de LED possuindo menos potência do que as luminárias propostas pelo sistema convencional, resultando em uma economia na potência instalada e, consequentemente, no consumo de energia anual.

## 8.6 - ATERRAMENTO

Todas as carcaças de equipamentos de distribuição e as carcaças dos postes serão aterradas. Os condutores utilizados para os aterramentos nos postes serão de cobre nu, na bitola de 16mm<sup>2</sup>, sendo uso interno nos postes de concreto.

As conexões cabo-haste serão feitas com conexão mecânica (conectores ou grampos adequados). A resistência máxima de terra será de 10Ω (Ohms) em terreno úmido e de 25Ω (Ohms) em terreno seco em qualquer época do ano.

## 8.7 - DIVERSOS

Toda ferragem utilizada deverá ser galvanizada a fogo. Para quaisquer esclarecimentos necessários deverão ser observados as normas e padrões de execução da empresa responsável. O alinhamento das ruas, bem como demarcação dos postes deverá ser fornecido pelo interessado.



## 8.8 - MATERIAIS

Todos os materiais a serem utilizados deverão ser novos e adquiridos de fornecedores habituais homologados pela EDP Espírito Santo, com os mesmos possuindo Certificado de Registro de Fornecedor.

As notas fiscais deverão ser encaminhadas à Prefeitura Municipal de Aracruz após a aquisição dos mesmos e conclusão da obra.

## 8.9 - DETALHES

Os detalhes de execução dos postes, das estruturas de redes de distribuição secundária, encabeçamento, conjuntos de iluminação e aterramento serão apresentados em projeto para esclarecimento quanto à sua instalação.

## 8.10 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quaisquer divergências entre o projeto, este memorial descritivo e as condições reais do local devem ser imediatamente comunicadas à fiscalização da obra. A contratada é responsável por empregar mão de obra qualificada e experiente na execução dos serviços, utilizando ferramentas adequadas para cada tarefa.

Todos os materiais especificados no projeto foram selecionados com base nas normas vigentes e visam garantir o funcionamento adequado da edificação.

## 8.11 - TESTES FINAIS

Após a conclusão das instalações, deverão ser realizados os seguintes testes para aceitação do sistema elétrico:

- Inspeção visual de todo o sistema, verificando conformidade com o projeto e eventuais não conformidades visíveis;
- Teste de operação mecânica, sem tensão, de todos os disjuntores, garantindo o funcionamento correto dos dispositivos;
- Verificação da continuidade elétrica de todo o sistema, assegurando que não haja interrupções nos condutores e conexões;
- Medição ôhmica das malhas de aterramento, com o valor da resistência de terra não excedendo 25 ohms em qualquer época do ano;
- Energização da instalação e operação à plena carga de todo o sistema por um período contínuo de 15 dias, para garantir a confiabilidade e o desempenho dos equipamentos.





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

CLAUDIO DE  
OLIVEIRA:09016763732

Assinado de forma digital por  
CLAUDIO DE OLIVEIRA:09016763732  
Dados: 2025.09.19 16:06:43 -03'00'

---

Claudio de Oliveira  
CREA: ES-014890/D



aracruz@opos.com.br  
www.opos.com.br

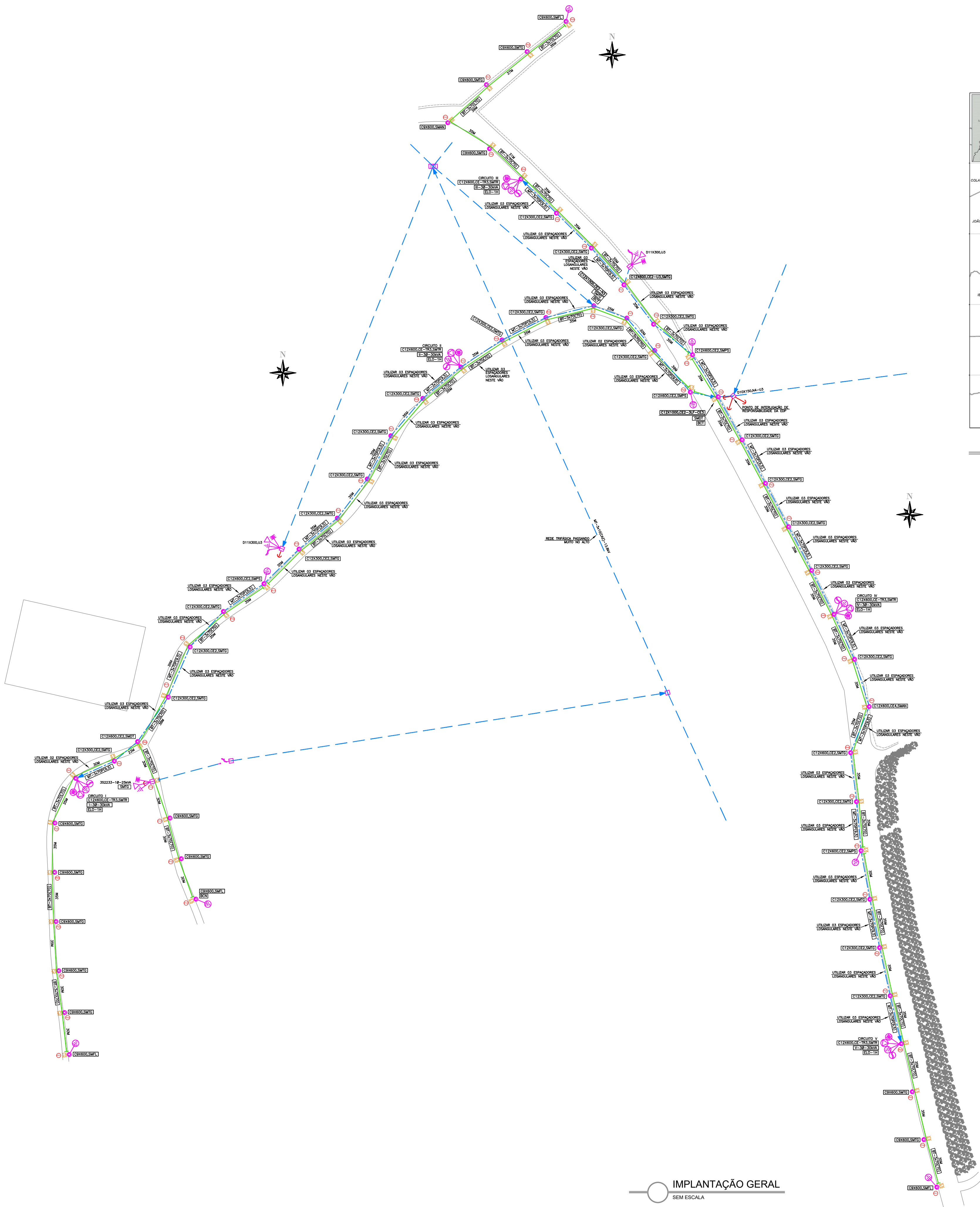


Rua da Limeira, nº 116, Itapuã, Vila Velha – ES,  
CEP: 29101-630

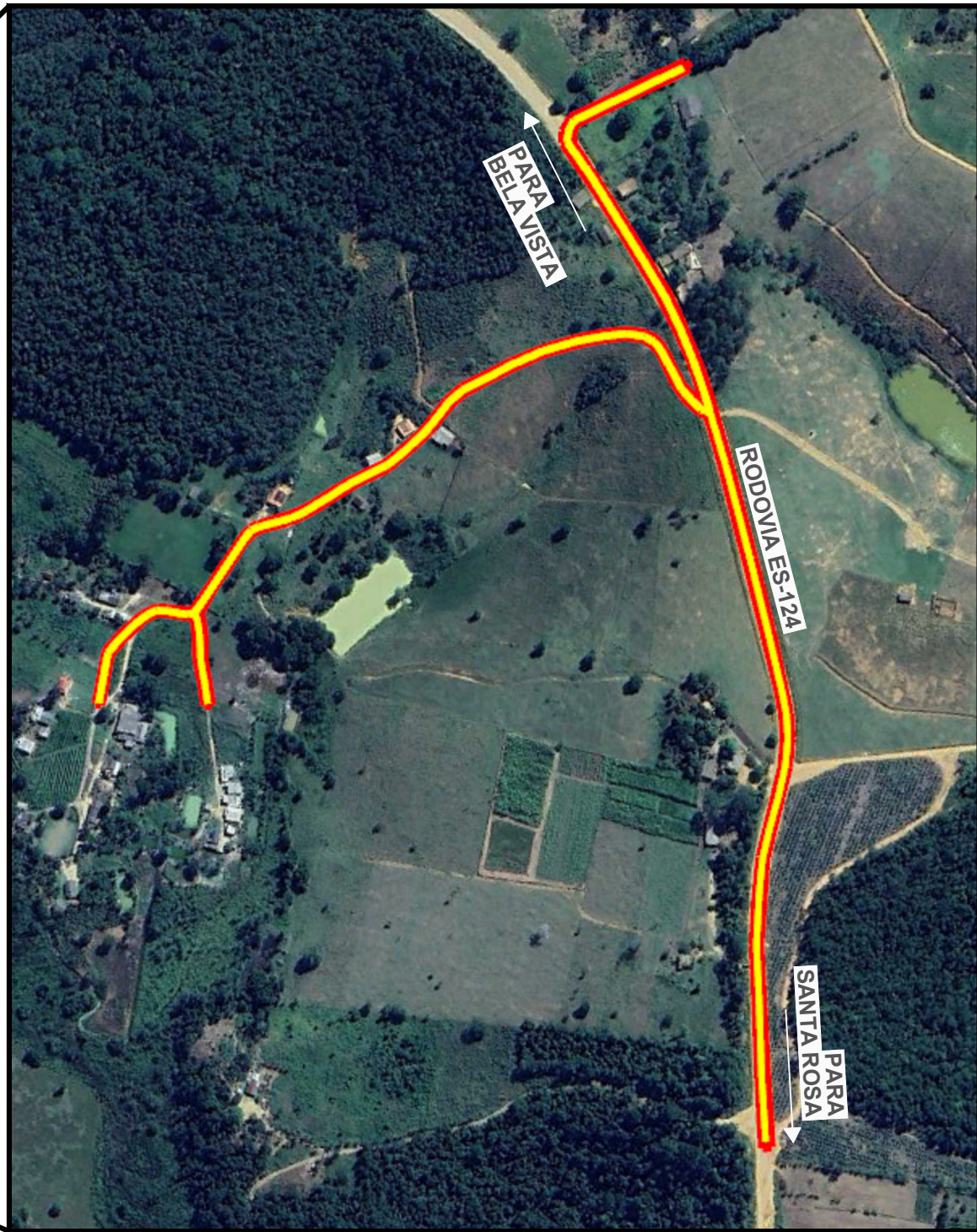


(27) 3356-0076  
(27) 99954-5008





LOCALIZAÇÃO DA OBRA  
SEM ESCALA



PLANTA DE SITUAÇÃO  
SEM ESCALA

LEGENDA	
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETADA
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO IMPLANTADA (EXISTENTE)

CONTRATANTE:		CONTRATADA:	
OBRA/ ASSUNTO: <b>PROJETO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DA COMUNIDADE BOA VISTA</b>			
ENDEREÇO: <b>COMUNIDADE BOA VISTA - ARACRUZ / ES</b>			
PROPRIETÁRIO: <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ</b>			
PROPRIETÁRIO:		CPF/CNPJ: 27.142.702/0001-66	
AUTOR DO PROJETO: <b>CLAUDIO DE OLIVEIRA/09016763732</b>		CREA: ES-014890/D	
RESPONSÁVEL TÉCNICO: <b>ENG. CLAUDIO DE OLIVEIRA</b>		CREA: ES-014890/D	
CONTEÚDO DA PRANCHA:		PROJETO:	PRANCHA:
- IMPLANTAÇÃO GERAL - LOCALIZAÇÃO DA OBRA - PLANTA DE SITUAÇÃO		ILUMINAÇÃO PÚBLICA	01 05
ARQUIVO: 0259_262_PMA_PDW_IP_COM_BOA_VISTA_REV03	ESCALA: INDICADA	DESENHISTA: FILIPE BREDA	DATA: 09/2025



QUADRO DE CARGAS DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA					
LOCAL	CIRCUITO	TRAFO	INSTALAR LÂMPADAS LED 150W	CARGA TOTAL A INSTALAR(W)	MM²
COMUNIDADE DE BOA VISTA	I	TRAFO PROJETADO 30-30KVA	16	2400	70
	II	TRAFO PROJETADO 30-30KVA	13	1950	70
	III	TRAFO PROJETADO 30-30KVA	11	1650	70
	IV	TRAFO PROJETADO 30-30KVA	11	1650	70
	V	TRAFO PROJETADO 30-30KVA	7	1050	70
TOTAL GERAL			58	8700	-

TABELA DE COORDENADAS					
POSTE	COORDENADA	POSTE	COORDENADA	POSTE	COORDENADA
P01	364387.00/7798199.00	P21	364615.51/7798638.62	P41	364865.13/7798635.75
P02	364383.70/7798228.81	P22	364638.28/7798665.20	P42	364881.75/7798604.87
P03	364379.60/7798258.53	P23	364665.27/7798687.48	P43	364898.17/7798573.96
P04	364377.60/7798293.47	P24	364694.53/7798706.69	P44	364914.52/7798543.00
P05	364376.61/7798328.47	P25	364725.70/7798722.61	P45	364930.39/7798511.74
P06	364376.85/7798363.47	P26	364759.69/7798730.96	P46	364945.03/7798479.76
P07	364391.69/7798395.17	P27	364783.22/7798722.18	P47	364955.49/7798446.23
P08	364419.05/7798407.48	P28	364802.94/7798699.19	P48	364942.22/7798413.42
P09	364435.58/7798421.32	P29	364740.00/7798933.00	P49	364946.38/7798378.66
P10	364446.00/7798393.00	P30	364712.37/7798911.51	P50	364949.60/7798343.78
P11	364458.57/7798367.00	P31	364683.42/7798888.03	P51	364955.84/7798309.28
P12	364466.64/7798338.12	P32	364656.00/7798861.00	P52	364962.79/7798274.94
P13	364477.02/7798309.40	P33	364685.65/7798842.51	P53	364970.31/7798240.73
P14	364457.40/7798452.94	P34	364708.00/7798821.00	P54	364978.30/7798206.67
P15	364472.90/7798488.53	P35	364733.19/7798796.73	P55	364986.06/7798172.55
P16	364496.56/7798513.80	P36	364757.98/7798771.97	P56	364994.26/7798138.53
P17	364525.39/7798533.51	P37	364781.16/7798745.82	P57	365003.50/7798104.78
P18	364550.28/7798558.07	P38	364802.21/7798717.86	P58	364828.35/7798669.58
P19	364577.48/7798580.09	P39	364828.89/7798666.13		
P20	364598.75/7798607.89	P40	364848.17/7798666.28		

SIMBOLOGIA	
	POSTE DE CONCRETO ARMADO SEÇÃO CIRCULAR EXISTENTE
	POSTE DE CONCRETO ARMADO SEÇÃO CIRCULAR PROJETADO
	POSTE DE CONCRETO ARMADO SEÇÃO DUPLO "T" EXISTENTE
	LUMINÁRIA COM LÂMPADA LED DE 150W PROJETADA
	INDICAÇÃO DE MATERIAL E EQUIPAMENTO "A RETIRAR"
	INDICAÇÃO DE RETIRADA DE POSTE
	INDICAÇÃO DE RETIRADA DE CONDUTOR DE REDE MT
	TRANSFORMADOR EXISTENTE EM POSTE
	TRANSFORMADOR PROJETADO EM POSTE
	ATERRAMENTO EXISTENTE
	ATERRAMENTO PROJETADO
	PARA-RAIOS EXISTENTE
	PARA-RAIOS PROJETADO
	CHAVE FUSIVEL DE DISTRIBUIÇÃO EXISTENTE PARA ABERTURA EM CARGA
	CHAVE FUSIVEL DE DISTRIBUIÇÃO PROJETADA PARA ABERTURA EM CARGA
	ENCABEÇAMENTO UNILATERAL DE CIRCUITO SECUNDÁRIO
	ENCABEÇAMENTO UNILATERAL DE CIRCUITO PRIMÁRIO
	SECCIONAMENTO ABERTO SEM MUDANÇA DE BITOLAS OU QUANTIDADE DE CONDUTORES
	ESTAI DE POSTE OU CONTRA-POSTE EXISTENTE
	INDICAÇÃO DE MATERIAL E EQUIPAMENTO "A INSTALAR"
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA COM CABO MULTIPLEXADO
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO PRIMÁRIA COM CABO AWG
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO PRIMÁRIA COM CABO PROTEGIDO
	CRUZAMENTO DE CONDUTORES SEM CONEXÃO ELÉTRICA
	TOPOGRAFIA
	CERCA DE ARAME
	ÁRVORE

SEGURANÇA DO TRABALHO	PREVENÇÃO DE ACIDENTES
<p>USAR SEMPRE EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA APÓS CONFIRMAÇÃO DE DESLIGAMENTO, TESTAR E ATERRAR A REDE.</p>	<p>APÓS ABERTURA DE CAVA P/ IMPLANTAÇÃO DO POSTE, COBRIR A SUPERFÍCIE DO BURACO COM TÁBUAS DE MADEIRA E TERRA; - SINALIZAR E ISOLAR SEMPRE O LOCAL ONDE SERÁ EXECUTADO O SERVIÇO.</p>

TERMINOLOGIA DAS ESTRUTURAS	
SMTG	ESTRUTURA SECUNDÁRIA TANGENTE
SMFL	ESTRUTURA SECUNDÁRIA PARA FIM DE LINHA
SMDT	ESTRUTURA SECUNDÁRIA DE DERIVAÇÃO COM TANGENTE
SMTR	ESTRUTURA SECUNDÁRIA PARA POSTE COM TRANSFORMADOR
SMPS	ESTRUTURA SECUNDÁRIA COM PONTO MECÂNICO SECCIONADO
SMAN	ESTRUTURA SECUNDÁRIA DE DERIVAÇÃO COM ÂNGULAÇÃO ACIMA DE 45°

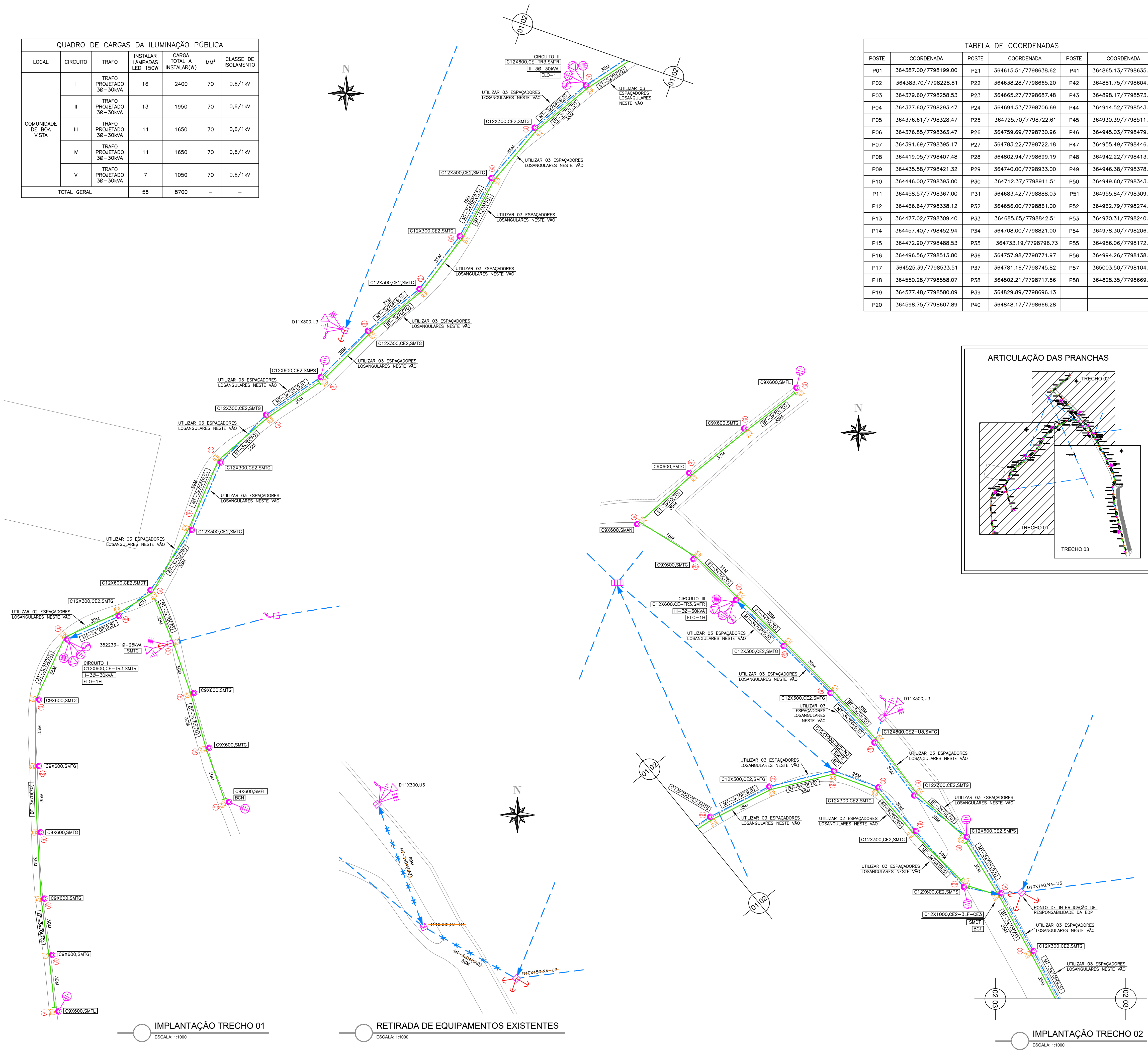
NOTAS:

- NORMAS UTILIZADAS DA EDP ESPÍRITO SANTO:
- > ES.DT.PDN.01.01.025 - POSTE DE CONCRETO ARMADO PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO
- > ES.DT.PDN.01.05.002 - TRANSFORMADOR DE DISTRIBUIÇÃO PARA REDES AÉREAS
- > ES.DT.PDN.01.05.015 - TRANSFORMADOR DE DISTRIBUIÇÃO PARA REDES AÉREAS ISOLADO A ÓLEO VEGETAL
- > ES.DT.PDN.03.01.002 - PROJETOS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA PRIMÁRIA
- > ES.DT.PDN.03.01.004 - PROJETO DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA SECUNDÁRIA
- > PT.DT.PDN.03.05.001 - REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA COMPACTA - 15kV
- > PT.DT.PDN.03.05.017 - REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA - TRANSFORMADOR DE DISTRIBUIÇÃO
- > PT.DT.PDN.03.05.028 - ESTRUTURAS PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO NUAS AÉREAS URBANAS
- > PT.DT.PDN.03.14.001 - FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO PRIMÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO
- > PT.DT.PDN.03.14.024 - FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO ILUMINAÇÃO PÚBLICA
- > PT.DT.PDN.00011 - REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA - BAIXA TENSÃO COM CABOS MULTIPLEXADOS
- OS MATERIAIS DEVERÃO SER DE EMPRESAS HOMOLOGADAS PELA EDP ESPÍRITO SANTO.
- AS INTERFERÊNCIAS NA REDE EXISTENTE DEVERÃO SER EXECUTADAS PELA CONCESSIONÁRIA.
- TODOS OS CONDUTORES MULTIPLEXADOS DE BAIXA TENSÃO PROJETADOS DEVERÃO POSSUIR NEUTRO ISOLADO, EM CONFORMIDADE COM A NORMA ES.DT.PDN.01.01.014.
- TODOS OS TRANSFORMADORES PROJETADOS DEVERÃO SER ISOLADOS A ÓLEO VEGETAL (OV), EM CONFORMIDADE COM A NORMA DA EDP ES.DT.PDN.01.05.015.

É PREVISTO:

- RETIRAR 01 POSTE DE CONCRETO COM SEÇÃO DUPLO T 11X300.
- RETIRAR MT-3X04(04)CAZ = 126M.
- INSTALAR 58 CONJUNTOS DE IP COM LUMINÁRIA LED DE 150W.
- INSTALAR 05 TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS DE 30KVA.
- IMPLANTAR 17 POSTES DE CONCRETO COM SEÇÃO CIRCULAR 9X600.
- IMPLANTAR 25 POSTES DE CONCRETO COM SEÇÃO CIRCULAR 12X300.
- IMPLANTAR 13 POSTES DE CONCRETO COM SEÇÃO CIRCULAR 12X600.
- IMPLANTAR 02 POSTES DE CONCRETO COM SEÇÃO CIRCULAR 12X1000.
- CONSTRUIR BT-3X70(70)MM² = 1890M.
- CONSTRUIR MT-3X70P(9,5) = 1320M.

CONTRATANTE:		CONTRATADA:	
OBRA/ ASSUNTO: <b>PROJETO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DA COMUNIDADE DE BOA VISTA</b>			
ENDEREÇO: <b>COMUNIDADE DE BOA VISTA - ARACRUZ / ES</b>			
PROPRIETÁRIO: <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ</b>			
PROPRIETÁRIO: <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ</b>		CPF/CNPJ: <b>27.142.702/0001-66</b>	
AUTOR DO PROJETO: <b>CLAUDIO DE OLIVEIRA 09016763732</b>		CREA: <b>ES-014890/D</b>	
RESPONSÁVEL TÉCNICO: <b>CLAUDIO DE OLIVEIRA 09016763732</b>		CREA: <b>ES-014890/D</b>	
CONTEÚDO DA PRANCHA: <ul style="list-style-type: none"> <li>- PLANTA BAIXA - ILUMINAÇÃO</li> <li>- TABELA DE COORDENADAS</li> <li>- QUADRO DE CARGAS</li> <li>- SIMBOLOGIA</li> <li>- DETALHES</li> </ul>		PROJETO: <b>ILUMINAÇÃO PÚBLICA</b>	
ARQUIVO: <b>0259_262_PMA_PDV_IP_COM_BOA_VISTA_REV03</b>		DATA: <b>09/2025</b>	





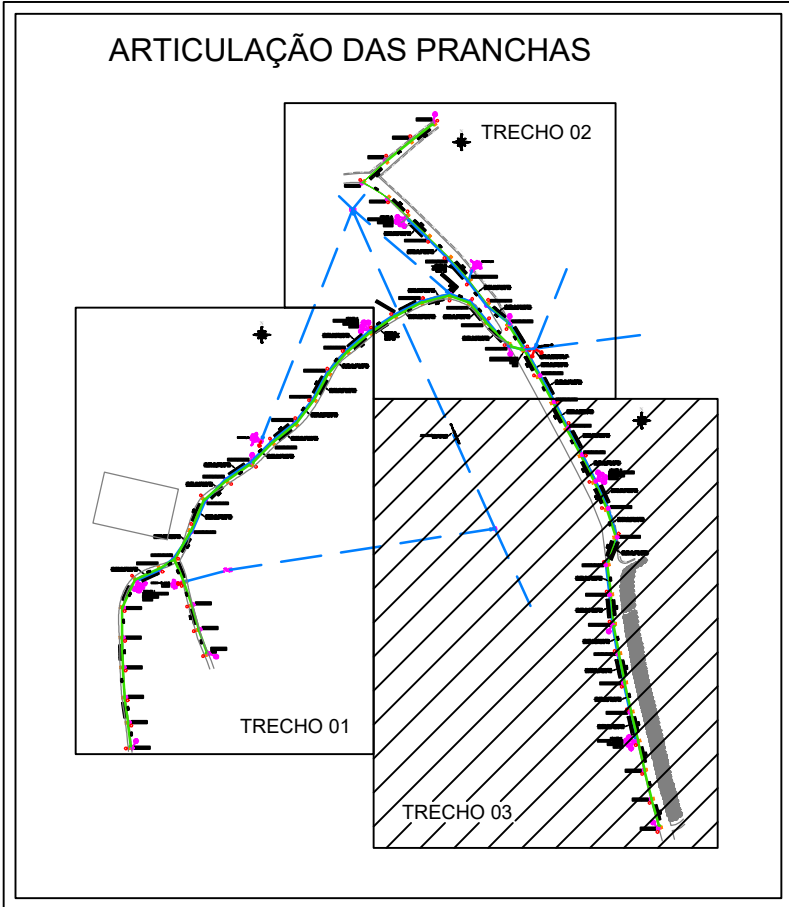
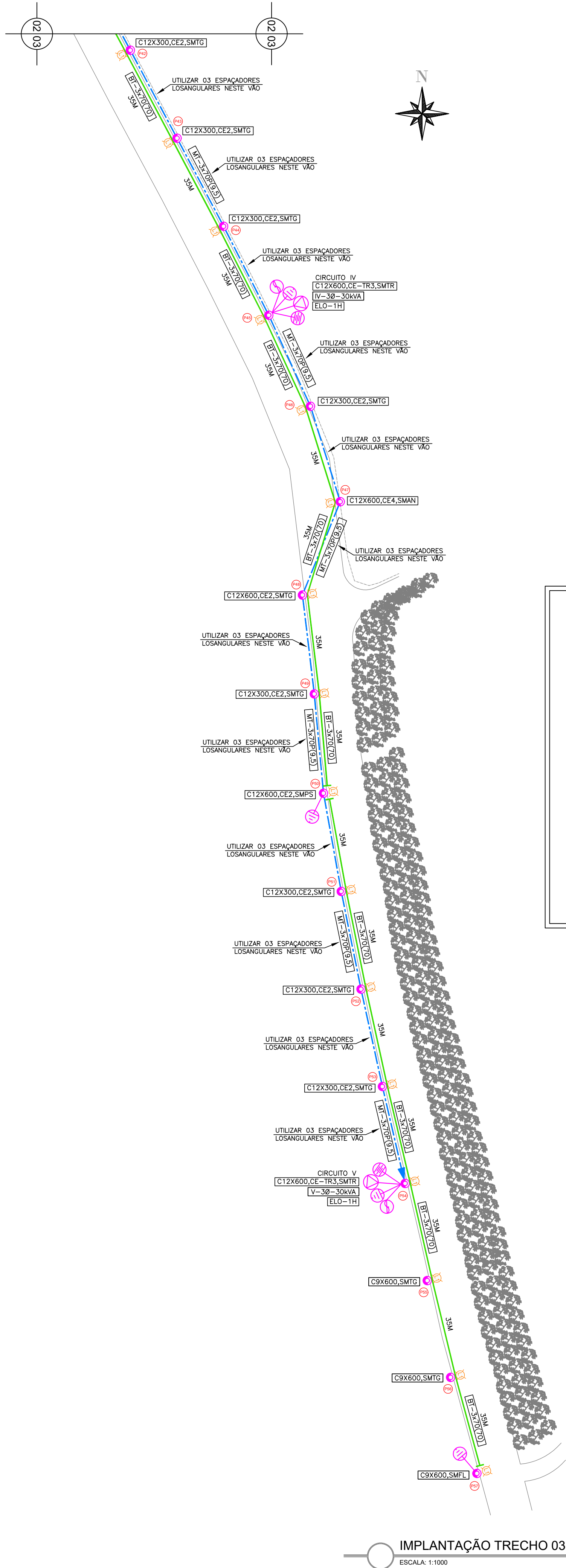
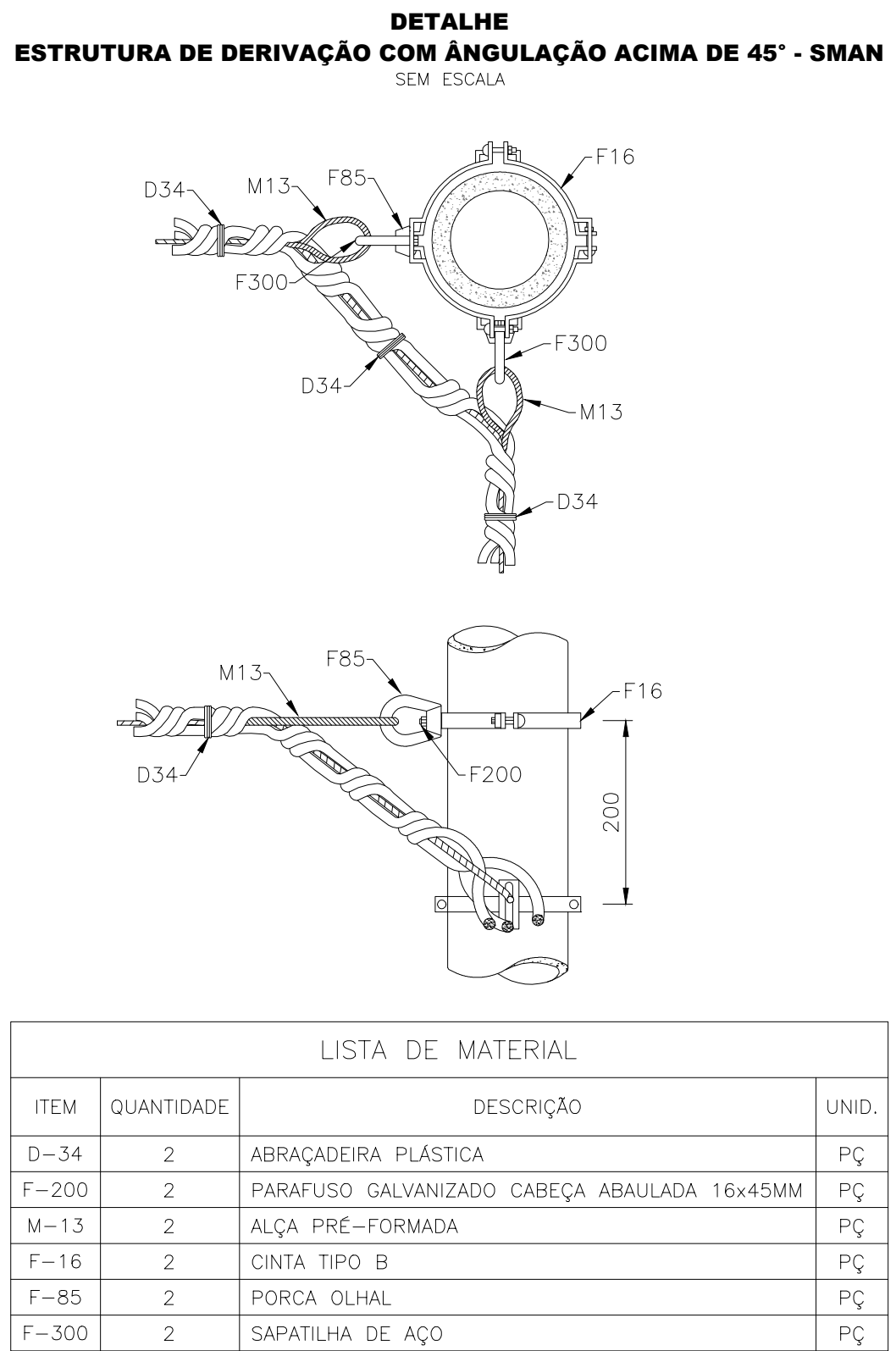
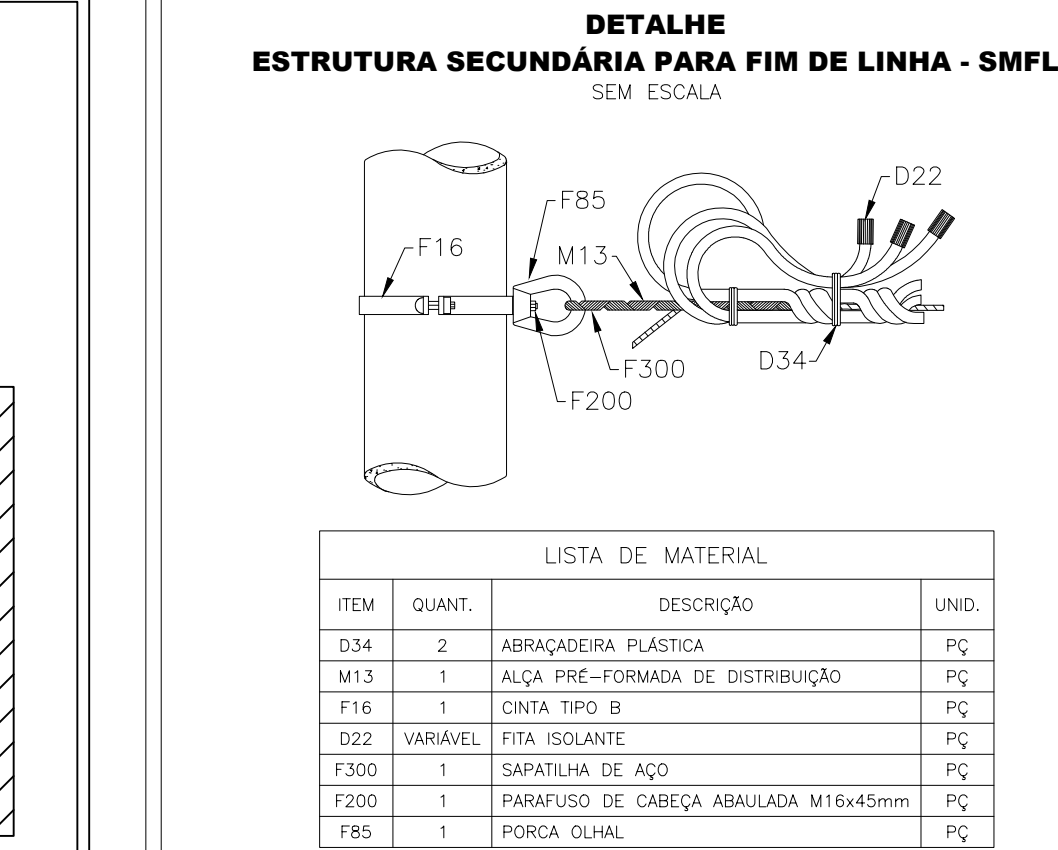
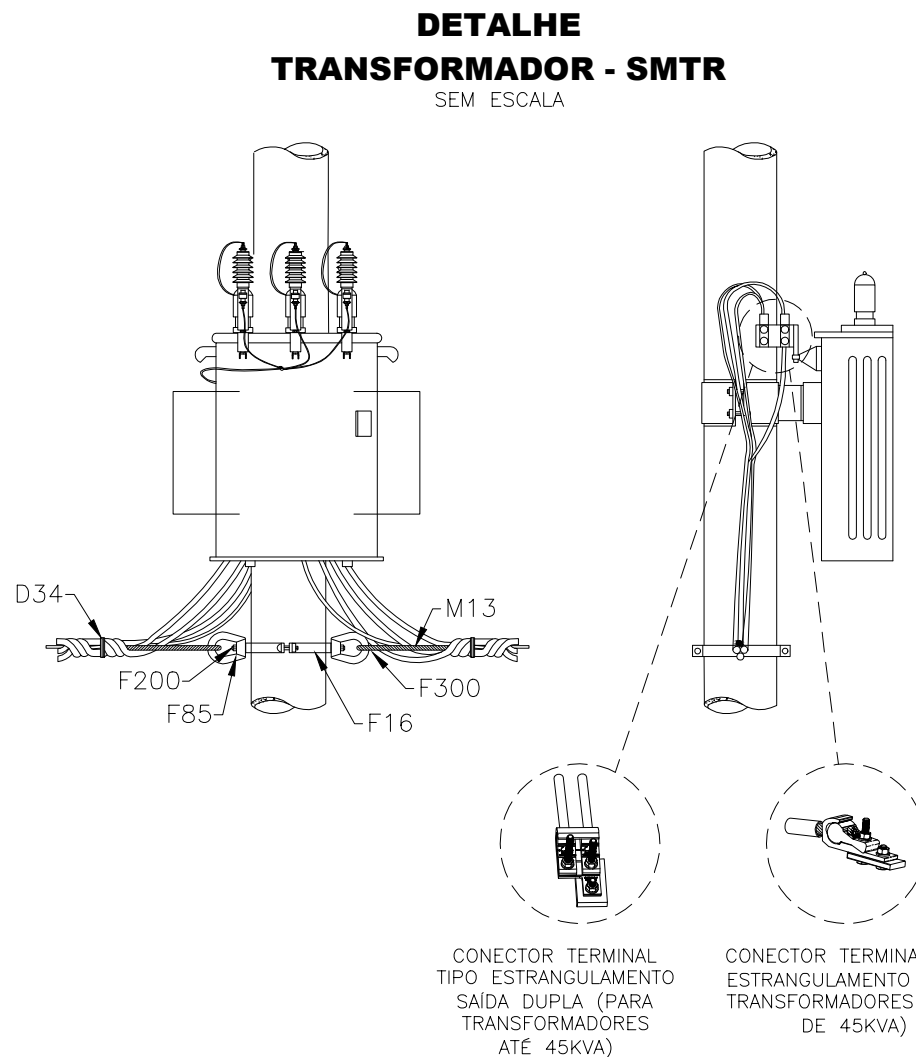
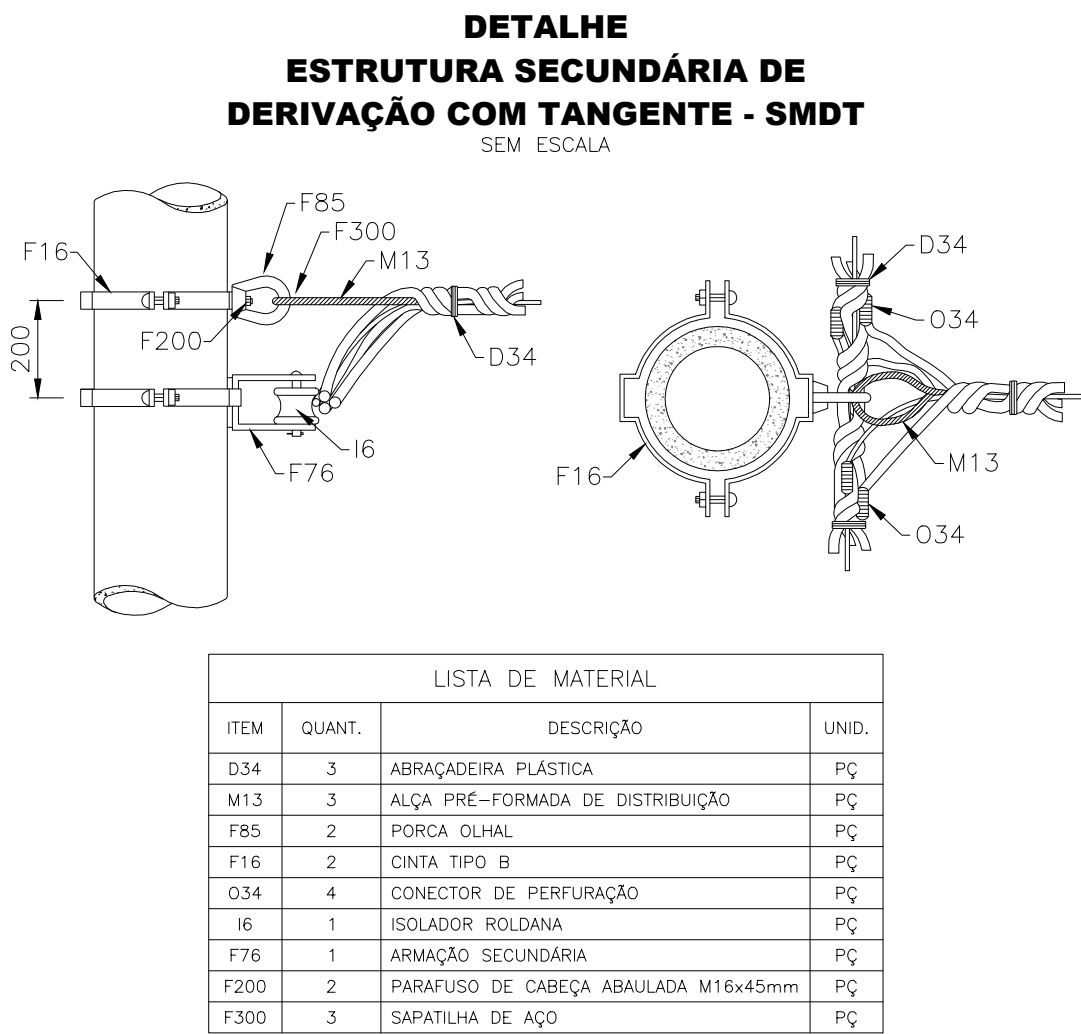


TABELA DE COORDENADAS					
POSTE	COORDENADA	POSTE	COORDENADA	POSTE	COORDENADA
P01	364387.00/7798199.00	P21	364615.51/7798638.62	P41	364865.13/7798635.75
P02	364383.70/7798228.81	P22	364638.28/7798665.20	P42	364881.75/7798604.87
P03	364379.60/7798258.53	P23	364665.27/7798687.48	P43	364898.17/7798573.96
P04	364377.60/7798293.47	P24	364694.53/7798706.69	P44	364914.52/7798543.00
P05	364376.61/7798328.47	P25	364725.70/7798722.61	P45	364930.39/7798511.74
P06	364376.85/7798363.47	P26	364759.69/7798730.96	P46	364945.03/7798479.76
P07	364391.69/7798395.17	P27	364783.22/7798722.18	P47	364955.49/7798446.23
P08	364419.05/7798407.48	P28	364802.94/7798699.19	P48	364942.22/7798413.42
P09	364435.58/7798421.32	P29	364740.00/7798933.00	P49	364946.38/7798378.66
P10	364446.00/7798393.00	P30	364712.37/7798911.51	P50	364949.60/7798343.78
P11	364458.57/7798367.00	P31	364683.42/7798888.03	P51	364955.84/7798309.28
P12	364466.64/7798338.12	P32	364656.00/7798861.00	P52	364962.79/7798274.94
P13	364477.02/7798309.40	P33	364685.65/7798842.51	P53	364970.31/7798240.73
P14	364457.40/7798452.94	P34	364708.00/7798821.00	P54	364978.30/7798206.67
P15	364472.90/7798488.53	P35	364733.19/7798796.73	P55	364986.06/7798172.55
P16	364496.56/7798513.80	P36	364757.98/7798771.97	P56	364994.26/7798138.53
P17	364525.39/7798533.51	P37	364781.16/7798745.82	P57	365003.50/7798104.78
P18	364550.28/7798558.07	P38	364802.21/7798717.86	P58	364828.35/7798669.58
P19	364577.48/7798580.09	P39	364829.89/7798696.13		
P20	364598.75/7798607.89	P40	364848.17/7798666.28		



QUADRO DE CARGAS DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA					
LOCAL	CIRCUITO	TRAFO	INSTALAR LÂMPADAS LED 150W	CARGA TOTAL A INSTALAR(W)	MM² CLASSE DE ISOLAMENTO
COMUNIDADE DE BOA VISTA	I	TRAFO PROJETADO 30-30kVA	16	2400	0,6/1kV
	II	TRAFO PROJETADO 30-30kVA	13	1950	0,6/1kV
	III	TRAFO PROJETADO 30-30kVA	11	1650	0,6/1kV
	IV	TRAFO PROJETADO 30-30kVA	11	1650	0,6/1kV
	V	TRAFO PROJETADO 30-30kVA	7	1050	0,6/1kV
TOTAL GERAL			58	8700	-



LISTA DE MATERIAL			
ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANTIDADE
D34	ABRACADEIRA PLÁSTICA	PÇ	2
M13	ALÇA PRÉ-FORMADA DE DISTRIBUIÇÃO	PÇ	2
F16	CINTA TIPO B	PÇ	1
F300	SAPATILHA DE AÇO	PÇ	2
F200	PARAFUSO DE CABEÇA ABAULADA M16x45 MM	PÇ	2
F85	PORCA OLHAL	PÇ	2

PARA TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS DE ATÉ 45KVA			
ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANTIDADE
O41	CONECTOR TIPO ESTRANGULAMENTO DE SAÍDA DUPLA	PÇ	4

PARA TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS ACIMA DE 45KVA			
ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANTIDADE
O41	CONECTOR TIPO ESTRANGULAMENTO (LADO G) - FASE	PÇ	6
O41	CONECTOR TIPO ESTRANGULAMENTO (LADO G) - NEUTRO	PÇ	2

Notas:  
1) O tronco da rede secundária deve ser de 70mm² para transformadores de até 45kVA e 120 mm² para transformadores acima de 45kVA.

SIMBOLOGIA	
	POSTE DE CONCRETO ARMADO SEÇÃO CIRCULAR EXISTENTE
	POSTE DE CONCRETO ARMADO SEÇÃO CIRCULAR PROJETADO
	POSTE DE CONCRETO ARMADO SEÇÃO DUPLO "T" EXISTENTE
	LUMINÁRIA COM LÂMPADA LED DE 150W PROJETADA
	INDICAÇÃO DE MATERIAL E EQUIPAMENTO "A RETIRAR"
	INDICAÇÃO DE RETIRADA DE POSTE
	INDICAÇÃO DE RETIRADA DE CONDUTOR DE REDE MT
	TRANSFORMADOR EXISTENTE EM POSTE
	TRANSFORMADOR PROJETADO EM POSTE
	ATERRAMENTO EXISTENTE
	ATERRAMENTO PROJETADO
	PARA-RAIOS EXISTENTE
	PARA-RAIOS PROJETADO
	CHAVE FUSIVEL DE DISTRIBUIÇÃO EXISTENTE PARA ABERTURA EM CARGA
	CHAVE FUSIVEL DE DISTRIBUIÇÃO PROJETADA PARA ABERTURA EM CARGA
	ENCABEÇAMENTO UNILATERAL DE CIRCUITO SECUNDÁRIO
	ENCABEÇAMENTO UNILATERAL DE CIRCUITO PRIMÁRIO
	SECCIONAMENTO ABERTO SEM MUDANÇA DE BITOLAS OU QUANTIDADE DE CONDUTORES
	ESTAI DE POSTE OU CONTRA-POSTE EXISTENTE
	INDICAÇÃO DE MATERIAL E EQUIPAMENTO "A INSTALAR"
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA COM CABO MULTIPLEXADO
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO PRIMÁRIA COM CABO AWG
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO PRIMÁRIA COM CABO PROTEGIDO
	CRUZAMENTO DE CONDUTORES SEM CONEXÃO ELÉTRICA
	TOPOGRAFIA
	CERCA DE ARAME
	ÁRVORE

SEGURANÇA DO TRABALHO	PREVENÇÃO DE ACIDENTES
USAR SEMPRE EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA APÓS CONFIRMAÇÃO DE DESAGUAMENTO, TESTAR E ATERRAR A REDE.	APÓS ABERTURA DE CAVA (V) IMPLANTAÇÃO DO POSTE, COBRIR A SUPERFÍCIE DO BURACO COM TÁBUAS DE MADEIRA E TERRA; SINALIZAR E ISOLAR SEMPRE O LOCAL ONDE SERÁ EXECUTADO O SERVIÇO.

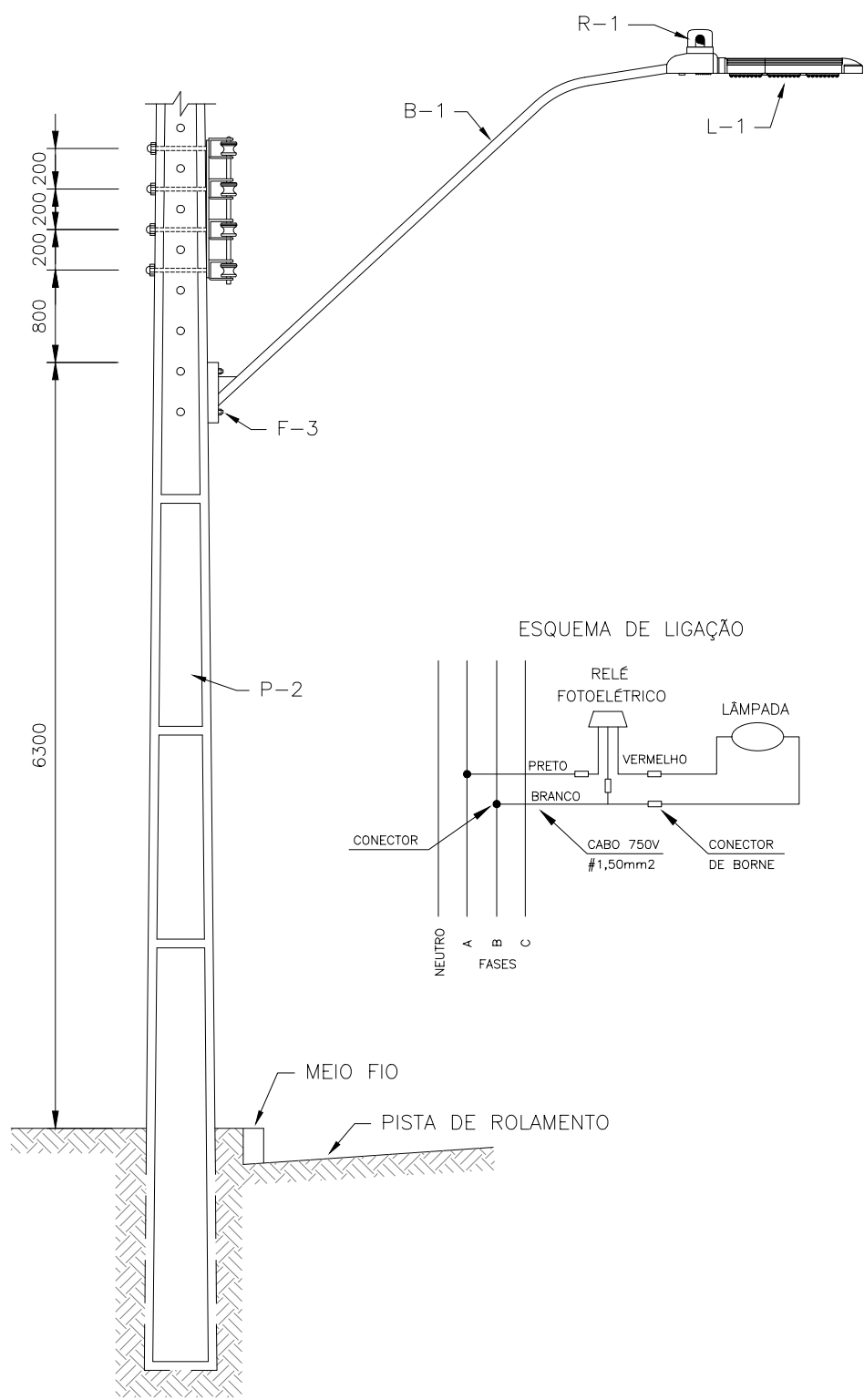
TERMINOLOGIA DAS ESTRUTURAS	
SMTO	ESTRUTURA SECUNDÁRIA TANGENTE
SMFL	ESTRUTURA SECUNDÁRIA PARA FIM DE LINHA
SMDT	ESTRUTURA SECUNDÁRIA DE DERIVAÇÃO COM TANGENTE
SMTR	ESTRUTURA SECUNDÁRIA PARA POSTE COM TRANSFORMADOR
SMPS	ESTRUTURA SECUNDÁRIA COM PONTO MECÂNICO SECCIONADO
SMAN	ESTRUTURA SECUNDÁRIA DE DERIVAÇÃO COM ÂNGULAÇÃO ACIMA DE 45°

NOTAS:  
- NORMAS UTILIZADAS DA EDP ESPÍRITO SANTO:  
-> ES.DT.PDN.01.01.025 - POSTE DE CONCRETO ARMADO PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO  
-> ES.DT.PDN.01.05.002 - TRANSFORMADOR DE DISTRIBUIÇÃO PARA REDES AÉREAS  
-> ES.DT.PDN.01.05.015 - TRANSFORMADOR DE DISTRIBUIÇÃO PARA REDES AÉREAS ISOLADO A ÓLEO VEGETAL  
-> ES.DT.PDN.03.01.002 - PROJETOS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA PRIMÁRIA  
-> ES.DT.PDN.03.01.004 - PROJETO DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA SECUNDÁRIA  
-> PT.DT.PDN.03.05.001 - REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA COMPACTA - 15kV  
-> PT.DT.PDN.03.05.017 - REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA - TRANSFORMADOR DE DISTRIBUIÇÃO  
-> PT.DT.PDN.03.05.028 - ESTRUTURAS PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO NUAS AÉREAS URBANAS  
-> PT.DT.PDN.03.14.001 - FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO PRIMÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO  
-> PT.DT.PDN.03.14.024 - FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO ILUMINAÇÃO PÚBLICA  
-> PT.DT.PDN.00011 - REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA - BAIXA TENSÃO COM CABOS MULTIPLEXADOS  
- OS MATERIAIS DEVERÃO SER DE EMPRESAS HOMOLOGADAS PELA EDP ESPÍRITO SANTO.  
- AS INTERFERÊNCIAS NA REDE EXISTENTE DEVERÃO SER EXECUTADAS PELA CONCESSIONÁRIA.  
- TODOS OS CONDUTORES MULTIPLEXADOS DE BAIXA TENSÃO PROJETADOS DEVERÃO POSSUIR NEUTRO ISOLADO, EM CONFORMIDADE COM A NORMA ES.DT.PDN.01.01.014.  
- TODOS OS TRANSFORMADORES PROJETADOS DEVERÃO SER ISOLADOS A ÓLEO VEGETAL (OV), EM CONFORMIDADE COM A NORMA DA EDP ES.DT.PDN.01.05.015.

É PREVISTO:  
- RETIRAR 01 POSTE DE CONCRETO COM SEÇÃO DUPLO T 11x300.  
- RETIRAR MT-3x04(04)CAZ = 126M.  
- INSTALAR 58 CONJUNTOS DE IP COM LUMINÁRIA LED DE 150W.  
- INSTALAR 05 TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS DE 30KVA.  
- IMPLANTAR 17 POSTES DE CONCRETO COM SEÇÃO CIRCULAR 9X600.  
- IMPLANTAR 25 POSTES DE CONCRETO COM SEÇÃO CIRCULAR 12X300.  
- IMPLANTAR 13 POSTES DE CONCRETO COM SEÇÃO CIRCULAR 12X600.  
- IMPLANTAR 02 POSTES DE CONCRETO COM SEÇÃO CIRCULAR 12X1000.  
- CONSTRUIR BT-3x70(70)MM² = 1890M.  
- CONSTRUIR MT-3x70P(9,5) = 1320M.

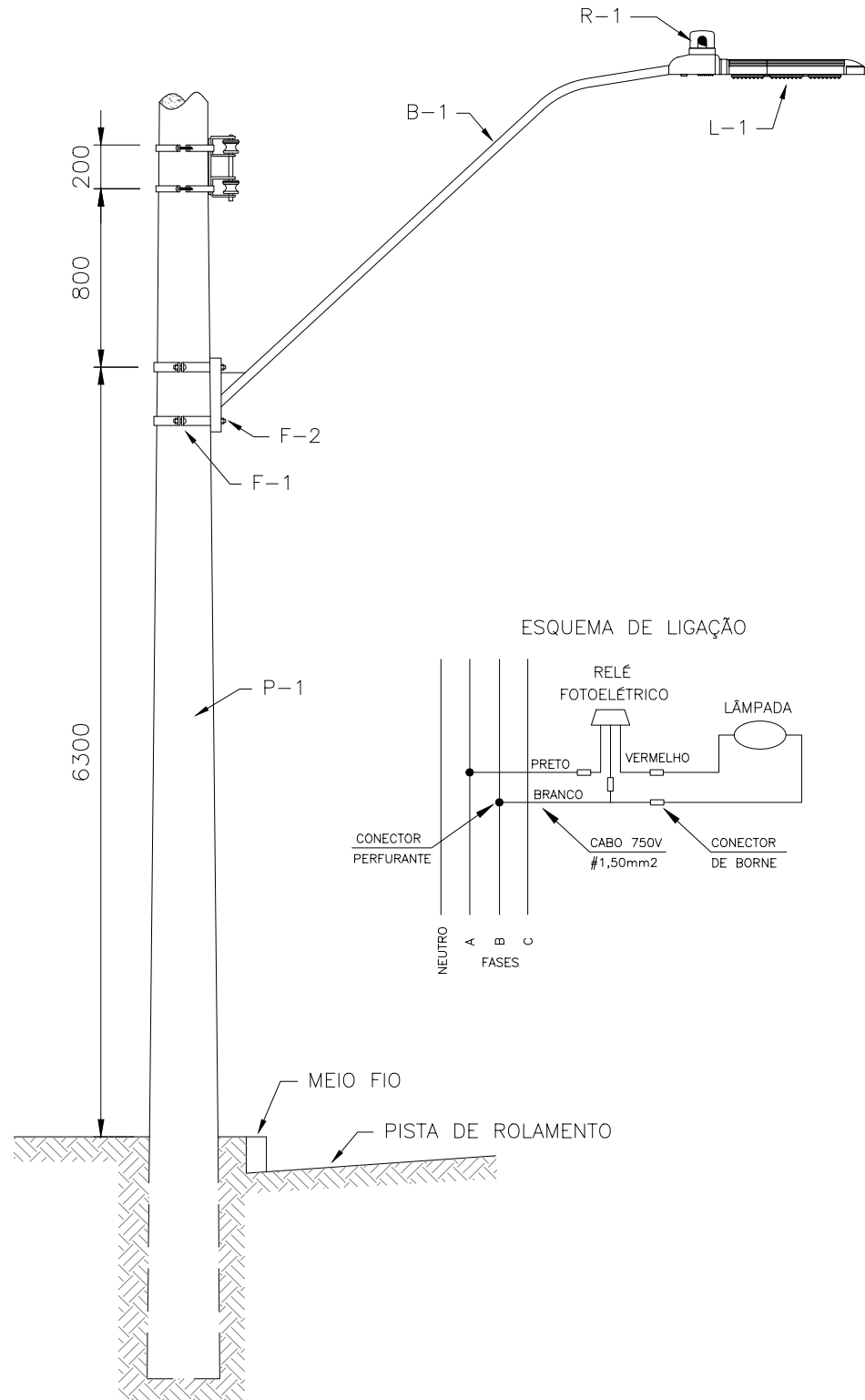
CONTRATANTE: 	CONTRATADA: 
OBRA/ ASSUNTO: <b>PROJETO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DA COMUNIDADE DE BOA VISTA</b>	
ENDEREÇO: <b>COMUNIDADE DE BOA VISTA - ARACRUZ / ES</b>	
PROPRIETÁRIO: <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ</b>	
PROPRIETÁRIO: <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ</b>	CPF/CNPJ: <b>27.142.702/0001-66</b>
AUTOR DO PROJETO: <b>CLAUDIO DE OLIVEIRA/09016763732</b>	CREA: <b>ES-014890/D</b>
RESPONSÁVEL TÉCNICO: <b>CLAUDIO DE OLIVEIRA/09016763732</b>	CREA: <b>ES-014890/D</b>
CONTEÚDO DA PRANCHA: - PLANTA BAIXA - ILUMINAÇÃO - TABELA DE COORDENADAS - QUADRO DE CARGAS - SIMBOLOGIA - DETALHES	PROJETO: <b>ILUMINAÇÃO PÚBLICA</b>
ARQUIVO: <b>0259_262_PMA_PDW_IP_COM_BOA_VISTA_REV03</b>	ESCALA: <b>INDICADA</b>
DESENHISTA: <b>FILipe BREDA</b>	DATA: <b>09/2025</b>





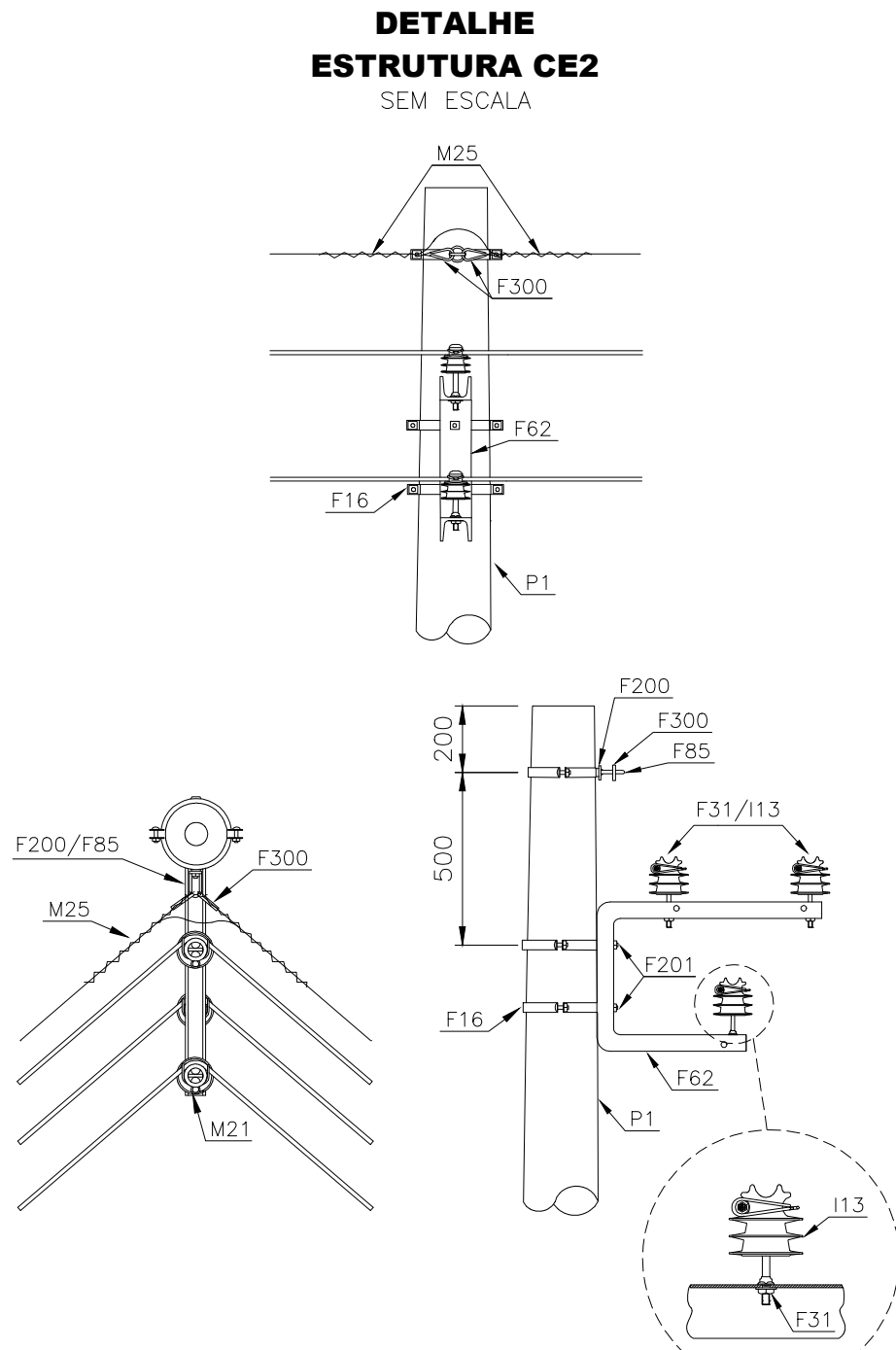
DETALHE - INSTALAÇÃO DE LUMINÁRIA EM POSTE SEÇÃO DUPLO T SEM ESCALA

LISTA DE MATERIAL			
ITEM	QUANT.	UNID.	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS
R-1	1	PQ	RELÉ FOTOELÉTRICO
L-1	1	PQ	LUMINÁRIA DE LED COM EQUIPAMENTOS
B-1	1	PQ	BRAÇO ORNAMENTAL CURVO, DE AÇO GALVANIZADO A FOGO
F-3	2	PQ	PARAFUSO DE CABEÇA QUADRADA
P-2	1	PQ	POSTE DE CONCRETO SEÇÃO DUPLO T



DETALHE - INSTALAÇÃO DA LUMINÁRIA EM POSTE SEÇÃO CIRCULAR SEM ESCALA

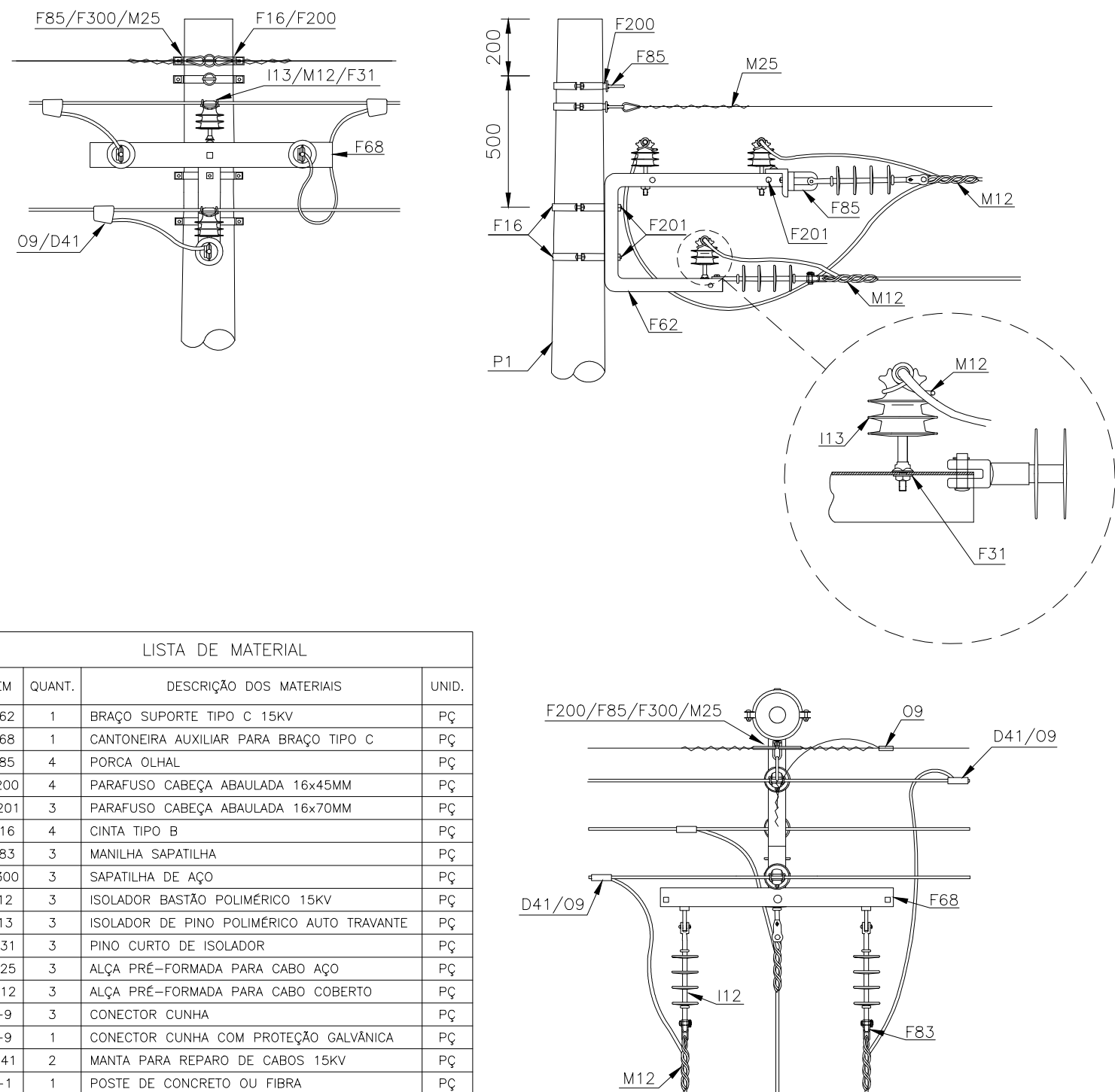
LISTA DE MATERIAL			
ITEM	QUANT.	UNID.	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS
R-1	1	PQ	RELÉ FOTOELÉTRICO
L-1	1	PQ	LUMINÁRIA DE LED COM EQUIPAMENTOS
B-1	1	PQ	BRAÇO ORNAMENTAL CURVO, DE AÇO GALVANIZADO A FOGO
F-1	2	PQ	CINTA GALVANIZADA
F-2	2	PQ	PARAFUSO GALVANIZADO CABEÇA ABAILADA 16x70MM
P-1	1	PQ	POSTE



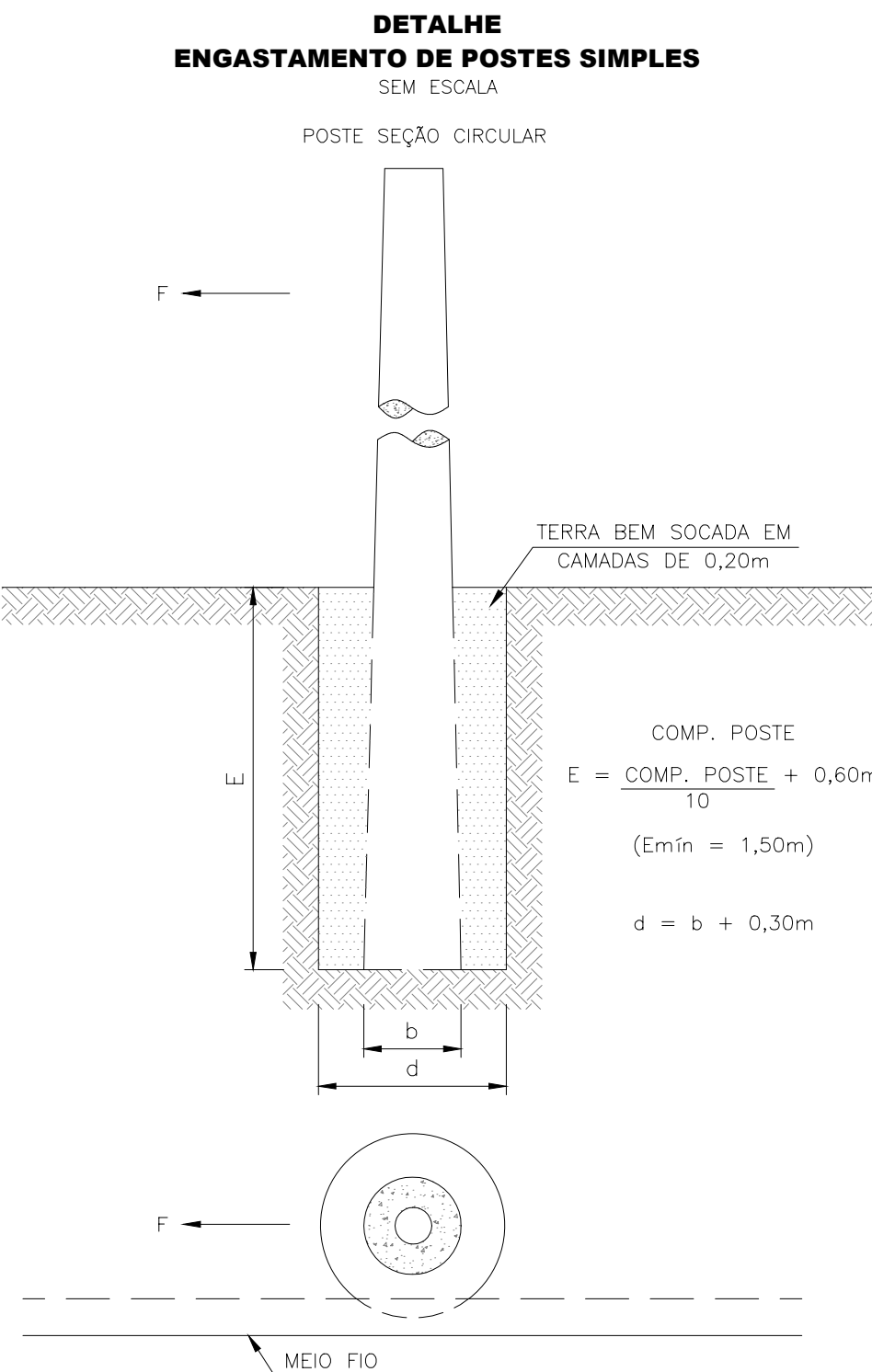
Nota:  
1) A estrutura CE2 é utilizada para vãos com ângulo máximo de 60°.

LISTA DE MATERIAL			
ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	UNID.
F31	3	PINO CURTO DE ISOLADOR - 15kv	PQ
F62	1	BRAÇO TIPO C - 15kv	PQ
F85	1	PORCA OLHAL	PQ
F200	1	PARAFUSO CABEÇA ABAILADA M16x45 MM	PQ
F201	2	PARAFUSO CABEÇA ABAILADA M16x70 MM	PQ
F16	3	CINTA TIPO B	PQ
I13	3	ISOLADOR DE PINO POLIMÉRICO AUTO TRAVANTE	PQ
F300	2	SAPATILHA DE AÇO	PQ
M25	2	ALÇA PRÉ-FORMADA PARA CABO DE AÇO	PQ
P1	1	POSTE	PQ

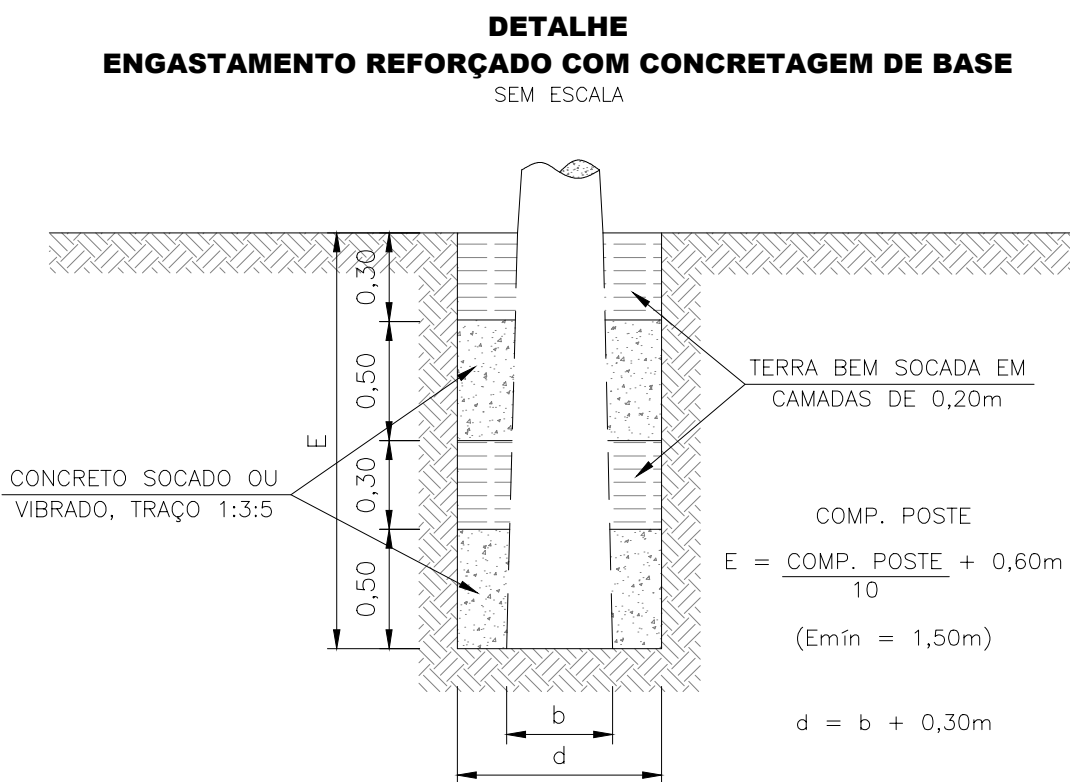
DETALHE ESTRUTURA PRIMÁRIA CE2-3LF (DERIVAÇÃO - LADO FRENTE) SEM ESCALA



LISTA DE MATERIAL			
ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	UNID.
F-62	1	BRAÇO SUPORTE TIPO C 15kv	PQ
F-68	1	CANTONEIRA AUXILIAR PARA BRAÇO TIPO C	PQ
F-85	4	PORCA OLHAL	PQ
F-200	4	PARAFUSO CABEÇA ABAILADA 16x45MM	PQ
F-201	3	PARAFUSO CABEÇA ABAILADA 16x70MM	PQ
F-16	4	CINTA TIPO B	PQ
F-83	3	MANILHA SAPATILHA	PQ
F-300	3	SAPATILHA DE AÇO	PQ
I-12	3	ISOLADOR BASTÃO POLIMÉRICO 15kv	PQ
I-13	3	ISOLADOR DE PINO POLIMÉRICO AUTO TRAVANTE	PQ
F-31	3	PINO CURTO DE ISOLADOR	PQ
M-25	3	ALÇA PRÉ-FORMADA PARA CABO AÇO	PQ
M-12	3	ALÇA PRÉ-FORMADA PARA CABO COBERTO	PQ
O-9	3	CONECTOR CUNHA	PQ
O-9	1	CONECTOR CUNHA COM PROTEÇÃO GALVÂNICA	PQ
D-41	2	MANTA PARA REPARO DE CABOS 15kv	PQ
P-1	1	POSTE DE CONCRETO OU FIBRA	PQ



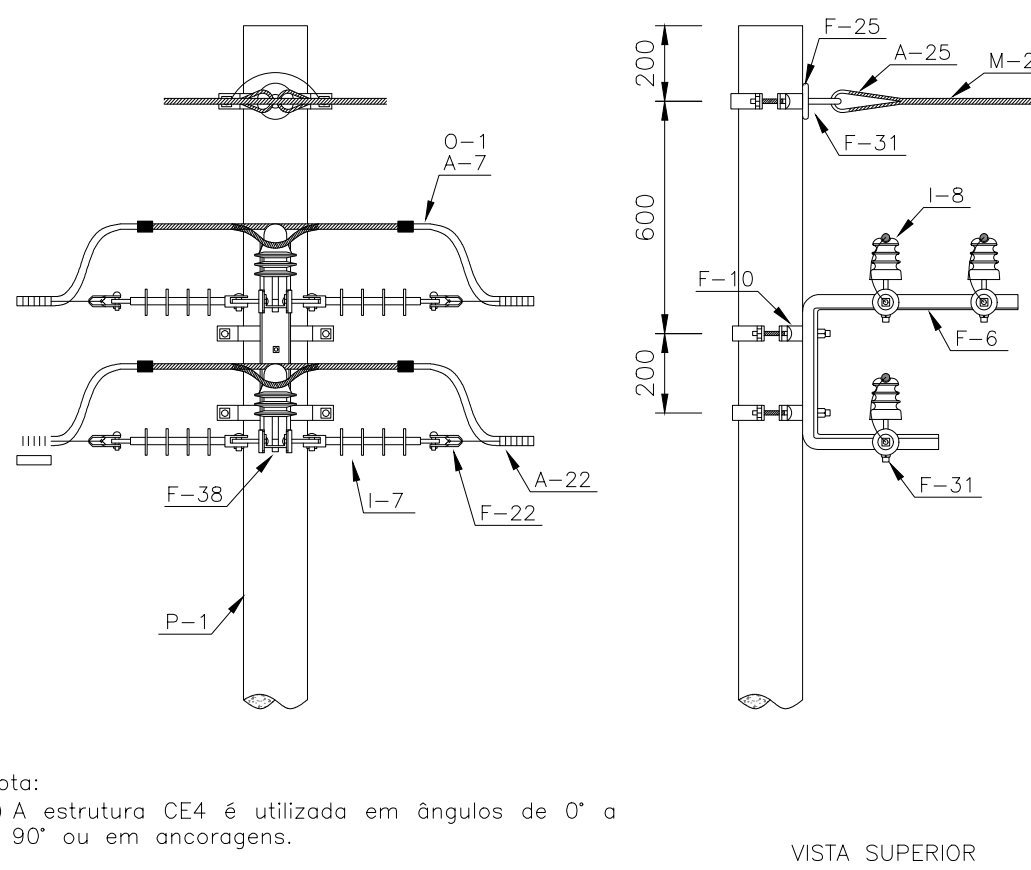
Notas:  
Este engastamento se aplica também a postes de concreto DT e madeira de rede existentes.



	POSTE (RESISTENCIA NOMINAL)	ANEL DE CONCRETO (DIÁMETRO)	CIMENTO		AREIA		BRITA		VOLUME DE CONCRETO
	daN	d(m)	LATA	KG	LATA	M3	LATA	M3	M3
	300	0,60	1,50	38	4,50	0,08	7,50	0,14	0,19
	600	0,90	4,50	115	13,50	0,24	22,50	0,40	0,52
	1000	1,30	10,50	269	31,50	0,57	52,50	0,95	1,18

- Notas:
- 1) A recomposição do passeio quando existir deverá ser feita de modo a assemelhar-se ao passeio original;
  - 2) Considerou-se para efeito da tabela acima, a lata padrão de 18 litros;
  - 3) A superfície do poste na faixa concretada, deverá ser protegida com papel ou plástico;
  - 4) As fundações foram calculadas para terrenos médios e firmes. Para terrenos com características diferentes, cada fundação deverá ser calculada como um caso particular.

DETALHE ESTRUTURA PRIMÁRIA CE4 SEM ESCALA



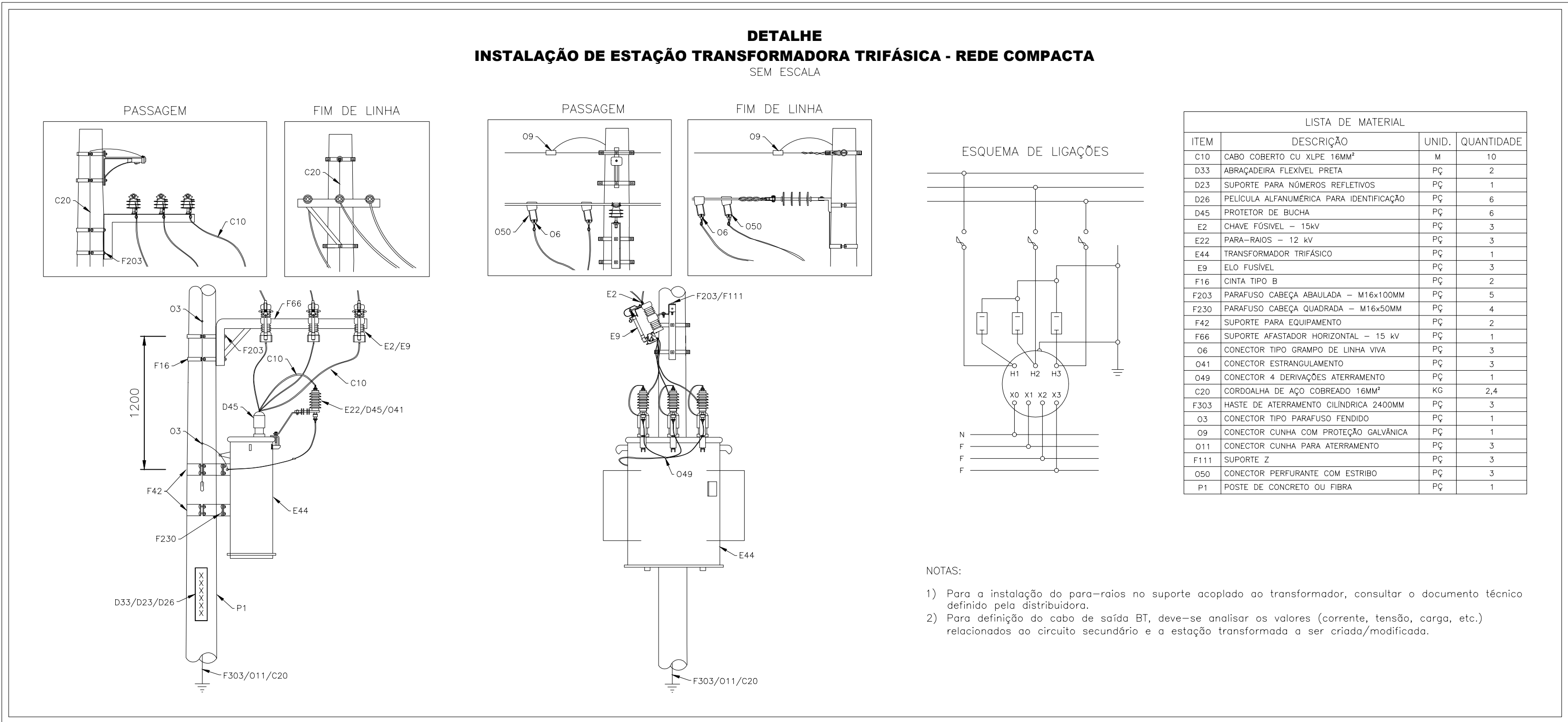
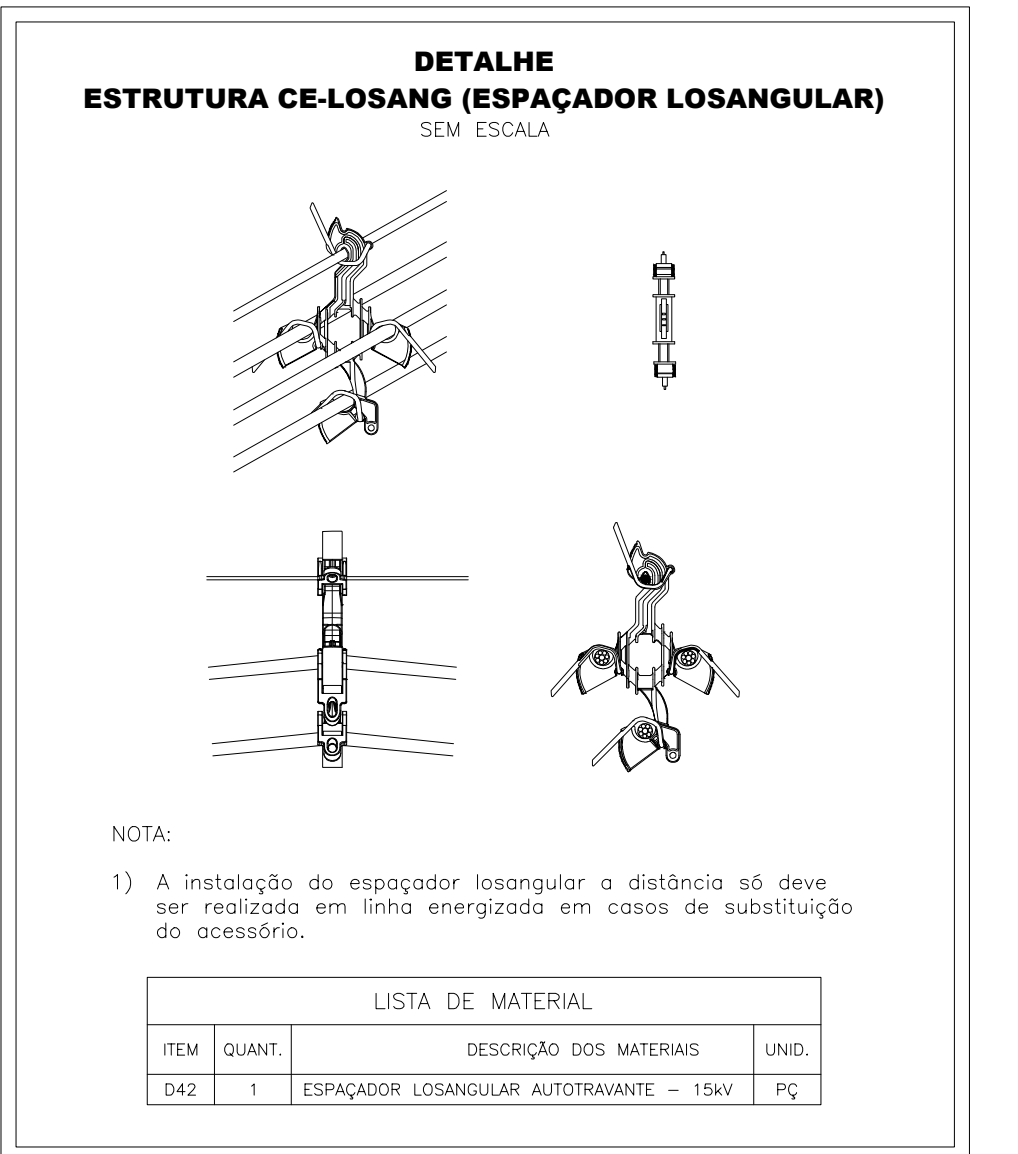
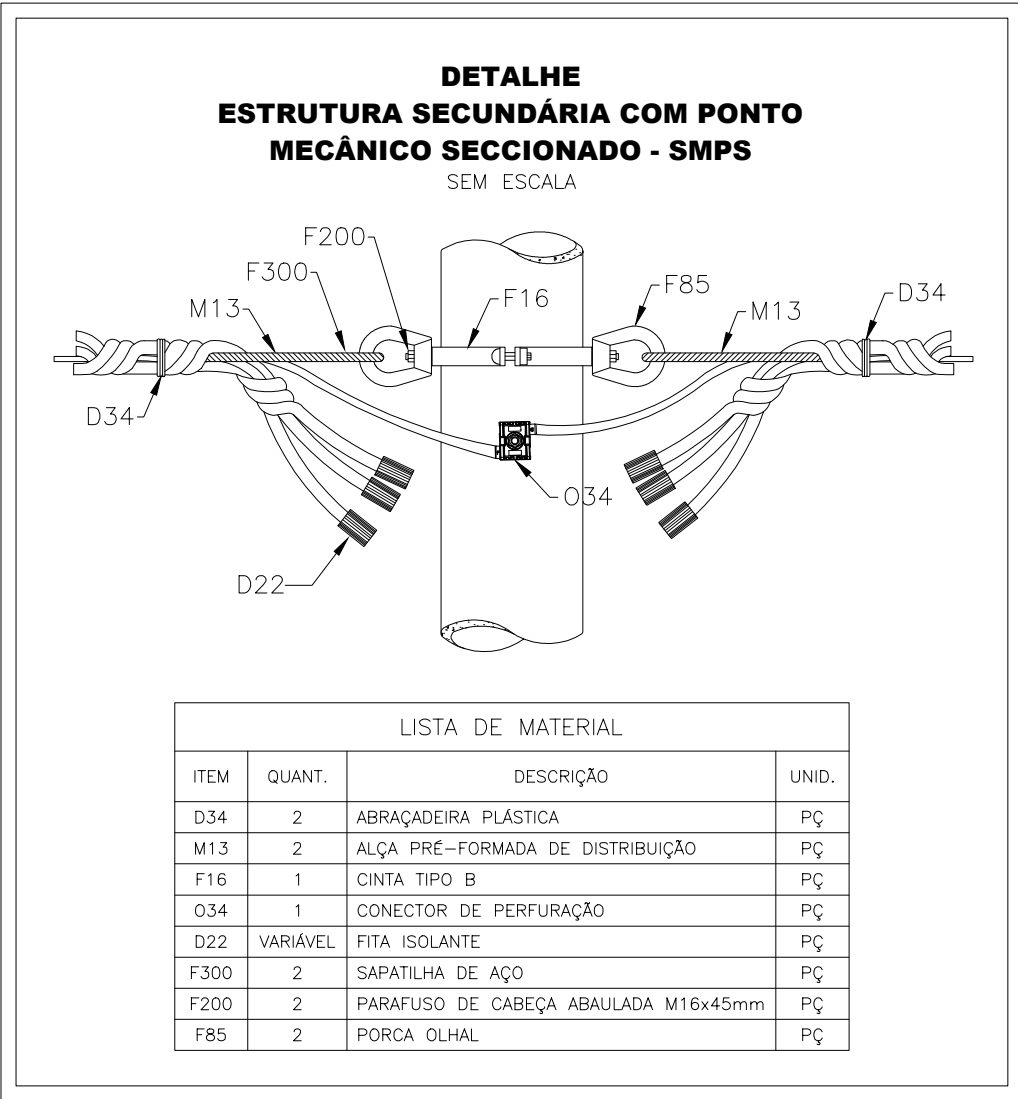
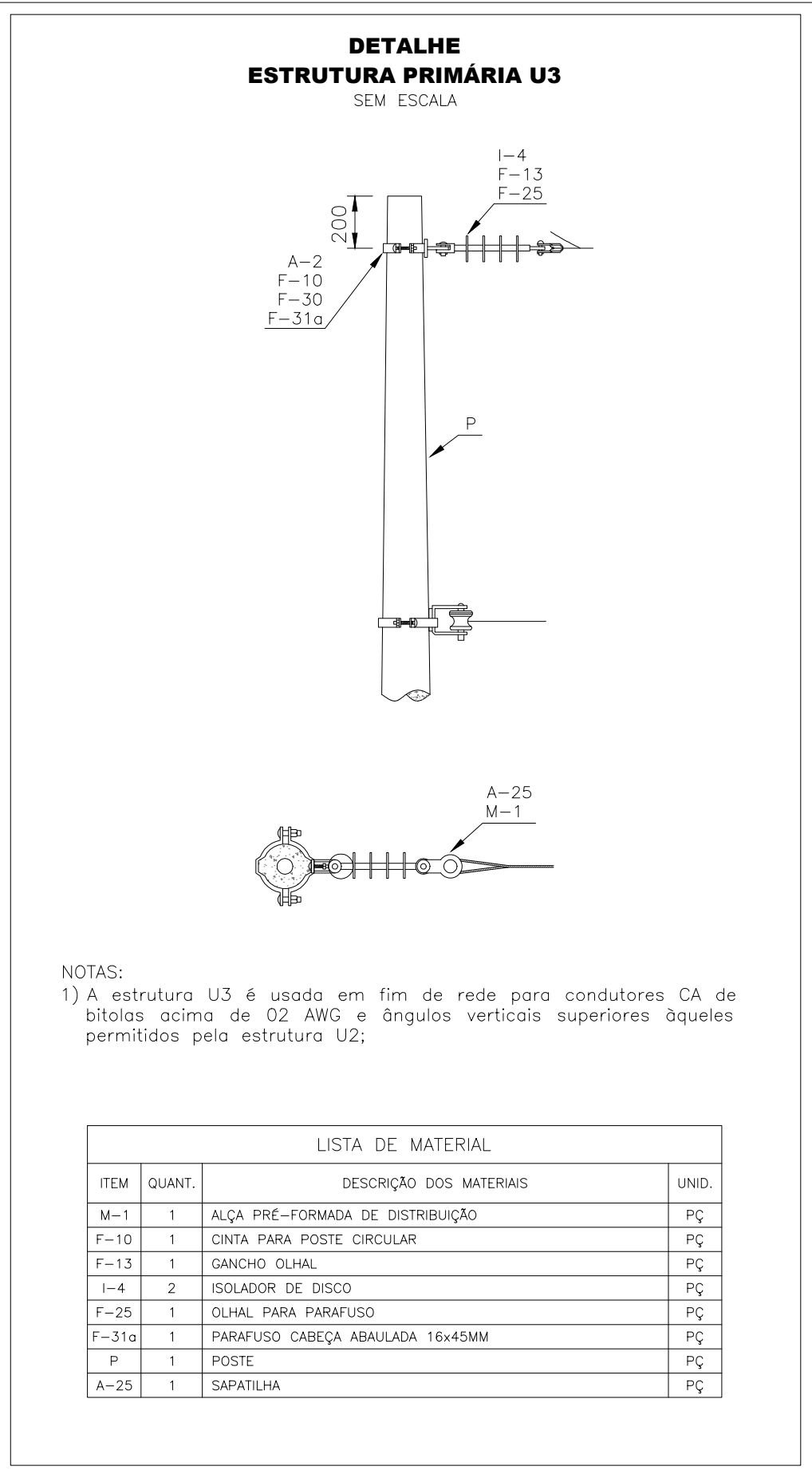
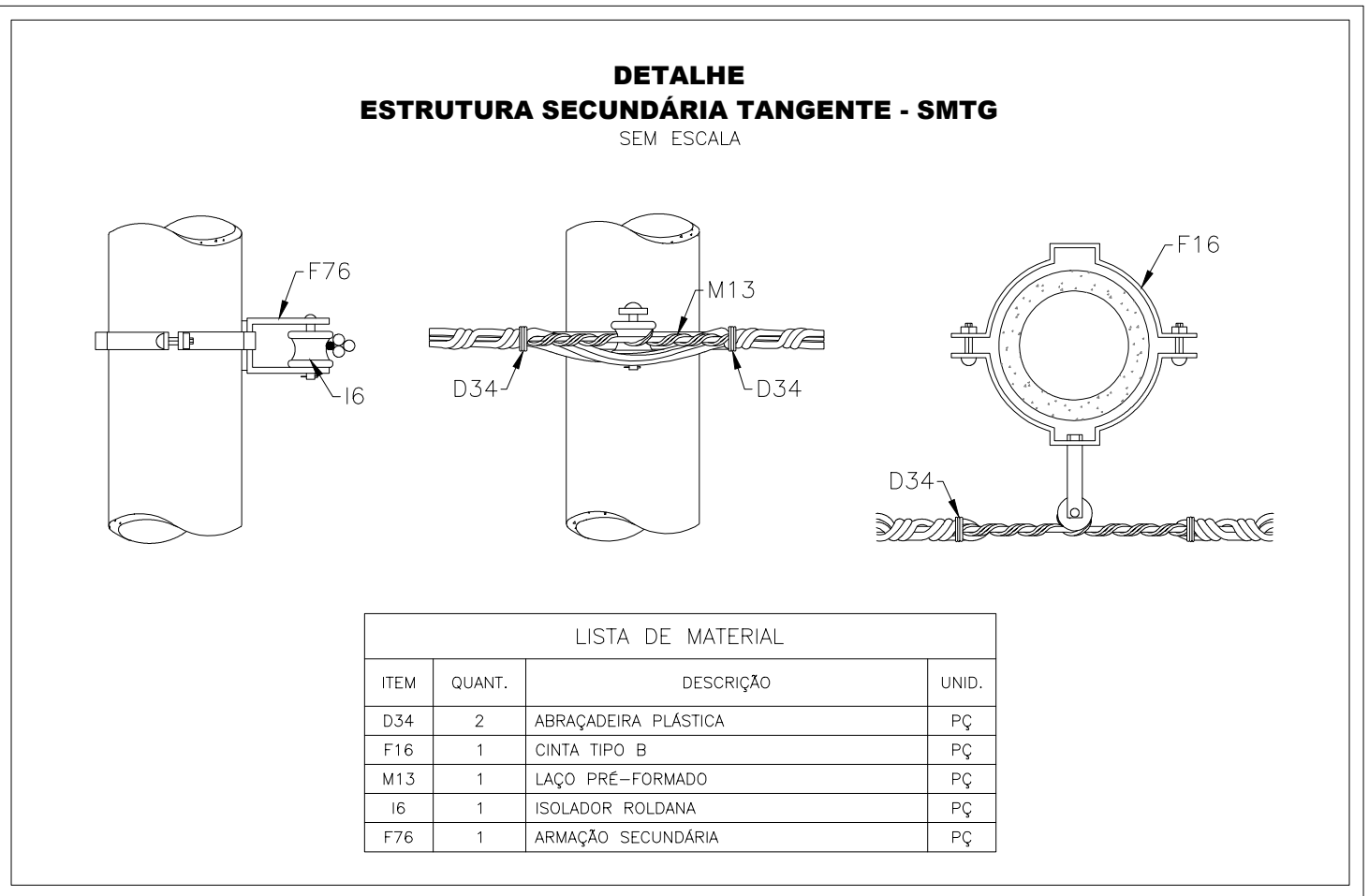
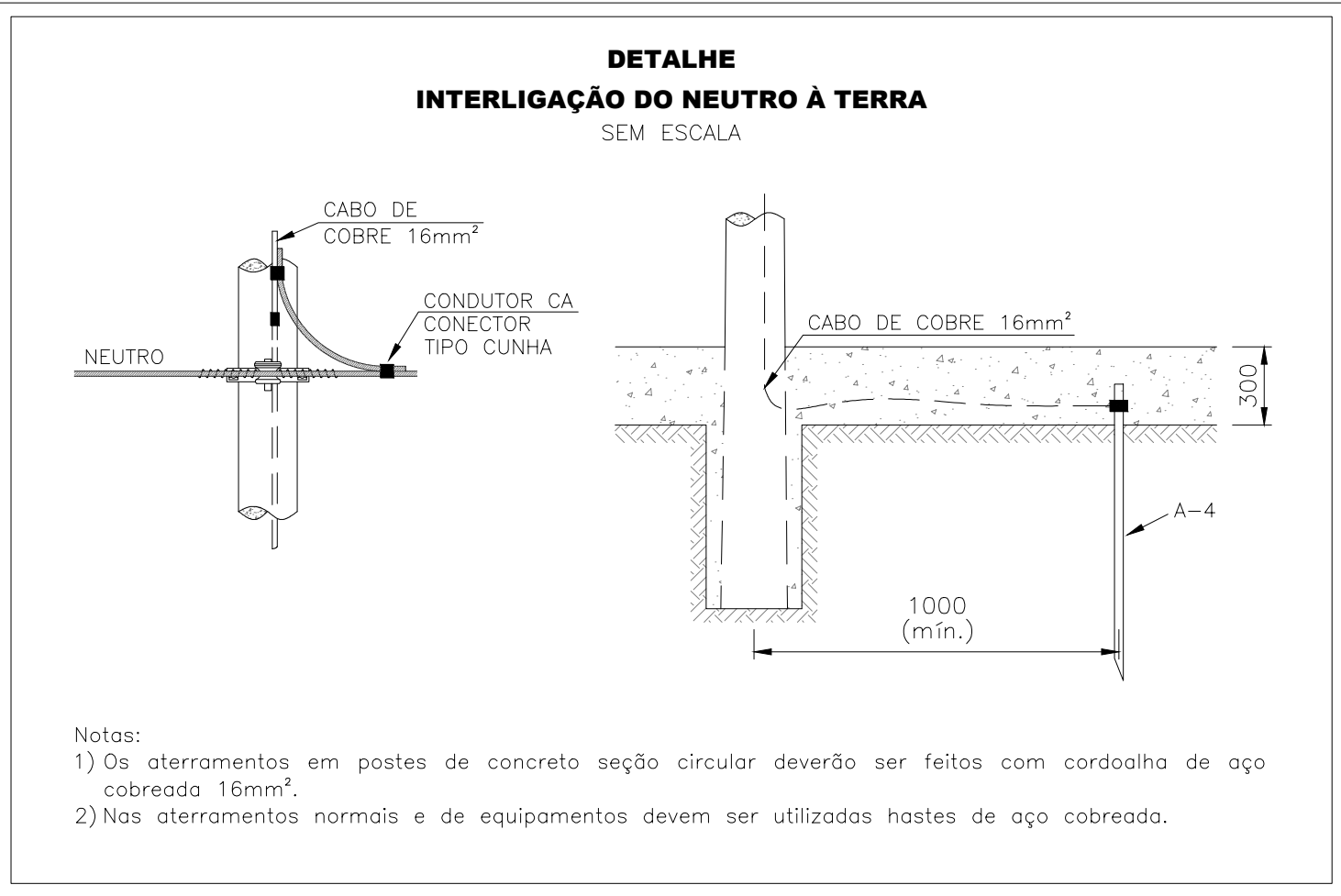
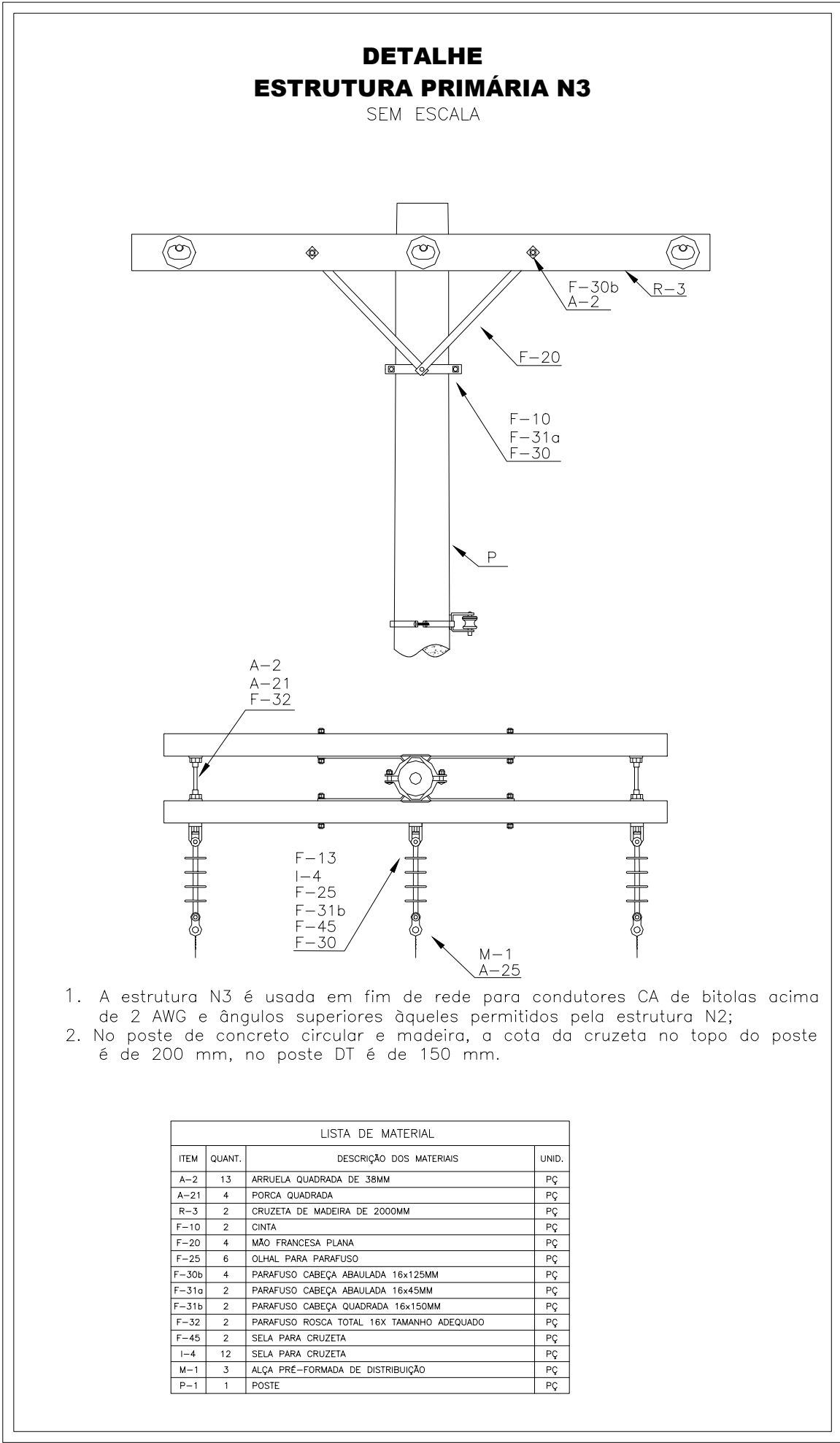
Nota:  
1) A estrutura CE4 é utilizada em ângulos de 0° a 90° ou em ancoragens.

LISTA DE MATERIAL			
ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	UNID.
A-7	3	CAPA PROTETORA 15kv PARA CONECTOR	PQ
A-22	6	GRAMPO DE ANCORAGEM	PQ
A-25	2	SAPATILHA	PQ
F-6	1	BRAÇO SUPORTE TIPO C	PQ
F-10	3	CINTA	PQ
F-22	6	MANILHA SAPATILHA	PQ
F-25	7	OLHAL PARA PARAFUSO	PQ
F-30a	3	PARAFUSO CABEÇA ABAILADA 16x125MM	PQ
F-31	3	PARAFUSO CABEÇA ABAILADA 16x45MM	PQ
F-38	3	PINO CURTO DE ISOLADOR	PQ
I-7	6	ISOLADOR DE ANCORAGEM POLIMÉRICO	PQ
I-8	3	ISOLADOR DE PINO POLIMÉRICO	PQ
M-2	2	ALÇA PRÉ-FORMADA PARA CABO MENSAGEIRO	PQ
O-1	3	CONECTOR TIPO CUNHA	PQ
P-1	1	POSTE	PQ

VISTA SUPERIOR

CONTRATANTE:	CONTRATADA:
OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS www.opos.com.br (27) 3376-0056 / 99954-5008   aracruz@opos.com.br	
OBRA/ ASSUNTO: <b>PROJETO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DA COMUNIDADE DE BOA VISTA</b>	
ENDEREÇO: <b>COMUNIDADE DE BOA VISTA - ARACRUZ / ES</b>	
PROPRIETÁRIO: <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ</b>	
PROPRIETÁRIO:	CPF/CNPJ: 27.142.702/0001-66
AUTOR DO PROJETO: <b>CLAUDIO DE OLIVEIRA09016763732</b>	CREA: <b>ES-014890/D</b>
RESPONSÁVEL TÉCNICO: <b>CLAUDIO DE OLIVEIRA09016763732</b>	CREA: <b>ES-014890/D</b>
CONTEUDO DA PRANCHA: <b>- DETALHES</b>	
PRANCHA: <b>04</b>	
PRANCHA: <b>05</b>	
ARQUIVO: 0259_262_PMA_PDW_IP_COM_BOA_VISTA_REV03	ESCALA: INDICADA
DESENHISTA: FILIPE BREDA	DATA: 09/2025





<b>CONTRATANTE</b> 		<b>CONTRATADA</b>  OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS www.opos.com.br (27) 3376-0056 / 99954-5008   aracruz@opos.com.br	
<b>OBRA/ ASSUNTO:</b> <b>PROJETO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DA COMUNIDADE DE BOA VISTA</b>			
<b>ENDEREÇO:</b> <b>COMUNIDADE DE BOA VISTA - ARACRUZ / ES</b>			
<b>PROPRIETÁRIO:</b> <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ</b>			
<b>PROPRIETÁRIO:</b> <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ</b>		<b>CPF/CNPJ:</b> <b>27.142.702/0001-66</b>	
<b>AUTOR DO PROJETO:</b> <b>CLAUDIO DE OLIVEIRA09016763732</b>		<b>CREA:</b> <b>ES-014890/D</b>	
<b>RESPONSÁVEL TÉCNICO:</b> <b>CLAUDIO DE OLIVEIRA09016763732</b>		<b>CREA:</b> <b>ES-014890/D</b>	
<b>CONTEUDO DA PRANCHA:</b> <b>- DETALHES</b>		<b>PRANCHA:</b> <b>ILUMINAÇÃO PÚBLICA</b>	
<b>ARQUIVO:</b> <b>0259_262_PMA_PDW_IP_COM_BOA_VISTA_REV03</b>		<b>DATA:</b> <b>09/2025</b>	



OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA



## MEMORIAL DESCRITIVO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA E EXTENSÃO DE REDE ELÉTRICA DA COMUNIDADE DE BOA VISTA



aracruz@opos.com.br  
www.opos.com.br



Rua da Limeira, nº 116, Itapuã, Vila Velha –  
ES, CEP: 29101-630



(27) 3356-0076  
(27) 99954-5008





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA



COMUNIDADE DE BOA VISTA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ / ES



aracruz@opos.com.br  
www.opos.com.br



Rua da Limeira, nº 116, Itapuã, Vila Velha –  
ES, CEP: 29101-630



(27) 3356-0076  
(27) 99954-5008



OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## Sumário

1 - INTRODUÇÃO .....	5
2 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO .....	6
3 - ACESSO AO LOCAL DA OBRA .....	7
4 - LOCALIZAÇÃO DA OBRA .....	7
5 - OBJETIVO .....	8
6 - NORMAS .....	9
7 - GARANTIAS E RESPONSABILIDADE .....	10
8 - LEVANTAMENTO DE CAMPO .....	10
8.1 - PRÉ-DIMENSIONAMENTO .....	11
8.2 - POSTEAÇÃO .....	11
8.2.1 - Poste de concreto armado com seção circular .....	11
8.2.2 - Engastamento .....	11
8.2.2.1 - Profundidade do engastamento .....	12
8.2.2.2 - Engastamento com base concretada .....	12
8.3 - REDE PROJETADA .....	14
8.3.1 - Rede de distribuição compacta com espaçadores .....	14
8.3.2 - Redes de distribuição aérea com cabos multiplexados .....	16
8.3.3 - Interligação .....	16
8.4 - TRANSFORMADOR .....	17
8.4.1 - Chave base fusível .....	17
8.4.2 - Para-raios .....	17
8.5 - ILUMINAÇÃO .....	17
8.5.1 - Luminárias projetadas .....	18
8.5.2 - Cinta de aço para poste circular .....	18
8.5.3 - Luminárias projetadas .....	18
8.6 - ANÁLISE LUMINOTÉCNICA .....	20
8.7 - ATERRAMENTO .....	23
8.8 - DIVERSOS .....	23
8.9 - MATERIAIS .....	23
8.10 - DETALHES .....	23
8.11 - CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	23
8.12 - TESTES FINAIS .....	24





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## Lista de Figuras

Figura 1 - Divisão político-administrativa de Aracruz / ES.....	6
Figura 2 - Rota de acesso ao local da obra partindo da prefeitura de Aracruz.....	7
Figura 3 - Imagem via satélite da localização da obra .....	8
Figura 4 - Engastamento de poste de concreto.....	13
Figura 5 - Estrutura Primária CE2 .....	15
Figura 6 - Estrutura primária CE3.....	15
Figura 7 - Estrutura primária CE4.....	16
Figura 8 - Cabos multiplexados quadplex (3 fases + neutro isolado).....	16
Figura 9 - Braço de aço galvanizado para iluminação pública .....	18

## Lista de Tabelas

Tabela 1 - Engastamento com base concretada .....	13
Tabela 2 - Características técnicas das luminárias projetadas.....	20
Tabela 3 - Parâmetros para determinação da classe de iluminação M.....	22
Tabela 4 - Requisitos de iluminação para a classe de iluminação M .....	22





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## 1 - INTRODUÇÃO

A iluminação pública é fundamental para a segurança e o bem-estar das cidades. Para assegurar a conformidade dos projetos com os padrões de qualidade, segurança e eficácia requeridos, existem normas técnicas nacionais e internacionais que direcionam este memorial e projeto.

Com a adoção cada vez maior de tecnologias mais eficazes, o Brasil se encaminha para um futuro mais sustentável, no qual a iluminação pública será crucial para fomentar a segurança, diminuir o uso de energia e assegurar cidades mais inteligentes e interligadas.

Essas diretrizes garantem que a iluminação pública proporcione visibilidade apropriada, proteção para pedestres e condutores, além de fomentar a eficiência energética e a sustentabilidade. As normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e as internacionais asseguram a uniformização dos padrões globais.

NBR 5101:2024 - Estabelece as diretrizes para o dimensionamento e a implantação de sistemas de iluminação pública no Brasil, incluindo critérios de iluminação para vias, praças e áreas urbanas.

CIE (Comissão Internacional de Iluminação) - Define padrões globais para garantir a uniformidade e a qualidade da iluminação, incluindo regras sobre a distribuição de luz e sua aplicação em espaços públicos.

ABNT NBR ISO 9001 - Voltada para a qualidade dos processos, essa norma assegura que os serviços de iluminação pública sigam padrões de gestão da qualidade, resultando em operações mais eficazes e eficientes.

Normas IEC - A Comissão Eletrotécnica Internacional (IEC) estabelece normas relacionadas à segurança elétrica e eficiência dos equipamentos de iluminação, garantindo que as luminárias operem de forma segura e com alto desempenho.



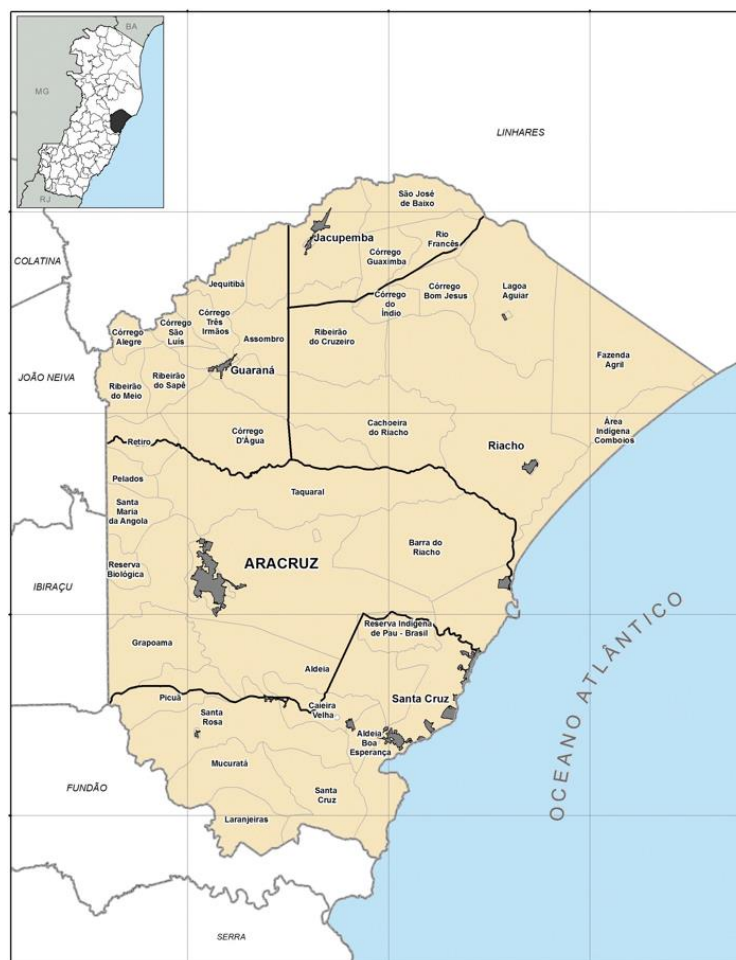
## 2 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

Aracruz está localizado à latitude Sul de 19° 49' 09" e longitude Oeste de Greenwich, de 40° 16' 15". Na região Central do estado do Espírito Santo, a 83 km de sua capital - Vitória. O município ocupa uma área de 1.420,285 km<sup>2</sup>, limitando-se com os municípios de Linhares, Fundão, Ibirapu e João Neiva.

O município de Aracruz tem 05 distritos (Sede, Guaraná, Jacupemba, Riacho e Santa Cruz) e 67 comunidades, entre urbanas e rurais (INCAPER, 2023).

Na figura 1 está apresentada a divisão político-administrativa de Aracruz.

Figura 1 - Divisão político-administrativa de Aracruz / ES



Fonte: IJSN.

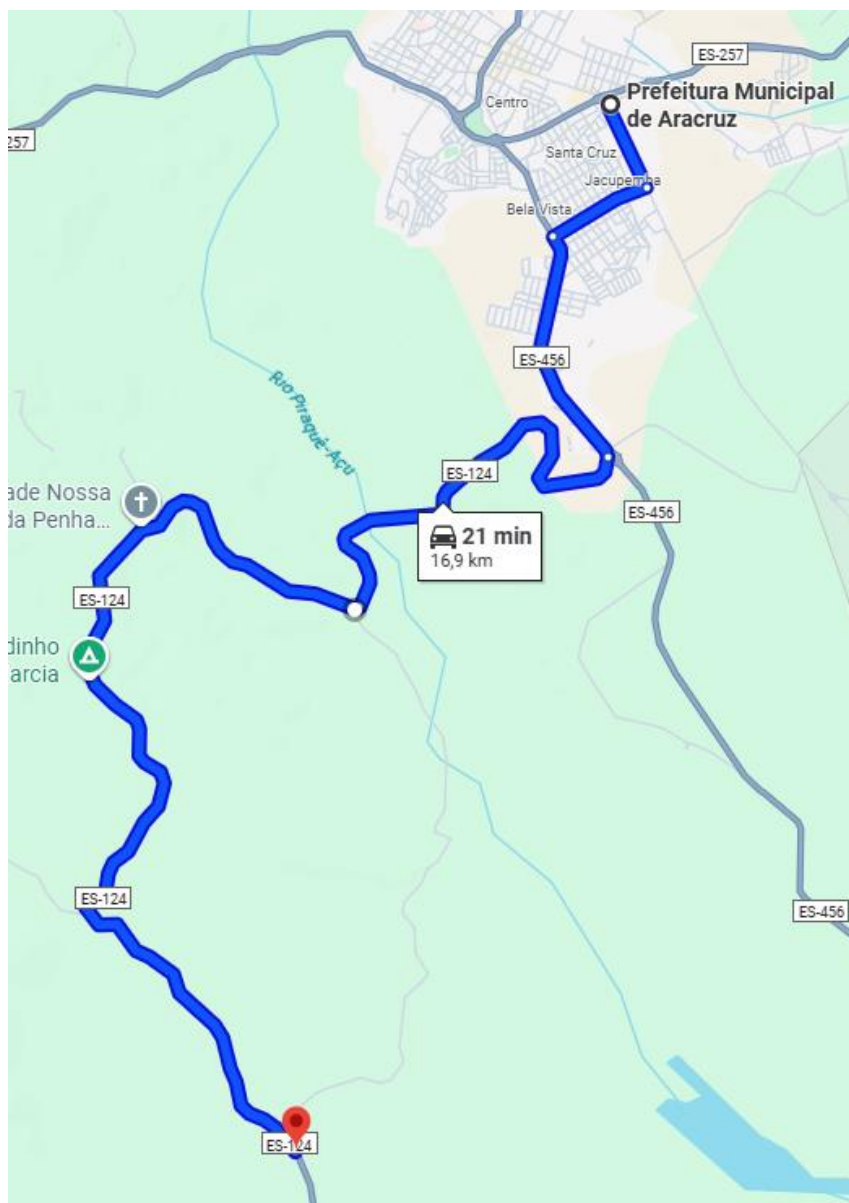




### 3 - ACESSO AO LOCAL DA OBRA

O acesso à obra em questão é possível por vias terrestres. Partindo da prefeitura de Aracruz, é necessário prosseguir por aproximadamente 16,9 quilômetros através das rodovias estaduais ES-456 e ES-124 até chegar ao local da obra, conforme mostrado na figura abaixo.

Figura 2 - Rota de acesso ao local da obra partindo da prefeitura de Aracruz



Fonte: Google Maps

### 4 - LOCALIZAÇÃO DA OBRA

Este memorial descritivo é referente ao projeto de iluminação pública que tem como objetivo orientar a execução do projeto de extensão de rede primária e secundária e instalações elétricas de baixa tensão da Comunidade de Boa Vista, bem como definir a



metodologia e as obrigações necessárias para a correta execução das instalações elétricas apresentadas no projeto.

A figura 3 apresenta o local onde será executada a obra.

Figura 3 - Imagem via satélite da localização da obra



Fonte: Google Earth

LEGENDA	
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETADA

## 5 - OBJETIVO

Com o avanço das tecnologias de luminárias no mercado, atualmente podemos encontrar luminárias disponíveis com menor potência e consumo, mas que oferecem maior fluxo luminoso e melhor eficiência luminosa, que é definida pela relação entre fluxo luminoso (lúmens) e potência energética (*watts*).





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

Diante disso, este projeto visa instalar novas luminárias de LED com tecnologias mais eficientes, que levarão resultados melhores às vias com menor potência e, consequentemente, menor consumo.

O presente memorial visa descrever o projeto de modernização do sistema de iluminação pública, com o cadastramento de todos os pontos de iluminação e a substituição de luminárias por outras de maior eficiência, para redução de consumo individual e maior fluxo luminoso.

A partir do “*layout*” do projeto proposto foi obtido sobre uma planta da cidade, em CAD, o respectivo desenho do segmento da rua de interesse. Em seguida foi procedido no campo uma verificação e levantamento cadastral de todos os detalhes e eventos existentes, de forma a obter-se uma planta cadastral do segmento e principalmente sobre aqueles eventos de interesse do projeto.

Nesta ocasião foram também cadastrados e avaliados todos os dispositivos existentes de iluminação e extensão de rede elétrica em todo o trecho, inclusive seu nível de suficiência, necessidade de recuperação e possibilidades de adequações e melhorias necessárias.

Na execução do cadastro foram anotados os eventos existentes, tais como: postes, transformadores, estruturas de baixa e média tensão, condutores, luminárias etc.

Quanto à execução deste projeto, deverão ser consultadas as normas da concessionária para determinação das marcas dos fabricantes homologados pela mesma na época da execução.

## 6 - NORMAS

- ES.DT.PDN.00208 - Transformador de Distribuição para Redes Aéreas;
- ES.DT.PDN.00221 - Transformador de Distribuição para Redes Aéreas Isolado a Óleo Vegetal;
- ES.DT.PDN.00299 - Projeto de Redes de Distribuição Aérea Primária;
- ES.DT.PDN.00301 - Projeto de Redes de Distribuição Aérea Secundária;
- ES.DT.PDN.00305 - Critérios de Projetos para Redes Aéreas - Condições Gerais em Áreas Rurais;
- ES.DT.PJE.00002 - Critérios de Projeto - Cálculo Mecânico para Redes de Distribuição;
- PT.DT.PDN.00003 - Redes de Distribuição Aérea Compacta - 15kV;





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

- PT.DT.PDN.00011 - Redes de Distribuição Aérea - Baixa Tensão com Cabos Multiplexados;
- PT.DT.PDN.00019 - Redes de Distribuição Aérea - Estação Transformadora de Distribuição;
- PT.DT.PDN.00030 - Estruturas para Redes de Distribuição Nuas Aéreas Urbanas;
- PT.DT.PDN.00041 - Estruturas para Redes de Distribuição Nuas Aéreas Rurais;
- PT.DT.PDN.00072 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição para Iluminação Pública;
- NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 5419 - Proteção contra Descargas Atmosféricas.

## 7 - GARANTIAS E RESPONSABILIDADE

As instalações deverão ser executadas conforme as plantas em anexo, obedecendo às especificações deste memorial, bem como as normas estabelecidas pela ABNT. Todos os serviços devem ser realizados por profissionais qualificados, sob a supervisão de profissionais habilitados junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA), garantindo conformidade com a Norma Regulamentadora NR-10.

Qualquer modificação no projeto ou substituição de materiais especificados deverá ser formalmente solicitada por escrito, com a devida justificativa técnica. Tais modificações estarão sujeitas à análise e aprovação prévia pela equipe de fiscalização responsável, garantindo que todas as alterações estejam em conformidade com os requisitos de segurança e funcionalidade.

## 8 - LEVANTAMENTO DE CAMPO

Com os elementos em planta e as decisões técnicas de cada via, foram elaborados os desenhos elucidativos e textos apresentados neste memorial. Para uma melhor avaliação técnica dos serviços a serem executados, foi efetuada uma inspeção de campo em todas as vias do projeto, por técnicos especializados, os quais observaram principalmente o seguinte:

- As condições de superfície dos postes e luminárias existentes;
- As condições de implantação das novas obras;
- Todas as interferências e eventos atingidos pelo projeto.





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

De uma maneira geral, o projeto teve soluções técnicas e econômicas de acordo com as adequações necessárias à integração das melhorias propostas, e podem ser resumidas da seguinte forma:

## 8.1 - PRÉ-DIMENSIONAMENTO

O pré-dimensionamento é uma etapa crucial no planejamento e elaboração de um projeto, sendo responsável por garantir que os componentes da rede sejam adequados às necessidades da rede existente no local da obra em questão. Nesta fase inicial, são definidas as principais características da rede elétrica, como a escolha de cabos, postes, transformadores, estruturas de média e baixa tensão e outros equipamentos, sempre levando em consideração fatores como a carga prevista, a classe de tensão, o relevo e a eficiência energética.

O objetivo do pré-dimensionamento é estabelecer uma base para o desenvolvimento do projeto definitivo, otimizando recursos e minimizando riscos, com um estudo preliminar sobre a capacidade dos componentes, os fluxos de energia e as perdas na rede. Para isso, utilizam-se de diversas referências normativas para a determinação dos materiais a serem utilizados no local.

Dessa forma, o pré-dimensionamento permite garantir que a rede seja segura, funcional e capaz de atender às necessidades de consumo sem comprometer a qualidade da energia fornecida ou a integridade dos sistemas envolvidos.

## 8.2 - POSTEAÇÃO

### 8.2.1 - Poste de concreto armado com seção circular

Os postes projetados serão de concreto armado com seção circular, com alturas que variam entre 09 e 12 metros e resistências nominais de 300 e 600 daN, todos obedecendo aos padrões da concessionária EDP. Todos os postes deverão ser instalados nos locais indicados conforme tabela de coordenadas apresentada no projeto, e devendo ser identificados por gravação em plaqueta metálica ou no mesmo conforme NBR 8451, constando seu tipo, altura, tração, data de fabricação e nome do fabricante de maneira visível. O lance médio dos postes projetados é de 35 metros.

### 8.2.2 - Engastamento

O tipo de engastamento será definido em função da resistência do solo e dos esforços resultantes sobre o poste. Em termos de aplicação, deve-se sucessivamente





optar pelo tipo mais econômico de engastamento, tendo em vista a resistência requerida para cada caso. Para isto, a viabilização técnica econômica da aplicação de estais não deve ser esquecida.

Os postes com resistência superior à 300 daN deverão ter a base concretada.

Os tipos de engastamentos estão definidos em função dos valores de resistência de engastamento de postes, calculados pelo Método de Valensi, conforme RTD CODI-21.03, considerando coeficiente compressibilidade  $C = 2.000 \text{ daN/m}^3$ , distância entre o nível do solo e a face superior do reforço igual a 0,30 m.

A profundidade mínima de engastamento é o valor suficiente para que seja atingida a resistência de engastamento igual ou maior que a do poste, e a profundidade máxima, é o limite para que o poste do engastamento profundo fique com uma altura útil igual ao poste que se está substituindo.

#### 8.2.2.1 - Profundidade do engastamento

Para engastamento simples, base reforçada e base concretada a profundidade do engastamento será definida como:

$$e = \left( \frac{L}{10} \right) + 0,6 \text{ (m)}$$

Sendo:

e = profundidade do engastamento (m) (mínimo 1,5 metros)

L = comprimento do poste (metros)

#### 8.2.2.2 - Engastamento com base concretada

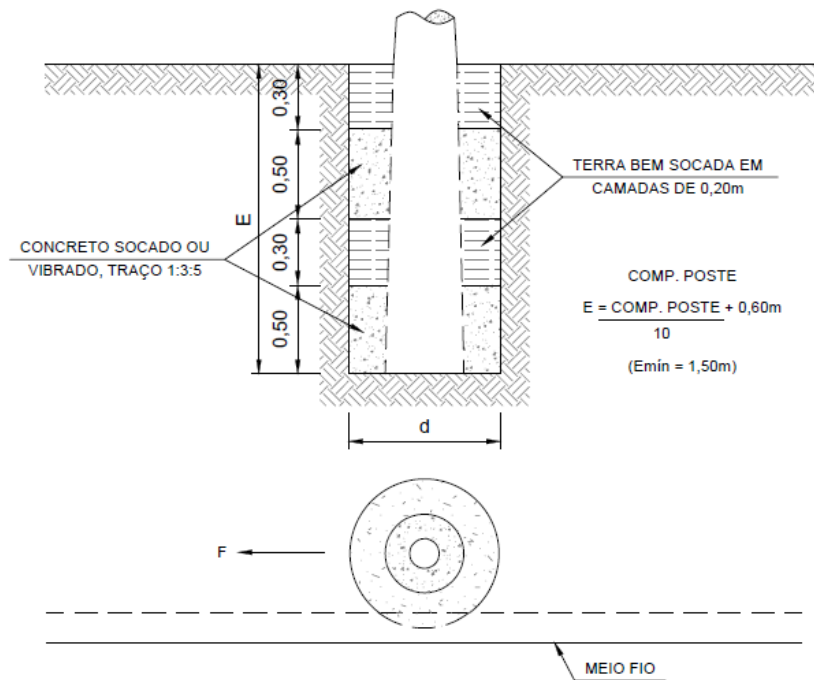
Diante da situação encontrada no trecho após levantamento, as normas vigentes da concessionária EDP e da análise feita entre a rede elétrica existente e projetada, foi adotado para os postes a serem instalados próximo à faixa de domínio o engastamento com base concretada.

Este tipo de engastamento é realizado com o diâmetro da vala especificado para cada tipo de poste, sendo um anel de concreto na base do poste com altura de 500 mm e outro também de 500 mm a 300 mm da superfície, conforme desenho abaixo:

A figura 4 apresenta o detalhe do engastamento para postes de concretos.



Figura 4 - Engastamento de poste de concreto



Fonte: Norma EDP PT.DT.PDN.00010

ALTURA DO POSTE	RESISTÊNCIA NOMINAL	DIÂMETRO DA CAVA	VOLUME DE CONCRETO
m	daN	d (m)	m³
9	600	1,1	0,84
12	600	1,1	0,81
	1000	1,5	1,59
13	1000	1,5	1,58
14	600	1,1	0,78
	1000	1,5	1,56

Tabela 1 - Engastamento com base concretada

Notas:

- Esta concretagem se aplica também a poste de concreto DT e de madeira.
- A recomposição do passeio deverá ser feita de modo a assemelhar-se ao passeio original.
- A superfície do poste na faixa concretada, deverá ser protegida com papel ou plástico.



- No engastamento com base concretada, colocam-se duas camadas de 0,50 m do concreto com traço 1:3:5. A primeira no fundo da escavação e a segunda com sua superfície superior à 0,30 m do nível do solo.
- As fundações foram calculadas para terrenos médios e firmes. Para terrenos com características diferentes, cada fundação deverá ser calculada como um caso particular.

### 8.3 - REDE PROJETADA

A rede de distribuição elétrica foi projetada segundo princípios básicos de eficiência energética e segurança, obedecendo aos padrões de construção e materiais utilizados pela concessionária EDP Espírito Santo.

#### 8.3.1 - Rede de distribuição compacta com espaçadores

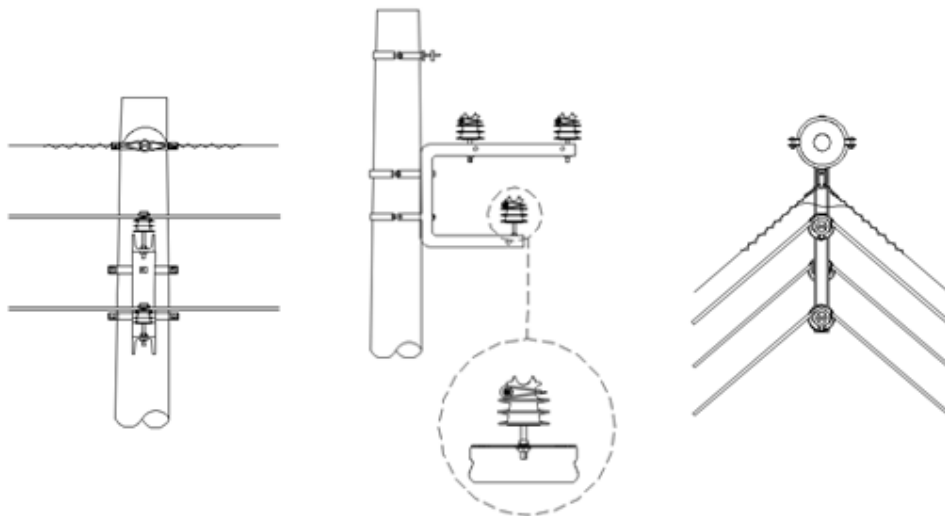
No trecho em questão, a rede primária existente é 11.400V - 60Hz e, para a rede aérea projetada, serão utilizados cabos protegidos para rede compacta com espaçadores, com seção nominal de 70mm<sup>2</sup> e cabo mensageiro com seção nominal de 9,5mm, para uma extensão linear total de aproximadamente 1320,00 metros, através de vãos com extensão média de 35 metros, e serão construídos sobre estruturas compostas conforme projeto e concessionária local.

Dentre as estruturas projetadas para a rede primária, serão projetadas as estruturas primárias para redes de distribuição aéreas compactas com espaçadores CE2, CE3 e CE4.

A figura 5 apresenta a estrutura primária CE2 que são comumente utilizadas para vãos com ângulo máximo de 60°.



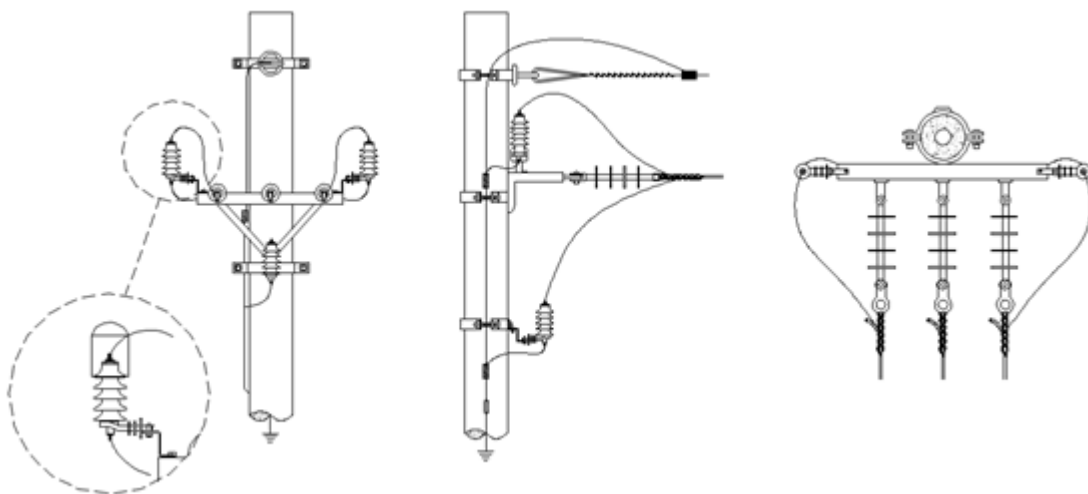
Figura 5 - Estrutura Primária CE2



Fonte: Norma EDP PT.DT.PDN.00003 V.07

A figura 6 apresenta a estrutura primária CE3, que são comumente utilizadas em finais de linha.

Figura 6 - Estrutura primária CE3

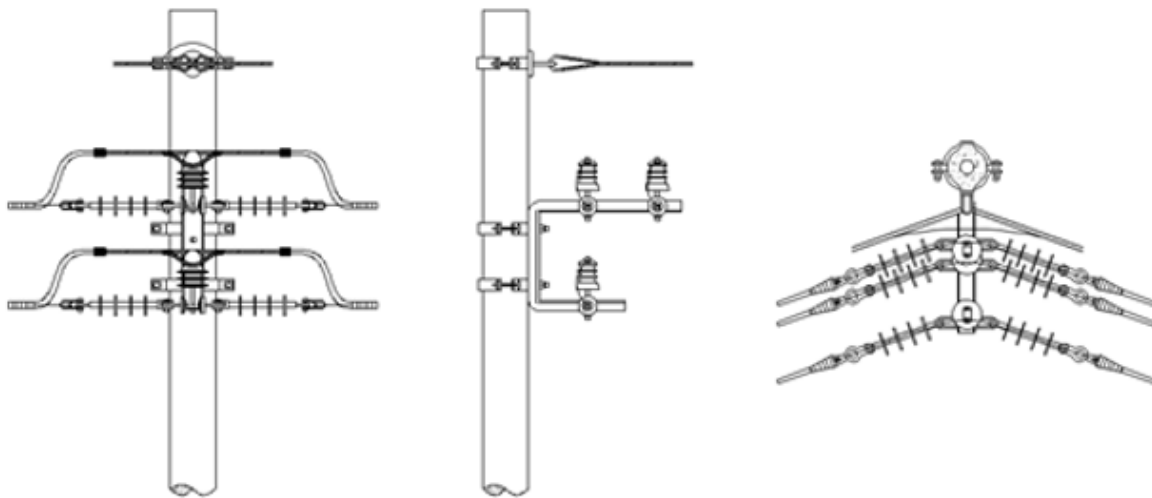


Fonte: Norma EDP PT.DT.PDN.00003 V.07

A figura 7 apresenta a estrutura primária CE4, que comumente são utilizadas para vãos com ângulo máximo de 90°.



Figura 7 - Estrutura primária CE4



Fonte: Norma EDP PT.DT.PDN.00003 V.07

### 8.3.2 - Redes de distribuição aérea com cabos multiplexados

Os circuitos de baixa tensão para a distribuição geral da alimentação da iluminação serão provenientes da rede de distribuição da EDP Espírito Santo.

A rede secundária projetada será trifásica e seus condutores projetados serão compostos de cabos multiplexados quadruplex, com isolamento 0,6/1kV, na seção nominal de 70 mm<sup>2</sup>, com uma extensão linear de aproximadamente 1890,00 metros, conforme desenho abaixo.

A figura 8 apresenta o cabo projetado para instalação de rede secundária.

Figura 8 - Cabos multiplexados quadruplex (3 fases + neutro isolado)



Fonte: Google imagens

### 8.3.3 - Interligação

Nos trechos entre a rede secundária de distribuição e o projetor será empregado com cabo com seção nominal mínima de 2,5 mm<sup>2</sup>, com cobertura PVC classe 5, isolamento 0,6/1kV, que serão conectados à rede com conectores apropriados para a seção dos condutores da rede secundária existente em cada poste envolvido no projeto.





## 8.4 - TRANSFORMADOR

Os transformadores projetados devem atender aos requisitos exigidos nas normas da EDP ES.DT.PDN.00208 e ES.DT.PDN.00221 e, para o seu dimensionamento, foram calculados em função da quantidade de luminárias instaladas no circuito do devido transformador.

Serão instalados 05 transformadores trifásicos com as seguintes características:

Potência: 30kVA / Tensão Primária: Classe - 13,8kV / Tensão Secundária: 220/127V / Refrigeração: Óleo Vegetal / Resfriamento: Natural / Frequência: 60Hz.

### 8.4.1 - Chave base fusível

As chaves fusíveis a serem utilizadas para a proteção de transformadores e ramais deverão ser do tipo unipolar, classe de tensão 15 kV, corrente nominal de 100 A, NBI 95 kV, corrente de descarga nominal 10 kA, base C, corpo do isolador em cerâmica vitrificada ou polimérico em composto de silicone. A conexão da chave fusível com a rede MT deve ser feita com a instalação de conector de derivação tipo cunha com estribo e conector tipo GLV (Grampo de Linha Viva).

### 8.4.2 - Para-raios

Deverão ser utilizados para-raios poliméricos, em óxido de zinco (ZnO), sem centelhador, tensão nominal 9 kV na classe 15 kV e 21 kV na classe 25 kV, corrente de descarga nominal 10 kA, corpo polimérico em composto de silicone.

Obs.: Todos os dados estarão fixados no transformador em plaquetas metálicas.

## 8.5 - ILUMINAÇÃO

Todas as luminárias a serem instaladas ao longo do trecho deverão possuir articuladores em sua construção e deverão ser instaladas com ângulo de até 5° com relação à horizontal, com altura de fixação da luminária de aproximadamente 08 metros.

O projeto deve obedecer à norma NBR 5101:2024 de iluminação pública, propiciando melhoria de segurança ao tráfego de veículos.

O primeiro objetivo será a definição dos níveis de iluminamento e sua uniformidade em função da classificação das vias, conforme a norma NBR 5101:2024.

Prontamente deve-se elaborar o estudo e o cálculo luminotécnico, atendendo aos parâmetros e critérios definidos previamente para a escolha dos tipos de luminárias, tipo e altura dos postes e seu espaçamento.

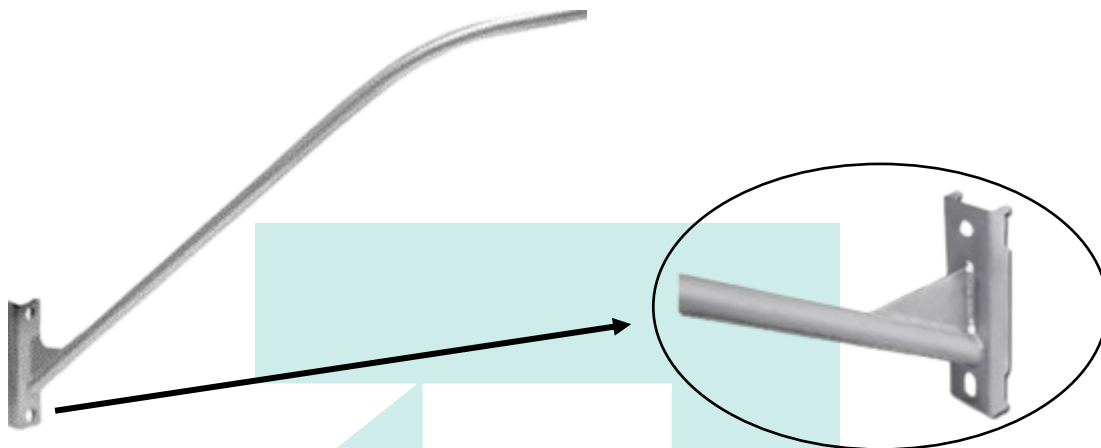


## 8.5.1 - Luminárias projetadas

O braço de iluminação utilizado será de aço carbono 1010/1020, laminado tipo cisne com sapata, resistência mecânica: F 25daN, flecha residual máxima 07mm. Revestimento: zincado a quente.

A figura 9 apresenta o braço de aço galvanizado para iluminação pública.

Figura 9 - Braço de aço galvanizado para iluminação pública



Quantidades:

58 Braços de aço galvanizado, diâmetro do tubo de 48,30mm, comprimento total 3000mm, curvo.

Toda ferragem utilizada deverá ser galvanizada a fogo. Para quaisquer esclarecimentos necessários deverão ser observados as normas e padrões de execução da concessionária.

## 8.5.2 - Cinta de aço para poste circular

Serão utilizadas duas cintas metálicas circulares para fixação de um braço de luminária com dois parafusos cabeça francesa 16x70mm para fixação da sapata e dois parafusos 16x70mm para fixação da cinta, fabricada em aço zincado a fogo.

## 8.5.3 - Luminárias projetadas

O fornecimento dos conjuntos de luminárias de LED será de responsabilidade da CONTRATADA. As luminárias deverão ser certificadas pelo INMETRO. Para que se atinja os resultados luminotécnicos estimados em projeto, deve-se utilizar luminárias com as seguintes características:



Partindo do princípio de um circuito projetado e dimensionado para luminária de potência nominal de 150W, obriga-se uma eficiência luminosa mínima de 130 lúmens/watt (lm/W) ( $\pm 10\%$ ) e fluxo luminoso mínimo de 23000 lúmens (lm).

- 58 Luminárias com potência nominal máxima de 150W, sendo todas de LED fechada e com temperatura de cor de até 5000K. Os LEDs de tipo “Power” ou “COB” não serão admitidos pela mesma, unicamente pelo fato de serem luminárias compostas por módulos de LED removíveis (que permitem substituição).
- As luminárias devem possuir tomada de 07 pinos modelo ANSI, conforme norma C136.41-2013, acoplada em sua estrutura, prevendo utilização futura de interação ao sistema de telegestão.
- A garantia mínima exigida para o produto é de 05 (cinco) anos, com apresentação obrigatória do termo de garantia, bem como atender a Portaria nº 20, de 15 de fevereiro de 2017 do INMETRO.

Corpo	Produzido em liga de alumínio injetado sob alta pressão;
Difusor	Reflator em vidro, resistente a impactos (IK08);
Lentes	O material utilizado para lente é o PMMA, que apresenta bom desempenho sob altas temperaturas, resistência à radiação ultravioleta e, em conjunto com o design da lente, proporciona um excelente desempenho óptico;
Equipamentos / Tomada	Opcionalmente pode ser fornecido com tomada (base) para acoplamento e ligação do relé fotocontrolador (base BRM-1 L) ou sistema de telegestão (base BRM-7);
Alimentação / Frequência	220V $\pm$ 10%; 50/60 Hz; fp>0,95; THD<10% (em corrente) (sob consulta a luminária poderá ser fornecida com driver Full-Range)
Impactos mecânicos	IK08
IRC	IRC>70
Temperatura de Cor	5000K $\pm$ 400K e 4000 K $\pm$ 400K (A pedido, a luminária poderá ser fabricada utilizando LEDs com outras temperaturas de cor)
Grau de Proteção / Resistência IK	IP-66 Total - Alojamento e corpo óptico / Resistência a impactos IK08
Condição de Operação	Temperatura -30 à +50°C; Umidade relativa 10 a 95%
Vida útil mínima	60.000 horas
Junta	Confeccionadas em silicone de alta durabilidade e resistência térmica;
Cabos de ligação	De cobre flexível isolados para suportar pulsos de tensão e temperaturas elevadas, fornecidos com terminais para conexão;
Fixação	Encaixe para tubos de Ø33 a 60,3mm, presos por parafusos;
Altura de Instalação	Recomendada entre 04 à 15 metros, de acordo com a potência escolhida;



Acabamento	Pintura eletrostática em poliéster na cor cinza e a pedido pode ser produzida em cores diferentes;
Normas aplicáveis	NBR IEC 60598-1:2010 / NBR 15129 / NBR IEC 5101 / NBR IEC 5123 / ANSI136.41:2013 NEMA;
Ajuste de inclinação	As luminárias deverão ser fornecidas com suporte de inclinação, possibilitando inclinações -15° à +90°.

Tabela 2 - Características técnicas das luminárias projetadas

As luminárias somente serão aceitas mediante a apresentação dos seguintes laudos técnicos:

- Certificação do INMETRO;
- Ensaio de grau de proteção;
- Ensaio fotométrico - curvas de utilização e rendimento;
- Ensaio de resistência aos impactos mecânicos;
- Atendimento aos requisitos de vibração;
- Relatório IESNA LM-80 dos LEDs e IESNA LM-79 da luminária;
- Relatório IESNA TM-21 que comprove a vida útil e depreciação do fluxo luminoso e testes térmicos indicando a temperatura de junção dos LEDs;
- Relação contendo a indicação da(s) pessoa(s) jurídica(s) autorizada(s) pelo fabricante para prestar assistência técnica no Brasil para o equipamento ofertado.

Os laudos deverão ser emitidos por laboratórios oficiais reconhecidos por órgãos certificadores nacionais e/ou internacionais. Os documentos citados que forem apresentados em idioma diferente do português ou inglês, deverão estar acompanhados da tradução para qualquer um desses idiomas, prevalecendo o texto da tradução para todos os efeitos.

Além dos laudos solicitados acima, a CONTRATADA deverá disponibilizar duas luminárias para realização de testes em bancada. Os testes consistirão em:

- Distorção harmônica;
- Corrente de saída dos *drivers*;
- Fator de potência.

## 8.6 - ANÁLISE LUMINOTÉCNICA

Após o reconhecimento das características do sistema atual, foi possível realizar simulações no software DIALux com as informações adquiridas para análise sobre a implantação do novo sistema de iluminação.



Para a simulação realizada, foi considerado a distância dos vãos entre os postes, com luminárias de LED com potência de 150W. Esta configuração de luminária foi possível atender o nível de iluminância necessária por norma para atender a via e os pedestres, reduzindo assim a carga nos circuitos dos transformadores e comprovar a viabilidade e eficiência para a iluminação pública.

As imagens com a apresentação das linhas isográficas com a iluminância gerada pelas luminárias podem ser visualizadas no relatório anexado a este memorial. A luminária utilizada como referência é da empresa Soneres para efeitos de cálculos, não se limitando ao mesmo, desde que cumpram todos os requisitos mínimos exigidos.

Conforme apresentado em estudo, o *software* identificou o nível de iluminância das luminárias variando entre 0,88 e 77,0 lx (lux). De acordo com a NBR 5101 que relata as especificações necessárias para a iluminação pública, o nível de iluminância média mínima ( $E_{med,min}$ ) varia de acordo com o nível de intensidade do tráfego da via analisada, conforme pode ser visto nas tabelas abaixo:

PARÂMETROS	OPÇÕES	VALOR DE PONDERAÇÃO $V_p$
Velocidade	Muito alta > 80 km/h	2
	60 km/h < alta ≤ 80 km/h	1
	40 km/h < moderada ≤ 60 km/h	0
Volume de tráfego <sup>a</sup>	Alto > 1200/h	1
	Moderada - 600/h a 1200/h	0
	Baixo < 600/h	-1
Separação das faixas de direção	Não	1
	Sim	0
Densidade de interseções	Alta ≥ 3/Km	1
	Moderada < 3/Km	0
Veículos estacionados	Presentes	0,5
	Ausentes	0
Luminância ambiente <sup>b</sup>	Alta	1
	Moderada	0
	Baixa	-1
Sinalização e Controle de tráfego	Ruins <sup>c</sup>	0,5
	Moderados ou bons	0





<sup>a</sup> É recomendado consultar o órgão de trânsito local para a obtenção desse valor e/ou para seguir as orientações quanto aos horários característicos e a metodologia para sua aferição em campo, caso necessário.

<sup>b</sup> Sendo baixa, como as encontradas em áreas rurais; moderada, como as encontradas em locais onde é presente a iluminação de outdoors e iluminação residencial; e alta, como nos centros urbanos das grandes cidades, com iluminação viária decorativa, iluminação de fachadas de prédios e monumentos, iluminação de estacionamentos, postos de gasolina, residências etc.

<sup>c</sup> Sinalização encoberta por vegetação, deteriorada ou inexistente.

Tabela 3 - Parâmetros para determinação da classe de iluminação M

Classes de iluminação	Superfície da via			Incremento de limiar	iluminâncias adjacentes à via
	L <sub>méd</sub> (cd/m <sup>2</sup> ) (mínimo mantido)	U <sub>0</sub> ≥	U <sub>L</sub> ≥	f <sub>TI</sub> (%) ≤	EIR ≥
M1	2	0,4	0,65	14	0,45
M2	1,5	0,4	0,65	14	0,45
M3	1,0	0,4	0,6	15	0,45
M4	0,75	0,4	0,6	16	0,45
M5	0,5	0,35	0,35	16	0,45
M6	0,3	0,35	0,35	16	0,45

Tabela 4 - Requisitos de iluminação para a classe de iluminação M

Para esta análise, foi estabelecido as classes de iluminação do cenário de acordo com o volume de tráfego das vias existentes. Conforme o levantamento do local, foi considerado a existência de vias locais com um volume de tráfego leve. Utilizando estas informações para a determinação da classe de iluminação e iluminância média mínima, determinou-se a classe M6, com luminância média de 1,24 cd/m<sup>2</sup> (candela por metro quadrado) para luminária de 150W. Já a iluminância média obteve-se os valores de 25,8 lx (lux).

Se compararmos as linhas isográficas da simulação e compararmos com as tabelas da NBR 5101 apresentadas acima, percebe-se que a implantação do sistema eficiente supre o nível de iluminância média mínima exigida por norma, mesmo com as luminárias de LED possuindo menos potência do que as luminárias propostas pelo sistema





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

convencional, resultando em uma economia na potência instalada e, conseqüentemente, no consumo de energia anual.

### 8.7 - ATERRAMENTO

Todas as carcaças de equipamentos de distribuição e as carcaças dos postes serão aterradas. Os para-raios serão aterrados em comum com o neutro. Os condutores utilizados para os aterramentos nos postes serão de cobre nu, na bitola de 16mm<sup>2</sup>, sendo uso interno nos postes de concreto.

As conexões cabo-haste serão feitas com conexão mecânica (conectores ou grampos adequados). A resistência máxima de terra será de 10Ω (Ohms) em terreno úmido e de 25Ω (Ohms) em terreno seco em qualquer época do ano.

### 8.8 - DIVERSOS

Toda ferragem utilizada deverá ser galvanizada a fogo. Para quaisquer esclarecimentos necessários deverão ser observados as normas e padrões de execução da empresa responsável. O alinhamento das ruas, bem como demarcação dos postes deverá ser fornecido pelo interessado.

### 8.9 - MATERIAIS

Todos os materiais a serem utilizados deverão ser novos e adquiridos de fornecedores habituais homologados pela EDP Espírito Santo, com os mesmos possuindo Certificado de Registro de Fornecedor.

As notas fiscais deverão ser encaminhadas à Prefeitura Municipal de Aracruz após a aquisição dos mesmos e conclusão da obra.

### 8.10 - DETALHES

Os detalhes de execução dos postes, das estruturas de redes de distribuição primária e secundária, encabeçamento, conjuntos de iluminação e aterramento serão apresentados em projeto para esclarecimento quanto à sua instalação.

### 8.11 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quaisquer divergências entre o projeto, este memorial descritivo e as condições reais do local devem ser imediatamente comunicadas à fiscalização da obra. A contratada é responsável por empregar mão de obra qualificada e experiente na execução dos serviços, utilizando ferramentas adequadas para cada tarefa.



Todos os materiais especificados no projeto foram selecionados com base nas normas vigentes e visam garantir o funcionamento adequado da edificação.

## 8.12 - TESTES FINAIS

Após a conclusão das instalações, deverão ser realizados os seguintes testes para aceitação do sistema elétrico:

- Inspeção visual de todo o sistema, verificando conformidade com o projeto e eventuais não conformidades visíveis;
- Teste de operação mecânica, sem tensão, de todos os disjuntores, garantindo o funcionamento correto dos dispositivos;
- Verificação da continuidade elétrica de todo o sistema, assegurando que não haja interrupções nos condutores e conexões;
- Medição ôhmica das malhas de aterramento, com o valor da resistência de terra não excedendo 25 ohms em qualquer época do ano;
- Energização da instalação e operação à plena carga de todo o sistema por um período contínuo de 15 dias, para garantir a confiabilidade e o desempenho dos equipamentos.

CLAUDIO DE  
OLIVEIRA:0901676373  
2

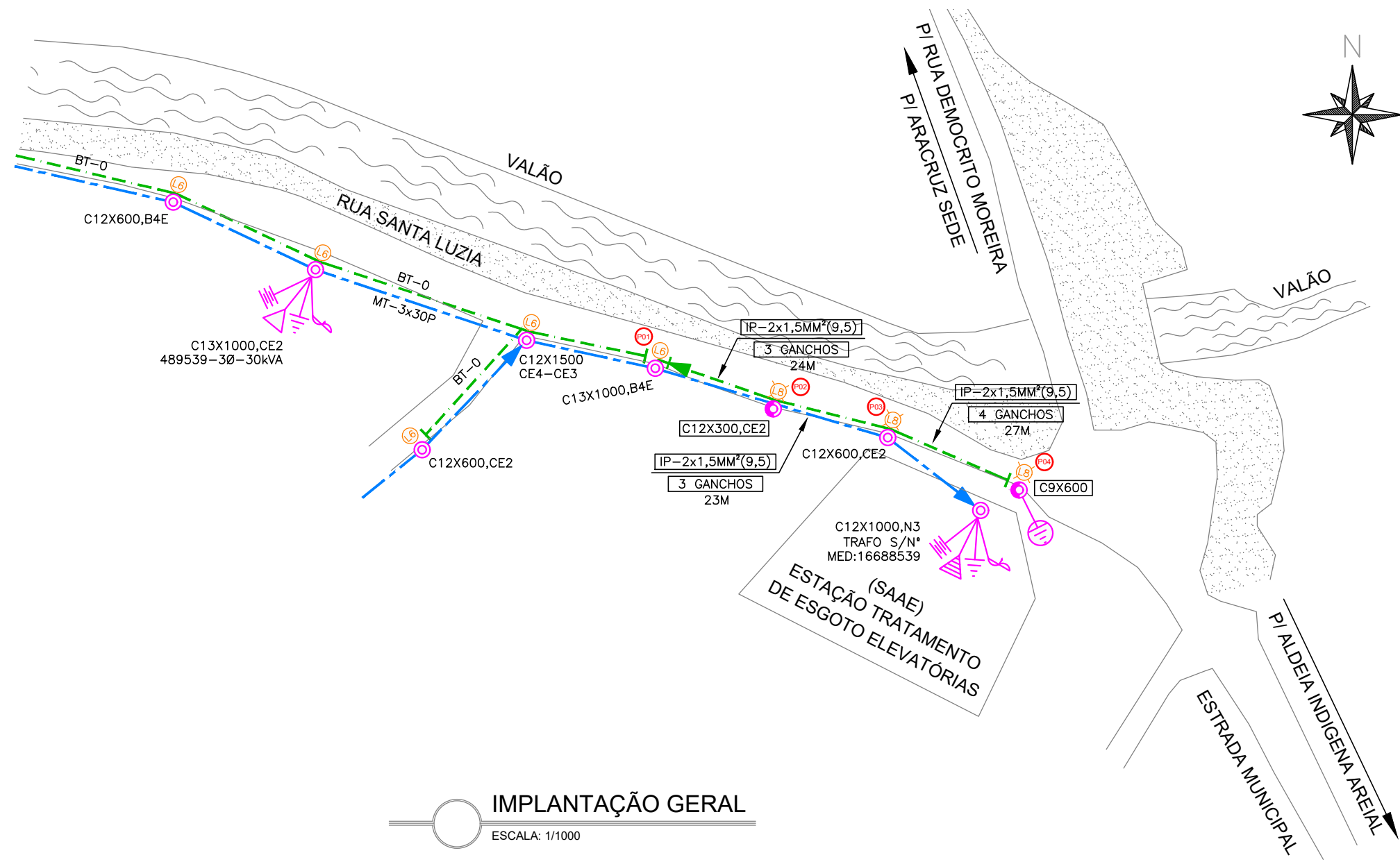
Assinado de forma digital por  
CLAUDIO DE OLIVEIRA:09016763732  
Dados: 2025.09.19 14:58:11 -03'00'

---

Claudio de Oliveira  
CREA: ES-014890/D



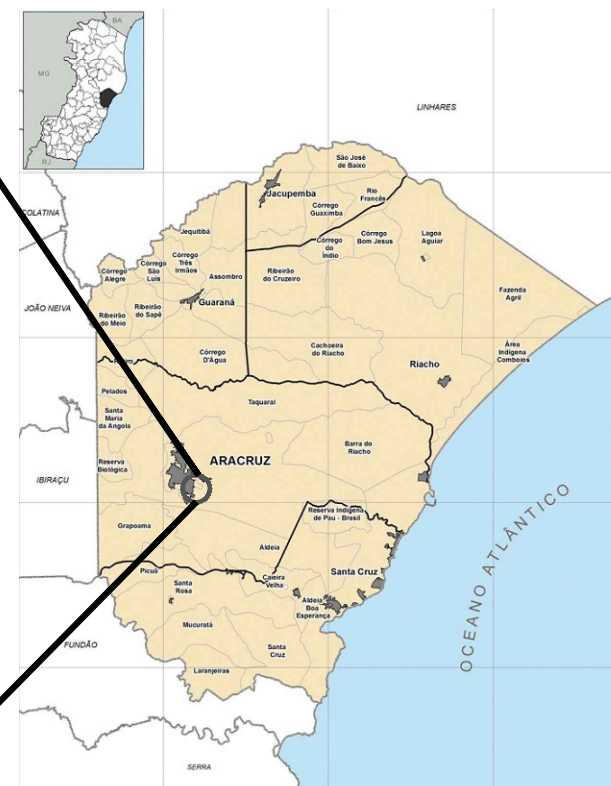




IMPLANTAÇÃO GERAL  
ESCALA: 1/1000

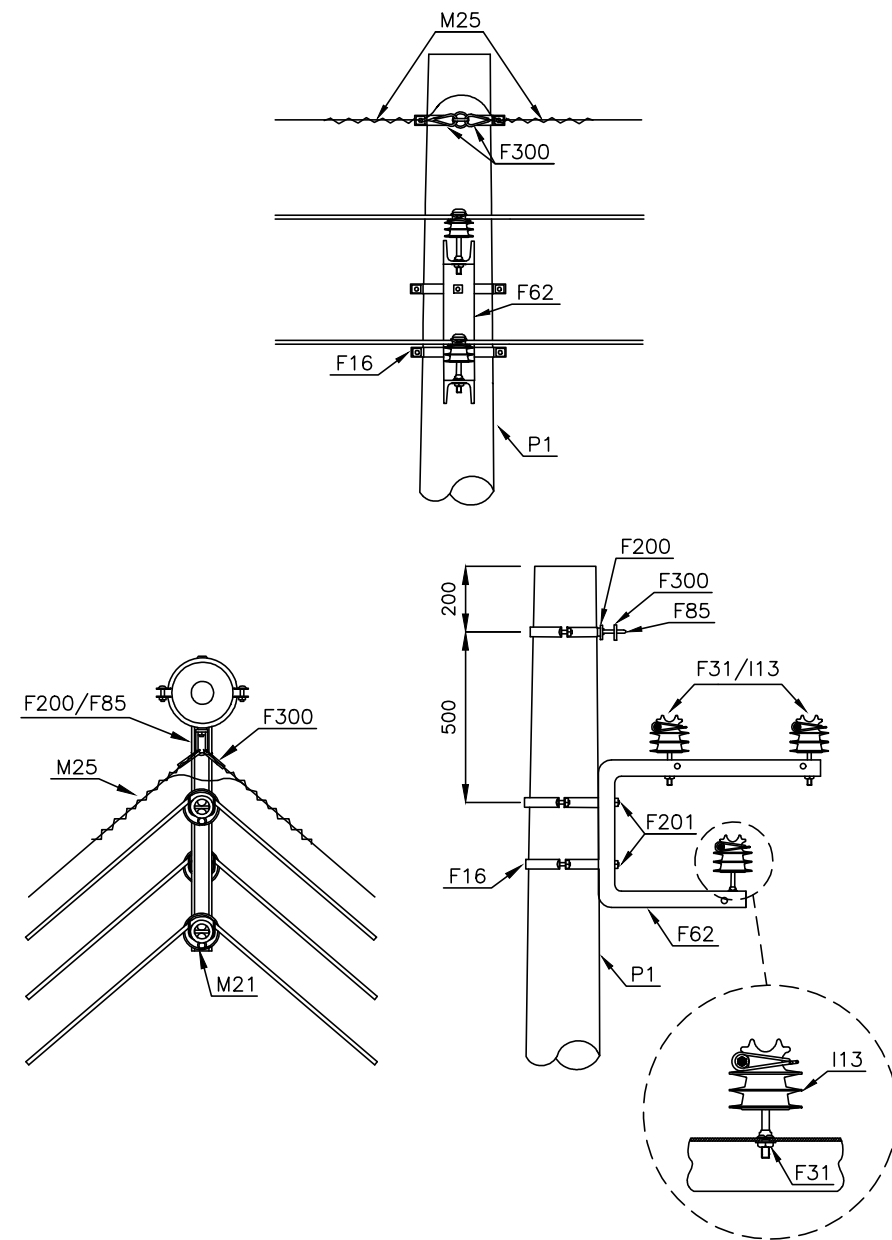


PLANTA DE SITUAÇÃO  
SEM ESCALA



LOCALIZAÇÃO DA OBRA  
SEM ESCALA

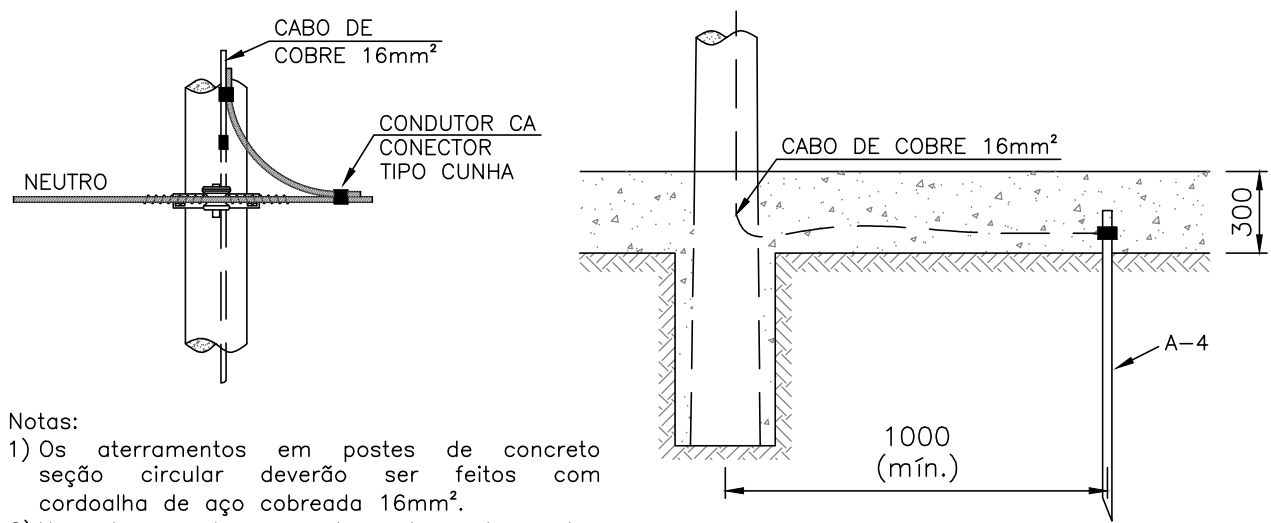
#### DETALHE ESTRUTURA CE2 SEM ESCALA



Nota:  
1) A estrutura CE2 é utilizada para vãos com ângulo máximo de 60°.

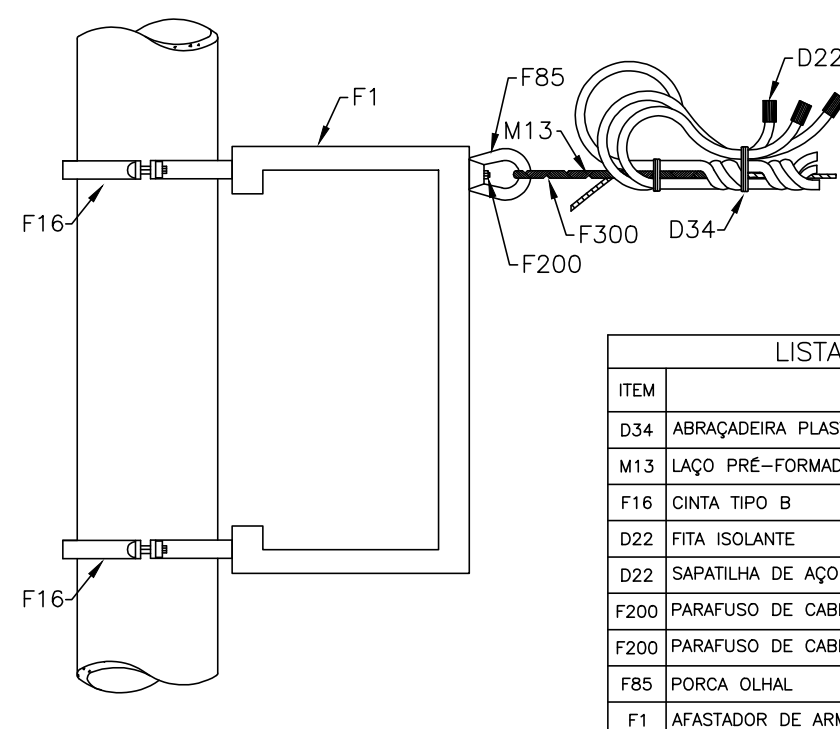
LISTA DE MATERIAL				
ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	UNID.	
F31	3	PINO CURTO DE ISOLADOR - 15kV	PÇ	
F62	1	BRAÇO TIPO C - 15kV	PÇ	
F85	1	PORÇA OLHAL	PÇ	
F200	1	PARAFUSO CABEÇA ABaulADA M16x45 MM	PÇ	
F201	2	PARAFUSO CABEÇA ABaulADA M16x70 MM	PÇ	
F16	3	CINTA TIPO B	PÇ	
I13	3	ISOLADOR DE PINO POLIMÉRICO AUTO TRAVANTE	PÇ	
F300	2	SAPATILHA DE AÇO	PÇ	
M25	2	ALÇA PRÉ-FORMADA PARA CABO DE AÇO	PÇ	
P1	1	POSTE	PÇ	

#### DETALHE INTERLIGAÇÃO DO NEUTRO À TERRA SEM ESCALA



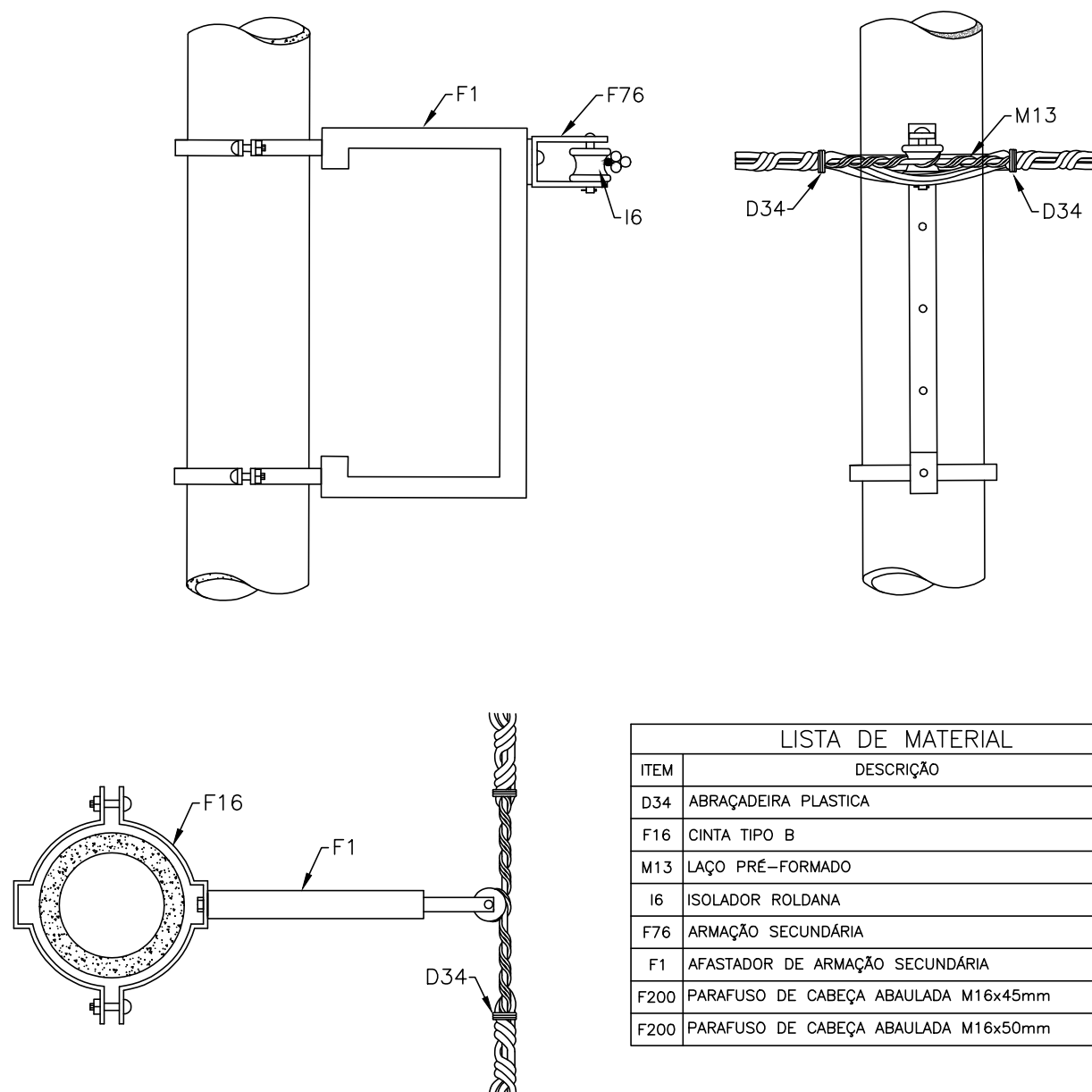
Notas:  
1) Os aterramentos em postes de concreto seção circular deverão ser feitos com cordoalha de aço cobreada 16mm².  
2) Nas aterramentos normais e de equipamentos devem ser utilizadas hastes de aço cobreada.

#### DETALHE ESTRUTURA SECUNDÁRIA FIM DE LINHA PARA REDE BTX SEM ESCALA



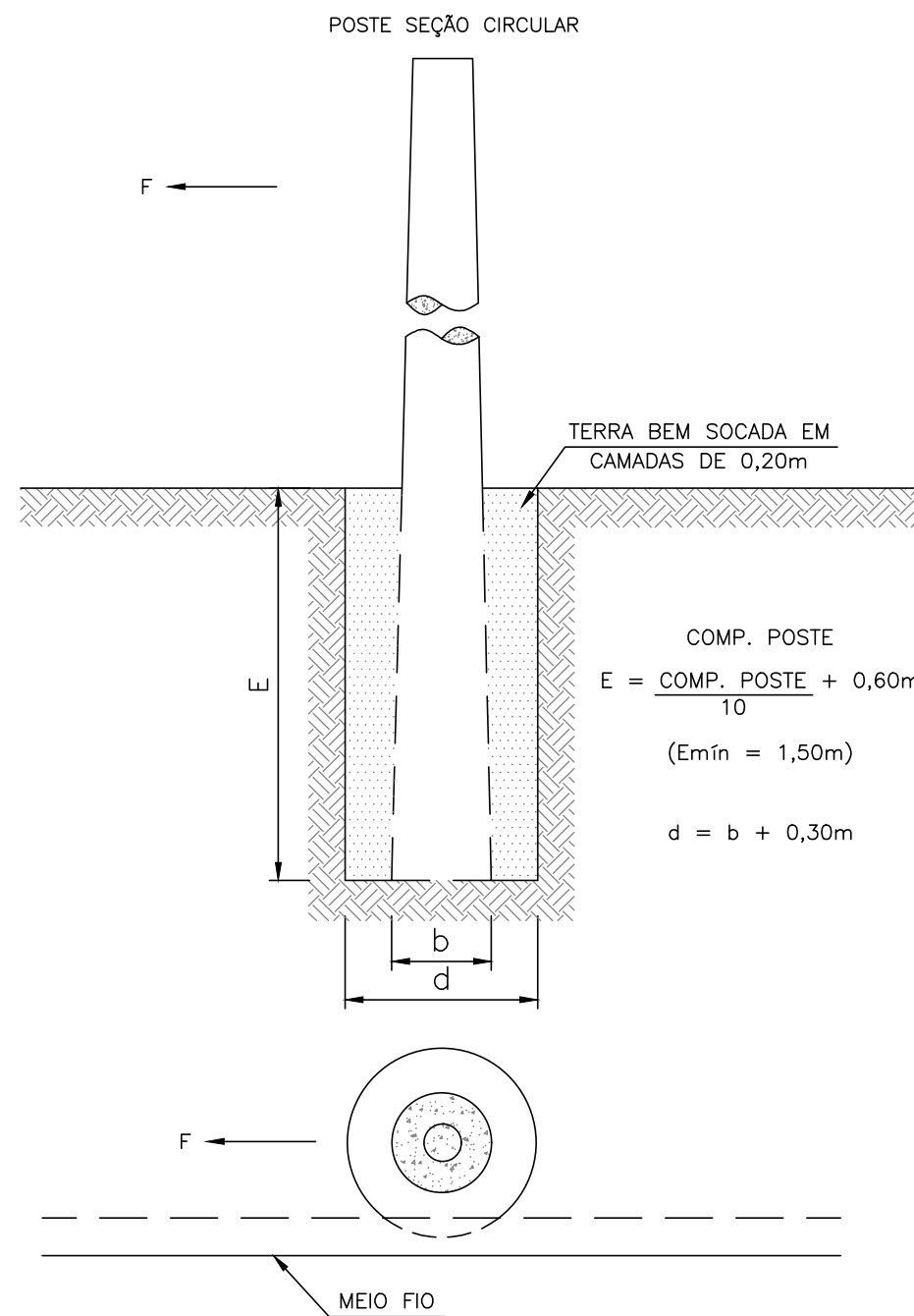
LISTA DE MATERIAL			
ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.
D34	ABRACADEIRA PLÁSTICA	PÇ	2
M13	LAÇO PRÉ-FORMADO	PÇ	1
F16	CINTA TIPO B	PÇ	2
D22	FITA ISOLANTE	PÇ	VARIA
D22	SAPATILHA DE AÇO	PÇ	1
F200	PARAFUSO DE CABEÇA ABaulADA M16x45mm	PÇ	2
F200	PARAFUSO DE CABEÇA ABaulADA M16x50mm	PÇ	1
F85	PORÇA OLHAL	PÇ	1
F1	AFASTADOR DE ARMAÇÃO SECUNDÁRIA	PÇ	1

#### DETALHE ESTRUTURA SECUNDÁRIA TANGENTE PARA REDE BTX SEM ESCALA



LISTA DE MATERIAL			
ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.
D34	ABRACADEIRA PLÁSTICA	PÇ	2
F16	CINTA TIPO B	PÇ	2
M13	LAÇO PRÉ-FORMADO	PÇ	1
I6	ISOLADOR ROLDANA	PÇ	1
F76	ARMAÇÃO SECUNDÁRIA	PÇ	1
F1	AFASTADOR DE ARMAÇÃO SECUNDÁRIA	PÇ	1
F200	PARAFUSO DE CABEÇA ABaulADA M16x45mm	PÇ	2
F200	PARAFUSO DE CABEÇA ABaulADA M16x50mm	PÇ	1

#### DETALHE ENGASTAMENTO DE POSTES SIMPLES SEM ESCALA



Notas:  
Este engastamento se aplica também a postes de concreto DT e madeira de rede existentes.

SIMBOLOGIA	
	POSTE DE CONCRETO ARMADO SEÇÃO CIRCULAR EXISTENTE
	POSTE DE CONCRETO ARMADO SEÇÃO CIRCULAR PROJETADO
	LUMINÁRIA COM LÂMPADA DE LED DE 60W EXISTENTE
	LUMINÁRIA COM LÂMPADA LED DE 80W PROJETADA
	TRANSFORMADOR EXISTENTE EM POSTE
	TRANSFORMADOR PARTICULAR EXISTENTE EM POSTE
	ATERRAMENTO EXISTENTE
	ATERRAMENTO PROJETADO
	PARA-RAIOS EXISTENTE
	PARA-RAIOS PROJETADO
	CHAVE FUSÍVEL DE DISTRIBUIÇÃO EXISTENTE PARA ABERTURA EM CARGA
	ENCABEÇAMENTO UNILATERAL DE CIRCUITO SECUNDÁRIO
	ENCABEÇAMENTO UNILATERAL DE CIRCUITO PRIMÁRIO
	ENCABEÇAMENTO DO SECUNDÁRIO COM MUDANÇA DE BITOLA DOS CONDUTORES
	INDICAÇÃO DE MATERIAL E EQUIPAMENTO "A INSTALAR"
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA COM CABO BT-0
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO PRIMÁRIA COM CABO PROTEGIDO
	TOPOGRAFIA

#### PREVENÇÃO DE ACIDENTES

- APÓS ABERTURA DE CAVA P/ IMPLANTAÇÃO DO POSTE, COBRIR A SUPERFÍCIE DO BURACO COM TABUAS DE MADEIRA E TERRA;  
- SINALIZAR E ISOLAR SEMPRE O LOCAL ONDE SERÁ EXECUTADO O SERVIÇO.

#### SEGURANÇA DO TRABALHO

USAR SEMPRE EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA APÓS CONFIRMAÇÃO DE DESLIGAMENTO, TESTAR E ATERRAR A REDE.

#### QUADRO DE CARGAS DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA

NÚMERO DO TRAFÓ	INSTALAR LÂMPADAS LED 80W	CARGA TOTAL(W)
489539-38-30kVA	03	240
TOTAL GERAL	3	240

#### TABELA DE COORDENADAS

POSTE	COORDENADA
P01	368150.70/7805678.21
P02	368173.00/7805670.00
P03	368195.00/7805665.00
P04	368220.00/7805655.00

NOTAS:  
- NORMAS UTILIZADAS DA EDP ESPÍRITO SANTO:  
-> ES.DT.PDN.01.01.025 - POSTE DE CONCRETO ARMADO PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO  
-> ES.DT.PDN.03.01.004 - PROJETO DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA SECUNDÁRIA  
-> PT.DT.PDN.03.05.001 - REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA COMPACTA - 15kV  
-> PT.DT.PDN.03.14.024 - FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA  
- OS MATERIAIS DEVERÃO SER DE EMPRESAS HOMOLOGADAS PELA EDP ESPÍRITO SANTO.  
- AS INTERFERÊNCIAS NA REDE EXISTENTE DEVERÃO SER EXECUTADAS PELA CONCESSIONÁRIA.

É PREVISTO:  
- INSTALAR 03 CONJUNTOS DE IP COM LUMINÁRIA LED DE 80W.  
- IMPLANTAR 01 POSTE DE CONCRETO COM SEÇÃO CIRCULAR 9X600.  
- IMPLANTAR 01 POSTE DE CONCRETO COM SEÇÃO CIRCULAR 12X300.  
- INSTALAR 10 GANCHOS DE SUSTENTAÇÃO DO CABO DE IP.  
- CONSTRUIR REDE IP-2x1,5MM² COM CABO MENSAGEIRO 9,5MM² = 74M.

<b>CONTRATANTE</b> 		<b>CONTRATADA</b> 	
<b>OBRA/ ASSUNTO:</b> <b>PROJETO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DA RUA SANTA LUZIA</b>			
<b>ENDEREÇO:</b> RUA SANTA LUZIA - BAIRRO PORTELINHA			
<b>PROPRIETÁRIO:</b> PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ			
<b>PROPRIETÁRIO:</b> PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ		<b>CPF/CNPJ:</b> 27.142.702/0001-66	
<b>AUTOR DO PROJETO:</b> CLAUDIO DE OLIVEIRA-09016763732		<b>CREA:</b> ES-014890/D	
<b>RESPONSÁVEL TÉCNICO:</b> CLAUDIO DE OLIVEIRA-09016763732		<b>CREA:</b> ES-014890/D	
<b>CONTEÚDO DA PRANCHA:</b> - PLANTA BAIXA - ILUMINAÇÃO - LOCALIZAÇÃO DA OBRA - PLANTA DE SITUAÇÃO - TABELA DE COORDENADAS - QUADRO DE CARGAS		<b>PROJETO:</b> - SIMBOLOGIA - DETALHES - NOTAS	
<b>ARQUIVO:</b> 0259_268_PMA_PDW_IP_R_SANTA_LUZIA_REV04		<b>DESENHISTA:</b> FILIPE BREDA	
<b>ESCALA:</b> INDICADA		<b>DATA:</b> 09/2025	

ILUMINAÇÃO  
PÚBLICA

01  
01





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA



## MEMORIAL DESCRITIVO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA E EXTENSÃO DE REDE ELÉTRICA DA RUA SANTA LUZIA



aracruz@opos.com.br  
www.opos.com.br



Rua da Limeira, nº 116, Itapuã, Vila Velha – ES,  
CEP: 29101-630



(27) 3356-0076  
(27) 99954-5008





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

RUA SANTA LUZIA – BAIRRO PORTELINHA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ / ES



aracruz@opos.com.br  
www.opos.com.br



Rua da Limeira, nº 116, Itapuã, Vila Velha – ES,  
CEP: 29101-630



(27) 3356-0076  
(27) 99954-5008



OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## Sumário

1 - INTRODUÇÃO .....	5
2 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO .....	6
3 - ACESSO AO LOCAL DA OBRA .....	7
4 - LOCALIZAÇÃO DA OBRA .....	7
5 - OBJETIVO .....	8
6 - NORMAS .....	9
7 - GARANTIAS E RESPONSABILIDADE .....	10
8 - LEVANTAMENTO DE CAMPO .....	10
8.1 - PRÉ-DIMENSIONAMENTO .....	10
8.2 - POSTEAÇÃO .....	11
8.2.1 - Poste de concreto armado com seção circular .....	11
8.2.2 - Engastamento .....	11
8.2.2.1 - Profundidade do engastamento .....	12
8.2.2.2 - Engastamento com base concretada .....	12
8.3 - REDE PROJETADA .....	14
8.3.1 - Rede BTZero .....	14
8.3.1.1 - Gancho de sustentação polimérico .....	15
8.3.1.2 - Determinação para a quantidade de ganchos .....	15
8.3.2 - Interligação .....	16
8.4 - ILUMINAÇÃO .....	16
8.4.1 - Luminárias projetadas .....	16
8.4.2 - Cinta de aço para poste circular .....	17
8.4.3 - Luminárias projetadas .....	17
8.5 - ANÁLISE LUMINOTÉCNICA .....	19
8.6 - ATERRAMENTO .....	21
8.7 - DIVERSOS .....	22
8.8 - MATERIAIS .....	22
8.9 - DETALHES .....	22
8.10 - CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	22
8.11 - TESTES FINAIS .....	22





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## Lista de Figuras

Figura 1 - Divisão político-administrativa de Aracruz / ES.....	6
Figura 2 - Rota de acesso ao local da obra partindo da prefeitura de Aracruz.....	7
Figura 3 - Imagem via satélite da localização da obra .....	8
Figura 4 - Engastamento de poste de concreto.....	13
Figura 5 - Intervalo entre os ganchos da rede BTZero.....	16
Figura 6 - Braço de aço galvanizado para iluminação pública .....	17

## Lista de Tabelas

Tabela 1 - Engastamento com base concretada .....	13
Tabela 2 - Características técnicas das luminárias projetadas.....	18
Tabela 3 - Parâmetros para determinação da classe de iluminação M.....	20
Tabela 4 - Requisitos de iluminação para a classe de iluminação M .....	21





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## 1 - INTRODUÇÃO

A iluminação pública é fundamental para a segurança e o bem-estar das cidades. Para assegurar a conformidade dos projetos com os padrões de qualidade, segurança e eficácia requeridos, existem normas técnicas nacionais e internacionais que direcionam este memorial e projeto.

Com a adoção cada vez maior de tecnologias mais eficazes, o Brasil se encaminha para um futuro mais sustentável, no qual a iluminação pública será crucial para fomentar a segurança, diminuir o uso de energia e assegurar cidades mais inteligentes e interligadas.

Essas diretrizes garantem que a iluminação pública proporcione visibilidade apropriada, proteção para pedestres e condutores, além de fomentar a eficiência energética e a sustentabilidade. As normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e as internacionais asseguram a uniformização dos padrões globais.

NBR 5101:2024 - Estabelece as diretrizes para o dimensionamento e a implantação de sistemas de iluminação pública no Brasil, incluindo critérios de iluminação para vias, praças e áreas urbanas.

CIE (Comissão Internacional de Iluminação) - Define padrões globais para garantir a uniformidade e a qualidade da iluminação, incluindo regras sobre a distribuição de luz e sua aplicação em espaços públicos.

ABNT NBR ISO 9001 - Voltada para a qualidade dos processos, essa norma assegura que os serviços de iluminação pública sigam padrões de gestão da qualidade, resultando em operações mais eficazes e eficientes.

Normas IEC - A Comissão Eletrotécnica Internacional (IEC) estabelece normas relacionadas à segurança elétrica e eficiência dos equipamentos de iluminação, garantindo que as luminárias operem de forma segura e com alto desempenho.



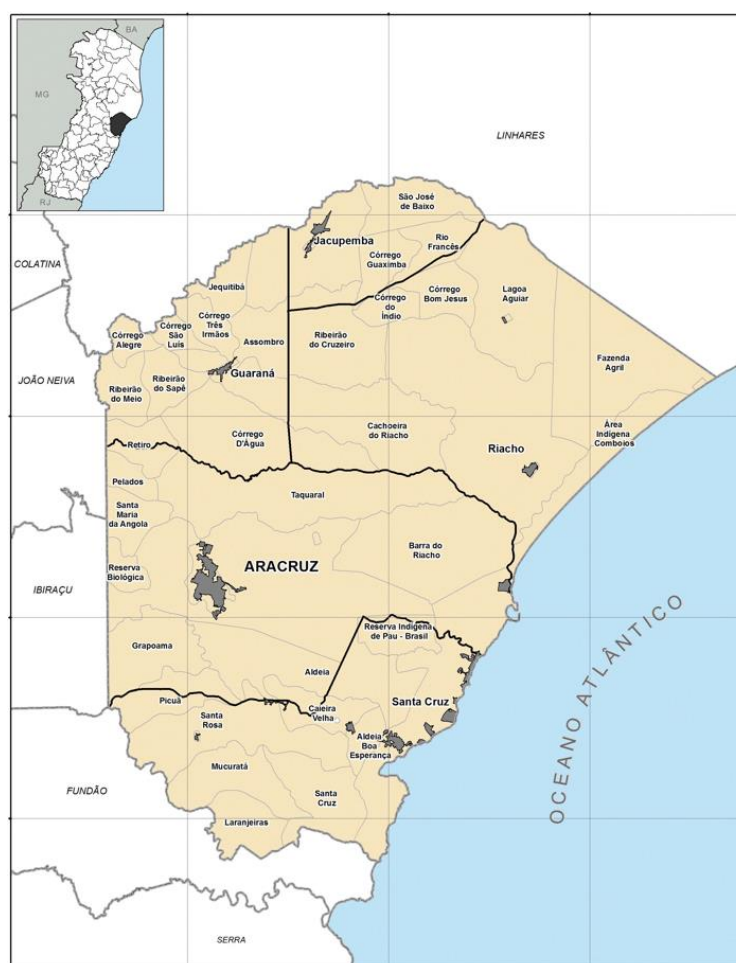
## 2 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

Aracruz está localizado à latitude Sul de 19° 49' 09" e longitude Oeste de Greenwich, de 40° 16' 15". Na região Central do estado do Espírito Santo, a 83 km de sua capital - Vitória. O município ocupa uma área de 1.420,285 km<sup>2</sup>, limitando-se com os municípios de Linhares, Fundão, Ibirapu e João Neiva.

O município de Aracruz tem 05 distritos (Sede, Guaraná, Jacupemba, Riacho e Santa Cruz) e 67 comunidades, entre urbanas e rurais (INCAPER, 2023).

Na figura 1 está apresentada a divisão político-administrativa de Aracruz.

Figura 1 - Divisão político-administrativa de Aracruz / ES



Fonte: IJSN.

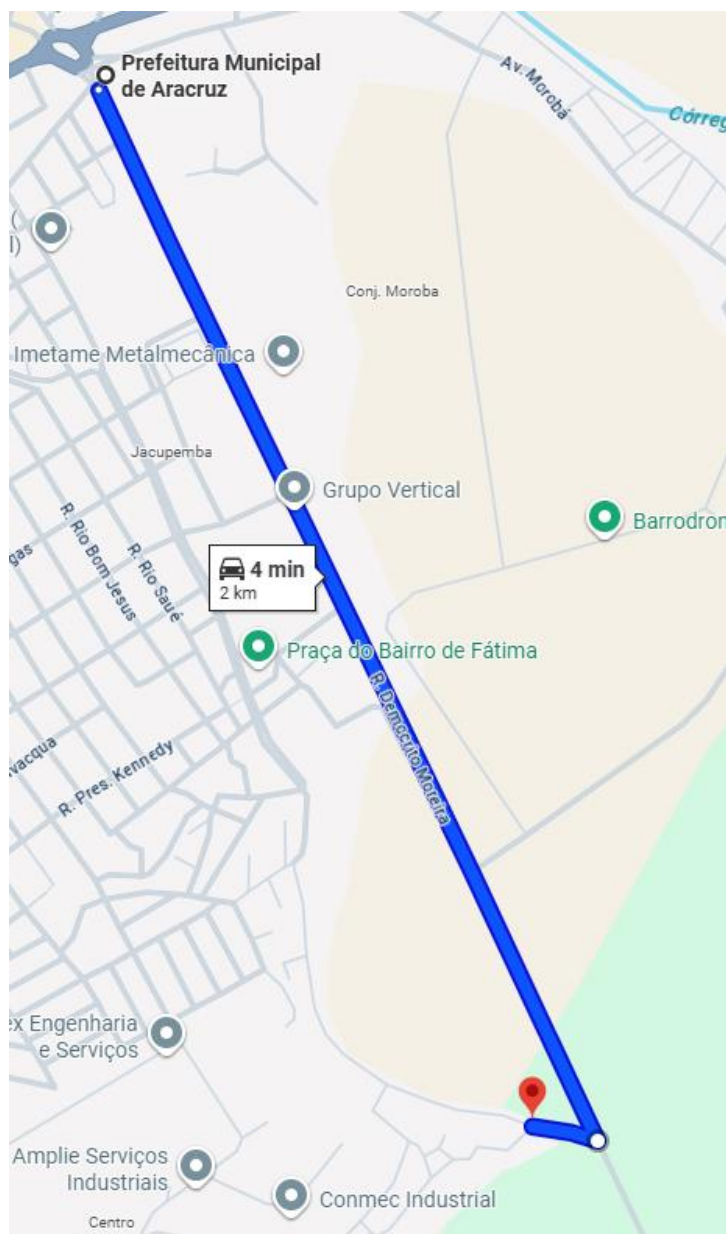




### 3 - ACESSO AO LOCAL DA OBRA

O acesso à obra em questão é possível por vias terrestres. Partindo da prefeitura de Aracruz, é necessário prosseguir por aproximadamente 2,0 quilômetros através da rua Demócrito Moreira até chegar ao local da obra, conforme mostrado na figura abaixo.

Figura 2 - Rota de acesso ao local da obra partindo da prefeitura de Aracruz



Fonte: Google Maps

### 4 - LOCALIZAÇÃO DA OBRA

Este memorial descritivo é referente ao projeto de iluminação pública que tem como objetivo orientar a execução do projeto de extensão de rede secundária e instalações elétricas de baixa tensão para atender uma parcela da rua Santa Luzia, localizada no



bairro Portelinha, bem como definir a metodologia e as obrigações necessárias para a correta execução das instalações elétricas apresentadas no projeto.

A figura 3 apresenta o local onde será executada a obra.

Figura 3 - Imagem via satélite da localização da obra



Fonte: Google Earth

LEGENDA	
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETADA

## 5 - OBJETIVO

Com o avanço das tecnologias de luminárias no mercado, atualmente podemos encontrar luminárias disponíveis com menor potência e consumo, mas que oferecem maior fluxo luminoso e melhor eficiência luminosa, que é definida pela relação entre fluxo luminoso (lúmens) e potência energética (*watts*).

Diante disso, este projeto visa instalar novas luminárias de LED com tecnologias mais eficientes, que levarão resultados melhores às vias com menor potência e, conseqüentemente, menor consumo.





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

O presente memorial visa descrever o projeto de modernização do sistema de iluminação pública, com o cadastramento de todos os pontos de iluminação e a substituição de luminárias por outras de maior eficiência, para redução de consumo individual e maior fluxo luminoso.

A partir do “*layout*” do projeto proposto foi obtido sobre uma planta da cidade, em CAD, o respectivo desenho do segmento da rua de interesse. Em seguida foi procedido no campo uma verificação e levantamento cadastral de todos os detalhes e eventos existentes, de forma a obter-se uma planta cadastral do segmento e principalmente sobre aqueles eventos de interesse do projeto.

Nesta ocasião foram também cadastrados e avaliados todos os dispositivos existentes de iluminação e extensão de rede elétrica em todo o trecho, inclusive seu nível de suficiência, necessidade de recuperação e possibilidades de adequações e melhorias necessárias.

Na execução do cadastro foram anotados os eventos existentes, tais como: postes, transformadores, estruturas de baixa e média tensão, condutores, luminárias etc.

Quanto à execução deste projeto, deverão ser consultadas as normas da concessionária para determinação das marcas dos fabricantes homologados pela mesma na época da execução.

## 6 - NORMAS

- ES.DT.PDN.00299 - Projeto de Redes de Distribuição Aérea Primária;
- ES.DT.PDN.00301 - Projeto de Redes de Distribuição Aérea Secundária;
- ES.DT.PDN.00303 - Critérios de Projetos para Redes Aéreas - Condições Gerais em Aéreas Urbanas;
- ES.DT.PJE.00002 - Critérios de Projeto - Cálculo Mecânico para Redes de Distribuição;
- PT.DT.PDN.00011 - Redes de Distribuição Aérea - Baixa Tensão com Cabos Multiplexados;
- PT.DT.PDN.00039 - Redes de Distribuição Aérea com Sistema de Medição Centralizada - BTZERO;
- PT.DT.PDN.00044 - Redes de Distribuição Aérea com Sistema de Medição Centralizada - BTX;





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

- PT.DT.PDN.00072 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição para Iluminação Pública;
- NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 5419 - Proteção contra Descargas Atmosféricas.

## 7 - GARANTIAS E RESPONSABILIDADE

As instalações deverão ser executadas conforme as plantas em anexo, obedecendo às especificações deste memorial, bem como as normas estabelecidas pela ABNT. Todos os serviços devem ser realizados por profissionais qualificados, sob a supervisão de profissionais habilitados junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA), garantindo conformidade com a Norma Regulamentadora NR-10.

Qualquer modificação no projeto ou substituição de materiais especificados deverá ser formalmente solicitada por escrito, com a devida justificativa técnica. Tais modificações estarão sujeitas à análise e aprovação prévia pela equipe de fiscalização responsável, garantindo que todas as alterações estejam em conformidade com os requisitos de segurança e funcionalidade.

## 8 - LEVANTAMENTO DE CAMPO

Com os elementos em planta e as decisões técnicas de cada via, foram elaborados os desenhos elucidativos e textos apresentados neste memorial. Para uma melhor avaliação técnica dos serviços a serem executados, foi efetuada uma inspeção de campo em todas as vias do projeto, por técnicos especializados, os quais observaram principalmente o seguinte:

- As condições de superfície dos postes e luminárias existentes;
- As condições de implantação das novas obras;
- Todas as interferências e eventos atingidos pelo projeto.

De uma maneira geral, o projeto teve soluções técnicas e econômicas de acordo com as adequações necessárias à integração das melhorias propostas, e podem ser resumidas da seguinte forma:

### 8.1 - PRÉ-DIMENSIONAMENTO

O pré-dimensionamento é uma etapa crucial no planejamento e elaboração de um projeto, sendo responsável por garantir que os componentes da rede sejam adequados às necessidades da rede existente no local da obra em questão. Nesta fase inicial, são







OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

definidas as principais características da rede elétrica, como a escolha de cabos, postes, transformadores, estruturas de média e baixa tensão e outros equipamentos, sempre levando em consideração fatores como a carga prevista, a classe de tensão, o relevo e a eficiência energética.

O objetivo do pré-dimensionamento é estabelecer uma base para o desenvolvimento do projeto definitivo, otimizando recursos e minimizando riscos, com um estudo preliminar sobre a capacidade dos componentes, os fluxos de energia e as perdas na rede. Para isso, utilizam-se de diversas referências normativas para a determinação dos materiais a serem utilizados no local.

Dessa forma, o pré-dimensionamento permite garantir que a rede seja segura, funcional e capaz de atender às necessidades de consumo sem comprometer a qualidade da energia fornecida ou a integridade dos sistemas envolvidos.

## 8.2 - POSTEAÇÃO

### 8.2.1 - Poste de concreto armado com seção circular

Os postes projetados serão de concreto armado com seção circular, com altura que variam entre 09 e 12 metros, com resistências nominais de 300 e 600 daN, todos obedecendo aos padrões da concessionária EDP. Todos os postes deverão ser instalados nos locais indicados conforme tabela de coordenadas apresentada no projeto, e devendo ser identificados por gravação em plaqueta metálica ou no mesmo conforme NBR 8451, constando seu tipo, altura, tração, data de fabricação e nome do fabricante de maneira visível. O lance médio dos postes projetados é de 25 metros.

### 8.2.2 - Engastamento

O tipo de engastamento será definido em função da resistência do solo e dos esforços resultantes sobre o poste. Em termos de aplicação, deve-se sucessivamente optar pelo tipo mais econômico de engastamento, tendo em vista a resistência requerida para cada caso. Para isto, a viabilização técnica econômica da aplicação de estais não deve ser esquecida.

Os postes com resistência superior à 300 daN deverão ter a base concretada.

Os tipos de engastamentos estão definidos em função dos valores de resistência de engastamento de postes, calculados pelo Método de Valensi, conforme RTD CODI-





21.03, considerando coeficiente compressibilidade  $C = 2.000 \text{ daN/m}^3$ , distância entre o nível do solo e a face superior do reforço igual a 0,30 m.

A profundidade mínima de engastamento é o valor suficiente para que seja atingida a resistência de engastamento igual ou maior que a do poste, e a profundidade máxima, é o limite para que o poste do engastamento profundo fique com uma altura útil igual ao poste que se está substituindo.

#### 8.2.2.1 - Profundidade do engastamento

Para engastamento simples, base reforçada e base concretada a profundidade do engastamento será definida como:

$$e = \left( \frac{L}{10} \right) + 0,6 \text{ (m)}$$

Sendo:

$e$  = profundidade do engastamento (m) (mínimo 1,5 metros)

$L$  = comprimento do poste (metros)

#### 8.2.2.2 - Engastamento com base concretada

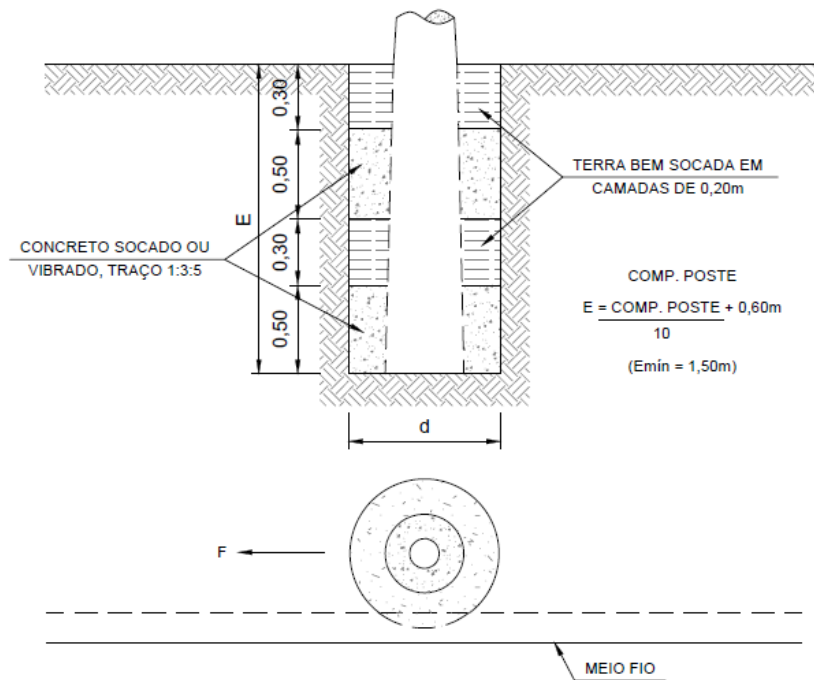
Diante da situação encontrada no trecho após levantamento, as normas vigentes da concessionária EDP e da análise feita entre a rede elétrica existente e projetada, foi adotado para os postes a serem instalados próximo à faixa de domínio o engastamento com base concretada.

Este tipo de engastamento é realizado com o diâmetro da vala especificado para cada tipo de poste, sendo um anel de concreto na base do poste com altura de 500 mm e outro também de 500 mm a 300 mm da superfície, conforme desenho abaixo:

A figura 4 apresenta o detalhe do engastamento para postes de concretos.



Figura 4 - Engastamento de poste de concreto



Fonte: Norma EDP PT.DT.PDN.00010

ALTURA DO POSTE	RESISTÊNCIA NOMINAL	DIÂMETRO DA CAVA	VOLUME DE CONCRETO
m	daN	d (m)	m³
9	600	1,1	0,84
12	600	1,1	0,81
	1000	1,5	1,59
13	1000	1,5	1,58
14	600	1,1	0,78
	1000	1,5	1,56

Tabela 1 - Engastamento com base concretada

Notas:

- Esta concretagem se aplica também a poste de concreto DT e de madeira.
- A recomposição do passeio deverá ser feita de modo a assemelhar-se ao passeio original.
- A superfície do poste na faixa concretada, deverá ser protegida com papel ou plástico.



- No engastamento com base concretada, colocam-se duas camadas de 0,50 m do concreto com traço 1:3:5. A primeira no fundo da escavação e a segunda com sua superfície superior à 0,30 m do nível do solo.
- As fundações foram calculadas para terrenos médios e firmes. Para terrenos com características diferentes, cada fundação deverá ser calculada como um caso particular.

### 8.3 - REDE PROJETADA

A rede de distribuição elétrica foi projetada segundo princípios básicos de eficiência energética e segurança, obedecendo aos padrões de construção e materiais utilizados pela concessionária EDP Espírito Santo.

#### 8.3.1 - Rede BTZero

A rede BTZero é uma solução técnica aplicada em sistemas de distribuição aérea de energia elétrica que elimina a necessidade da rede secundária convencional de baixa tensão.

O modelo BTZero utiliza medidores eletrônicos inteligentes e infraestrutura compatível com sistemas de telemedição e gestão remota, favorecendo a automatização e o monitoramento do consumo, bem como a identificação de irregularidades. Com uma arquitetura mais enxuta e racionalizada, o sistema reduz significativamente o número de componentes expostos na via pública, como cabos e derivações, o que contribui para a redução de perdas não técnicas, sobretudo aquelas associadas a ligações clandestinas.

Essa configuração é especialmente indicada para áreas urbanas de alta densidade populacional e regiões com histórico crítico de perdas comerciais ou de difícil controle operacional, como loteamentos compactos e comunidades com vulnerabilidade social. Em projetos de regularização fundiária ou reurbanização, a rede BTZero se mostra uma alternativa eficiente para garantir o fornecimento de energia com segurança, confiabilidade e conformidade técnica, ao mesmo tempo em que simplifica a manutenção e o combate a fraudes. Dessa forma, o sistema BTZero representa uma estratégia moderna e eficaz das distribuidoras para elevar a eficiência operacional e assegurar o acesso regularizado à energia elétrica.

Conforme a norma PT.DT.PDN.00039 V.02 da EDP-ES é descrito que:

A rede de distribuição BTZero foi concebida dentro de um conceito de se desenvolver um modelo capaz de eliminar o acesso à energia não medida e que





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

por outro lado não elevasse os custos operacionais de manutenção e operação em relação ao modelo de rede convencional. Esse padrão técnico é denominado SMC BTZero, que significa Sistema de Medição Centralizada sem Baixa Tensão Não Medida (Baixa Tensão Zero). (EDP-ES, P.2)

### 8.3.1.1 - Gancho de sustentação polimérico

Ao longo dos vãos projetados da rede BTZero deverão ser instalados ganchos poliméricos para a sustentação da mesma, seguindo os critérios descritos em norma onde:

- Os primeiros ganchos devem ser instalados a 4 metros dos postes.
- Ao logo do vão, os ganchos devem ser instalados em intervalos de 6 a 8 metros.

### 8.3.1.2 - Determinação para a quantidade de ganchos

a) Determinado em 4 m a distância de instalação dos primeiros ganchos, à esquerda e à direita da estrutura;

b) Calcular o número de ganchos como múltiplos de 6, 7 e 8 m, através da equação

$$Ne = \frac{V - De - Dd}{I} + 1$$

Onde:

- Ne = Número de ganchos;
- V = Comprimento do vão (m);
- De e Dd = Distância dos primeiros ganchos à estrutura, à esquerda e à direita do vão;
- I = Intervalo entre ganchos.

Considerando o exemplo abaixo, teremos:

Vão entre Trafo e tangente:  $Ne = (40 - 4 - 4) / 8 + 1 \approx 5$

Vão entre Trafo e tangente:  $Ne = (30 - 4 - 4) / 8 + 1 \approx 4$

Vão entre tangente e fim rede:  $Ne = (34 - 4 - 4) / 7 + 1 \approx 5$

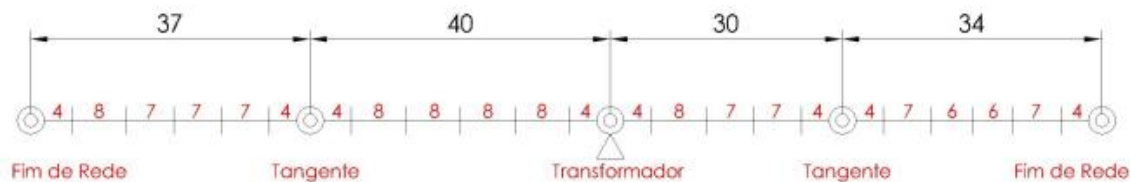
Vão entre tangente e fim rede:  $Ne = (37 - 4 - 4) / 8 + 1 \approx 5$

A Figura 5 apresenta o intervalo entre os ganchos.

A Figura 5 apresenta o cabo projetado para instalação de rede secundária.



Figura 5 - Intervalo entre os ganchos da rede BTZero



Fonte: Norma EDP PT.DT.PDN.00039 (2023)

### 8.3.2 - Interligação

Nos trechos entre a rede secundária de distribuição e o projetor será empregado com cabo com seção nominal mínima de 2,5 mm<sup>2</sup>, com cobertura PVC classe 5, isolamento 0,6/1kV, que serão conectados à rede com conectores apropriados para a seção dos condutores da rede secundária existente em cada poste envolvido no projeto.

## 8.4 - ILUMINAÇÃO

Todas as luminárias a serem instaladas ao longo do trecho deverão possuir articuladores em sua construção e deverão ser instaladas com ângulo de até 5° com relação à horizontal, com altura de fixação da luminária de aproximadamente 08 metros.

O projeto deve obedecer à norma NBR 5101:2024 de iluminação pública, propiciando melhoria de segurança ao tráfego de veículos.

O primeiro objetivo será a definição dos níveis de iluminamento e sua uniformidade em função da classificação das vias, conforme a norma NBR 5101:2024.

Prontamente deve-se elaborar o estudo e o cálculo luminotécnico, atendendo aos parâmetros e critérios definidos previamente para a escolha dos tipos de luminárias, tipo e altura dos postes e seu espaçamento.

### 8.4.1 - Luminárias projetadas

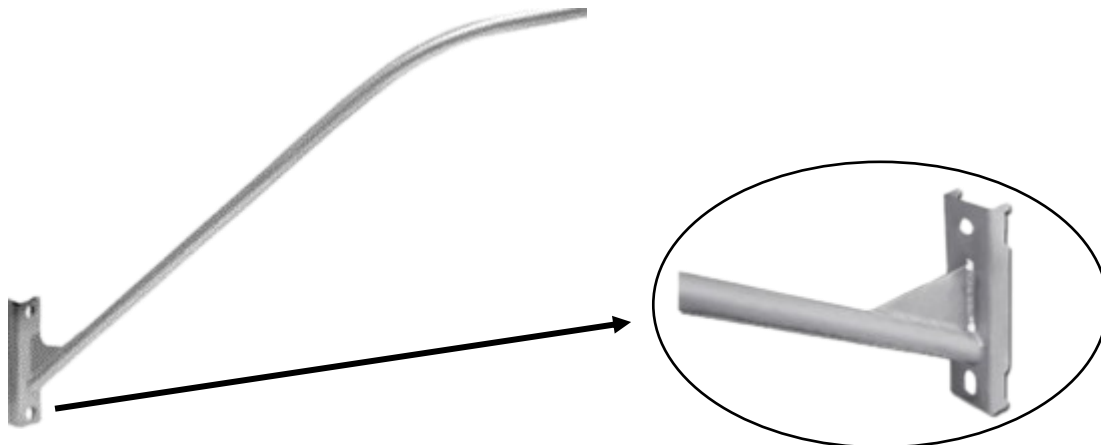
O braço de iluminação utilizado será de aço carbono 1010/1020, laminado tipo cisne com sapata, resistência mecânica: F 25daN, flecha residual máxima 07mm. Revestimento: zincado a quente.

A figura 6 apresenta o braço de aço galvanizado para iluminação pública.





Figura 6 - Braço de aço galvanizado para iluminação pública



Quantidades:

03 Braços de aço galvanizado, diâmetro do tubo de 48,30mm, comprimento total 3000mm, curvo.

Toda ferragem utilizada deverá ser galvanizada a fogo. Para quaisquer esclarecimentos necessários deverão ser observados as normas e padrões de execução da concessionária.

#### 8.4.2 - Cinta de aço para poste circular

Serão utilizadas duas cintas metálicas circulares para fixação de um braço de luminária com dois parafusos cabeça francesa 16x70mm para fixação da sapata e dois parafusos 16x70mm para fixação da cinta, fabricada em aço zincado a fogo.

#### 8.4.3 - Luminárias projetadas

O fornecimento dos conjuntos de luminárias de LED será de responsabilidade da CONTRATADA. As luminárias deverão ser certificadas pelo INMETRO. Para que se atinja os resultados luminotécnicos estimados em projeto, deve-se utilizar luminárias com as seguintes características:

Partindo do princípio de um circuito projetado e dimensionado para luminária de potência nominal de 80W, obriga-se uma eficiência luminosa mínima de 130 lúmens/watt (lm/W) ( $\pm 10\%$ ) e fluxo luminoso mínimo de 12000 lúmens (lm).

- 03 Luminárias com potência nominal máxima de 80W, sendo todas de LED fechada e com temperatura de cor de até 5000K. Os LEDs de tipo “Power” ou “COB” não serão admitidos pela mesma, unicamente pelo fato de serem luminárias compostas por módulos de LED removíveis (que permitem substituição).





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

- As luminárias devem possuir tomada de 07 pinos modelo ANSI, conforme norma C136.41-2013, acoplada em sua estrutura, prevendo utilização futura de interação ao sistema de telegestão.
- A garantia mínima exigida para o produto é de 05 (cinco) anos, com apresentação obrigatória do termo de garantia, bem como atender a Portaria nº 20, de 15 de fevereiro de 2017 do INMETRO.

Corpo	Produzido em liga de alumínio injetado sob alta pressão;
Difusor	Reflator em vidro, resistente a impactos (IK08);
Lentes	O material utilizado para lente é o PMMA, que apresenta bom desempenho sob altas temperaturas, resistência à radiação ultravioleta e, em conjunto com o design da lente, proporciona um excelente desempenho óptico;
Equipamentos / Tomada	Opcionalmente pode ser fornecido com tomada (base) para acoplamento e ligação do relé fotocontrolador (base BRM-1 L) ou sistema de telegestão (base BRM-7);
Alimentação / Frequência	220V+/- 10%; 50/60 Hz; fp>0,95; THD<10% (em corrente) (sob consulta a luminária poderá ser fornecida com driver Full-Range)
Impactos mecânicos	IK08
IRC	IRC>70
Temperatura de Cor	5000K +/-400K e 4000 K +/- 400K (A pedido, a luminária poderá ser fabricada utilizando LEDs com outras temperaturas de cor)
Grau de Proteção / Resistência IK	IP-66 Total - Alojamento e corpo óptico / Resistência a impactos IK08
Condição de Operação	Temperatura -30 à +50°C; Umidade relativa 10 a 95%
Vida útil mínima	60.000 horas
Junta	Confeccionadas em silicone de alta durabilidade e resistência térmica;
Cabos de ligação	De cobre flexível isolados para suportar pulsos de tensão e temperaturas elevadas, fornecidos com terminais para conexão;
Fixação	Encaixe para tubos de Ø33 a 60,3mm, presos por parafusos;
Altura de Instalação	Recomendada entre 04 à 15 metros, de acordo com a potência escolhida;
Acabamento	Pintura eletrostática em poliéster na cor cinza e a pedido pode ser produzida em cores diferentes;
Normas aplicáveis	NBR IEC 60598-1:2010 / NBR 15129 / NBR IEC 5101 / NBR IEC 5123 / ANSI136.41:2013 NEMA;
Ajuste de inclinação	As luminárias deverão ser fornecidas com suporte de inclinação, possibilitando inclinações -15° à +90°.

Tabela 2 - Características técnicas das luminárias projetadas

As luminárias somente serão aceitas mediante a apresentação dos seguintes laudos técnicos:

- Certificação do INMETRO;



- Ensaio de grau de proteção;
- Ensaio fotométrico - curvas de utilização e rendimento;
- Ensaio de resistência aos impactos mecânicos;
- Atendimento aos requisitos de vibração;
- Relatório IESNA LM-80 dos LEDs e IESNA LM-79 da luminária;
- Relatório IESNA TM-21 que comprove a vida útil e depreciação do fluxo luminoso e testes térmicos indicando a temperatura de junção dos LEDs;
- Relação contendo a indicação da(s) pessoa(s) jurídica(s) autorizada(s) pelo fabricante para prestar assistência técnica no Brasil para o equipamento ofertado.

Os laudos deverão ser emitidos por laboratórios oficiais reconhecidos por órgãos certificadores nacionais e/ou internacionais. Os documentos citados que forem apresentados em idioma diferente do português ou inglês, deverão estar acompanhados da tradução para qualquer um desses idiomas, prevalecendo o texto da tradução para todos os efeitos.

Além dos laudos solicitados acima, a CONTRATADA deverá disponibilizar duas luminárias para realização de testes em bancada. Os testes consistirão em:

- Distorção harmônica;
- Corrente de saída dos *drivers*;
- Fator de potência.

## 8.5 - ANÁLISE LUMINOTÉCNICA

Após o reconhecimento das características do sistema atual, foi possível realizar simulações no software DIALux com as informações adquiridas para análise sobre a implantação do novo sistema de iluminação.

Para a simulação realizada, foi considerado a distância dos vãos entre os postes, com luminárias de LED com potência de 80W. Esta configuração de luminária foi possível atender o nível de iluminância necessária por norma para atender a via e os pedestres, reduzindo assim a carga nos circuitos dos transformadores e comprovar a viabilidade e eficiência para a iluminação pública.

As imagens com a apresentação das linhas isográficas com a iluminância gerada pelas luminárias podem ser visualizadas no relatório anexado a este memorial. A luminária utilizada como referência é da empresa Soneres para efeitos de cálculos, não se limitando ao mesmo, desde que cumpram todos os requisitos mínimos exigidos.



Conforme apresentado em estudo, o *software* identificou o nível de iluminância das luminárias variando entre 10,4 e 42,9 lx (lux). De acordo com a NBR 5101 que relata as especificações necessárias para a iluminação pública, o nível de iluminância média mínima ( $E_{med,min}$ ) varia de acordo com o nível de intensidade do tráfego da via analisada, conforme pode ser visto nas tabelas abaixo:

PARÂMETROS	OPÇÕES	VALOR DE PONDERAÇÃO $V_p$
Velocidade	Muito alta > 80 km/h	2
	60 km/h < alta ≤ 80 km/h	1
	40 km/h < moderada ≤ 60 km/h	0
Volume de tráfego <sup>a</sup>	Alto > 1200/h	1
	Moderada - 600/h a 1200/h	0
	Baixo < 600/h	-1
Separação das faixas de direção	Não	1
	Sim	0
Densidade de interseções	Alta ≥ 3/Km	1
	Moderada < 3/Km	0
Veículos estacionados	Presentes	0,5
	Ausentes	0
Luminância ambiente <sup>b</sup>	Alta	1
	Moderada	0
	Baixa	-1
Sinalização e Controle de tráfego	Ruins <sup>c</sup>	0,5
	Moderados ou bons	0
<p><sup>a</sup> É recomendado consultar o órgão de trânsito local para a obtenção desse valor e/ou para seguir as orientações quanto aos horários característicos e a metodologia para sua aferição em campo, caso necessário.</p> <p><sup>b</sup> Sendo baixa, como as encontradas em áreas rurais; moderada, como as encontradas em locais onde é presente a iluminação de outdoors e iluminação residencial; e alta, como nos centros urbanos das grandes cidades, com iluminação viária decorativa, iluminação de fachadas de prédios e monumentos, iluminação de estacionamentos, postos de gasolina, residências etc.</p> <p><sup>c</sup> Sinalização encoberta por vegetação, deteriorada ou inexistente.</p>		

Tabela 3 - Parâmetros para determinação da classe de iluminação M



Classes de iluminação	Superfície da via			Incremento de limiar	iluminâncias adjacentes à via
	L <sub>méd</sub> (cd/m <sup>2</sup> ) (mínimo mantido)	U <sub>0</sub> ≥	U <sub>L</sub> ≥	f <sub>TI</sub> (%) ≤	EIR ≥
M1	2	0,4	0,65	14	0,45
M2	1,5	0,4	0,65	14	0,45
M3	1,0	0,4	0,6	15	0,45
M4	0,75	0,4	0,6	16	0,45
M5	0,5	0,35	0,35	16	0,45
M6	0,3	0,35	0,35	16	0,45

Tabela 4 - Requisitos de iluminação para a classe de iluminação M

Para esta análise, foi estabelecido as classes de iluminação do cenário de acordo com o volume de tráfego das vias existentes. Conforme o levantamento do local, foi considerado a existência de vias locais com um volume de tráfego leve. Utilizando estas informações para a determinação da classe de iluminação e iluminância média mínima, determinou-se a classe M6, com luminância média de 1,86 cd/m<sup>2</sup> (candela por metro quadrado) para luminária de 80W. Já a iluminância média obteve-se os valores de 24,0 lx (lux).

Se compararmos as linhas isográficas da simulação e compararmos com as tabelas da NBR 5101 apresentadas acima, percebe-se que a implantação do sistema eficiente supre o nível de iluminância média mínima exigida por norma, mesmo com as luminárias de LED possuindo menos potência do que as luminárias propostas pelo sistema convencional, resultando em uma economia na potência instalada e, conseqüentemente, no consumo de energia anual.

## 8.6 - ATERRAMENTO

Todas as carcaças de equipamentos de distribuição e as carcaças dos postes serão aterradas. Os condutores utilizados para os aterramentos nos postes serão de cobre nu, na bitola de 16mm<sup>2</sup>, sendo uso interno nos postes de concreto.

As conexões cabo-haste serão feitas com conexão mecânica (conectores ou grampos adequados). A resistência máxima de terra será de 10Ω (Ohms) em terreno úmido e de 25Ω (Ohms) em terreno seco em qualquer época do ano.





## 8.7 - DIVERSOS

Toda ferragem utilizada deverá ser galvanizada a fogo. Para quaisquer esclarecimentos necessários deverão ser observados as normas e padrões de execução da empresa responsável. O alinhamento das ruas, bem como demarcação dos postes deverá ser fornecido pelo interessado.

## 8.8 - MATERIAIS

Todos os materiais a serem utilizados deverão ser novos e adquiridos de fornecedores habituais homologados pela EDP Espírito Santo, com os mesmos possuindo Certificado de Registro de Fornecedor.

As notas fiscais deverão ser encaminhadas à Prefeitura Municipal de Aracruz após a aquisição dos mesmos e conclusão da obra.

## 8.9 - DETALHES

Os detalhes de execução dos postes, das estruturas de redes de distribuição secundária, encabeçamento, conjuntos de iluminação e aterramento serão apresentados em projeto para esclarecimento quanto à sua instalação.

## 8.10 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quaisquer divergências entre o projeto, este memorial descritivo e as condições reais do local devem ser imediatamente comunicadas à fiscalização da obra. A contratada é responsável por empregar mão de obra qualificada e experiente na execução dos serviços, utilizando ferramentas adequadas para cada tarefa.

Todos os materiais especificados no projeto foram selecionados com base nas normas vigentes e visam garantir o funcionamento adequado da edificação.

## 8.11 - TESTES FINAIS

Após a conclusão das instalações, deverão ser realizados os seguintes testes para aceitação do sistema elétrico:

- Inspeção visual de todo o sistema, verificando conformidade com o projeto e eventuais não conformidades visíveis;
- Teste de operação mecânica, sem tensão, de todos os disjuntores, garantindo o funcionamento correto dos dispositivos;





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

- Verificação da continuidade elétrica de todo o sistema, assegurando que não haja interrupções nos condutores e conexões;
- Medição ôhmica das malhas de aterramento, com o valor da resistência de terra não excedendo 25 ohms em qualquer época do ano;
- Energização da instalação e operação à plena carga de todo o sistema por um período contínuo de 15 dias, para garantir a confiabilidade e o desempenho dos equipamentos.

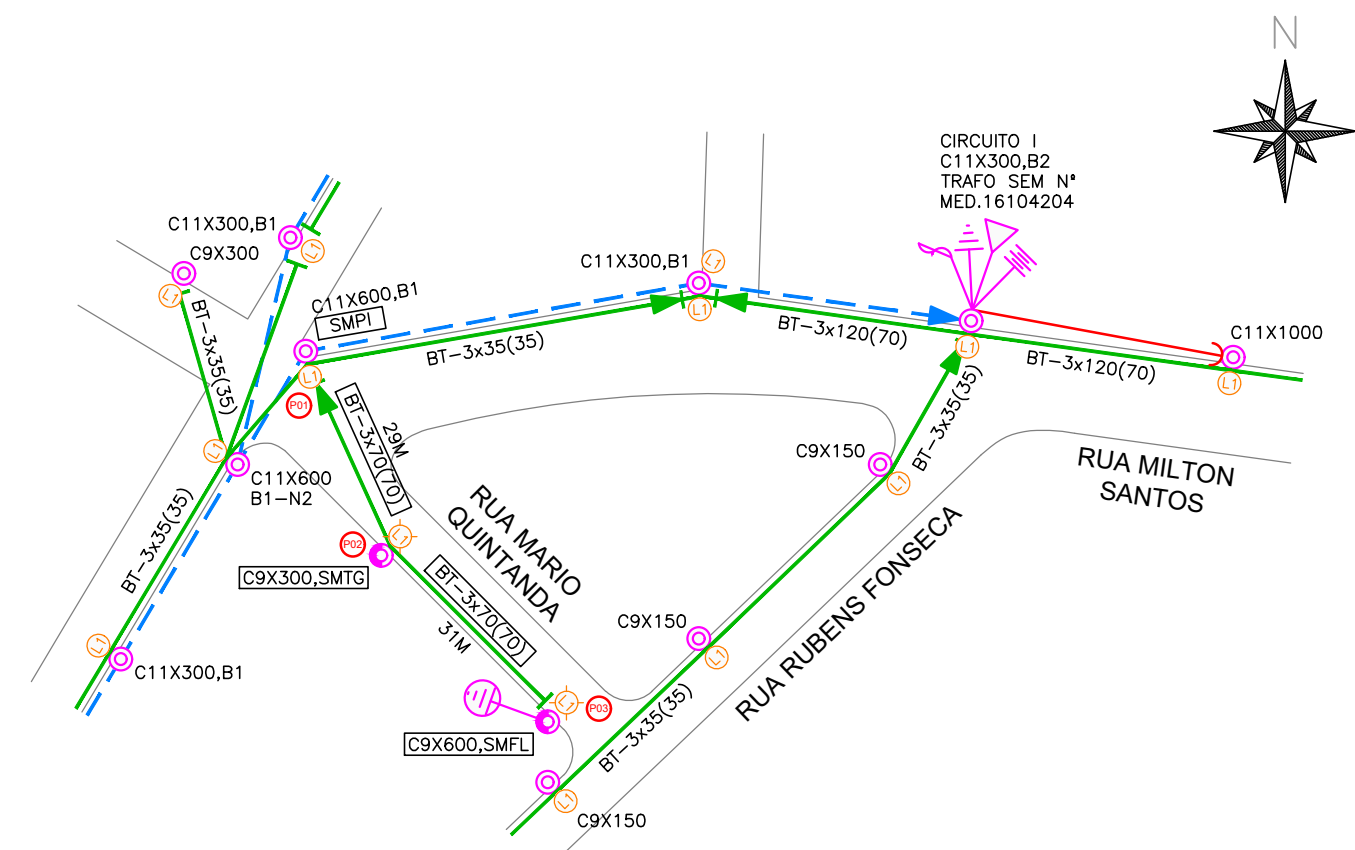
CLAUDIO DE  
OLIVEIRA:09016763  
732

Assinado de forma digital por  
CLAUDIO DE  
OLIVEIRA:09016763732  
Dados: 2025.09.19 15:06:27 -03'00'

Claudio de Oliveira  
CREA: ES-014890/D







IMPLANTAÇÃO GERAL

ESCALA: 1/1000



LOCALIZAÇÃO DA OBRA

SEM ESCALA



PLANTA DE SITUAÇÃO

SEM ESCALA

LEGENDA

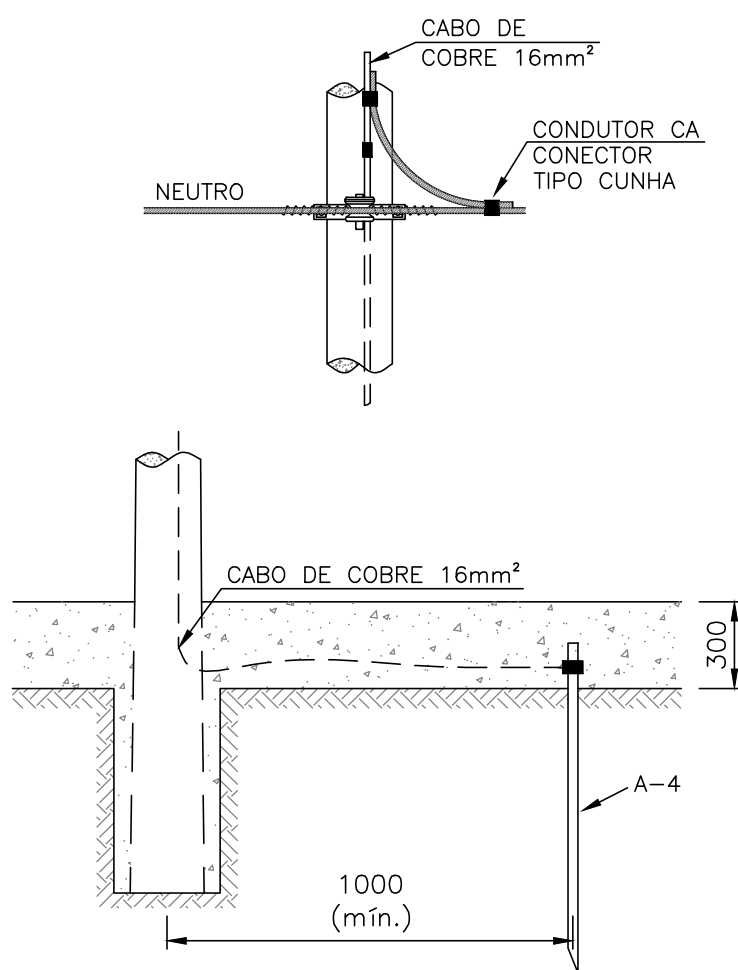
REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETADA

TABELA DE COORDENADAS	
POSTE	COORDENADA
P01	366818/7810842
P02	366828/7810815
P03	366850/7810793

QUADRO DE CARGAS DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA					
LOCAL	CIRCUITO	TRAFO	INSTALAR LÂMPADAS LED 150W	CARGA TOTAL A INSTALAR(W)	MM²
RUA MARIO QUINTANDA	I	TRAFO SEM N° MED.16104204	2	300	70
TOTAL GERAL			2	300	—

DETALHE INTERLIGAÇÃO DO NEUTRO À TERRA

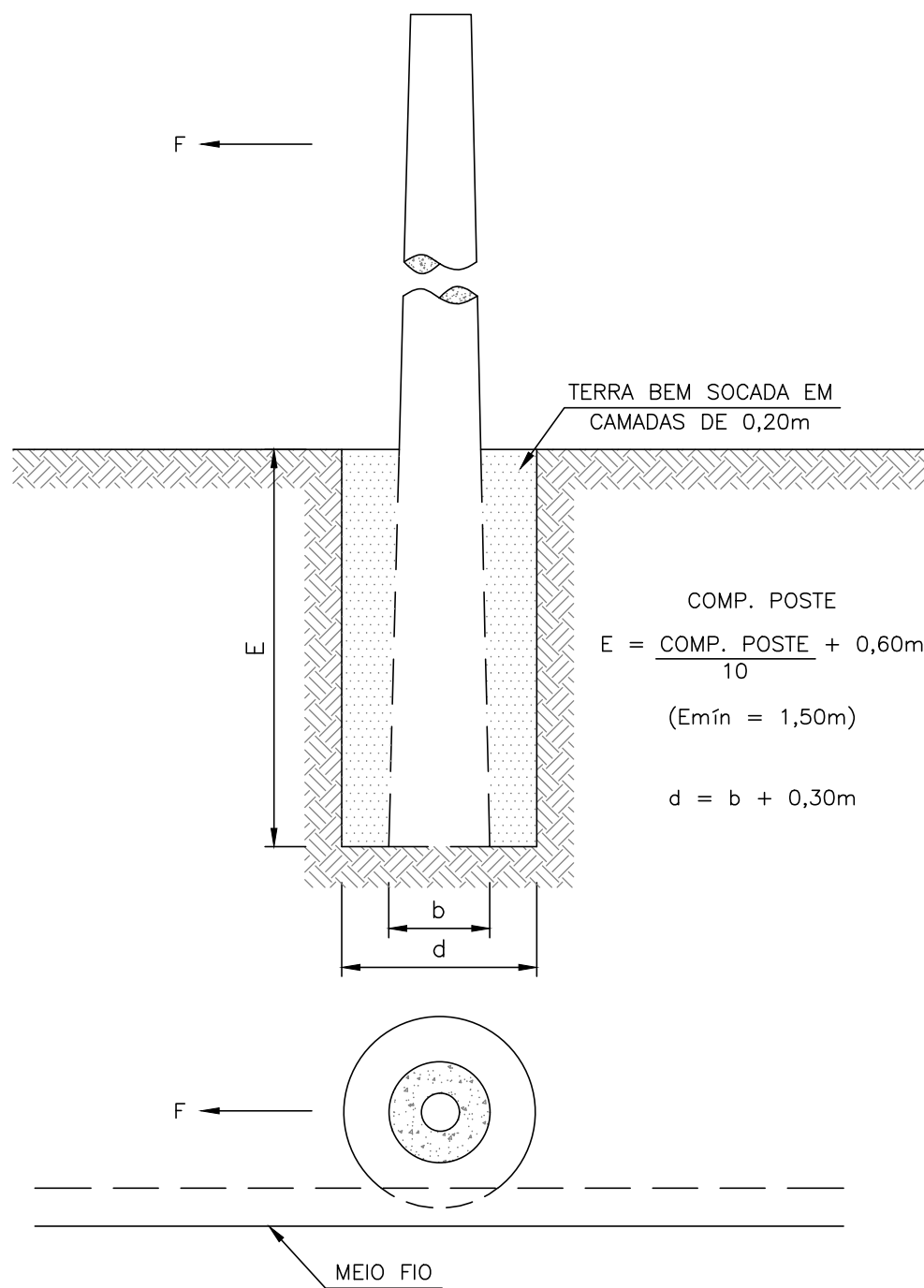
SEM ESCALA



- Notas:
- Os aterramentos em postes de concreto seção circular deverão ser feitos com cordalho de aço cobreado 16mm².
  - Nas aterramentos normais e de equipamentos devem ser utilizadas hastes de aço cobreado.

DETALHE ENGASTAMENTO DE POSTES SIMPLES

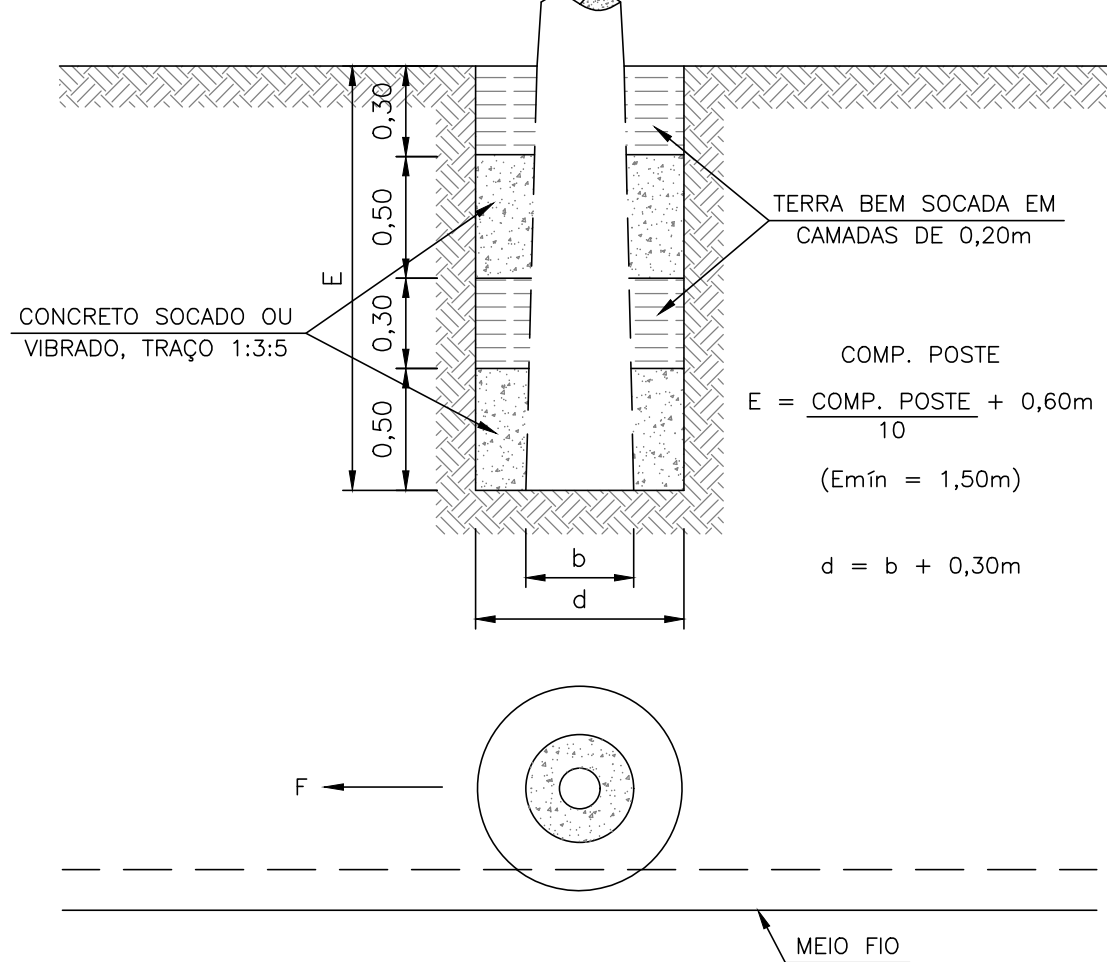
SEM ESCALA



- Notas:
- Este engastamento se aplica também a postes de concreto DT e madeira de rede existentes.

DETALHE ENGASTAMENTO REFORÇADO COM CONCRETAGEM DE BASE

SEM ESCALA

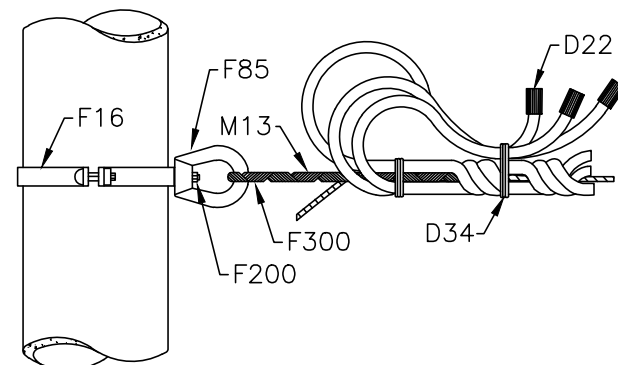


POSTE (RESISTÊNCIA NOMINAL)	ANEL DE CONCRETO (DIÂMETRO)	CIMENTO	AREIA	BRITA	VOLUME DE CONCRETO
50N	400	1,50	3,50	0,08	7,50
300	0,60	4,50	11,50	0,24	22,50
600	0,90	4,50	11,50	0,24	22,50
1000	1,30	10,50	26,90	0,57	52,50

- Notas:
- A recomposição do passeio quando existir deverá ser feita de modo a assemelhar-se ao passeio original;
  - Considerou-se para efeito da tabela acima, a lata padrão de 18 litros;
  - A superfície do poste na faixa concretada, deverá ser protegida com papel ou plástico;
  - As fundações foram calculadas para terrenos médios e firmes. Para terrenos com características diferentes, cada fundação deverá ser calculada como um caso particular.

DETALHE ESTRUTURA SECUNDÁRIA PARA FIM DE LINHA - SMFL

SEM ESCALA

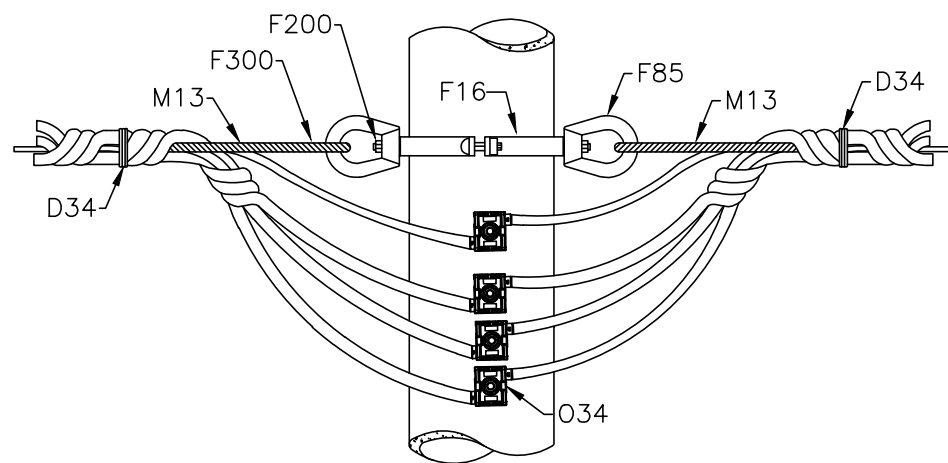


LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO	UNID.
D34	2	ABRAÇADEIRA PLÁSTICA	PÇ
M13	1	ALÇA PRE-FORMADA DE DISTRIBUIÇÃO	PÇ
F16	1	CINTA TIPO B	PÇ
D22	VARIÁVEL	FITA ISOLANTE	PÇ
F300	1	SAPATILHA DE AÇO	PÇ
F200	1	PARAFUSO DE CABEÇA ABAULADA M16x45mm	PÇ
F85	1	PORCA OLHAL	PÇ

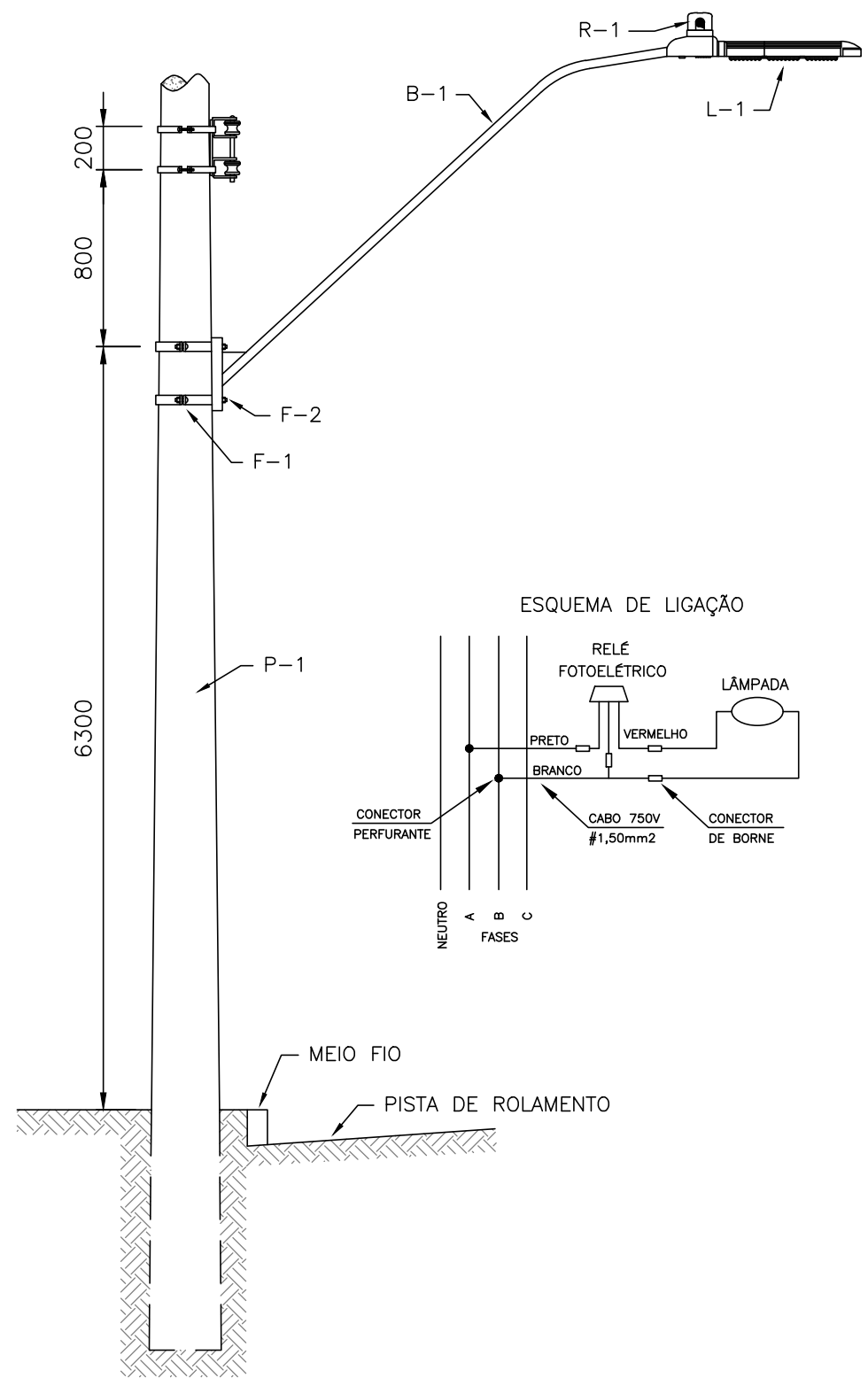
DETALHE ESTRUTURA SECUNDÁRIA PARA MUDANÇA DE SEÇÃO COM PONTO MECÂNICO INTERLIGADO - SMP

SEM ESCALA



LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO	UNID.
D34	2	ABRAÇADEIRA PLÁSTICA	PÇ
M13	2	ALÇA PRE-FORMADA DE DISTRIBUIÇÃO	PÇ
F16	1	CINTA TIPO B	PÇ
F85	2	PORCA OLHAL	PÇ
F300	2	SAPATILHA DE AÇO	PÇ
D34	4	CONECTOR DE PERFURAÇÃO	PÇ
F200	2	PARAFUSO DE CABEÇA ABAULADA M16x45mm	PÇ



DETALHE - INSTALAÇÃO DA LUMINÁRIA EM POSTE SEÇÃO CIRCULAR

SEM ESCALA

LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT.	UNID.	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS
R-1	1	PÇ	RELÉ FOTOELÉTRICO
L-1	1	PÇ	LUMINÁRIA DE LED COM EQUIPAMENTOS
B-1	1	PÇ	BRACO ORNAMENTAL CURVO, DE AÇO GALVANIZADO A FOGO
F-1	2	PÇ	CINTA GALVANIZADA
F-2	2	PÇ	PARAFUSO GALVANIZADO CABEÇA ABAULADA 16x70MM
P-1	1	PÇ	POSTE

SIMBOLOGIA

	POSTE DE CONCRETO ARMADO SEÇÃO CIRCULAR EXISTENTE
	POSTE DE CONCRETO ARMADO SEÇÃO CIRCULAR PROJETADO
	LUMINÁRIA COM LÂMPADA LED DE 150W EXISTENTE
	LUMINÁRIA COM LÂMPADA LED DE 150W PROJETADA
	INDICAÇÃO DE MATERIAL E EQUIPAMENTO "A RETIRAR"
	TRANSFORMADOR EXISTENTE EM POSTE
	ATERRAMENTO EXISTENTE
	ATERRAMENTO PROJETADO
	PARA-RAIOS EXISTENTE
	CHAVE FUSÍVEL DE DISTRIBUIÇÃO EXISTENTE PARA ABERTURA EM CARGA
	ENCABEÇAMENTO UNILATERAL DE CIRCUITO SECUNDÁRIO
	ENCABEÇAMENTO UNILATERAL DE CIRCUITO PRIMÁRIO
	ENCABEÇAMENTO DO SECUNDÁRIO COM MUDANÇA DE BITOLA DOS CONDUTORES
	SECCIONAMENTO ABERTO SEM MUDANÇA DE BITOLAS OU QUANTIDADE DE CONDUTORES
	ESTAÍ DE CRUZETA A POSTE EXISTENTE
	INDICAÇÃO DE MATERIAL E EQUIPAMENTO "A INSTALAR"
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA COM CABO MULTIPLEXADO
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA COM CABO AWG
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO PRIMÁRIA COM CABO AWG
	CRUZAMENTO DE CONDUTORES SEM CONEXÃO ELÉTRICA
	TOPOGRAFIA

SEGURANÇA DO TRABALHO

USAR SEMPRE EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA APÓS CONFIRMAÇÃO DE DESLIGAMENTO, TESTAR E ATERRAR A REDE.

PREVENÇÃO DE ACIDENTES

APÓS ABERTURA DE CAVA-P, IMPLANTAÇÃO DO POSTE, COBRIR A SUPERFÍCIE DO BURACO COM TÁBUAS DE MADEIRA E TERRA; SINALIZAR E ISOLAR SEMPRE O LOCAL ONDE SERÁ EXECUTADO O SERVIÇO.

TERMINOLOGIA DAS ESTRUTURAS

SMTG	ESTRUTURA SECUNDÁRIA TANGENTE
SMFL	ESTRUTURA SECUNDÁRIA PARA FIM DE LINHA
SMP	ESTRUTURA SECUNDÁRIA COM PONTO MECÂNICO INTERLIGADO

- NOTAS:
- NORMAS UTILIZADAS DA EDP ESPÍRITO SANTO:
  - ES.DT.PDN.01.01.025 – POSTE DE CONCRETO ARMADO PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO
  - ES.DT.PDN.03.01.002 – PROJETOS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA PRIMÁRIA
  - ES.DT.PDN.03.01.004 – PROJETO DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA SECUNDÁRIA
  - PT.DT.PDN.03.05.028 – ESTRUTURAS PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO NUAS AERÉAS URBANAS
  - PT.DT.PDN.03.14.024 – FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA
  - PT.DT.PDN.00011 – REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA – BAIXA TENSÃO COM CABOS MULTIPLEXADOS
  - OS MATERIAIS DEVERÃO SER DE EMPRESAS HOMOLOGADAS PELA EDP ESPÍRITO SANTO.
  - AS INTERFERÊNCIAS NA REDE EXISTENTE DEVERÃO SER EXECUTADAS PELA CONCESSIONÁRIA.
  - TODOS OS CONDUTORES MULTIPLEXADOS DE BAIXA TENSÃO PROJETADOS DEVERÃO POSSUIR NEUTRO ISOLADO, EM CONFORMIDADE COM A NORMA ES.DT.PDN.01.01.014.
- É PREVISTO:
- INSTALAR 02 CONJUNTOS DE IP COM LUMINÁRIA LED DE 150W.
  - IMPLANTAR 02 POSTES DE CONCRETO COM SEÇÃO CIRCULAR 9X600.
  - CONSTRUIR BT-3x70(70)MM² = 60M.

CONTRATANTE:		CONTRATADA:	
			
		OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS	
		www.opos.com.br	
		(27) 3378-0056   99954-5008   aracruz@opos.com.br	
OBRA/ ASSUNTO:			
PROJETO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DA RUA MARIO QUINTANDA			
ENDEREÇO:			
RUA MARIO QUINTANDA - BAIRRO VILLA SANTI			
PROPRIETÁRIO:			
PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ			
PROPRIETÁRIO:		CPF/CNPJ:	
		27.142.702/0001-66	
AUTOR DO PROJETO:		CREA:	
CLAUDIO DE OLIVEIRA09016763732		ES-014890/D	
ENG. CLAUDIO DE OLIVEIRA			
RESPONSÁVEL TÉCNICO:		CREA:	
CLAUDIO DE OLIVEIRA09016763732		ES-014890/D	
ENG. CLAUDIO DE OLIVEIRA			
CONTEUDO DA PRANCHA:		PRANCHA:	
- PLANTA BAIXA - ILUMINAÇÃO		- SIMBOLOGIA	
- LOCALIZAÇÃO DA OBRA		- DETALHES	
- PLANTA DE SITUAÇÃO		- NOTAS	
- TABELA DE COORDENADAS		ILUMINAÇÃO PÚBLICA	
- QUADRO DE CARGAS		01	
ARQUIVO:		DATA:	
0259_278_PMA_PDW_IP_R_MARIO_QUINTANDA_REV01		09/2025	
ESCALA:		DESENHISTA:	
INDICADA		FILIPE BREDA	





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA



## **MEMORIAL DESCRITIVO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA E EXTENSÃO DE REDE ELÉTRICA DA RUA MARIO QUINTANDA**



aracruz@opos.com.br  
www.opos.com.br



Rua da Limeira, nº 116, Itapuã, Vila Velha – ES,  
CEP: 29101-630



(27) 3356-0076  
(27) 99954-5008



OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

RUA MARIO QUINTANDA – BAIRRO VILLA SANTI  
PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ / ES



aracruz@opos.com.br  
www.opos.com.br



Rua da Limeira, nº 116, Itapuã, Vila Velha – ES,  
CEP: 29101-630



(27) 3356-0076  
(27) 99954-5008





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## Sumário

1 - INTRODUÇÃO .....	5
2 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO .....	6
3 - ACESSO AO LOCAL DA OBRA .....	7
4 - LOCALIZAÇÃO DA OBRA .....	7
5 - OBJETIVO .....	8
6 - NORMAS .....	9
7 - GARANTIAS E RESPONSABILIDADE .....	10
8 - LEVANTAMENTO DE CAMPO .....	10
8.1 - PRÉ-DIMENSIONAMENTO .....	10
8.2 - POSTEAÇÃO .....	11
8.2.1 - Poste de concreto armado com seção circular .....	11
8.2.2 - Engastamento .....	11
8.2.2.1 - Profundidade do engastamento .....	12
8.2.2.2 - Engastamento com base concretada .....	12
8.3 - REDE PROJETADA .....	13
8.3.1 - Redes de distribuição aérea com cabos multiplexados .....	13
8.3.2 - Interligação .....	14
8.4 - ILUMINAÇÃO .....	14
8.4.1 - Luminárias projetadas .....	14
8.4.2 - Cinta de aço para poste circular .....	15
8.4.3 - Luminárias projetadas .....	15
8.5 - ANÁLISE LUMINOTÉCNICA .....	17
8.6 - ATERRAMENTO .....	19
8.7 - DIVERSOS .....	20
8.8 - MATERIAIS .....	20
8.9 - DETALHES .....	20
8.10 - CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	20
8.11 - TESTES FINAIS .....	20





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## Lista de Figuras

Figura 1 - Divisão político-administrativa de Aracruz / ES.....	6
Figura 2 - Rota de acesso ao local da obra partindo da prefeitura de Aracruz.....	7
Figura 3 - Imagem via satélite da localização da obra .....	8
Figura 4 - Engastamento de poste de concreto.....	12
Figura 5 - Cabos multiplexados quadruplex (3 fases + neutro isolado).....	14
Figura 6 - Braço de aço galvanizado para iluminação pública .....	15

## Lista de Tabelas

Tabela 1 - Engastamento com base concretada .....	13
Tabela 2 - Características técnicas das luminárias projetadas.....	16
Tabela 3 - Parâmetros para determinação da classe de iluminação M.....	18
Tabela 4 - Requisitos de iluminação para a classe de iluminação M .....	19





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## 1 - INTRODUÇÃO

A iluminação pública é fundamental para a segurança e o bem-estar das cidades. Para assegurar a conformidade dos projetos com os padrões de qualidade, segurança e eficácia requeridos, existem normas técnicas nacionais e internacionais que direcionam este memorial e projeto.

Com a adoção cada vez maior de tecnologias mais eficazes, o Brasil se encaminha para um futuro mais sustentável, no qual a iluminação pública será crucial para fomentar a segurança, diminuir o uso de energia e assegurar cidades mais inteligentes e interligadas.

Essas diretrizes garantem que a iluminação pública proporcione visibilidade apropriada, proteção para pedestres e condutores, além de fomentar a eficiência energética e a sustentabilidade. As normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e as internacionais asseguram a uniformização dos padrões globais.

NBR 5101:2024 - Estabelece as diretrizes para o dimensionamento e a implantação de sistemas de iluminação pública no Brasil, incluindo critérios de iluminação para vias, praças e áreas urbanas.

CIE (Comissão Internacional de Iluminação) - Define padrões globais para garantir a uniformidade e a qualidade da iluminação, incluindo regras sobre a distribuição de luz e sua aplicação em espaços públicos.

ABNT NBR ISO 9001 - Voltada para a qualidade dos processos, essa norma assegura que os serviços de iluminação pública sigam padrões de gestão da qualidade, resultando em operações mais eficazes e eficientes.

Normas IEC - A Comissão Eletrotécnica Internacional (IEC) estabelece normas relacionadas à segurança elétrica e eficiência dos equipamentos de iluminação, garantindo que as luminárias operem de forma segura e com alto desempenho.



## 2 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

Aracruz está localizado à latitude Sul de 19° 49' 09" e longitude Oeste de Greenwich, de 40° 16' 15". Na região Central do estado do Espírito Santo, a 83 km de sua capital - Vitória. O município ocupa uma área de 1.420,285 km<sup>2</sup>, limitando-se com os municípios de Linhares, Fundão, Ibraçu e João Neiva.

O município de Aracruz tem 05 distritos (Sede, Guaraná, Jacupemba, Riacho e Santa Cruz) e 67 comunidades, entre urbanas e rurais (INCAPER, 2023).

Na figura 1 está apresentada a divisão político-administrativa de Aracruz.

Figura 1 - Divisão político-administrativa de Aracruz / ES



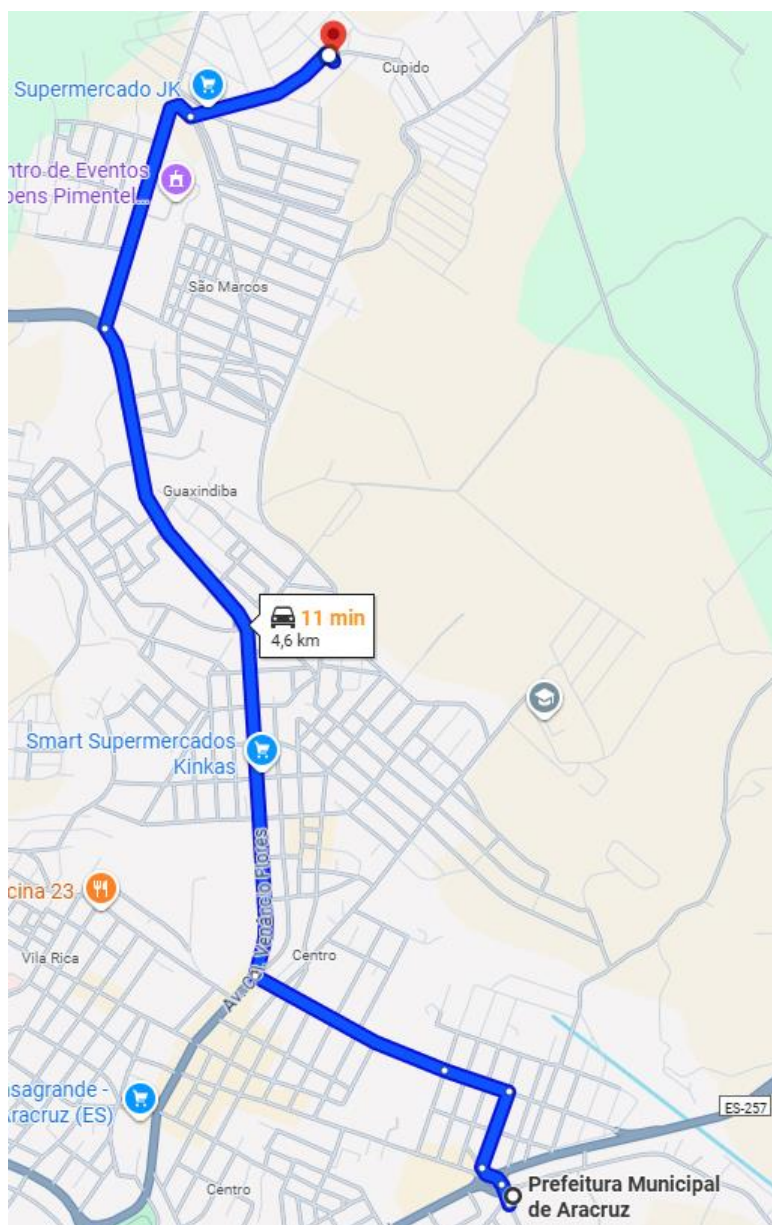
Fonte: IJSN.



### 3 - ACESSO AO LOCAL DA OBRA

O acesso à obra em questão é possível por vias terrestres. Partindo da prefeitura de Aracruz, é necessário prosseguir por aproximadamente 4,6 quilômetros através da avenida Venâncio Flores até chegar ao local da obra, conforme mostrado na figura abaixo.

Figura 2 - Rota de acesso ao local da obra partindo da prefeitura de Aracruz



Fonte: Google Maps

### 4 - LOCALIZAÇÃO DA OBRA

Este memorial descritivo é referente ao projeto de iluminação pública que tem como objetivo orientar a execução do projeto de extensão de rede secundária e instalações elétricas de baixa tensão para atender uma parcela da rua Mario Quintanda, localizada no





bairro Villa Santi, bem como definir a metodologia e as obrigações necessárias para a correta execução das instalações elétricas apresentadas no projeto.

A figura 3 apresenta o local onde será executada a obra.

Figura 3 - Imagem via satélite da localização da obra



Fonte: Google Earth

LEGENDA	
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETADA

## 5 - OBJETIVO

Com o avanço das tecnologias de luminárias no mercado, atualmente podemos encontrar luminárias disponíveis com menor potência e consumo, mas que oferecem maior fluxo luminoso e melhor eficiência luminosa, que é definida pela relação entre fluxo luminoso (lúmens) e potência energética (*watts*).





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

Diante disso, este projeto visa instalar novas luminárias de LED com tecnologias mais eficientes, que levarão resultados melhores às vias com menor potência e, conseqüentemente, menor consumo.

O presente memorial visa descrever o projeto de modernização do sistema de iluminação pública, com o cadastramento de todos os pontos de iluminação e a substituição de luminárias por outras de maior eficiência, para redução de consumo individual e maior fluxo luminoso.

A partir do “*layout*” do projeto proposto foi obtido sobre uma planta da cidade, em CAD, o respectivo desenho do segmento da rua de interesse. Em seguida foi procedido no campo uma verificação e levantamento cadastral de todos os detalhes e eventos existentes, de forma a obter-se uma planta cadastral do segmento e principalmente sobre aqueles eventos de interesse do projeto.

Nesta ocasião foram também cadastrados e avaliados todos os dispositivos existentes de iluminação e extensão de rede elétrica em todo o trecho, inclusive seu nível de suficiência, necessidade de recuperação e possibilidades de adequações e melhorias necessárias.

Na execução do cadastro foram anotados os eventos existentes, tais como: postes, transformadores, estruturas de baixa e média tensão, condutores, luminárias etc.

Quanto à execução deste projeto, deverão ser consultadas as normas da concessionária para determinação das marcas dos fabricantes homologados pela mesma na época da execução.

## 6 - NORMAS

- ES.DT.PDN.00299 - Projeto de Redes de Distribuição Aérea Primária;
- ES.DT.PDN.00301 - Projeto de Redes de Distribuição Aérea Secundária;
- ES.DT.PDN.00303 - Critérios de Projetos para Redes Aéreas - Condições Gerais em Aéreas Urbanas;
- ES.DT.PJE.00002 - Critérios de Projeto - Cálculo Mecânico para Redes de Distribuição;
- PT.DT.PDN.00011 - Redes de Distribuição Aérea - Baixa Tensão com Cabos Multiplexados;
- PT.DT.PDN.00072 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição para Iluminação Pública;
- NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 5419 - Proteção contra Descargas Atmosféricas.



## 7 - GARANTIAS E RESPONSABILIDADE

As instalações deverão ser executadas conforme as plantas em anexo, obedecendo às especificações deste memorial, bem como as normas estabelecidas pela ABNT. Todos os serviços devem ser realizados por profissionais qualificados, sob a supervisão de profissionais habilitados junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA), garantindo conformidade com a Norma Regulamentadora NR-10.

Qualquer modificação no projeto ou substituição de materiais especificados deverá ser formalmente solicitada por escrito, com a devida justificativa técnica. Tais modificações estarão sujeitas à análise e aprovação prévia pela equipe de fiscalização responsável, garantindo que todas as alterações estejam em conformidade com os requisitos de segurança e funcionalidade.

## 8 - LEVANTAMENTO DE CAMPO

Com os elementos em planta e as decisões técnicas de cada via, foram elaborados os desenhos elucidativos e textos apresentados neste memorial. Para uma melhor avaliação técnica dos serviços a serem executados, foi efetuada uma inspeção de campo em todas as vias do projeto, por técnicos especializados, os quais observaram principalmente o seguinte:

- As condições de superfície dos postes e luminárias existentes;
- As condições de implantação das novas obras;
- Todas as interferências e eventos atingidos pelo projeto.

De uma maneira geral, o projeto teve soluções técnicas e econômicas de acordo com as adequações necessárias à integração das melhorias propostas, e podem ser resumidas da seguinte forma:

### 8.1 - PRÉ-DIMENSIONAMENTO

O pré-dimensionamento é uma etapa crucial no planejamento e elaboração de um projeto, sendo responsável por garantir que os componentes da rede sejam adequados às necessidades da rede existente no local da obra em questão. Nesta fase inicial, são definidas as principais características da rede elétrica, como a escolha de cabos, postes, transformadores, estruturas de média e baixa tensão e outros equipamentos, sempre levando em consideração fatores como a carga prevista, a classe de tensão, o relevo e a eficiência energética.





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

O objetivo do pré-dimensionamento é estabelecer uma base para o desenvolvimento do projeto definitivo, otimizando recursos e minimizando riscos, com um estudo preliminar sobre a capacidade dos componentes, os fluxos de energia e as perdas na rede. Para isso, utilizam-se de diversas referências normativas para a determinação dos materiais a serem utilizados no local.

Dessa forma, o pré-dimensionamento permite garantir que a rede seja segura, funcional e capaz de atender às necessidades de consumo sem comprometer a qualidade da energia fornecida ou a integridade dos sistemas envolvidos.

## 8.2 - POSTEAÇÃO

### 8.2.1 - Poste de concreto armado com seção circular

Os postes projetados serão de concreto armado com seção circular, com altura de 09 metros e resistência nominal de 600 daN, todos obedecendo aos padrões da concessionária EDP. Todos os postes deverão ser instalados nos locais indicados conforme tabela de coordenadas apresentada no projeto, e devendo ser identificados por gravação em plaqueta metálica ou no mesmo conforme NBR 8451, constando seu tipo, altura, tração, data de fabricação e nome do fabricante de maneira visível. O lance médio dos postes projetados é de 23,5 metros.

### 8.2.2 - Engastamento

O tipo de engastamento será definido em função da resistência do solo e dos esforços resultantes sobre o poste. Em termos de aplicação, deve-se sucessivamente optar pelo tipo mais econômico de engastamento, tendo em vista a resistência requerida para cada caso. Para isto, a viabilização técnica econômica da aplicação de estais não deve ser esquecida.

Os postes com resistência superior à 300 daN deverão ter a base concretada.

Os tipos de engastamentos estão definidos em função dos valores de resistência de engastamento de postes, calculados pelo Método de Valensi, conforme RTD CODI-21.03, considerando coeficiente compressibilidade  $C = 2.000 \text{ daN/m}^3$ , distância entre o nível do solo e a face superior do reforço igual a 0,30 m.

A profundidade mínima de engastamento é o valor suficiente para que seja atingida a resistência de engastamento igual ou maior que a do poste, e a profundidade máxima,



é o limite para que o poste do engastamento profundo fique com uma altura útil igual ao poste que se está substituindo.

### 8.2.2.1 - Profundidade do engastamento

Para engastamento simples, base reforçada e base concretada a profundidade do engastamento será definida como:

$$e = \left( \frac{L}{10} \right) + 0,6 \text{ (m)}$$

Sendo:

e = profundidade do engastamento (m) (mínimo 1,5 metros)

L = comprimento do poste (metros)

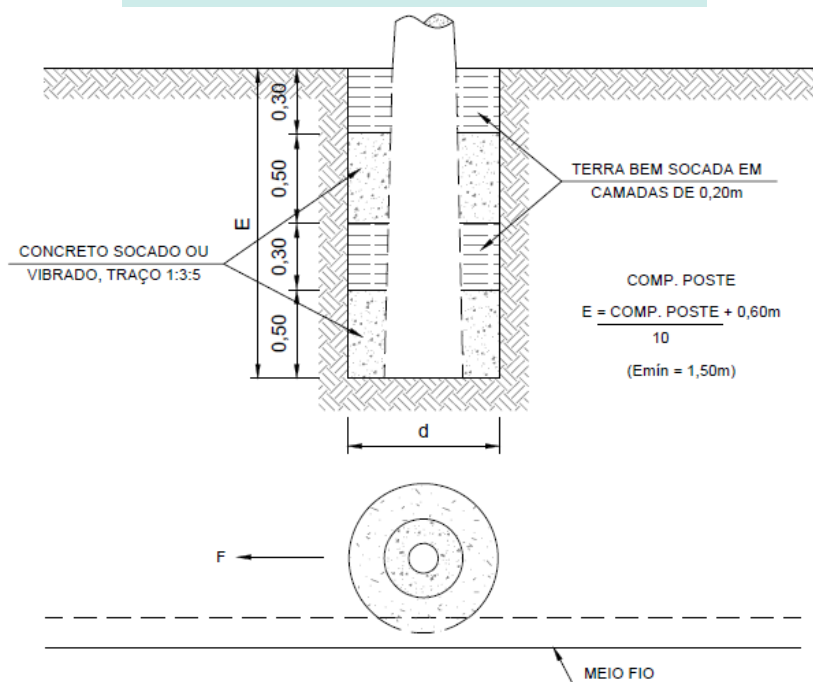
### 8.2.2.2 - Engastamento com base concretada

Diante da situação encontrada no trecho após levantamento, as normas vigentes da concessionária EDP e da análise feita entre a rede elétrica existente e projetada, foi adotado para os postes a serem instalados próximo à faixa de domínio o engastamento com base concretada.

Este tipo de engastamento é realizado com o diâmetro da vala especificado para cada tipo de poste, sendo um anel de concreto na base do poste com altura de 500 mm e outro também de 500 mm a 300 mm da superfície, conforme desenho abaixo:

A figura 4 apresenta o detalhe do engastamento para postes de concretos.

Figura 4 - Engastamento de poste de concreto





ALTURA DO POSTE	RESISTÊNCIA NOMINAL	DIÂMETRO DA CAVA	VOLUME DE CONCRETO
m	daN	d (m)	m³
9	600	1,1	0,84
12	600	1,1	0,81
	1000	1,5	1,59
13	1000	1,5	1,58
14	600	1,1	0,78
	1000	1,5	1,56

Tabela 1 - Engastamento com base concretada

#### Notas:

- Esta concretagem se aplica também a poste de concreto DT e de madeira.
- A recomposição do passeio deverá ser feita de modo a assemelhar-se ao passeio original.
- A superfície do poste na faixa concretada, deverá ser protegida com papel ou plástico.
- No engastamento com base concretada, colocam-se duas camadas de 0,50 m do concreto com traço 1:3:5. A primeira no fundo da escavação e a segunda com sua superfície superior à 0,30 m do nível do solo.
- As fundações foram calculadas para terrenos médios e firmes. Para terrenos com características diferentes, cada fundação deverá ser calculada como um caso particular.

## 8.3 - REDE PROJETADA

A rede de distribuição elétrica foi projetada segundo princípios básicos de eficiência energética e segurança, obedecendo aos padrões de construção e materiais utilizados pela concessionária EDP Espírito Santo.

### 8.3.1 - Redes de distribuição aérea com cabos multiplexados

Os circuitos de baixa tensão para a distribuição geral da alimentação da iluminação serão provenientes da rede de distribuição da EDP Espírito Santo.

A rede secundária projetada será trifásica e seus condutores projetados serão compostos de cabos multiplexados quadruplex, com isolamento 0,6/1kV, na seção



nominal de 70 mm<sup>2</sup>, com uma extensão linear de aproximadamente 60,00 metros, conforme desenho abaixo.

A figura 5 apresenta o cabo projetado para instalação de rede secundária.

Figura 5 - Cabos multiplexados quadruplex (3 fases + neutro isolado)



Fonte: Google imagens

### 8.3.2 - Interligação

Nos trechos entre a rede secundária de distribuição e o projetor será empregado com cabo com seção nominal mínima de 2,5 mm<sup>2</sup>, com cobertura PVC classe 5, isolamento 0,6/1kV, que serão conectados à rede com conectores apropriados para a seção dos condutores da rede secundária existente em cada poste envolvido no projeto.

## 8.4 - ILUMINAÇÃO

Todas as luminárias a serem instaladas ao longo do trecho deverão possuir articuladores em sua construção e deverão ser instaladas com ângulo de até 5° com relação à horizontal, com altura de fixação da luminária de aproximadamente 08 metros.

O projeto deve obedecer à norma NBR 5101:2024 de iluminação pública, propiciando melhoria de segurança ao tráfego de veículos.

O primeiro objetivo será a definição dos níveis de iluminamento e sua uniformidade em função da classificação das vias, conforme a norma NBR 5101:2024.

Prontamente deve-se elaborar o estudo e o cálculo luminotécnico, atendendo aos parâmetros e critérios definidos previamente para a escolha dos tipos de luminárias, tipo e altura dos postes e seu espaçamento.

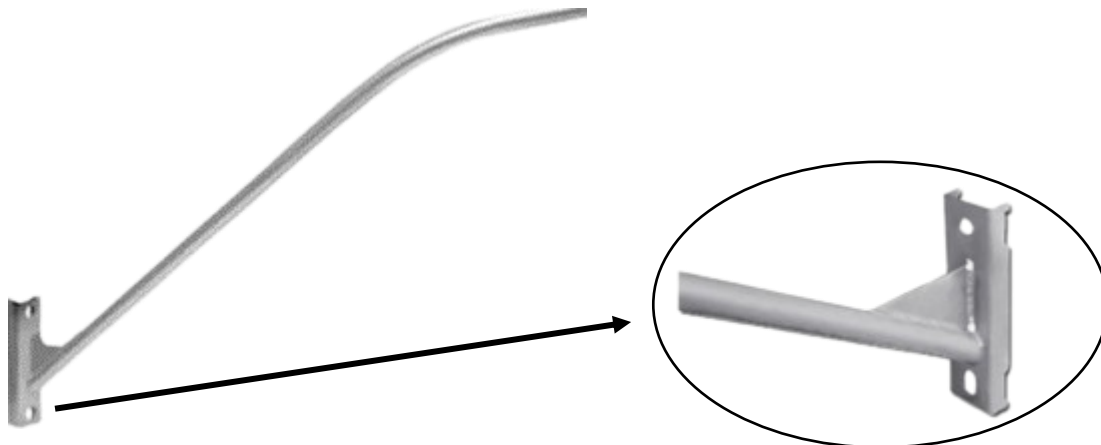
### 8.4.1 - Luminárias projetadas

O braço de iluminação utilizado será de aço carbono 1010/1020, laminado tipo cisne com sapata, resistência mecânica: F 25daN, flecha residual máxima 07mm. Revestimento: zincado a quente.

A figura 6 apresenta o braço de aço galvanizado para iluminação pública.



Figura 6 - Braço de aço galvanizado para iluminação pública



Quantidades:

02 Braços de aço galvanizado, diâmetro do tubo de 48,30mm, comprimento total 3000mm, curvo.

Toda ferragem utilizada deverá ser galvanizada a fogo. Para quaisquer esclarecimentos necessários deverão ser observados as normas e padrões de execução da concessionária.

#### 8.4.2 - Cinta de aço para poste circular

Serão utilizadas duas cintas metálicas circulares para fixação de um braço de luminária com dois parafusos cabeça francesa 16x70mm para fixação da sapata e dois parafusos 16x70mm para fixação da cinta, fabricada em aço zincado a fogo.

#### 8.4.3 - Luminárias projetadas

O fornecimento dos conjuntos de luminárias de LED será de responsabilidade da CONTRATADA. As luminárias deverão ser certificadas pelo INMETRO. Para que se atinja os resultados luminotécnicos estimados em projeto, deve-se utilizar luminárias com as seguintes características:

Partindo do princípio de um circuito projetado e dimensionado para luminária de potência nominal de 150W, obriga-se uma eficiência luminosa mínima de 130 lúmens/watt (lm/W) ( $\pm 10\%$ ) e fluxo luminoso mínimo de 23000 lúmens (lm).

- 02 Luminárias com potência nominal máxima de 150W, sendo todas de LED fechada e com temperatura de cor de até 5000K. Os LEDs de tipo “Power” ou “COB” não serão admitidos pela mesma, unicamente pelo fato de serem luminárias compostas por módulos de LED removíveis (que permitem substituição).





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

- As luminárias devem possuir tomada de 07 pinos modelo ANSI, conforme norma C136.41-2013, acoplada em sua estrutura, prevendo utilização futura de interação ao sistema de telegestão.
- A garantia mínima exigida para o produto é de 05 (cinco) anos, com apresentação obrigatória do termo de garantia, bem como atender a Portaria nº 20, de 15 de fevereiro de 2017 do INMETRO.

Corpo	Produzido em liga de alumínio injetado sob alta pressão;
Difusor	Reflator em vidro, resistente a impactos (IK08);
Lentes	O material utilizado para lente é o PMMA, que apresenta bom desempenho sob altas temperaturas, resistência à radiação ultravioleta e, em conjunto com o design da lente, proporciona um excelente desempenho óptico;
Equipamentos / Tomada	Opcionalmente pode ser fornecido com tomada (base) para acoplamento e ligação do relé fotocontrolador (base BRM-1 L) ou sistema de telegestão (base BRM-7);
Alimentação / Frequência	220V+/- 10%; 50/60 Hz; fp>0,95; THD<10% (em corrente) (sob consulta a luminária poderá ser fornecida com driver Full-Range)
Impactos mecânicos	IK08
IRC	IRC>70
Temperatura de Cor	5000K +/-400K e 4000 K +/- 400K (A pedido, a luminária poderá ser fabricada utilizando LEDs com outras temperaturas de cor)
Grau de Proteção / Resistência IK	IP-66 Total - Alojamento e corpo óptico / Resistência a impactos IK08
Condição de Operação	Temperatura -30 à +50°C; Umidade relativa 10 a 95%
Vida útil mínima	60.000 horas
Junta	Confeccionadas em silicone de alta durabilidade e resistência térmica;
Cabos de ligação	De cobre flexível isolados para suportar pulsos de tensão e temperaturas elevadas, fornecidos com terminais para conexão;
Fixação	Encaixe para tubos de Ø33 a 60,3mm, presos por parafusos;
Altura de Instalação	Recomendada entre 04 à 15 metros, de acordo com a potência escolhida;
Acabamento	Pintura eletrostática em poliéster na cor cinza e a pedido pode ser produzida em cores diferentes;
Normas aplicáveis	NBR IEC 60598-1:2010 / NBR 15129 / NBR IEC 5101 / NBR IEC 5123 / ANSI136.41:2013 NEMA;
Ajuste de inclinação	As luminárias deverão ser fornecidas com suporte de inclinação, possibilitando inclinações -15° à +90°.

Tabela 2 - Características técnicas das luminárias projetadas

As luminárias somente serão aceitas mediante a apresentação dos seguintes laudos técnicos:

- Certificação do INMETRO;



- Ensaio de grau de proteção;
- Ensaio fotométrico - curvas de utilização e rendimento;
- Ensaio de resistência aos impactos mecânicos;
- Atendimento aos requisitos de vibração;
- Relatório IESNA LM-80 dos LEDs e IESNA LM-79 da luminária;
- Relatório IESNA TM-21 que comprove a vida útil e depreciação do fluxo luminoso e testes térmicos indicando a temperatura de junção dos LEDs;
- Relação contendo a indicação da(s) pessoa(s) jurídica(s) autorizada(s) pelo fabricante para prestar assistência técnica no Brasil para o equipamento ofertado.

Os laudos deverão ser emitidos por laboratórios oficiais reconhecidos por órgãos certificadores nacionais e/ou internacionais. Os documentos citados que forem apresentados em idioma diferente do português ou inglês, deverão estar acompanhados da tradução para qualquer um desses idiomas, prevalecendo o texto da tradução para todos os efeitos.

Além dos laudos solicitados acima, a CONTRATADA deverá disponibilizar duas luminárias para realização de testes em bancada. Os testes consistirão em:

- Distorção harmônica;
- Corrente de saída dos *drivers*;
- Fator de potência.

## 8.5 - ANÁLISE LUMINOTÉCNICA

Após o reconhecimento das características do sistema atual, foi possível realizar simulações no software DIALux com as informações adquiridas para análise sobre a implantação do novo sistema de iluminação.

Para a simulação realizada, foi considerado a distância dos vãos entre os postes, com luminárias de LED com potência de 150W. Esta configuração de luminária foi possível atender o nível de iluminância necessária por norma para atender a via e os pedestres, reduzindo assim a carga nos circuitos dos transformadores e comprovar a viabilidade e eficiência para a iluminação pública.

As imagens com a apresentação das linhas isográficas com a iluminância gerada pelas luminárias podem ser visualizadas no relatório anexado a este memorial. A luminária utilizada como referência é da empresa Soneres para efeitos de cálculos, não se limitando ao mesmo, desde que cumpram todos os requisitos mínimos exigidos.





Conforme apresentado em estudo, o *software* identificou o nível de iluminância das luminárias variando entre 1,55 e 77,1 lx (lux). De acordo com a NBR 5101 que relata as especificações necessárias para a iluminação pública, o nível de iluminância média mínima ( $E_{med,min}$ ) varia de acordo com o nível de intensidade do tráfego da via analisada, conforme pode ser visto nas tabelas abaixo:

PARÂMETROS	OPÇÕES	VALOR DE PONDERAÇÃO $V_p$
Velocidade	Muito alta > 80 km/h	2
	60 km/h < alta ≤ 80 km/h	1
	40 km/h < moderada ≤ 60 km/h	0
Volume de tráfego <sup>a</sup>	Alto > 1200/h	1
	Moderada - 600/h a 1200/h	0
	Baixo < 600/h	-1
Separação das faixas de direção	Não	1
	Sim	0
Densidade de interseções	Alta ≥ 3/Km	1
	Moderada < 3/Km	0
Veículos estacionados	Presentes	0,5
	Ausentes	0
Luminância ambiente <sup>b</sup>	Alta	1
	Moderada	0
	Baixa	-1
Sinalização e Controle de tráfego	Ruins <sup>c</sup>	0,5
	Moderados ou bons	0
<p><sup>a</sup> É recomendado consultar o órgão de trânsito local para a obtenção desse valor e/ou para seguir as orientações quanto aos horários característicos e a metodologia para sua aferição em campo, caso necessário.</p> <p><sup>b</sup> Sendo baixa, como as encontradas em áreas rurais; moderada, como as encontradas em locais onde é presente a iluminação de outdoors e iluminação residencial; e alta, como nos centros urbanos das grandes cidades, com iluminação viária decorativa, iluminação de fachadas de prédios e monumentos, iluminação de estacionamentos, postos de gasolina, residências etc.</p> <p><sup>c</sup> Sinalização encoberta por vegetação, deteriorada ou inexistente.</p>		

Tabela 3 - Parâmetros para determinação da classe de iluminação M



Classes de iluminação	Superfície da via			Incremento de limiar	iluminâncias adjacentes à via
	L <sub>méd</sub> (cd/m <sup>2</sup> ) (mínimo mantido)	U <sub>0</sub> ≥	U <sub>L</sub> ≥	f <sub>TI</sub> (%) ≤	EIR ≥
M1	2	0,4	0,65	14	0,45
M2	1,5	0,4	0,65	14	0,45
M3	1,0	0,4	0,6	15	0,45
M4	0,75	0,4	0,6	16	0,45
M5	0,5	0,35	0,35	16	0,45
M6	0,3	0,35	0,35	16	0,45

Tabela 4 - Requisitos de iluminação para a classe de iluminação M

Para esta análise, foi estabelecido as classes de iluminação do cenário de acordo com o volume de tráfego das vias existentes. Conforme o levantamento do local, foi considerado a existência de vias locais com um volume de tráfego leve. Utilizando estas informações para a determinação da classe de iluminação e iluminância média mínima, determinou-se a classe M5, com luminância média de 1,40 cd/m<sup>2</sup> (candela por metro quadrado) para luminária de 150W. Já a iluminância média obteve-se os valores de 29,2 lx (lux).

Se compararmos as linhas isográficas da simulação e compararmos com as tabelas da NBR 5101 apresentadas acima, percebe-se que a implantação do sistema eficiente supre o nível de iluminância média mínima exigida por norma, mesmo com as luminárias de LED possuindo menos potência do que as luminárias propostas pelo sistema convencional, resultando em uma economia na potência instalada e, conseqüentemente, no consumo de energia anual.

## 8.6 - ATERRAMENTO

Todas as carcaças de equipamentos de distribuição e as carcaças dos postes serão aterradas. Os condutores utilizados para os aterramentos nos postes serão de cobre nu, na bitola de 16mm<sup>2</sup>, sendo uso interno nos postes de concreto.

As conexões cabo-haste serão feitas com conexão mecânica (conectores ou grampos adequados). A resistência máxima de terra será de 10Ω (Ohms) em terreno úmido e de 25Ω (Ohms) em terreno seco em qualquer época do ano.



## 8.7 - DIVERSOS

Toda ferragem utilizada deverá ser galvanizada a fogo. Para quaisquer esclarecimentos necessários deverão ser observados as normas e padrões de execução da empresa responsável. O alinhamento das ruas, bem como demarcação dos postes deverá ser fornecido pelo interessado.

## 8.8 - MATERIAIS

Todos os materiais a serem utilizados deverão ser novos e adquiridos de fornecedores habituais homologados pela EDP Espírito Santo, com os mesmos possuindo Certificado de Registro de Fornecedor.

As notas fiscais deverão ser encaminhadas à Prefeitura Municipal de Aracruz após a aquisição dos mesmos e conclusão da obra.

## 8.9 - DETALHES

Os detalhes de execução dos postes, das estruturas de redes de distribuição secundária, encabeçamento, conjuntos de iluminação e aterramento serão apresentados em projeto para esclarecimento quanto à sua instalação.

## 8.10 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quaisquer divergências entre o projeto, este memorial descritivo e as condições reais do local devem ser imediatamente comunicadas à fiscalização da obra. A contratada é responsável por empregar mão de obra qualificada e experiente na execução dos serviços, utilizando ferramentas adequadas para cada tarefa.

Todos os materiais especificados no projeto foram selecionados com base nas normas vigentes e visam garantir o funcionamento adequado da edificação.

## 8.11 - TESTES FINAIS

Após a conclusão das instalações, deverão ser realizados os seguintes testes para aceitação do sistema elétrico:

- Inspeção visual de todo o sistema, verificando conformidade com o projeto e eventuais não conformidades visíveis;
- Teste de operação mecânica, sem tensão, de todos os disjuntores, garantindo o funcionamento correto dos dispositivos;





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

- Verificação da continuidade elétrica de todo o sistema, assegurando que não haja interrupções nos condutores e conexões;
- Medição ôhmica das malhas de aterramento, com o valor da resistência de terra não excedendo 25 ohms em qualquer época do ano;
- Energização da instalação e operação à plena carga de todo o sistema por um período contínuo de 15 dias, para garantir a confiabilidade e o desempenho dos equipamentos.



CLAUDIO DE  
OLIVEIRA:0901  
6763732

Assinado de forma digital  
por CLAUDIO DE  
OLIVEIRA:09016763732  
Dados: 2025.09.19  
15:20:15 -03'00'

---

Claudio de Oliveira  
CREA: ES-014890/D





CONTRATANTE:		CONTRATADA:	
			
		OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS www.opos.com.br (27) 3376-0058 / 99954-5008   aracruz@opos.com.br	
OBRA/ ASSUNTO: <b>PROJETO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DA RUA JORGE LIMA</b>			
ENDERÇO: <b>RUA JORGE LIMA - BAIRRO VILLA SANTI</b>			
PROPRIETÁRIO: <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ</b>			
PROPRIETÁRIO:		CPF/CNPJ: <b>27.142.702/0001-66</b>	
AUTOR DO PROJETO: <b>CLAUDIO DE OLIVEIRA/09016763732</b> <b>ENG. CLAUDIO DE OLIVEIRA</b>		CREA: <b>ES-014890/D</b>	
RESPONSÁVEL TÉCNICO: <b>CLAUDIO DE OLIVEIRA/09016763732</b> <b>ENG. CLAUDIO DE OLIVEIRA</b>		CREA: <b>ES-014890/D</b>	
CONTEUDO DA PRANCHA:		PRANCHA:	
<ul style="list-style-type: none"><li>- PLANTA BAIXA - ILUMINAÇÃO</li><li>- LOCALIZAÇÃO DA OBRA</li><li>- PLANTA DE SITUAÇÃO</li><li>- TABELA DE COORDENADAS</li><li>- QUADRO DE CARGAS</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>- SIMBOLOGIA</li><li>- DETALHES</li><li>- NOTAS</li></ul>	
ARQUIVO: <b>0299_280_PMA_PDW_IP_R_JORGE_LIMA_REV01</b>		ESCALA: <b>INDICADA</b>	DESENHISTA: <b>ILUMINAÇÃO PÚBLICA</b>
		FILITE BRENDA	DATA: <b>09/2025</b>





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA



## MEMORIAL DESCRITIVO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA E EXTENSÃO DE REDE ELÉTRICA DA RUA JORGE LIMA



aracruz@opos.com.br  
www.opos.com.br



Rua da Limeira, nº 116, Itapuã, Vila Velha – ES,  
CEP: 29101-630



(27) 3356-0076  
(27) 99954-5008



OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

RUA JORGE LIMA – BAIRRO VILLA SANTI  
PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ / ES



aracruz@opos.com.br  
www.opos.com.br



Rua da Limeira, nº 116, Itapuã, Vila Velha – ES,  
CEP: 29101-630



(27) 3356-0076  
(27) 99954-5008



OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## Sumário

1 - INTRODUÇÃO .....	5
2 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO .....	6
3 - ACESSO AO LOCAL DA OBRA .....	7
4 - LOCALIZAÇÃO DA OBRA .....	7
5 - OBJETIVO .....	8
6 - NORMAS .....	9
7 - GARANTIAS E RESPONSABILIDADE .....	9
8 - LEVANTAMENTO DE CAMPO .....	10
8.1 - PRÉ-DIMENSIONAMENTO .....	10
8.2 - POSTEAÇÃO .....	11
8.2.1 - Poste de concreto armado com seção circular .....	11
8.2.2 - Engastamento .....	11
8.2.2.1 - Profundidade do engastamento .....	11
8.2.2.2 - Engastamento com base concretada .....	12
8.3 - REDE PROJETADA .....	13
8.3.1 - Redes de distribuição aérea com cabos multiplexados .....	13
8.3.2 - Interligação .....	14
8.4 - ILUMINAÇÃO .....	14
8.4.1 - Luminárias projetadas .....	14
8.4.2 - Cinta de aço para poste circular .....	15
8.4.3 - Luminárias projetadas .....	15
8.5 - ANÁLISE LUMINOTÉCNICA .....	17
8.6 - ATERRAMENTO .....	19
8.7 - DIVERSOS .....	20
8.8 - MATERIAIS .....	20
8.9 - DETALHES .....	20
8.10 - CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	20
8.11 - TESTES FINAIS .....	20





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## Lista de Figuras

Figura 1 - Divisão político-administrativa de Aracruz / ES.....	6
Figura 2 - Rota de acesso ao local da obra partindo da prefeitura de Aracruz.....	7
Figura 3 - Imagem via satélite da localização da obra .....	8
Figura 4 - Engastamento de poste de concreto.....	12
Figura 5 - Cabos multiplexados quadruplex (3 fases + neutro isolado).....	14
Figura 6 - Braço de aço galvanizado para iluminação pública .....	15

## Lista de Tabelas

Tabela 1 - Engastamento com base concretada .....	13
Tabela 2 - Características técnicas das luminárias projetadas.....	16
Tabela 3 - Parâmetros para determinação da classe de iluminação M.....	18
Tabela 4 - Requisitos de iluminação para a classe de iluminação M .....	19





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## 1 - INTRODUÇÃO

A iluminação pública é fundamental para a segurança e o bem-estar das cidades. Para assegurar a conformidade dos projetos com os padrões de qualidade, segurança e eficácia requeridos, existem normas técnicas nacionais e internacionais que direcionam este memorial e projeto.

Com a adoção cada vez maior de tecnologias mais eficazes, o Brasil se encaminha para um futuro mais sustentável, no qual a iluminação pública será crucial para fomentar a segurança, diminuir o uso de energia e assegurar cidades mais inteligentes e interligadas.

Essas diretrizes garantem que a iluminação pública proporcione visibilidade apropriada, proteção para pedestres e condutores, além de fomentar a eficiência energética e a sustentabilidade. As normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e as internacionais asseguram a uniformização dos padrões globais.

NBR 5101:2024 - Estabelece as diretrizes para o dimensionamento e a implantação de sistemas de iluminação pública no Brasil, incluindo critérios de iluminação para vias, praças e áreas urbanas.

CIE (Comissão Internacional de Iluminação) - Define padrões globais para garantir a uniformidade e a qualidade da iluminação, incluindo regras sobre a distribuição de luz e sua aplicação em espaços públicos.

ABNT NBR ISO 9001 - Voltada para a qualidade dos processos, essa norma assegura que os serviços de iluminação pública sigam padrões de gestão da qualidade, resultando em operações mais eficazes e eficientes.

Normas IEC - A Comissão Eletrotécnica Internacional (IEC) estabelece normas relacionadas à segurança elétrica e eficiência dos equipamentos de iluminação, garantindo que as luminárias operem de forma segura e com alto desempenho.



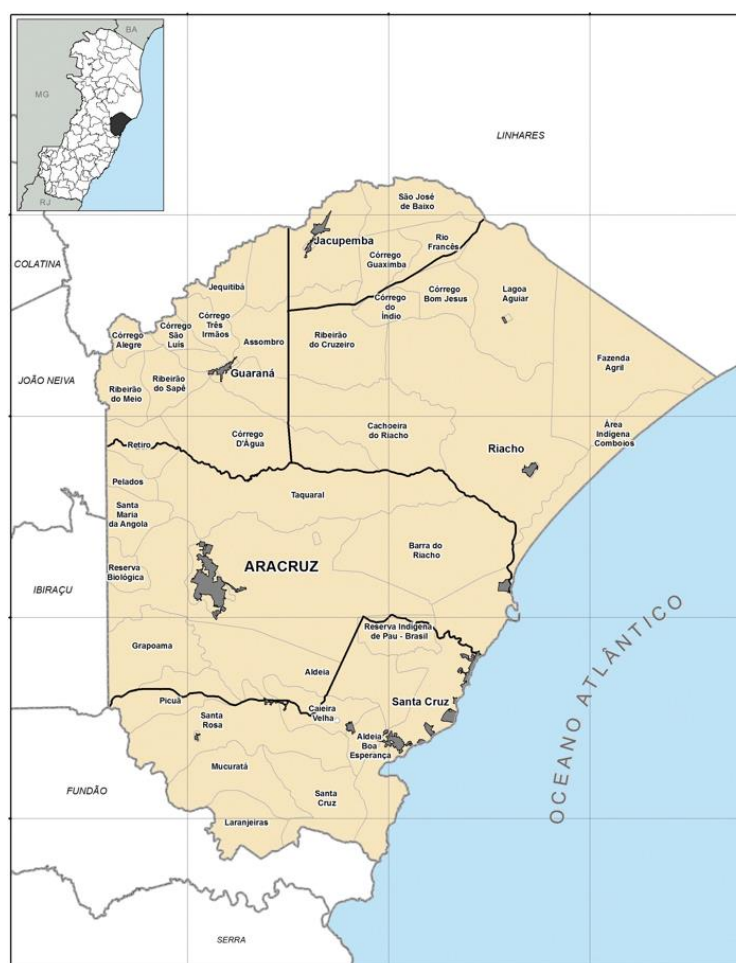


Aracruz está localizado à latitude Sul de 19° 49' 09" e longitude Oeste de Greenwich, de 40° 16' 15". Na região Central do estado do Espírito Santo, a 83 km de sua capital - Vitória. O município ocupa uma área de 1.420,285 km², limitando-se com os municípios de Linhares, Fundão, Ibirapu e João Neiva.

O município de Aracruz tem 05 distritos (Sede, Guaraná, Jacupemba, Riacho e Santa Cruz) e 67 comunidades, entre urbanas e rurais (INCAPER, 2023).

Na Figura 1 está apresentada a divisão político-administrativa de Aracruz.

Figura 1 - Divisão político-administrativa de Aracruz / ES

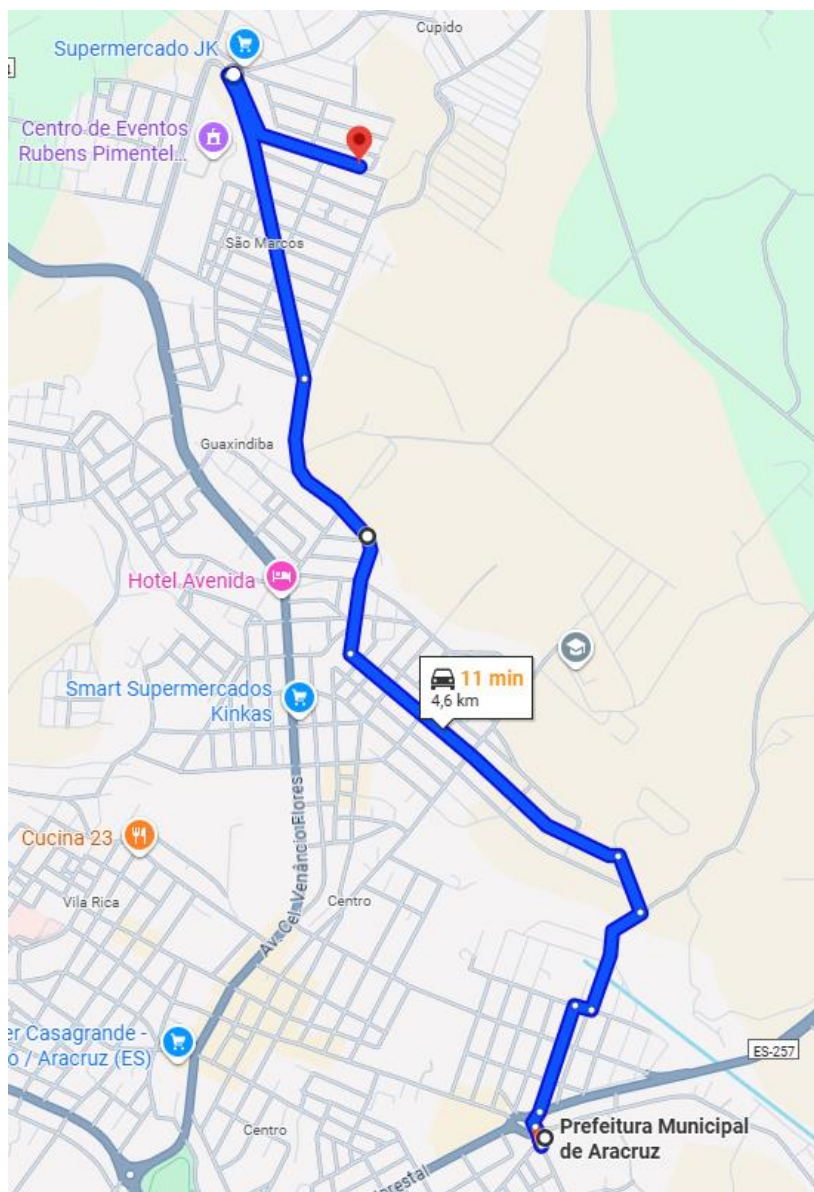


Fonte: IJSN.

### 3 - ACESSO AO LOCAL DA OBRA

O acesso à obra em questão é possível por vias terrestres. Partindo da prefeitura de Aracruz, é necessário prosseguir por aproximadamente 4,6 quilômetros através da rua Gloxínea e avenida Coronel Guaraná até chegar ao local da obra, conforme mostrado na figura abaixo.

Figura 2 - Rota de acesso ao local da obra partindo da prefeitura de Aracruz



Fonte: Google Maps

### 4 - LOCALIZAÇÃO DA OBRA

Este memorial descritivo é referente ao projeto de iluminação pública que tem como objetivo orientar a execução do projeto de extensão de rede secundária e instalações elétricas de baixa tensão para atender uma parcela da rua Jorge Lima, localizada no Bairro



Villa Santi, bem como definir a metodologia e as obrigações necessárias para a correta execução das instalações elétricas apresentadas no projeto.

A figura 3 apresenta o local onde será executada a obra.

Figura 3 - Imagem via satélite da localização da obra



Fonte: Google Earth

LEGENDA	
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETADA

## 5 - OBJETIVO

Com o avanço das tecnologias de luminárias no mercado, atualmente podemos encontrar luminárias disponíveis com menor potência e consumo, mas que oferecem maior fluxo luminoso e melhor eficiência luminosa, que é definida pela relação entre fluxo luminoso (lúmens) e potência energética (*watts*).

Diante disso, este projeto visa instalar novas luminárias de LED com tecnologias mais eficientes, que levarão resultados melhores às vias com menor potência e, consequentemente, menor consumo.

O presente memorial visa descrever o projeto de modernização do sistema de iluminação pública, com o cadastramento de todos os pontos de iluminação e a





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

substituição de luminárias por outras de maior eficiência, para redução de consumo individual e maior fluxo luminoso.

A partir do “*layout*” do projeto proposto foi obtido sobre uma planta da cidade, em CAD, o respectivo desenho do segmento da rua de interesse. Em seguida foi procedido no campo uma verificação e levantamento cadastral de todos os detalhes e eventos existentes, de forma a obter-se uma planta cadastral do segmento e principalmente sobre aqueles eventos de interesse do projeto.

Nesta ocasião foram também cadastrados e avaliados todos os dispositivos existentes de iluminação e extensão de rede elétrica em todo o trecho, inclusive seu nível de suficiência, necessidade de recuperação e possibilidades de adequações e melhorias necessárias.

Na execução do cadastro foram anotados os eventos existentes, tais como: postes, transformadores, estruturas de baixa e média tensão, condutores, luminárias etc.

Quanto à execução deste projeto, deverão ser consultadas as normas da concessionária para determinação das marcas dos fabricantes homologados pela mesma na época da execução.

## 6 - NORMAS

- ES.DT.PDN.00299 - Projeto de Redes de Distribuição Aérea Primária;
- ES.DT.PDN.00301 - Projeto de Redes de Distribuição Aérea Secundária;
- ES.DT.PDN.00303 - Critérios de Projetos para Redes Aéreas - Condições Gerais em Aéreas Urbanas;
- ES.DT.PJE.00002 - Critérios de Projeto - Cálculo Mecânico para Redes de Distribuição;
- PT.DT.PDN.00011 - Redes de Distribuição Aérea - Baixa Tensão com Cabos Multiplexados;
- PT.DT.PDN.00072 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição para Iluminação Pública;
- NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 5419 - Proteção contra Descargas Atmosféricas.

## 7 - GARANTIAS E RESPONSABILIDADE

As instalações deverão ser executadas conforme as plantas em anexo, obedecendo às especificações deste memorial, bem como as normas estabelecidas pela ABNT. Todos os serviços devem ser realizados por profissionais qualificados, sob a







OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

supervisão de profissionais habilitados junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA), garantindo conformidade com a Norma Regulamentadora NR-10.

Qualquer modificação no projeto ou substituição de materiais especificados deverá ser formalmente solicitada por escrito, com a devida justificativa técnica. Tais modificações estarão sujeitas à análise e aprovação prévia pela equipe de fiscalização responsável, garantindo que todas as alterações estejam em conformidade com os requisitos de segurança e funcionalidade.

## 8 - LEVANTAMENTO DE CAMPO

Com os elementos em planta e as decisões técnicas de cada via, foram elaborados os desenhos elucidativos e textos apresentados neste memorial. Para uma melhor avaliação técnica dos serviços a serem executados, foi efetuada uma inspeção de campo em todas as vias do projeto, por técnicos especializados, os quais observaram principalmente o seguinte:

- As condições de superfície dos postes e luminárias existentes;
- As condições de implantação das novas obras;
- Todas as interferências e eventos atingidos pelo projeto.

De uma maneira geral, o projeto teve soluções técnicas e econômicas de acordo com as adequações necessárias à integração das melhorias propostas, e podem ser resumidas da seguinte forma:

### 8.1 - PRÉ-DIMENSIONAMENTO

O pré-dimensionamento é uma etapa crucial no planejamento e elaboração de um projeto, sendo responsável por garantir que os componentes da rede sejam adequados às necessidades da rede existente no local da obra em questão. Nesta fase inicial, são definidas as principais características da rede elétrica, como a escolha de cabos, postes, transformadores, estruturas de média e baixa tensão e outros equipamentos, sempre levando em consideração fatores como a carga prevista, a classe de tensão, o relevo e a eficiência energética.

O objetivo do pré-dimensionamento é estabelecer uma base para o desenvolvimento do projeto definitivo, otimizando recursos e minimizando riscos, com um estudo preliminar sobre a capacidade dos componentes, os fluxos de energia e as perdas na rede. Para isso, utilizam-se de diversas referências normativas para a determinação dos materiais a serem utilizados no local.





Dessa forma, o pré-dimensionamento permite garantir que a rede seja segura, funcional e capaz de atender às necessidades de consumo sem comprometer a qualidade da energia fornecida ou a integridade dos sistemas envolvidos.

## 8.2 - POSTEAÇÃO

### 8.2.1 - Poste de concreto armado com seção circular

O poste projetado será de concreto armado com seção circular, com altura de 09 metros e resistência nominal de 600 daN, todos obedecendo aos padrões da concessionária EDP. O poste deverá ser instalado no local indicado conforme tabela de coordenadas apresentada no projeto, e devendo ser identificado por gravação em plaqueta metálica ou no mesmo conforme NBR 8451, constando seu tipo, altura, tração, data de fabricação e nome do fabricante de maneira visível.

### 8.2.2 - Engastamento

O tipo de engastamento será definido em função da resistência do solo e dos esforços resultantes sobre o poste. Em termos de aplicação, deve-se sucessivamente optar pelo tipo mais econômico de engastamento, tendo em vista a resistência requerida para cada caso. Para isto, a viabilização técnica econômica da aplicação de estais não deve ser esquecida.

Os postes com resistência superior à 300 daN deverão ter a base concretada.

Os tipos de engastamentos estão definidos em função dos valores de resistência de engastamento de postes, calculados pelo Método de Valensi, conforme RTD CODI-21.03, considerando coeficiente compressibilidade  $C = 2.000 \text{ daN/m}^3$ , distância entre o nível do solo e a face superior do reforço igual a 0,30 m.

A profundidade mínima de engastamento é o valor suficiente para que seja atingida a resistência de engastamento igual ou maior que a do poste, e a profundidade máxima, é o limite para que o poste do engastamento profundo fique com uma altura útil igual ao poste que se está substituindo.

#### 8.2.2.1 - Profundidade do engastamento

Para engastamento simples, base reforçada e base concretada a profundidade do engastamento será definida como:

$$e = \left( \frac{L}{10} \right) + 0,6 \text{ (m)}$$



Sendo:

e = profundidade do engastamento (m) (mínimo 1,5 metros)

L = comprimento do poste (metros)

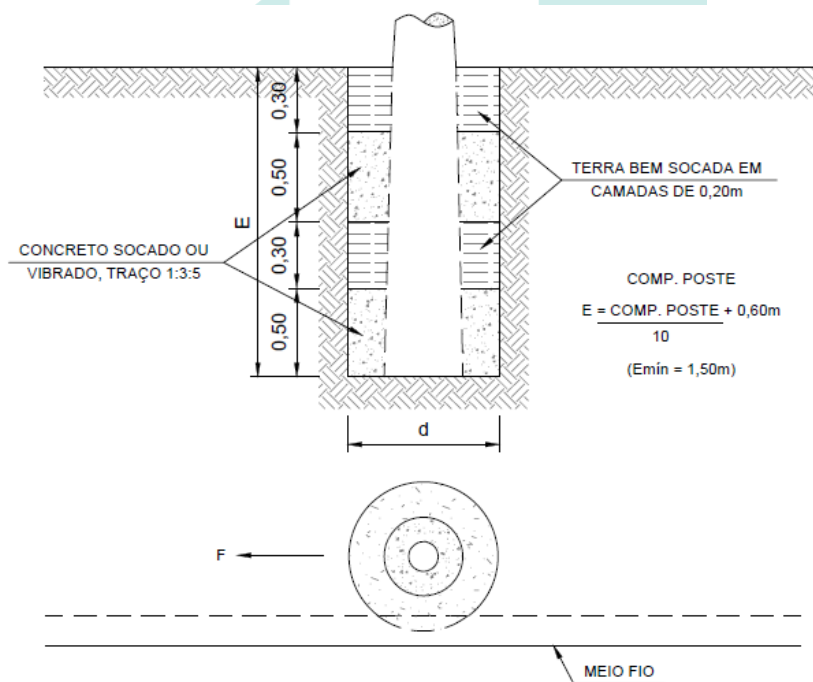
## 8.2.2.2 - Engastamento com base concretada

Diante da situação encontrada no trecho após levantamento, as normas vigentes da concessionária EDP e da análise feita entre a rede elétrica existente e projetada, foi adotado para os postes a serem instalados próximo à faixa de domínio o engastamento com base concretada.

Este tipo de engastamento é realizado com o diâmetro da vala especificado para cada tipo de poste, sendo um anel de concreto na base do poste com altura de 500 mm e outro também de 500 mm a 300 mm da superfície, conforme desenho abaixo:

A figura 4 apresenta o detalhe do engastamento para postes de concretos.

Figura 4 - Engastamento de poste de concreto



Fonte: Norma EDP PT.DT.PDN.00010

ALTURA DO POSTE	RESISTÊNCIA NOMINAL	DIÂMETRO DA CAVA	VOLUME DE CONCRETO
m	daN	d (m)	m <sup>3</sup>
9	600	1,1	0,84
12	600	1,1	0,81
	1000	1,5	1,59



13	1000	1,5	1,58
14	600	1,1	0,78
	1000	1,5	1,56

Tabela 1 - Engastamento com base concretada

Notas:

- Esta concretagem se aplica também a poste de concreto DT e de madeira.
- A recomposição do passeio deverá ser feita de modo a assemelhar-se ao passeio original.
- A superfície do poste na faixa concretada, deverá ser protegida com papel ou plástico.
- No engastamento com base concretada, colocam-se duas camadas de 0,50 m do concreto com traço 1:3:5. A primeira no fundo da escavação e a segunda com sua superfície superior à 0,30 m do nível do solo.
- As fundações foram calculadas para terrenos médios e firmes. Para terrenos com características diferentes, cada fundação deverá ser calculada como um caso particular.

## 8.3 - REDE PROJETADA

A rede de distribuição elétrica foi projetada segundo princípios básicos de eficiência energética e segurança, obedecendo aos padrões de construção e materiais utilizados pela concessionária EDP Espírito Santo.

### 8.3.1 - Redes de distribuição aérea com cabos multiplexados

Os circuitos de baixa tensão para a distribuição geral da alimentação da iluminação serão provenientes da rede de distribuição da EDP Espírito Santo.

A rede secundária projetada será trifásica e seus condutores projetados serão compostos de cabos multiplexados quadruplex, com isolamento 0,6/1kV, na seção nominal de 70 mm<sup>2</sup>, com uma extensão linear de aproximadamente 23,00 metros, conforme desenho abaixo.

A figura 5 apresenta o cabo projetado para instalação de rede secundária.



Figura 5 - Cabos multiplexados quadruplex (3 fases + neutro isolado)



Fonte: Google imagens

### 8.3.2 - Interligação

Nos trechos entre a rede secundária de distribuição e o projetor será empregado com cabo com seção nominal mínima de 2,5 mm<sup>2</sup>, com cobertura PVC classe 5, isolamento 0,6/1kV, que serão conectados à rede com conectores apropriados para a seção dos condutores da rede secundária existente em cada poste envolvido no projeto.

## 8.4 - ILUMINAÇÃO

Todas as luminárias a serem instaladas ao longo do trecho deverão possuir articuladores em sua construção e deverão ser instaladas com ângulo de até 5° com relação à horizontal, com altura de fixação da luminária de aproximadamente 08 metros.

O projeto deve obedecer à norma NBR 5101:2024 de iluminação pública, propiciando melhoria de segurança ao tráfego de veículos.

O primeiro objetivo será a definição dos níveis de iluminamento e sua uniformidade em função da classificação das vias, conforme a norma NBR 5101:2024.

Prontamente deve-se elaborar o estudo e o cálculo luminotécnico, atendendo aos parâmetros e critérios definidos previamente para a escolha dos tipos de luminárias, tipo e altura dos postes e seu espaçamento.

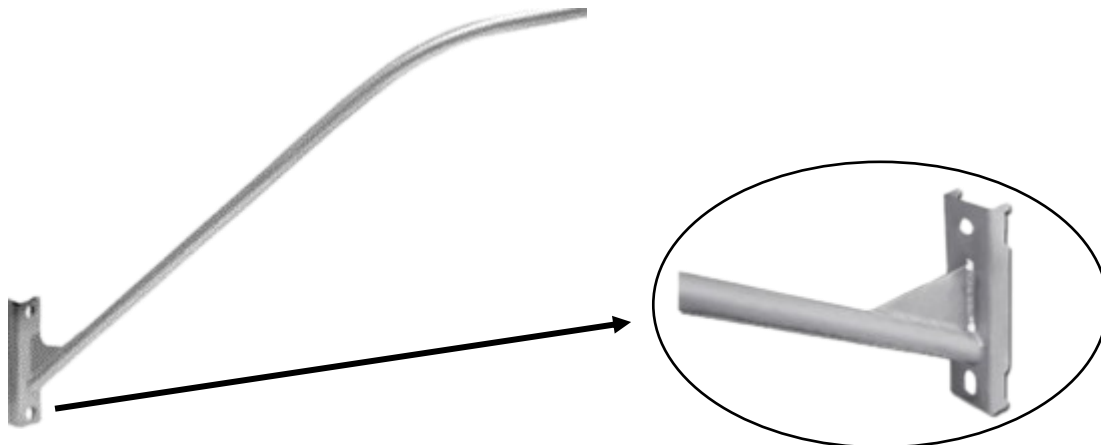
### 8.4.1 - Luminárias projetadas

O braço de iluminação utilizado será de aço carbono 1010/1020, laminado tipo cisne com sapata, resistência mecânica: F 25daN, flecha residual máxima 07mm. Revestimento: zincado a quente.

A figura 6 apresenta o braço de aço galvanizado para iluminação pública.



Figura 6 - Braço de aço galvanizado para iluminação pública



Quantidades:

01 Braço de aço galvanizado, diâmetro do tubo de 48,30mm, comprimento total 3000mm, curvo.

Toda ferragem utilizada deverá ser galvanizada a fogo. Para quaisquer esclarecimentos necessários deverão ser observados as normas e padrões de execução da concessionária.

#### 8.4.2 - Cinta de aço para poste circular

Serão utilizadas duas cintas metálicas circulares para fixação de um braço de luminária com dois parafusos cabeça francesa 16x70mm para fixação da sapata e dois parafusos 16x70mm para fixação da cinta, fabricada em aço zincado a fogo.

#### 8.4.3 - Luminárias projetadas

O fornecimento do conjunto de luminária de LED será de responsabilidade da CONTRATADA. A luminária deverá ser certificada pelo INMETRO. Para que se atinja os resultados luminotécnicos estimados em projeto, deve-se utilizar luminárias com as seguintes características:

Partindo do princípio de um circuito projetado e dimensionado para luminária de potência nominal de 150W, obriga-se uma eficiência luminosa mínima de 130 lúmens/watt (lm/W) ( $\pm 10\%$ ) e fluxo luminoso mínimo de 23000 lúmens (lm).

- 01 Luminária com potência nominal máxima de 150W, sendo de LED fechada e com temperatura de cor de até 5000K. Os LEDs de tipo “Power” ou “COB” não serão admitidos pela mesma, unicamente pelo fato de serem luminárias compostas por módulos de LED removíveis (que permitem substituição).







OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

- As luminárias devem possuir tomada de 07 pinos modelo ANSI, conforme norma C136.41-2013, acoplada em sua estrutura, prevendo utilização futura de interação ao sistema de telegestão.
- A garantia mínima exigida para o produto é de 05 (cinco) anos, com apresentação obrigatória do termo de garantia, bem como atender a Portaria nº 20, de 15 de fevereiro de 2017 do INMETRO.

Corpo	Produzido em liga de alumínio injetado sob alta pressão;
Difusor	Reflator em vidro, resistente a impactos (IK08);
Lentes	O material utilizado para lente é o PMMA, que apresenta bom desempenho sob altas temperaturas, resistência à radiação ultravioleta e, em conjunto com o design da lente, proporciona um excelente desempenho óptico;
Equipamentos / Tomada	Opcionalmente pode ser fornecido com tomada (base) para acoplamento e ligação do relé fotocontrolador (base BRM-1 L) ou sistema de telegestão (base BRM-7);
Alimentação / Frequência	220V+/- 10%; 50/60 Hz; fp>0,95; THD<10% (em corrente) (sob consulta a luminária poderá ser fornecida com driver Full-Range)
Impactos mecânicos	IK08
IRC	IRC>70
Temperatura de Cor	5000K +/-400K e 4000 K +/- 400K (A pedido, a luminária poderá ser fabricada utilizando LEDs com outras temperaturas de cor)
Grau de Proteção / Resistência IK	IP-66 Total - Alojamento e corpo óptico / Resistência a impactos IK08
Condição de Operação	Temperatura -30 à +50°C; Umidade relativa 10 a 95%
Vida útil mínima	60.000 horas
Junta	Confeccionadas em silicone de alta durabilidade e resistência térmica;
Cabos de ligação	De cobre flexível isolados para suportar pulsos de tensão e temperaturas elevadas, fornecidos com terminais para conexão;
Fixação	Encaixe para tubos de Ø33 a 60,3mm, presos por parafusos;
Altura de Instalação	Recomendada entre 04 à 15 metros, de acordo com a potência escolhida;
Acabamento	Pintura eletrostática em poliéster na cor cinza e a pedido pode ser produzida em cores diferentes;
Normas aplicáveis	NBR IEC 60598-1:2010 / NBR 15129 / NBR IEC 5101 / NBR IEC 5123 / ANSI136.41:2013 NEMA;
Ajuste de inclinação	As luminárias deverão ser fornecidas com suporte de inclinação, possibilitando inclinações -15° à +90°.

Tabela 2 - Características técnicas das luminárias projetadas

As luminárias somente serão aceitas mediante a apresentação dos seguintes laudos técnicos:

- Certificação do INMETRO;



- Ensaio de grau de proteção;
- Ensaio fotométrico - curvas de utilização e rendimento;
- Ensaio de resistência aos impactos mecânicos;
- Atendimento aos requisitos de vibração;
- Relatório IESNA LM-80 dos LEDs e IESNA LM-79 da luminária;
- Relatório IESNA TM-21 que comprove a vida útil e depreciação do fluxo luminoso e testes térmicos indicando a temperatura de junção dos LEDs;
- Relação contendo a indicação da(s) pessoa(s) jurídica(s) autorizada(s) pelo fabricante para prestar assistência técnica no Brasil para o equipamento ofertado.

Os laudos deverão ser emitidos por laboratórios oficiais reconhecidos por órgãos certificadores nacionais e/ou internacionais. Os documentos citados que forem apresentados em idioma diferente do português ou inglês, deverão estar acompanhados da tradução para qualquer um desses idiomas, prevalecendo o texto da tradução para todos os efeitos.

Além dos laudos solicitados acima, a CONTRATADA deverá disponibilizar duas luminárias para realização de testes em bancada. Os testes consistirão em:

- Distorção harmônica;
- Corrente de saída dos *drivers*;
- Fator de potência.

## 8.5 - ANÁLISE LUMINOTÉCNICA

Após o reconhecimento das características do sistema atual, foi possível realizar simulações no software DIALux com as informações adquiridas para análise sobre a implantação do novo sistema de iluminação.

Para a simulação realizada, foi considerado a distância dos vãos entre os postes, com luminárias de LED com potência de 150W. Esta configuração de luminária foi possível atender o nível de iluminância necessária por norma para atender a via e os pedestres, reduzindo assim a carga nos circuitos dos transformadores e comprovar a viabilidade e eficiência para a iluminação pública.

As imagens com a apresentação das linhas isográficas com a iluminância gerada pelas luminárias podem ser visualizadas no relatório anexado a este memorial. A luminária utilizada como referência é da empresa Soneres para efeitos de cálculos, não se limitando ao mesmo, desde que cumpram todos os requisitos mínimos exigidos.



Conforme apresentado em estudo, o *software* identificou o nível de iluminância das luminárias variando entre 9,4 e 77,5 lx (lux). De acordo com a NBR 5101 que relata as especificações necessárias para a iluminação pública, o nível de iluminância média mínima ( $E_{med,min}$ ) varia de acordo com o nível de intensidade do tráfego da via analisada, conforme pode ser visto nas tabelas abaixo:

PARÂMETROS	OPÇÕES	VALOR DE PONDERAÇÃO $V_p$
Velocidade	Muito alta > 80 km/h	2
	60 km/h < alta ≤ 80 km/h	1
	40 km/h < moderada ≤ 60 km/h	0
Volume de tráfego <sup>a</sup>	Alto > 1200/h	1
	Moderada - 600/h a 1200/h	0
	Baixo < 600/h	-1
Separação das faixas de direção	Não	1
	Sim	0
Densidade de interseções	Alta ≥ 3/Km	1
	Moderada < 3/Km	0
Veículos estacionados	Presentes	0,5
	Ausentes	0
Luminância ambiente <sup>b</sup>	Alta	1
	Moderada	0
	Baixa	-1
Sinalização e Controle de tráfego	Ruins <sup>c</sup>	0,5
	Moderados ou bons	0
<p><sup>a</sup> É recomendado consultar o órgão de trânsito local para a obtenção desse valor e/ou para seguir as orientações quanto aos horários característicos e a metodologia para sua aferição em campo, caso necessário.</p> <p><sup>b</sup> Sendo baixa, como as encontradas em áreas rurais; moderada, como as encontradas em locais onde é presente a iluminação de outdoors e iluminação residencial; e alta, como nos centros urbanos das grandes cidades, com iluminação viária decorativa, iluminação de fachadas de prédios e monumentos, iluminação de estacionamentos, postos de gasolina, residências etc.</p> <p><sup>c</sup> Sinalização encoberta por vegetação, deteriorada ou inexistente.</p>		

Tabela 3 - Parâmetros para determinação da classe de iluminação M



Classes de iluminação	Superfície da via			Incremento de limiar	iluminâncias adjacentes à via
	L <sub>méd</sub> (cd/m <sup>2</sup> ) (mínimo mantido)	U <sub>0</sub> ≥	U <sub>L</sub> ≥	f <sub>TI</sub> (%) ≤	EIR ≥
M1	2	0,4	0,65	14	0,45
M2	1,5	0,4	0,65	14	0,45
M3	1,0	0,4	0,6	15	0,45
M4	0,75	0,4	0,6	16	0,45
M5	0,5	0,35	0,35	16	0,45
M6	0,3	0,35	0,35	16	0,45

Tabela 4 - Requisitos de iluminação para a classe de iluminação M

Para esta análise, foi estabelecido as classes de iluminação do cenário de acordo com o volume de tráfego das vias existentes. Conforme o levantamento do local, foi considerado a existência de vias locais com um volume de tráfego leve. Utilizando estas informações para a determinação da classe de iluminação e iluminância média mínima, determinou-se a classe M5, com luminância média de 1,88 cd/m<sup>2</sup> (candela por metro quadrado) para luminária de 150W. Já a iluminância média obteve-se os valores de 39,3 lx (lux).

Se compararmos as linhas isográficas da simulação e compararmos com as tabelas da NBR 5101 apresentadas acima, percebe-se que a implantação do sistema eficiente supre o nível de iluminância média mínima exigida por norma, mesmo com as luminárias de LED possuindo menos potência do que as luminárias propostas pelo sistema convencional, resultando em uma economia na potência instalada e, conseqüentemente, no consumo de energia anual.

## 8.6 - ATERRAMENTO

Todas as carcaças de equipamentos de distribuição e as carcaças dos postes serão aterradas. Os condutores utilizados para os aterramentos nos postes serão de cobre nu, na bitola de 16mm<sup>2</sup>, sendo uso interno nos postes de concreto.

As conexões cabo-haste serão feitas com conexão mecânica (conectores ou grampos adequados). A resistência máxima de terra será de 10Ω (Ohms) em terreno úmido e de 25Ω (Ohms) em terreno seco em qualquer época do ano.



## 8.7 - DIVERSOS

Toda ferragem utilizada deverá ser galvanizada a fogo. Para quaisquer esclarecimentos necessários deverão ser observados as normas e padrões de execução da empresa responsável. O alinhamento das ruas, bem como demarcação dos postes deverá ser fornecido pelo interessado.

## 8.8 - MATERIAIS

Todos os materiais a serem utilizados deverão ser novos e adquiridos de fornecedores habituais homologados pela EDP Espírito Santo, com os mesmos possuindo Certificado de Registro de Fornecedor.

As notas fiscais deverão ser encaminhadas à Prefeitura Municipal de Aracruz após a aquisição dos mesmos e conclusão da obra.

## 8.9 - DETALHES

Os detalhes de execução dos postes, das estruturas de redes de distribuição secundária, encabeçamento, conjuntos de iluminação e aterramento serão apresentados em projeto para esclarecimento quanto à sua instalação.

## 8.10 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quaisquer divergências entre o projeto, este memorial descritivo e as condições reais do local devem ser imediatamente comunicadas à fiscalização da obra. A contratada é responsável por empregar mão de obra qualificada e experiente na execução dos serviços, utilizando ferramentas adequadas para cada tarefa.

Todos os materiais especificados no projeto foram selecionados com base nas normas vigentes e visam garantir o funcionamento adequado da edificação.

## 8.11 - TESTES FINAIS

Após a conclusão das instalações, deverão ser realizados os seguintes testes para aceitação do sistema elétrico:

- Inspeção visual de todo o sistema, verificando conformidade com o projeto e eventuais não conformidades visíveis;
- Teste de operação mecânica, sem tensão, de todos os disjuntores, garantindo o funcionamento correto dos dispositivos;







OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

- Verificação da continuidade elétrica de todo o sistema, assegurando que não haja interrupções nos condutores e conexões;
- Medição ôhmica das malhas de aterramento, com o valor da resistência de terra não excedendo 25 ohms em qualquer época do ano;
- Energização da instalação e operação à plena carga de todo o sistema por um período contínuo de 15 dias, para garantir a confiabilidade e o desempenho dos equipamentos.



CLAUDIO DE  
OLIVEIRA:09016  
763732

Assinado de forma digital  
por CLAUDIO DE  
OLIVEIRA:09016763732  
Dados: 2025.09.19  
15:25:22 -03'00'

---

Claudio de Oliveira  
CREA: ES-014890/D







**PREVENÇÃO DE ACIDENTES**

- APÓS ABERTURA DE CAVA P/ IMPLANTAÇÃO DO POSTE, COBRIR A SUPERFÍCIE DO BURACO COM TÁBUAS DE MADEIRA E TERRA;
- SINALIZAR E ISOLAR SEMPRE O LOCAL ONDE SERÁ EXECUTADO O SERVIÇO.

TERMINOLOGIA DAS ESTRUTURAS	
SMFL	ESTRUTURA SECUNDÁRIA PARA FIM DE LINHA
SMPI	ESTRUTURA SECUNDÁRIA COM PONTO MECÂNICO INTERLIGADO

QUADRO DE CARGAS DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA						
LOCAL	CIRCUITO	TRAFO	INSTALAR LAMPADAS LED 80W	CARGA TOTAL A INSTALAR(W)	MM²	CLASSE DE ISOLAMENTO
RUA IGNÁCIO BARBOSA DE AMORIM	I	TRAFO SEM N° MED.R76537-1	1	80	70	0,6/1kV
TOTAL GERAL			1	80	-	-

CONCRETO SOCADO OU ALIBRADO, TRAÇO 1:3:5

TERRA BEM SOCADA EM CAMADAS DE 0,20m

COMP. POSTE

$$E = \frac{\text{COMP. POSTE}}{10} + 0,60m$$

(Emín = 1,50m)

d = b + 0,30m

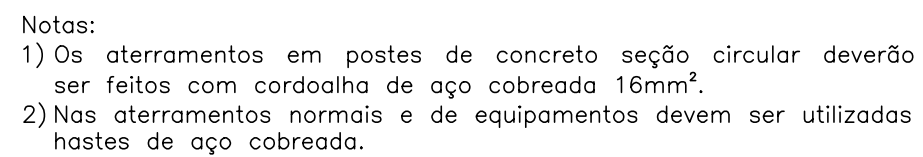
F

MEIO FIO

POSTE (RESISTÊNCIA NOMINAL)	ANEL DE CONCRETO (DIÂMETRO)	CIMENTO		AREIA		BRITA		VOLUME DE CONCRETO
daN	d(m)	LATA	KG	LATA	M3	LATA	M3	M3
300	0,60	1,50	38	4,50	0,08	7,50	0,14	0,19
600	0,90	4,50	115	13,50	0,24	22,50	0,40	0,52
1000	1,30	10,50	269	31,50	0,57	52,50	0,95	1,18

## DETALHE

### INTERLIGAÇÃO DO NEUTRO À TERRA



NOTAS:

- NÓRMAS UTILIZADAS DA EDP ESPÍRITO SANTO:
  - > ES.DT.PDM.01.01.005 - POSTE DE CONCRETO ARMADO PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO
  - > ES.DT.PDM.01.01.006 - PROJETOS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AEREA PRIMARIA
  - > ES.DT.PDM.01.01.004 - PROJETO DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AEREA SECUNDARIA
  - > PT.DT.PDM.03.05.028 - ESTRUTURAS PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO NUAS AEREA URBANAS
  - > PT.DT.PDM.03.14.024 - FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDARIA DE DISTRIBUIÇÃO PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA
- > PT.DT.PDM.000111 - REDES DE DISTRIBUIÇÃO AEREA - BAIXA TENSÃO COM CABOS MULTIPLEXADOS
- OS MATERIAIS DEVERÃO SER DE EMPRESAS HOMOLOGADAS DA EDP ESPÍRITO SANTO.
- AS INTERFERÊNCIAS NA REDE EXISTENTE DEVERÃO SER EXECUTADAS PELA CONCESSIONARIA.
- TODOS OS CONDUTORES MULTIPLEXADOS DE BAIXA TENSÃO PROJETADOS DEVERÃO POSSUIR NEUTRO ISOLADO, EM CONFORMIDADE COM A NORMA ES.DT.PDM.01.01.014.

É PREVISTO:

- INSTALAR 01 CONJUNTO DE IP COM LUMINÁRIA LED DE 80W.
- IMPLANTAR 01 POSTE DE CONCRETO COM SEÇÃO CIRCULAR 9X600.
- CONSTRUIR BT-3x70(70)MM<sup>2</sup> = 26M.

<div>CONTRATANTE:</div> <div></div>		<div>CONTRATADA:</div> <div><div>OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS</div><div>www.opos.com.br</div><div>(27) 3376-0056 / 99854-5008   aracruz@opos.com.br</div></div>
<div>OBRA/ ASSUNTO:</div> <div>PROJETO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DA RUA IGNÁCIO BARBOSA DE AMORIM</div>		
<div>ENDEREÇO:</div> <div>RUA IGNÁCIO BARBOSA DE AMORIM - BAIRRO VILA RICA</div>		
<div>PROPRIETÁRIO:</div> <div>PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ</div>		
<div>PROPRIETÁRIO:</div> <div>_____</div> <div>PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ</div>	<div>CPF/CNPJ:</div> <div>27.142.702/0001-66</div>	
<div>AUTOR DO PROJETO:</div> <div>CLAUDIO DE OLIVEIRA09016763732</div> <div><small>Astado de forma digital por CLAUDIO DE OLIVEIRA09016763732 Data: 2025.09.19 15:27:53 - 87907</small></div>	<div>CREA:</div> <div>ES-014890/D</div>	
<div>RESPONSÁVEL TÉCNICO:</div> <div>CLAUDIO DE OLIVEIRA09016763732</div> <div><small>Astado de forma digital por CLAUDIO DE OLIVEIRA09016763732 Data: 2025.09.19 15:27:53 - 87907</small></div>	<div>CREA:</div> <div>ES-014890/D</div>	
<div>CONTEUDO DA FRANQUIA:</div> <div><div>- PLANTA BAIXA - ILUMINAÇÃO</div><div>- LOCALIZAÇÃO DA OBRA</div><div>- PLANTA DE SITUAÇÃO</div><div>- TABELA DE COORDENADAS</div><div>- QUADRO DE CARGAS</div></div> <div>- SIMBOLOGIA</div> <div>- DETALHES</div> <div>- NOTAS</div>		<div>PROJETO:</div> <div>ILUMINAÇÃO PÚBLICA</div>
<div>ARGUVO:</div> <div>0259_241_PMA_FDW_IP_ID_IGNACIO_B_AMORIM_REV01</div>		<div>ESCALA:</div> <div>INDICADA</div>
<div>DESENHISTA:</div> <div>FILipe BREDA</div>		<div>DATA:</div> <div>09/2025</div>





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA



## MEMORIAL DESCRITIVO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA E EXTENSÃO DE REDE ELÉTRICA DA RUA IGNÁCIO BARBOSA DE AMORIM



aracruz@opos.com.br  
www.opos.com.br



Rua da Limeira, nº 116, Itapuã, Vila Velha – ES,  
CEP: 29101-630



(27) 3356-0076  
(27) 99954-5008



OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

RUA IGNÁCIO BARBOSA DE AMORIM - BAIRRO VILA RICA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ / ES



aracruz@opos.com.br  
www.opos.com.br



Rua da Limeira, nº 116, Itapuã, Vila Velha – ES,  
CEP: 29101-630



(27) 3356-0076  
(27) 99954-5008



OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## Sumário

1 - INTRODUÇÃO .....	5
2 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO .....	6
3 - ACESSO AO LOCAL DA OBRA .....	7
4 - LOCALIZAÇÃO DA OBRA .....	7
5 - OBJETIVO .....	8
6 - NORMAS .....	9
7 - GARANTIAS E RESPONSABILIDADE .....	9
8 - LEVANTAMENTO DE CAMPO .....	10
8.1 - PRÉ-DIMENSIONAMENTO .....	10
8.2 - POSTEAÇÃO .....	11
8.2.1 - Poste de concreto armado com seção circular .....	11
8.2.2 - Engastamento .....	11
8.2.2.1 - Profundidade do engastamento .....	11
8.2.2.2 - Engastamento com base concretada .....	12
8.3 - REDE PROJETADA .....	13
8.3.1 - Redes de distribuição aérea com cabos multiplexados .....	13
8.3.2 - Interligação .....	14
8.4 - ILUMINAÇÃO .....	14
8.4.1 - Luminárias projetadas .....	14
8.4.2 - Cinta de aço para poste circular .....	15
8.4.3 - Luminárias projetadas .....	15
8.5 - ANÁLISE LUMINOTÉCNICA .....	17
8.6 - ATERRAMENTO .....	19
8.7 - DIVERSOS .....	20
8.8 - MATERIAIS .....	20
8.9 - DETALHES .....	20
8.10 - CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	20
8.11 - TESTES FINAIS .....	20







OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## Lista de Figuras

Figura 1 - Divisão político-administrativa de Aracruz / ES.....	6
Figura 2 - Rota de acesso ao local da obra partindo da prefeitura de Aracruz.....	7
Figura 3 - Imagem via satélite da localização da obra .....	8
Figura 4 - Engastamento de poste de concreto.....	12
Figura 5 - Cabos multiplexados quadruplex (3 fases + neutro isolado).....	14
Figura 6 - Braço de aço galvanizado para iluminação pública .....	15

## Lista de Tabelas

Tabela 1 - Engastamento com base concretada .....	13
Tabela 2 - Características técnicas das luminárias projetadas.....	16
Tabela 3 - Parâmetros para determinação da classe de iluminação M.....	18
Tabela 4 - Requisitos de iluminação para a classe de iluminação M .....	19





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## 1 - INTRODUÇÃO

A iluminação pública é fundamental para a segurança e o bem-estar das cidades. Para assegurar a conformidade dos projetos com os padrões de qualidade, segurança e eficácia requeridos, existem normas técnicas nacionais e internacionais que direcionam este memorial e projeto.

Com a adoção cada vez maior de tecnologias mais eficazes, o Brasil se encaminha para um futuro mais sustentável, no qual a iluminação pública será crucial para fomentar a segurança, diminuir o uso de energia e assegurar cidades mais inteligentes e interligadas.

Essas diretrizes garantem que a iluminação pública proporcione visibilidade apropriada, proteção para pedestres e condutores, além de fomentar a eficiência energética e a sustentabilidade. As normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e as internacionais asseguram a uniformização dos padrões globais.

NBR 5101:2024 - Estabelece as diretrizes para o dimensionamento e a implantação de sistemas de iluminação pública no Brasil, incluindo critérios de iluminação para vias, praças e áreas urbanas.

CIE (Comissão Internacional de Iluminação) - Define padrões globais para garantir a uniformidade e a qualidade da iluminação, incluindo regras sobre a distribuição de luz e sua aplicação em espaços públicos.

ABNT NBR ISO 9001 - Voltada para a qualidade dos processos, essa norma assegura que os serviços de iluminação pública sigam padrões de gestão da qualidade, resultando em operações mais eficazes e eficientes.

Normas IEC - A Comissão Eletrotécnica Internacional (IEC) estabelece normas relacionadas à segurança elétrica e eficiência dos equipamentos de iluminação, garantindo que as luminárias operem de forma segura e com alto desempenho.



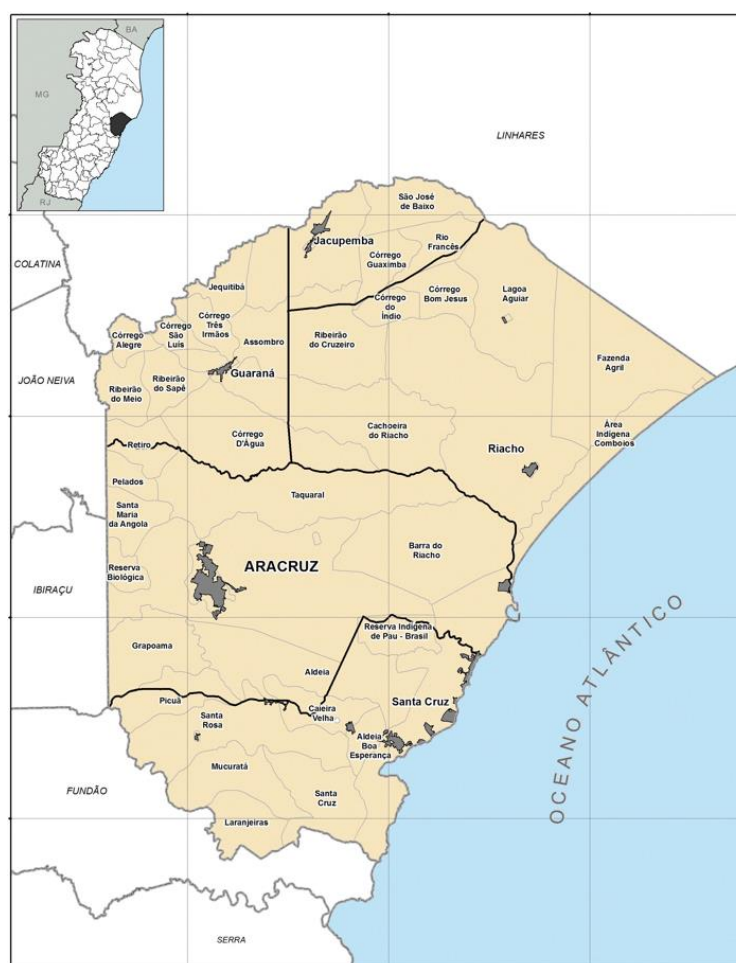
## 2 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

Aracruz está localizado à latitude Sul de 19° 49' 09" e longitude Oeste de Greenwich, de 40° 16' 15". Na região Central do estado do Espírito Santo, a 83 km de sua capital - Vitória. O município ocupa uma área de 1.420,285 km<sup>2</sup>, limitando-se com os municípios de Linhares, Fundão, Ibirapu e João Neiva.

O município de Aracruz tem 05 distritos (Sede, Guaraná, Jacupemba, Riacho e Santa Cruz) e 67 comunidades, entre urbanas e rurais (INCAPER, 2023).

Na figura 1 está apresentada a divisão político-administrativa de Aracruz.

Figura 1 - Divisão político-administrativa de Aracruz / ES



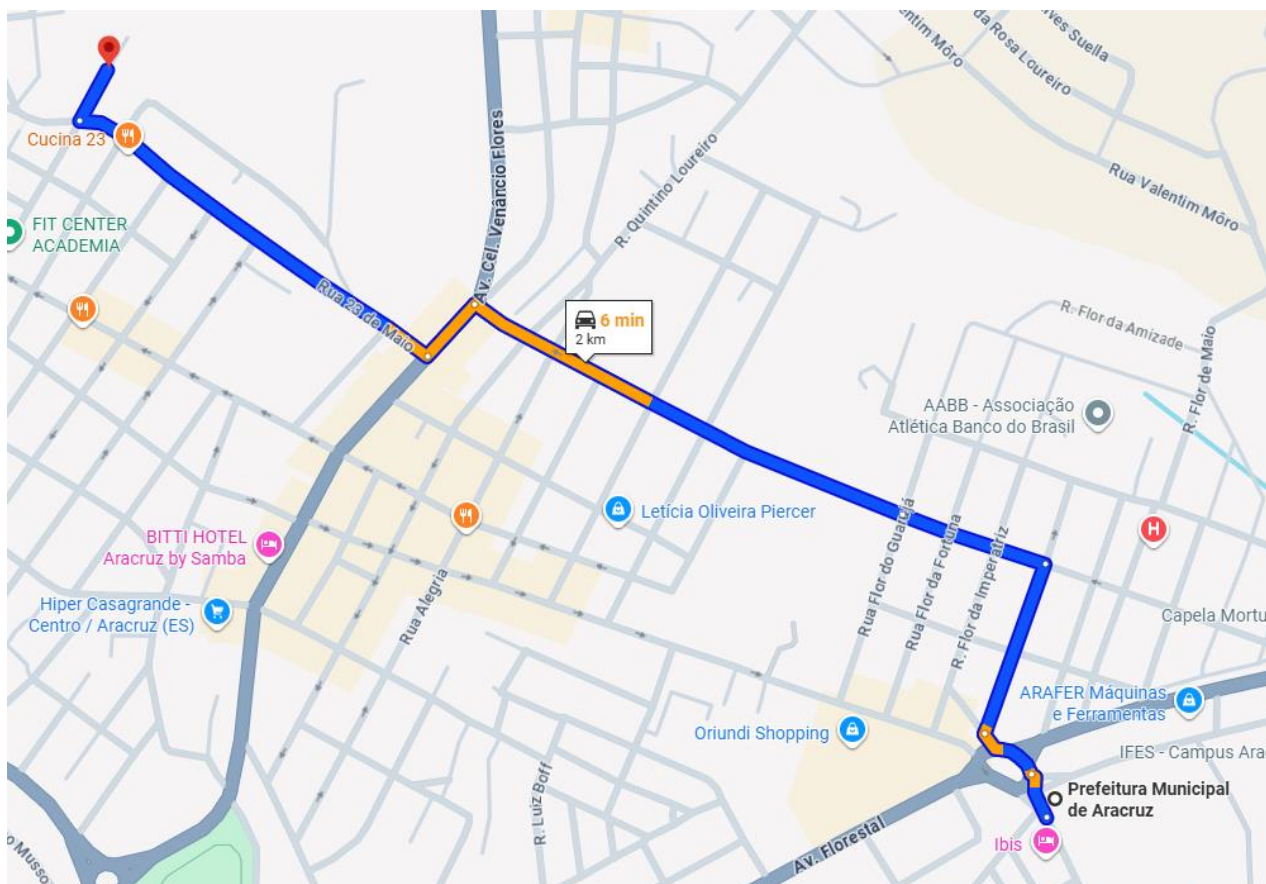
Fonte: IJSN.



### 3 - ACESSO AO LOCAL DA OBRA

O acesso à obra em questão é possível por vias terrestres. Partindo da prefeitura de Aracruz, é necessário prosseguir por aproximadamente 2,0 quilômetros através das ruas Leopoldo Barcellos Rangel e rua 23 de Maio até chegar ao local da obra, conforme mostrado na figura abaixo.

Figura 2 - Rota de acesso ao local da obra partindo da prefeitura de Aracruz



Fonte: Google Maps

### 4 - LOCALIZAÇÃO DA OBRA

Este memorial descritivo é referente ao projeto de iluminação pública que tem como objetivo orientar a execução do projeto de extensão de rede secundária e instalações elétricas de baixa tensão para atender uma parcela da rua Ignácio Barbosa de Amorim, localizada no Bairro Vila Rica, bem como definir a metodologia e as obrigações necessárias para a correta execução das instalações elétricas apresentadas no projeto.

A figura 3 apresenta o local onde será executada a obra.





Figura 3 - Imagem via satélite da localização da obra



Fonte: Google Earth

LEGENDA	
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETADA

## 5 - OBJETIVO

Com o avanço das tecnologias de luminárias no mercado, atualmente podemos encontrar luminárias disponíveis com menor potência e consumo, mas que oferecem maior fluxo luminoso e melhor eficiência luminosa, que é definida pela relação entre fluxo luminoso (lúmens) e potência energética (*watts*).

Diante disso, este projeto visa instalar novas luminárias de LED com tecnologias mais eficientes, que levarão resultados melhores às vias com menor potência e, conseqüentemente, menor consumo.

O presente memorial visa descrever o projeto de modernização do sistema de iluminação pública, com o cadastramento de todos os pontos de iluminação e a substituição de luminárias por outras de maior eficiência, para redução de consumo individual e maior fluxo luminoso.







OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

A partir do “*layout*” do projeto proposto foi obtido sobre uma planta da cidade, em CAD, o respectivo desenho do segmento da rua de interesse. Em seguida foi procedido no campo uma verificação e levantamento cadastral de todos os detalhes e eventos existentes, de forma a obter-se uma planta cadastral do segmento e principalmente sobre aqueles eventos de interesse do projeto.

Nesta ocasião foram também cadastrados e avaliados todos os dispositivos existentes de iluminação e extensão de rede elétrica em todo o trecho, inclusive seu nível de suficiência, necessidade de recuperação e possibilidades de adequações e melhorias necessárias.

Na execução do cadastro foram anotados os eventos existentes, tais como: postes, transformadores, estruturas de baixa e média tensão, condutores, luminárias etc.

Quanto à execução deste projeto, deverão ser consultadas as normas da concessionária para determinação das marcas dos fabricantes homologados pela mesma na época da execução.

## 6 - NORMAS

- ES.DT.PDN.00299 - Projeto de Redes de Distribuição Aérea Primária;
- ES.DT.PDN.00301 - Projeto de Redes de Distribuição Aérea Secundária;
- ES.DT.PDN.00303 - Critérios de Projetos para Redes Aéreas - Condições Gerais em Aéreas Urbanas;
- ES.DT.PJE.00002 - Critérios de Projeto - Cálculo Mecânico para Redes de Distribuição;
- PT.DT.PDN.00011 - Redes de Distribuição Aérea - Baixa Tensão com Cabos Multiplexados;
- PT.DT.PDN.00072 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição para Iluminação Pública;
- NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 5419 - Proteção contra Descargas Atmosféricas.

## 7 - GARANTIAS E RESPONSABILIDADE

As instalações deverão ser executadas conforme as plantas em anexo, obedecendo às especificações deste memorial, bem como as normas estabelecidas pela ABNT. Todos os serviços devem ser realizados por profissionais qualificados, sob a supervisão de profissionais habilitados junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA), garantindo conformidade com a Norma Regulamentadora NR-10.





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

Qualquer modificação no projeto ou substituição de materiais especificados deverá ser formalmente solicitada por escrito, com a devida justificativa técnica. Tais modificações estarão sujeitas à análise e aprovação prévia pela equipe de fiscalização responsável, garantindo que todas as alterações estejam em conformidade com os requisitos de segurança e funcionalidade.

## 8 - LEVANTAMENTO DE CAMPO

Com os elementos em planta e as decisões técnicas de cada via, foram elaborados os desenhos elucidativos e textos apresentados neste memorial. Para uma melhor avaliação técnica dos serviços a serem executados, foi efetuada uma inspeção de campo em todas as vias do projeto, por técnicos especializados, os quais observaram principalmente o seguinte:

- As condições de superfície dos postes e luminárias existentes;
- As condições de implantação das novas obras;
- Todas as interferências e eventos atingidos pelo projeto.

De uma maneira geral, o projeto teve soluções técnicas e econômicas de acordo com as adequações necessárias à integração das melhorias propostas, e podem ser resumidas da seguinte forma:

### 8.1 - PRÉ-DIMENSIONAMENTO

O pré-dimensionamento é uma etapa crucial no planejamento e elaboração de um projeto, sendo responsável por garantir que os componentes da rede sejam adequados às necessidades da rede existente no local da obra em questão. Nesta fase inicial, são definidas as principais características da rede elétrica, como a escolha de cabos, postes, transformadores, estruturas de média e baixa tensão e outros equipamentos, sempre levando em consideração fatores como a carga prevista, a classe de tensão, o relevo e a eficiência energética.

O objetivo do pré-dimensionamento é estabelecer uma base para o desenvolvimento do projeto definitivo, otimizando recursos e minimizando riscos, com um estudo preliminar sobre a capacidade dos componentes, os fluxos de energia e as perdas na rede. Para isso, utilizam-se de diversas referências normativas para a determinação dos materiais a serem utilizados no local.



Dessa forma, o pré-dimensionamento permite garantir que a rede seja segura, funcional e capaz de atender às necessidades de consumo sem comprometer a qualidade da energia fornecida ou a integridade dos sistemas envolvidos.

## 8.2 - POSTEAÇÃO

### 8.2.1 - Poste de concreto armado com seção circular

O poste projetado será de concreto armado com seção circular, com altura de 09 metros e resistência nominal de 600 daN, todos obedecendo aos padrões da concessionária EDP. O poste deverá ser instalado no local indicado conforme tabela de coordenadas apresentada no projeto, e devendo ser identificado por gravação em plaqueta metálica ou no mesmo conforme NBR 8451, constando seu tipo, altura, tração, data de fabricação e nome do fabricante de maneira visível.

### 8.2.2 - Engastamento

O tipo de engastamento será definido em função da resistência do solo e dos esforços resultantes sobre o poste. Em termos de aplicação, deve-se sucessivamente optar pelo tipo mais econômico de engastamento, tendo em vista a resistência requerida para cada caso. Para isto, a viabilização técnica econômica da aplicação de estais não deve ser esquecida.

Os postes com resistência superior à 300 daN deverão ter a base concretada.

Os tipos de engastamentos estão definidos em função dos valores de resistência de engastamento de postes, calculados pelo Método de Valensi, conforme RTD CODI-21.03, considerando coeficiente compressibilidade  $C = 2.000 \text{ daN/m}^3$ , distância entre o nível do solo e a face superior do reforço igual a 0,30 m.

A profundidade mínima de engastamento é o valor suficiente para que seja atingida a resistência de engastamento igual ou maior que a do poste, e a profundidade máxima, é o limite para que o poste do engastamento profundo fique com uma altura útil igual ao poste que se está substituindo.

#### 8.2.2.1 - Profundidade do engastamento

Para engastamento simples, base reforçada e base concretada a profundidade do engastamento será definida como:

$$e = \left( \frac{L}{10} \right) + 0,6 \text{ (m)}$$



Sendo:

e = profundidade do engastamento (m) (mínimo 1,5 metros)

L = comprimento do poste (metros)

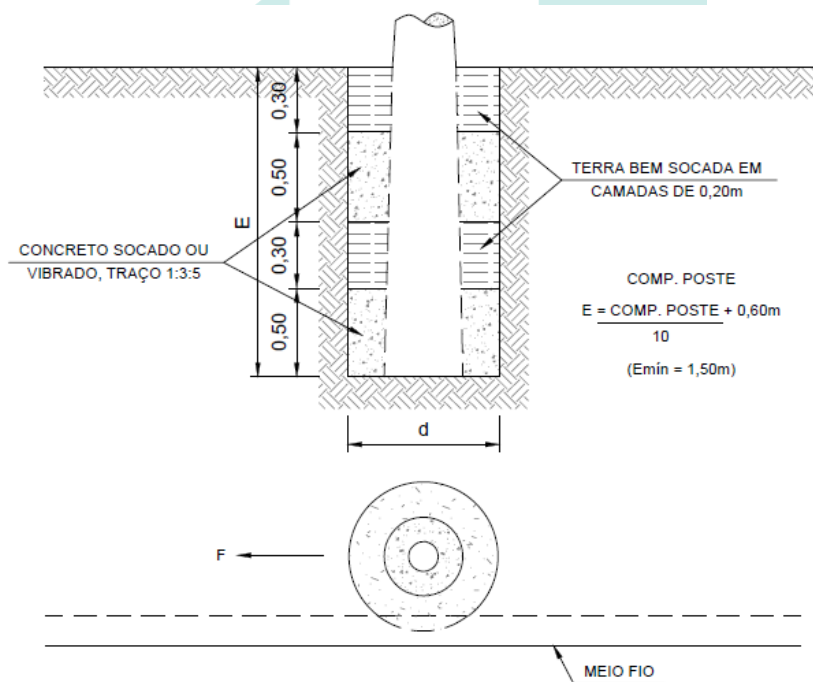
## 8.2.2.2 - Engastamento com base concretada

Diante da situação encontrada no trecho após levantamento, as normas vigentes da concessionária EDP e da análise feita entre a rede elétrica existente e projetada, foi adotado para os postes a serem instalados próximo à faixa de domínio o engastamento com base concretada.

Este tipo de engastamento é realizado com o diâmetro da vala especificado para cada tipo de poste, sendo um anel de concreto na base do poste com altura de 500 mm e outro também de 500 mm a 300 mm da superfície, conforme desenho abaixo:

A figura 4 apresenta o detalhe do engastamento para postes de concretos.

Figura 4 - Engastamento de poste de concreto



Fonte: Norma EDP PT.DT.PDN.00010

ALTURA DO POSTE	RESISTÊNCIA NOMINAL	DIÂMETRO DA CAVA	VOLUME DE CONCRETO
m	daN	d (m)	m³
9	600	1,1	0,84
12	600	1,1	0,81
	1000	1,5	1,59



13	1000	1,5	1,58
14	600	1,1	0,78
	1000	1,5	1,56

Tabela 1 - Engastamento com base concretada

Notas:

- Esta concretagem se aplica também a poste de concreto DT e de madeira.
- A recomposição do passeio deverá ser feita de modo a assemelhar-se ao passeio original.
- A superfície do poste na faixa concretada, deverá ser protegida com papel ou plástico.
- No engastamento com base concretada, colocam-se duas camadas de 0,50 m do concreto com traço 1:3:5. A primeira no fundo da escavação e a segunda com sua superfície superior à 0,30 m do nível do solo.
- As fundações foram calculadas para terrenos médios e firmes. Para terrenos com características diferentes, cada fundação deverá ser calculada como um caso particular.

## 8.3 - REDE PROJETADA

A rede de distribuição elétrica foi projetada segundo princípios básicos de eficiência energética e segurança, obedecendo aos padrões de construção e materiais utilizados pela concessionária EDP Espírito Santo.

### 8.3.1 - Redes de distribuição aérea com cabos multiplexados

Os circuitos de baixa tensão para a distribuição geral da alimentação da iluminação serão provenientes da rede de distribuição da EDP Espírito Santo.

A rede secundária projetada será trifásica e seus condutores projetados serão compostos de cabos multiplexados quadruplex, com isolamento 0,6/1kV, na seção nominal de 70 mm<sup>2</sup>, com uma extensão linear de aproximadamente 26,00 metros, conforme desenho abaixo.

A figura 5 apresenta o cabo projetado para instalação de rede secundária.





Figura 5 - Cabos multiplexados quadruplex (3 fases + neutro isolado)



Fonte: Google imagens

### 8.3.2 - Interligação

Nos trechos entre a rede secundária de distribuição e o projetor será empregado com cabo com seção nominal mínima de 2,5 mm<sup>2</sup>, com cobertura PVC classe 5, isolamento 0,6/1kV, que serão conectados à rede com conectores apropriados para a seção dos condutores da rede secundária existente em cada poste envolvido no projeto.

## 8.4 - ILUMINAÇÃO

Todas as luminárias a serem instaladas ao longo do trecho deverão possuir articuladores em sua construção e deverão ser instaladas com ângulo de até 5° com relação à horizontal, com altura de fixação da luminária de aproximadamente 08 metros.

O projeto deve obedecer à norma NBR 5101:2024 de iluminação pública, propiciando melhoria de segurança ao tráfego de veículos.

O primeiro objetivo será a definição dos níveis de iluminamento e sua uniformidade em função da classificação das vias, conforme a norma NBR 5101:2024.

Prontamente deve-se elaborar o estudo e o cálculo luminotécnico, atendendo aos parâmetros e critérios definidos previamente para a escolha dos tipos de luminárias, tipo e altura dos postes e seu espaçamento.

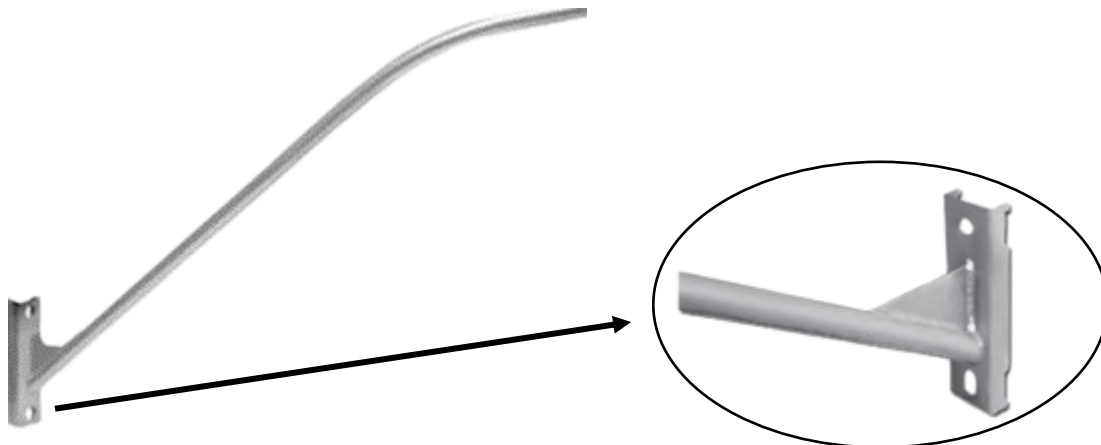
### 8.4.1 - Luminárias projetadas

O braço de iluminação utilizado será de aço carbono 1010/1020, laminado tipo cisne com sapata, resistência mecânica: F 25daN, flecha residual máxima 07mm. Revestimento: zincado a quente.

A figura 6 apresenta o braço de aço galvanizado para iluminação pública.



Figura 6 - Braço de aço galvanizado para iluminação pública



Quantidades:

01 Braço de aço galvanizado, diâmetro do tubo de 48,30mm, comprimento total 3000mm, curvo.

Toda ferragem utilizada deverá ser galvanizada a fogo. Para quaisquer esclarecimentos necessários deverão ser observados as normas e padrões de execução da concessionária.

#### 8.4.2 - Cinta de aço para poste circular

Serão utilizadas duas cintas metálicas circulares para fixação de um braço de luminária com dois parafusos cabeça francesa 16x70mm para fixação da sapata e dois parafusos 16x70mm para fixação da cinta, fabricada em aço zincado a fogo.

#### 8.4.3 - Luminárias projetadas

O fornecimento do conjunto de luminária de LED será de responsabilidade da CONTRATADA. A luminária deverá ser certificada pelo INMETRO. Para que se atinja os resultados luminotécnicos estimados em projeto, deve-se utilizar luminárias com as seguintes características:

Partindo do princípio de um circuito projetado e dimensionado para luminária de potência nominal de 80W, obriga-se uma eficiência luminosa mínima de 130 lúmens/watt (lm/W) ( $\pm 10\%$ ) e fluxo luminoso mínimo de 12000 lúmens (lm).

- 01 Luminária com potência nominal máxima de 80W, sendo de LED fechada e com temperatura de cor de até 5000K. Os LEDs de tipo “Power” ou “COB” não serão admitidos pela mesma, unicamente pelo fato de serem luminárias compostas por módulos de LED removíveis (que permitem substituição).



- As luminárias devem possuir tomada de 07 pinos modelo ANSI, conforme norma C136.41-2013, acoplada em sua estrutura, prevendo utilização futura de interação ao sistema de telegestão.
- A garantia mínima exigida para o produto é de 05 (cinco) anos, com apresentação obrigatória do termo de garantia, bem como atender a Portaria nº 20, de 15 de fevereiro de 2017 do INMETRO.

Corpo	Produzido em liga de alumínio injetado sob alta pressão;
Difusor	Reflator em vidro, resistente a impactos (IK08);
Lentes	O material utilizado para lente é o PMMA, que apresenta bom desempenho sob altas temperaturas, resistência à radiação ultravioleta e, em conjunto com o design da lente, proporciona um excelente desempenho óptico;
Equipamentos / Tomada	Opcionalmente pode ser fornecido com tomada (base) para acoplamento e ligação do relé fotocontrolador (base BRM-1 L) ou sistema de telegestão (base BRM-7);
Alimentação / Frequência	220V+/- 10%; 50/60 Hz; fp>0,95; THD<10% (em corrente) (sob consulta a luminária poderá ser fornecida com driver Full-Range)
Impactos mecânicos	IK08
IRC	IRC>70
Temperatura de Cor	5000K +/-400K e 4000 K +/- 400K (A pedido, a luminária poderá ser fabricada utilizando LEDs com outras temperaturas de cor)
Grau de Proteção / Resistência IK	IP-66 Total - Alojamento e corpo óptico / Resistência a impactos IK08
Condição de Operação	Temperatura -30 à +50°C; Umidade relativa 10 a 95%
Vida útil mínima	60.000 horas
Junta	Confeccionadas em silicone de alta durabilidade e resistência térmica;
Cabos de ligação	De cobre flexível isolados para suportar pulsos de tensão e temperaturas elevadas, fornecidos com terminais para conexão;
Fixação	Encaixe para tubos de Ø33 a 60,3mm, presos por parafusos;
Altura de Instalação	Recomendada entre 04 à 15 metros, de acordo com a potência escolhida;
Acabamento	Pintura eletrostática em poliéster na cor cinza e a pedido pode ser produzida em cores diferentes;
Normas aplicáveis	NBR IEC 60598-1:2010 / NBR 15129 / NBR IEC 5101 / NBR IEC 5123 / ANSI136.41:2013 NEMA;
Ajuste de inclinação	As luminárias deverão ser fornecidas com suporte de inclinação, possibilitando inclinações -15° à +90°.

Tabela 2 - Características técnicas das luminárias projetadas

As luminárias somente serão aceitas mediante a apresentação dos seguintes laudos técnicos:

- Certificação do INMETRO;



- Ensaio de grau de proteção;
- Ensaio fotométrico - curvas de utilização e rendimento;
- Ensaio de resistência aos impactos mecânicos;
- Atendimento aos requisitos de vibração;
- Relatório IESNA LM-80 dos LEDs e IESNA LM-79 da luminária;
- Relatório IESNA TM-21 que comprove a vida útil e depreciação do fluxo luminoso e testes térmicos indicando a temperatura de junção dos LEDs;
- Relação contendo a indicação da(s) pessoa(s) jurídica(s) autorizada(s) pelo fabricante para prestar assistência técnica no Brasil para o equipamento ofertado.

Os laudos deverão ser emitidos por laboratórios oficiais reconhecidos por órgãos certificadores nacionais e/ou internacionais. Os documentos citados que forem apresentados em idioma diferente do português ou inglês, deverão estar acompanhados da tradução para qualquer um desses idiomas, prevalecendo o texto da tradução para todos os efeitos.

Além dos laudos solicitados acima, a CONTRATADA deverá disponibilizar duas luminárias para realização de testes em bancada. Os testes consistirão em:

- Distorção harmônica;
- Corrente de saída dos *drivers*;
- Fator de potência.

## 8.5 - ANÁLISE LUMINOTÉCNICA

Após o reconhecimento das características do sistema atual, foi possível realizar simulações no software DIALux com as informações adquiridas para análise sobre a implantação do novo sistema de iluminação.

Para a simulação realizada, foi considerado a distância dos vãos entre os postes, com luminárias de LED com potência de 80W. Esta configuração de luminária foi possível atender o nível de iluminância necessária por norma para atender a via e os pedestres, reduzindo assim a carga nos circuitos dos transformadores e comprovar a viabilidade e eficiência para a iluminação pública.

As imagens com a apresentação das linhas isográficas com a iluminância gerada pelas luminárias podem ser visualizadas no relatório anexado a este memorial. A luminária utilizada como referência é da empresa Soneres para efeitos de cálculos, não se limitando ao mesmo, desde que cumpram todos os requisitos mínimos exigidos.



Conforme apresentado em estudo, o *software* identificou o nível de iluminância das luminárias variando entre 11,3 e 43,3 lx (lux). De acordo com a NBR 5101 que relata as especificações necessárias para a iluminação pública, o nível de iluminância média mínima ( $E_{med,min}$ ) varia de acordo com o nível de intensidade do tráfego da via analisada, conforme pode ser visto nas tabelas abaixo:

PARÂMETROS	OPÇÕES	VALOR DE PONDERAÇÃO $V_p$
Velocidade	Muito alta > 80 km/h	2
	60 km/h < alta ≤ 80 km/h	1
	40 km/h < moderada ≤ 60 km/h	0
Volume de tráfego <sup>a</sup>	Alto > 1200/h	1
	Moderada - 600/h a 1200/h	0
	Baixo < 600/h	-1
Separação das faixas de direção	Não	1
	Sim	0
Densidade de interseções	Alta ≥ 3/Km	1
	Moderada < 3/Km	0
Veículos estacionados	Presentes	0,5
	Ausentes	0
Luminância ambiente <sup>b</sup>	Alta	1
	Moderada	0
	Baixa	-1
Sinalização e Controle de tráfego	Ruins <sup>c</sup>	0,5
	Moderados ou bons	0
<p><sup>a</sup> É recomendado consultar o órgão de trânsito local para a obtenção desse valor e/ou para seguir as orientações quanto aos horários característicos e a metodologia para sua aferição em campo, caso necessário.</p> <p><sup>b</sup> Sendo baixa, como as encontradas em áreas rurais; moderada, como as encontradas em locais onde é presente a iluminação de outdoors e iluminação residencial; e alta, como nos centros urbanos das grandes cidades, com iluminação viária decorativa, iluminação de fachadas de prédios e monumentos, iluminação de estacionamentos, postos de gasolina, residências etc.</p> <p><sup>c</sup> Sinalização encoberta por vegetação, deteriorada ou inexistente.</p>		

Tabela 3 - Parâmetros para determinação da classe de iluminação M





Classes de iluminação	Superfície da via			Incremento de limiar	iluminâncias adjacentes à via
	L <sub>méd</sub> (cd/m <sup>2</sup> ) (mínimo mantido)	U <sub>0</sub> ≥	U <sub>L</sub> ≥	f <sub>TI</sub> (%) ≤	EIR ≥
M1	2	0,4	0,65	14	0,45
M2	1,5	0,4	0,65	14	0,45
M3	1,0	0,4	0,6	15	0,45
M4	0,75	0,4	0,6	16	0,45
M5	0,5	0,35	0,35	16	0,45
M6	0,3	0,35	0,35	16	0,45

Tabela 4 - Requisitos de iluminação para a classe de iluminação M

Para esta análise, foi estabelecido as classes de iluminação do cenário de acordo com o volume de tráfego das vias existentes. Conforme o levantamento do local, foi considerado a existência de vias locais com um volume de tráfego leve. Utilizando estas informações para a determinação da classe de iluminação e iluminância média mínima, determinou-se a classe M6, com luminância média de 1,94 cd/m<sup>2</sup> (candela por metro quadrado) para luminária de 80W. Já a iluminância média obteve-se os valores de 24,9 lx (lux).

Se compararmos as linhas isográficas da simulação e compararmos com as tabelas da NBR 5101 apresentadas acima, percebe-se que a implantação do sistema eficiente supre o nível de iluminância média mínima exigida por norma, mesmo com as luminárias de LED possuindo menos potência do que as luminárias propostas pelo sistema convencional, resultando em uma economia na potência instalada e, conseqüentemente, no consumo de energia anual.

## 8.6 - ATERRAMENTO

Todas as carcaças de equipamentos de distribuição e as carcaças dos postes serão aterradas. Os condutores utilizados para os aterramentos nos postes serão de cobre nu, na bitola de 16mm<sup>2</sup>, sendo uso interno nos postes de concreto.

As conexões cabo-haste serão feitas com conexão mecânica (conectores ou grampos adequados). A resistência máxima de terra será de 10Ω (Ohms) em terreno úmido e de 25Ω (Ohms) em terreno seco em qualquer época do ano.



## 8.7 - DIVERSOS

Toda ferragem utilizada deverá ser galvanizada a fogo. Para quaisquer esclarecimentos necessários deverão ser observados as normas e padrões de execução da empresa responsável. O alinhamento das ruas, bem como demarcação dos postes deverá ser fornecido pelo interessado.

## 8.8 - MATERIAIS

Todos os materiais a serem utilizados deverão ser novos e adquiridos de fornecedores habituais homologados pela EDP Espírito Santo, com os mesmos possuindo Certificado de Registro de Fornecedor.

As notas fiscais deverão ser encaminhadas à Prefeitura Municipal de Aracruz após a aquisição dos mesmos e conclusão da obra.

## 8.9 - DETALHES

Os detalhes de execução dos postes, das estruturas de redes de distribuição secundária, encabeçamento, conjuntos de iluminação e aterramento serão apresentados em projeto para esclarecimento quanto à sua instalação.

## 8.10 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quaisquer divergências entre o projeto, este memorial descritivo e as condições reais do local devem ser imediatamente comunicadas à fiscalização da obra. A contratada é responsável por empregar mão de obra qualificada e experiente na execução dos serviços, utilizando ferramentas adequadas para cada tarefa.

Todos os materiais especificados no projeto foram selecionados com base nas normas vigentes e visam garantir o funcionamento adequado da edificação.

## 8.11 - TESTES FINAIS

Após a conclusão das instalações, deverão ser realizados os seguintes testes para aceitação do sistema elétrico:

- Inspeção visual de todo o sistema, verificando conformidade com o projeto e eventuais não conformidades visíveis;
- Teste de operação mecânica, sem tensão, de todos os disjuntores, garantindo o funcionamento correto dos dispositivos;





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

- Verificação da continuidade elétrica de todo o sistema, assegurando que não haja interrupções nos condutores e conexões;
- Medição ôhmica das malhas de aterramento, com o valor da resistência de terra não excedendo 25 ohms em qualquer época do ano;
- Energização da instalação e operação à plena carga de todo o sistema por um período contínuo de 15 dias, para garantir a confiabilidade e o desempenho dos equipamentos.



CLAUDIO DE  
OLIVEIRA:09016763732

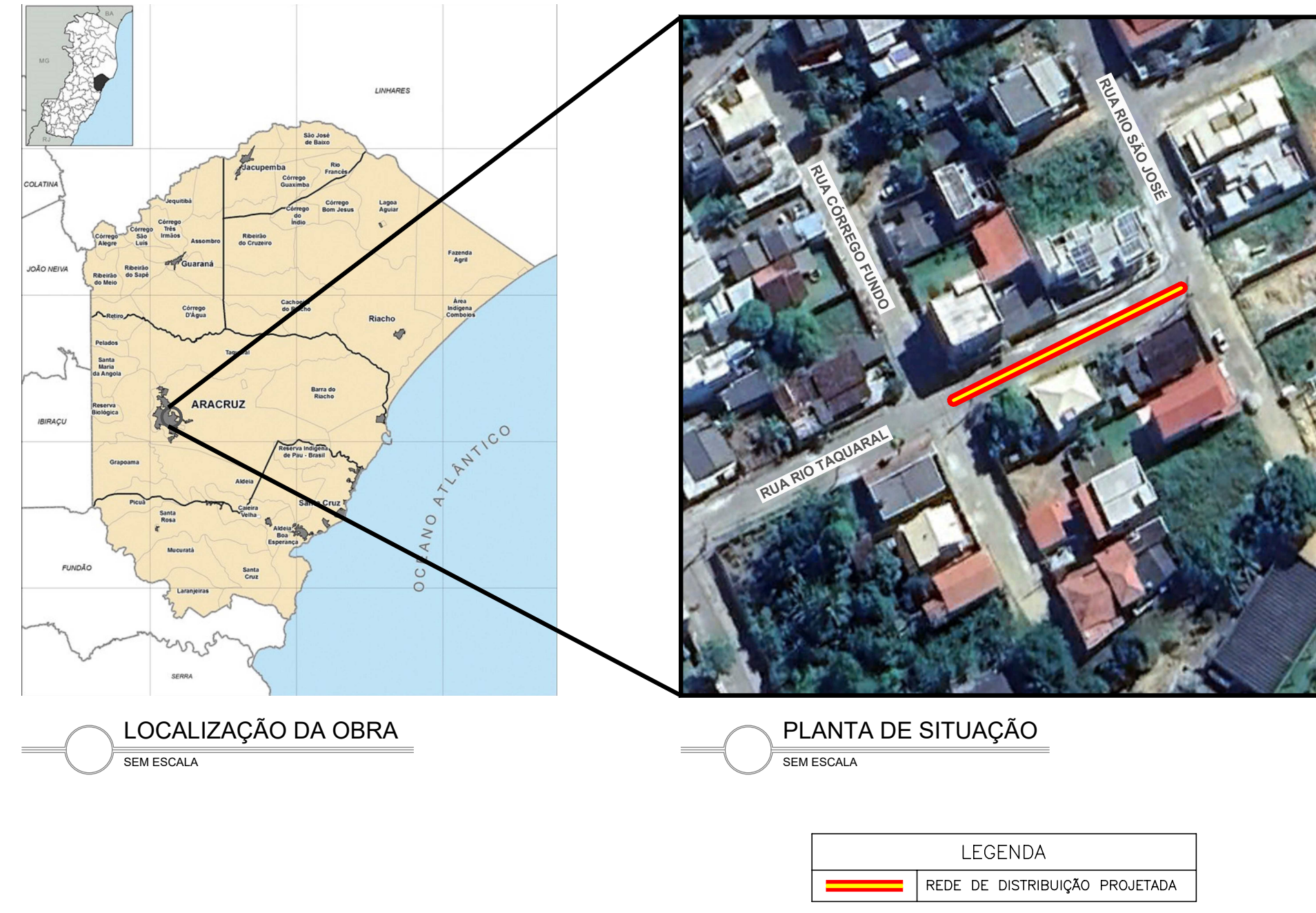
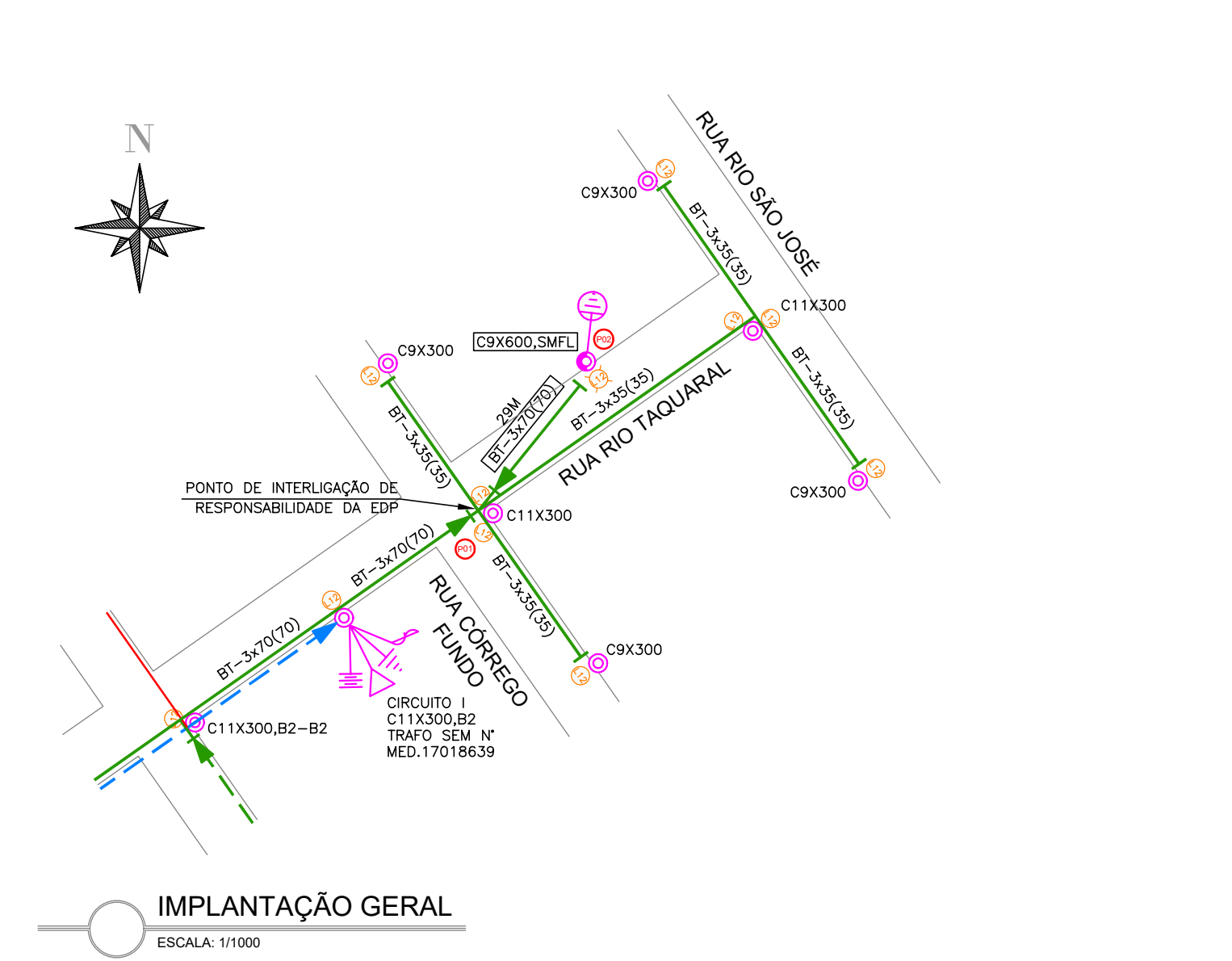
Assinado de forma digital por  
CLAUDIO DE  
OLIVEIRA:09016763732  
Dados: 2025.09.19 15:27:15 -03'00'

---

Claudio de Oliveira  
CREA: ES-014890/D







SIMBOLOGIA	
	POSTE DE CONCRETO ARMADO SEÇÃO CIRCULAR EXISTENTE
	POSTE DE CONCRETO ARMADO SEÇÃO CIRCULAR PROJETADO
	LUMINÁRIA COM LÂMPADA LED DE 120W EXISTENTE
	LUMINÁRIA COM LÂMPADA LED DE 120W PROJETADA
	TRANSFORMADOR EXISTENTE EM POSTE
	ATERRAMENTO EXISTENTE
	ATERRAMENTO PROJETADO
	PARA-RAIOS EXISTENTE
	CHAVE FUSÍVEL DE DISTRIBUIÇÃO EXISTENTE PARA ABERTURA EM CARGA
	ENCABEÇAMENTO UNILATERAL DE CIRCUITO SECUNDÁRIO
	ENCABEÇAMENTO UNILATERAL DE CIRCUITO PRIMÁRIO
	ENCABEÇAMENTO DO SECUNDÁRIO COM MUDANÇA DE BITOLA DOS CONDUTORES
	ESTAI DE CRUZETA A POSTE EXISTENTE
	INDICAÇÃO DE MATERIAL E EQUIPAMENTO "A INSTALAR"
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA COM CABO MULTIPLEXADO
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA COM CABO AWG
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO PRIMÁRIA COM CABO AWG
	CRUZAMENTO DE CONDUTORES SEM CONEXÃO ELÉTRICA
	TOPOGRAFIA

**PREVENÇÃO DE ACIDENTES**  
- APÓS ABERTURA DE CAVA P/ IMPLANTAÇÃO DO POSTE, COBRIR A SUPERFÍCIE DO BURACO COM TÁBUAS DE MADEIRA E TERRA;  
- SINALIZAR E ISOLAR SEMPRE O LOCAL ONDE SERÁ EXECUTADO O SERVIÇO.

**SEGURANÇA DO TRABALHO**  
USAR SEMPRE EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA APÓS CONFIRMAÇÃO DE DESLIGAMENTO, TESTAR E ATERRAR A REDE.

TERMINOLOGIA DAS ESTRUTURAS	
SMFL	ESTRUTURA SECUNDÁRIA PARA FIM DE LINHA

TABELA DE COORDENADAS	
POSTE	COORDENADA
P01	367326.41/7807192.12
P02	367341.69/7807216.99

QUADRO DE CARGAS DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA					
LOCAL	CIRCUITO	TRAFO	INSTALAR LÂMPADAS LED 120W	CARGA TOTAL A INSTALAR(W)	MM²
RUA RIO TAQUARAL	I	TRAFO SEM N° MED.17018639	1	120	70
TOTAL GERAL			1	120	—

**DETALHE**  
**ESTRUTURA SECUNDÁRIA PARA FIM DE LINHA - SMFL**  
SEM ESCALA

**LISTA DE MATERIAL**

ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO	UNID.
D34	2	ABRAÇADEIRA PLÁSTICA	PÇ
M13	1	ALÇA PRÉ-FORMADA DE DISTRIBUIÇÃO	PÇ
F16	1	CINTA TIPO B	PÇ
D22	VARIÁVEL	FITA ISOLANTE	PÇ
F300	1	SAPATILHA DE AÇO	PÇ
F200	1	PARAFUSO DE CABEÇA ABAULADA M16x45mm	PÇ
F85	1	PORCA OLHAL	PÇ

**DETALHE**  
**ENGASTAMENTO DE POSTE - BASE CONCRETADA**  
SEM ESCALA

**COMP. POSTE**  
$$E = \frac{\text{COMP. POSTE}}{10} + 0,60\text{m}$$
  
(Em'n = 1,50m)

**NOTAS:**  
1) Esta concretagem se aplica também a poste de concreto DT e de madeira;  
2) A recomposição do passeio deverá ser feita de modo a assemelhar-se ao passeio original;  
3) A superfície da poste na faixa concretada, deverá ser protegida com papel ou plástico;  
4) No engastamento com base concretada total, a cova deve ser preenchida de concreto com traço 1:3:5. A primeira no fundo da escavação e a segunda com sua superfície superior à 0,30 m do nível do solo;  
5) As fundações foram calculadas para terrenos médios e firmes. Para terrenos com características diferentes, cada fundação deverá ser calculada como um caso particular.

**DETALHE - INSTALAÇÃO DA LUMINÁRIA EM POSTE SEÇÃO CIRCULAR**  
SEM ESCALA

**ESQUEMA DE LIGAÇÃO**

**LISTA DE MATERIAL**

ITEM	QUANT.	UNID.	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS
R-1	1	PÇ	RELÉ FOTOELÉTRICO
L-1	1	PÇ	LUMINÁRIA DE LED COM EQUIPAMENTOS
B-1	1	PÇ	BRACÔ ORNAMENTAL CURVO, DE AÇO GALVANIZADO A FOGO
F-1	2	PÇ	CINTA GALVANIZADA
F-2	2	PÇ	PARAFUSO GALVANIZADO CABEÇA ABAULADA 16x70MM
P-1	1	PÇ	POSTE

**DETALHE**  
**INTERLIGAÇÃO DO NEUTRO À TERRA**  
SEM ESCALA

**NOTAS:**  
1) Os aterramentos em postes de concreto seção circular deverão ser feitos com cordão de aço cobreado 16mm².  
2) Nas aterramentos normais e de equipamentos devem ser utilizadas hastes de aço cobreado.

NOTAS:  
- NORMAS UTILIZADAS DA EDP ESPÍRITO SANTO:  
-> ES.DT.PDN.01.01.025 - POSTE DE CONCRETO ARMADO PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO  
-> ES.DT.PDN.03.01.002 - PROJETO DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA PRIMÁRIA  
-> ES.DT.PDN.03.01.004 - PROJETO DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA SECUNDÁRIA  
-> PT.DT.PDN.03.05.028 - ESTRUTURAS PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO NUAS AÉREAS URBANAS  
-> PT.DT.PDN.03.14.024 - FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA  
-> PT.DT.PDN.00011 - REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA - BAIXA TENSÃO COM CABOS MULTIPLEXADOS  
- OS MATERIAIS DEVERÃO SER DE EMPRESAS HOMOLOGADAS PELA EDP ESPÍRITO SANTO.  
- AS INTERFERÊNCIAS NA REDE EXISTENTE DEVERÃO SER EXECUTADAS PELA CONCESSIONÁRIA.  
- TODOS OS CONDUTORES MULTIPLEXADOS DE BAIXA TENSÃO PROJETADOS DEVERÃO POSSUIR NEUTRO ISOLADO, EM CONFORMIDADE COM A NORMA ES.DT.PDN.01.01.014.  
E PREVISTO:  
- INSTALAR 01 CONJUNTO DE IP COM LUMINÁRIA LED DE 120W.  
- IMPLANTAR 01 POSTE DE CONCRETO COM SEÇÃO CIRCULAR 9X600.  
- CONSTRUIR BT-3x70(70)/MM² = 29M.

<b>CONTRATANTE</b> 		<b>CONTRATADA</b> 	
<b>OBRA/ ASSUNTO:</b> <b>PROJETO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DA RUA RIO TAQUARAL</b>			
<b>ENDEREÇO:</b> RUA RIO TAQUARAL - BAIRRO DE FÁTIMA			
<b>PROPRIETÁRIO:</b> PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ			
<b>PROPRIETÁRIO:</b> PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ		<b>CPF/CNPJ:</b> 27.142.702/0001-66	
<b>AUTOR DO PROJETO:</b> CLAUDIO DE OLIVEIRA09016763732		<b>CREA:</b> ES-014890/D	
<b>RESPONSÁVEL TÉCNICO:</b> CLAUDIO DE OLIVEIRA09016763732		<b>CREA:</b> ES-014890/D	
<b>CONTEÚDO DA PRANCHA:</b> - PLANTA BAIXA - ILUMINAÇÃO - LOCALIZAÇÃO DA OBRA - PLANTA DE SITUAÇÃO - TABELA DE COORDENADAS - QUADRO DE CARGAS			
<b>ARQUIVO:</b> 0259_283_PMA_PDW_IP_R_RIO_TAQUARAL_REV02		<b>ESCALA:</b> INDICADA	<b>DESENHISTA:</b> FILIPE BREDA
		<b>PRANCHA:</b> 01 01	<b>DATA:</b> 09/2025





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA



## MEMORIAL DESCRITIVO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA E EXTENSÃO DE REDE ELÉTRICA DA RUA RIO TAQUARAL



aracruz@opos.com.br  
www.opos.com.br



Rua da Limeira, nº 116, Itapuã, Vila Velha – ES,  
CEP: 29101-630



(27) 3356-0076  
(27) 99954-5008





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

RUA RIO TAQUARAL – BAIRRO DE FÁTIMA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ / ES



aracruz@opos.com.br  
www.opos.com.br



Rua da Limeira, nº 116, Itapuã, Vila Velha – ES,  
CEP: 29101-630



(27) 3356-0076  
(27) 99954-5008



OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## Sumário

1 - INTRODUÇÃO .....	5
2 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO .....	6
3 - ACESSO AO LOCAL DA OBRA .....	7
4 - LOCALIZAÇÃO DA OBRA .....	7
5 - OBJETIVO .....	8
6 - NORMAS .....	9
7 - GARANTIAS E RESPONSABILIDADE .....	9
8 - LEVANTAMENTO DE CAMPO .....	10
8.1 - PRÉ-DIMENSIONAMENTO .....	10
8.2 - POSTEAÇÃO .....	11
8.2.1 - Poste de concreto armado com seção circular .....	11
8.2.2 - Engastamento .....	11
8.2.2.1 - Profundidade do engastamento .....	11
8.2.2.2 - Engastamento com base concretada .....	12
8.3 - REDE PROJETADA .....	13
8.3.1 - Redes de distribuição aérea com cabos multiplexados .....	13
8.3.2 - Interligação .....	14
8.4 - ILUMINAÇÃO .....	14
8.4.1 - Luminárias projetadas .....	14
8.4.2 - Cinta de aço para poste circular .....	15
8.4.3 - Luminárias projetadas .....	15
8.5 - ANÁLISE LUMINOTÉCNICA .....	17
8.6 - ATERRAMENTO .....	19
8.7 - DIVERSOS .....	20
8.8 - MATERIAIS .....	20
8.9 - DETALHES .....	20
8.10 - CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	20
8.11 - TESTES FINAIS .....	20





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## Lista de Figuras

Figura 1 - Divisão político-administrativa de Aracruz / ES.....	6
Figura 2 - Rota de acesso ao local da obra partindo da prefeitura de Aracruz.....	7
Figura 3 - Imagem via satélite da localização da obra .....	8
Figura 4 - Engastamento de poste de concreto.....	12
Figura 5 - Cabos multiplexados quadruplex (3 fases + neutro isolado).....	14
Figura 6 - Braço de aço galvanizado para iluminação pública .....	15

## Lista de Tabelas

Tabela 1 - Engastamento com base concretada .....	13
Tabela 2 - Características técnicas das luminárias projetadas.....	16
Tabela 3 - Parâmetros para determinação da classe de iluminação M.....	18
Tabela 4 - Requisitos de iluminação para a classe de iluminação M .....	19





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## 1 - INTRODUÇÃO

A iluminação pública é fundamental para a segurança e o bem-estar das cidades. Para assegurar a conformidade dos projetos com os padrões de qualidade, segurança e eficácia requeridos, existem normas técnicas nacionais e internacionais que direcionam este memorial e projeto.

Com a adoção cada vez maior de tecnologias mais eficazes, o Brasil se encaminha para um futuro mais sustentável, no qual a iluminação pública será crucial para fomentar a segurança, diminuir o uso de energia e assegurar cidades mais inteligentes e interligadas.

Essas diretrizes garantem que a iluminação pública proporcione visibilidade apropriada, proteção para pedestres e condutores, além de fomentar a eficiência energética e a sustentabilidade. As normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e as internacionais asseguram a uniformização dos padrões globais.

NBR 5101:2024 - Estabelece as diretrizes para o dimensionamento e a implantação de sistemas de iluminação pública no Brasil, incluindo critérios de iluminação para vias, praças e áreas urbanas.

CIE (Comissão Internacional de Iluminação) - Define padrões globais para garantir a uniformidade e a qualidade da iluminação, incluindo regras sobre a distribuição de luz e sua aplicação em espaços públicos.

ABNT NBR ISO 9001 - Voltada para a qualidade dos processos, essa norma assegura que os serviços de iluminação pública sigam padrões de gestão da qualidade, resultando em operações mais eficazes e eficientes.

Normas IEC - A Comissão Eletrotécnica Internacional (IEC) estabelece normas relacionadas à segurança elétrica e eficiência dos equipamentos de iluminação, garantindo que as luminárias operem de forma segura e com alto desempenho.



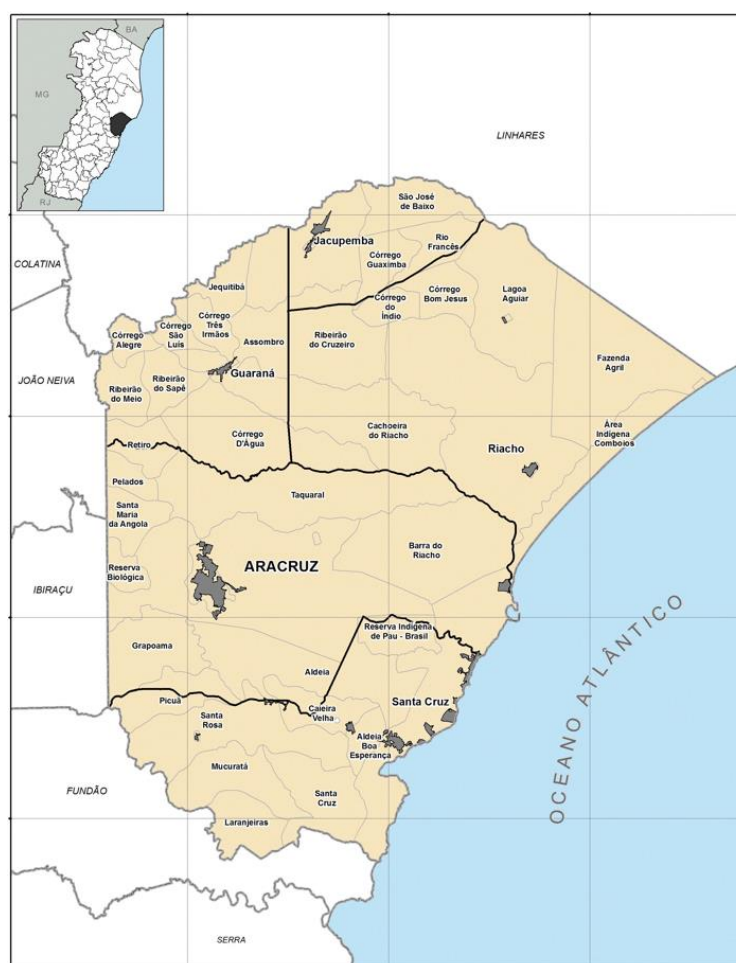
## 2 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

Aracruz está localizado à latitude Sul de 19° 49' 09" e longitude Oeste de Greenwich, de 40° 16' 15". Na região Central do estado do Espírito Santo, a 83 km de sua capital - Vitória. O município ocupa uma área de 1.420,285 km<sup>2</sup>, limitando-se com os municípios de Linhares, Fundão, Ibraçu e João Neiva.

O município de Aracruz tem 05 distritos (Sede, Guaraná, Jacupemba, Riacho e Santa Cruz) e 67 comunidades, entre urbanas e rurais (INCAPER, 2023).

Na figura 1 está apresentada a divisão político-administrativa de Aracruz.

Figura 1 - Divisão político-administrativa de Aracruz / ES



Fonte: IJSN.

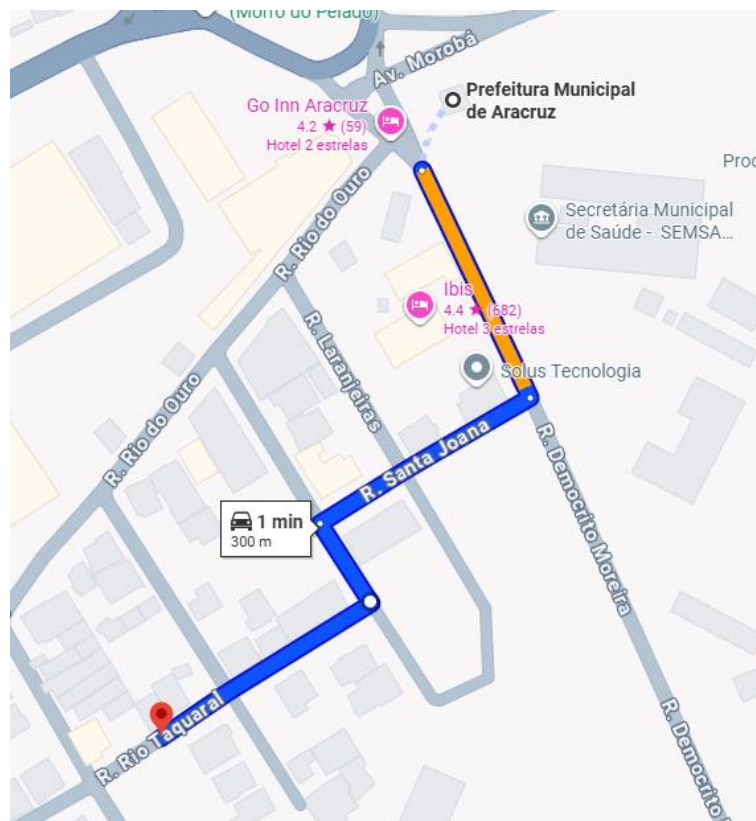




### 3 - ACESSO AO LOCAL DA OBRA

O acesso à obra em questão é possível por vias terrestres. Partindo da prefeitura de Aracruz, é necessário prosseguir por aproximadamente 300 metros através da rua Demócrito Moreira e rua Santa Joana até chegar ao local da obra, conforme mostrado na figura abaixo.

Figura 2 - Rota de acesso ao local da obra partindo da prefeitura de Aracruz



Fonte: Google Maps

### 4 - LOCALIZAÇÃO DA OBRA

Este memorial descritivo é referente ao projeto de iluminação pública que tem como objetivo orientar a execução do projeto de extensão de rede secundária e instalações elétricas de baixa tensão para atender uma parcela da rua Rio Taquaral, localizada no Bairro de Fátima, bem como definir a metodologia e as obrigações necessárias para a correta execução das instalações elétricas apresentadas no projeto.

A figura 3 apresenta o local onde será executada a obra.



Figura 3 - Imagem via satélite da localização da obra



Fonte: Google Earth

LEGENDA	
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETADA

## 5 - OBJETIVO

Com o avanço das tecnologias de luminárias no mercado, atualmente podemos encontrar luminárias disponíveis com menor potência e consumo, mas que oferecem maior fluxo luminoso e melhor eficiência luminosa, que é definida pela relação entre fluxo luminoso (lúmens) e potência energética (*watts*).

Diante disso, este projeto visa instalar novas luminárias de LED com tecnologias mais eficientes, que levarão resultados melhores às vias com menor potência e, conseqüentemente, menor consumo.

O presente memorial visa descrever o projeto de modernização do sistema de iluminação pública, com o cadastramento de todos os pontos de iluminação e a substituição de luminárias por outras de maior eficiência, para redução de consumo individual e maior fluxo luminoso.





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

A partir do “*layout*” do projeto proposto foi obtido sobre uma planta da cidade, em CAD, o respectivo desenho do segmento da rua de interesse. Em seguida foi procedido no campo uma verificação e levantamento cadastral de todos os detalhes e eventos existentes, de forma a obter-se uma planta cadastral do segmento e principalmente sobre aqueles eventos de interesse do projeto.

Nesta ocasião foram também cadastrados e avaliados todos os dispositivos existentes de iluminação e extensão de rede elétrica em todo o trecho, inclusive seu nível de suficiência, necessidade de recuperação e possibilidades de adequações e melhorias necessárias.

Na execução do cadastro foram anotados os eventos existentes, tais como: postes, transformadores, estruturas de baixa e média tensão, condutores, luminárias etc.

Quanto à execução deste projeto, deverão ser consultadas as normas da concessionária para determinação das marcas dos fabricantes homologados pela mesma na época da execução.

## 6 - NORMAS

- ES.DT.PDN.00299 - Projeto de Redes de Distribuição Aérea Primária;
- ES.DT.PDN.00301 - Projeto de Redes de Distribuição Aérea Secundária;
- ES.DT.PDN.00303 - Critérios de Projetos para Redes Aéreas - Condições Gerais em Aéreas Urbanas;
- ES.DT.PJE.00002 - Critérios de Projeto - Cálculo Mecânico para Redes de Distribuição;
- PT.DT.PDN.00011 - Redes de Distribuição Aérea - Baixa Tensão com Cabos Multiplexados;
- PT.DT.PDN.00072 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição para Iluminação Pública;
- NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 5419 - Proteção contra Descargas Atmosféricas.

## 7 - GARANTIAS E RESPONSABILIDADE

As instalações deverão ser executadas conforme as plantas em anexo, obedecendo às especificações deste memorial, bem como as normas estabelecidas pela ABNT. Todos os serviços devem ser realizados por profissionais qualificados, sob a supervisão de profissionais habilitados junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA), garantindo conformidade com a Norma Regulamentadora NR-10.





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

Qualquer modificação no projeto ou substituição de materiais especificados deverá ser formalmente solicitada por escrito, com a devida justificativa técnica. Tais modificações estarão sujeitas à análise e aprovação prévia pela equipe de fiscalização responsável, garantindo que todas as alterações estejam em conformidade com os requisitos de segurança e funcionalidade.

## 8 - LEVANTAMENTO DE CAMPO

Com os elementos em planta e as decisões técnicas de cada via, foram elaborados os desenhos elucidativos e textos apresentados neste memorial. Para uma melhor avaliação técnica dos serviços a serem executados, foi efetuada uma inspeção de campo em todas as vias do projeto, por técnicos especializados, os quais observaram principalmente o seguinte:

- As condições de superfície dos postes e luminárias existentes;
- As condições de implantação das novas obras;
- Todas as interferências e eventos atingidos pelo projeto.

De uma maneira geral, o projeto teve soluções técnicas e econômicas de acordo com as adequações necessárias à integração das melhorias propostas, e podem ser resumidas da seguinte forma:

### 8.1 - PRÉ-DIMENSIONAMENTO

O pré-dimensionamento é uma etapa crucial no planejamento e elaboração de um projeto, sendo responsável por garantir que os componentes da rede sejam adequados às necessidades da rede existente no local da obra em questão. Nesta fase inicial, são definidas as principais características da rede elétrica, como a escolha de cabos, postes, transformadores, estruturas de média e baixa tensão e outros equipamentos, sempre levando em consideração fatores como a carga prevista, a classe de tensão, o relevo e a eficiência energética.

O objetivo do pré-dimensionamento é estabelecer uma base para o desenvolvimento do projeto definitivo, otimizando recursos e minimizando riscos, com um estudo preliminar sobre a capacidade dos componentes, os fluxos de energia e as perdas na rede. Para isso, utilizam-se de diversas referências normativas para a determinação dos materiais a serem utilizados no local.



Dessa forma, o pré-dimensionamento permite garantir que a rede seja segura, funcional e capaz de atender às necessidades de consumo sem comprometer a qualidade da energia fornecida ou a integridade dos sistemas envolvidos.

## 8.2 - POSTEAÇÃO

### 8.2.1 - Poste de concreto armado com seção circular

O poste projetado será de concreto armado com seção circular, com altura de 09 metros e resistência nominal de 600 daN, todos obedecendo aos padrões da concessionária EDP. O poste deverá ser instalado no local indicado conforme tabela de coordenadas apresentada no projeto, e devendo ser identificado por gravação em plaqueta metálica ou no mesmo conforme NBR 8451, constando seu tipo, altura, tração, data de fabricação e nome do fabricante de maneira visível.

### 8.2.2 - Engastamento

O tipo de engastamento será definido em função da resistência do solo e dos esforços resultantes sobre o poste. Em termos de aplicação, deve-se sucessivamente optar pelo tipo mais econômico de engastamento, tendo em vista a resistência requerida para cada caso. Para isto, a viabilização técnica econômica da aplicação de estais não deve ser esquecida.

Os postes com resistência superior à 300 daN deverão ter a base concretada.

Os tipos de engastamentos estão definidos em função dos valores de resistência de engastamento de postes, calculados pelo Método de Valensi, conforme RTD CODI-21.03, considerando coeficiente compressibilidade  $C = 2.000 \text{ daN/m}^3$ , distância entre o nível do solo e a face superior do reforço igual a 0,30 m.

A profundidade mínima de engastamento é o valor suficiente para que seja atingida a resistência de engastamento igual ou maior que a do poste, e a profundidade máxima, é o limite para que o poste do engastamento profundo fique com uma altura útil igual ao poste que se está substituindo.

#### 8.2.2.1 - Profundidade do engastamento

Para engastamento simples, base reforçada e base concretada a profundidade do engastamento será definida como:

$$e = \left( \frac{L}{10} \right) + 0,6 \text{ (m)}$$





Sendo:

e = profundidade do engastamento (m) (mínimo 1,5 metros)

L = comprimento do poste (metros)

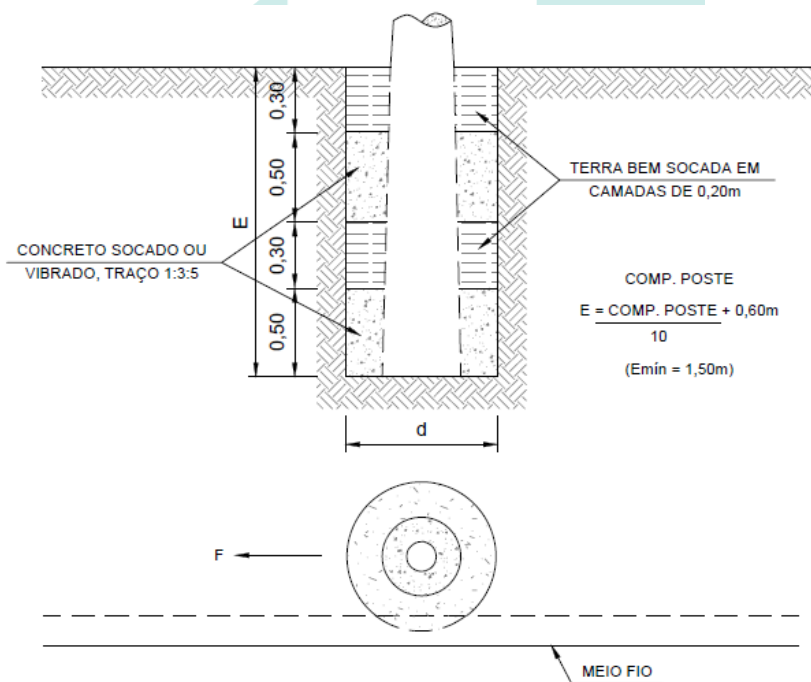
## 8.2.2.2 - Engastamento com base concretada

Diante da situação encontrada no trecho após levantamento, as normas vigentes da concessionária EDP e da análise feita entre a rede elétrica existente e projetada, foi adotado para os postes a serem instalados próximo à faixa de domínio o engastamento com base concretada.

Este tipo de engastamento é realizado com o diâmetro da vala especificado para cada tipo de poste, sendo um anel de concreto na base do poste com altura de 500 mm e outro também de 500 mm a 300 mm da superfície, conforme desenho abaixo:

A figura 4 apresenta o detalhe do engastamento para postes de concretos.

Figura 4 - Engastamento de poste de concreto



Fonte: Norma EDP PT.DT.PDN.00010

ALTURA DO POSTE	RESISTÊNCIA NOMINAL	DIÂMETRO DA CAVA	VOLUME DE CONCRETO
m	daN	d (m)	m <sup>3</sup>
9	600	1,1	0,84
12	600	1,1	0,81
	1000	1,5	1,59





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

13	1000	1,5	1,58
14	600	1,1	0,78
	1000	1,5	1,56

Tabela 1 - Engastamento com base concretada

Notas:

- Esta concretagem se aplica também a poste de concreto DT e de madeira.
- A recomposição do passeio deverá ser feita de modo a assemelhar-se ao passeio original.
- A superfície do poste na faixa concretada, deverá ser protegida com papel ou plástico.
- No engastamento com base concretada, colocam-se duas camadas de 0,50 m do concreto com traço 1:3:5. A primeira no fundo da escavação e a segunda com sua superfície superior à 0,30 m do nível do solo.
- As fundações foram calculadas para terrenos médios e firmes. Para terrenos com características diferentes, cada fundação deverá ser calculada como um caso particular.

### 8.3 - REDE PROJETADA

A rede de distribuição elétrica foi projetada segundo princípios básicos de eficiência energética e segurança, obedecendo aos padrões de construção e materiais utilizados pela concessionária EDP Espírito Santo.

#### 8.3.1 - Redes de distribuição aérea com cabos multiplexados

Os circuitos de baixa tensão para a distribuição geral da alimentação da iluminação serão provenientes da rede de distribuição da EDP Espírito Santo.

A rede secundária projetada será trifásica e seus condutores projetados serão compostos de cabos multiplexados quadruplex, com isolamento 0,6/1kV, na seção nominal de 70 mm<sup>2</sup>, com uma extensão linear de aproximadamente 29,00 metros, conforme desenho abaixo.

A figura 5 apresenta o cabo projetado para instalação de rede secundária.



Figura 5 - Cabos multiplexados quadruplex (3 fases + neutro isolado)



Fonte: Google imagens

### 8.3.2 - Interligação

Nos trechos entre a rede secundária de distribuição e o projetor será empregado com cabo com seção nominal mínima de 2,5 mm<sup>2</sup>, com cobertura PVC classe 5, isolamento 0,6/1kV, que serão conectados à rede com conectores apropriados para a seção dos condutores da rede secundária existente em cada poste envolvido no projeto.

## 8.4 - ILUMINAÇÃO

Todas as luminárias a serem instaladas ao longo do trecho deverão possuir articuladores em sua construção e deverão ser instaladas com ângulo de até 5° com relação à horizontal, com altura de fixação da luminária de aproximadamente 08 metros.

O projeto deve obedecer à norma NBR 5101:2024 de iluminação pública, propiciando melhoria de segurança ao tráfego de veículos.

O primeiro objetivo será a definição dos níveis de iluminamento e sua uniformidade em função da classificação das vias, conforme a norma NBR 5101:2024.

Prontamente deve-se elaborar o estudo e o cálculo luminotécnico, atendendo aos parâmetros e critérios definidos previamente para a escolha dos tipos de luminárias, tipo e altura dos postes e seu espaçamento.

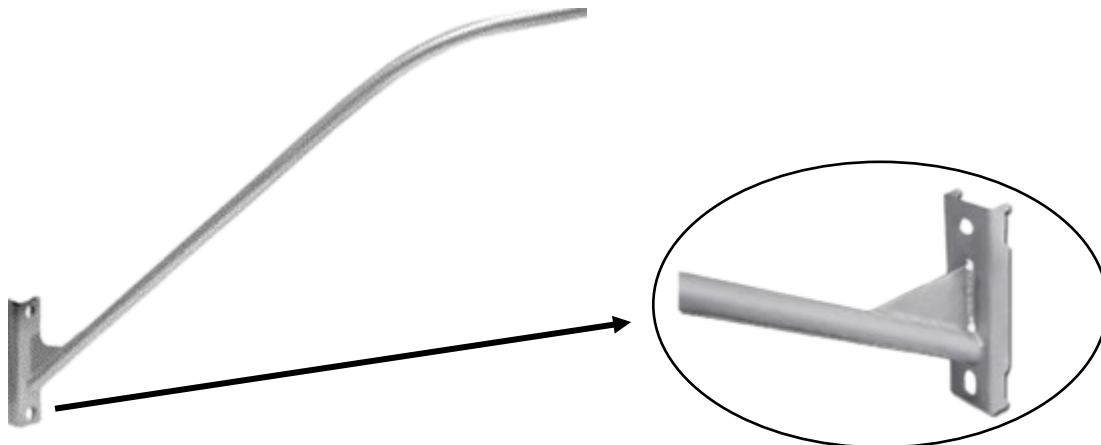
### 8.4.1 - Luminárias projetadas

O braço de iluminação utilizado será de aço carbono 1010/1020, laminado tipo cisne com sapata, resistência mecânica: F 25daN, flecha residual máxima 07mm. Revestimento: zincado a quente.

A figura 6 apresenta o braço de aço galvanizado para iluminação pública.



Figura 6 - Braço de aço galvanizado para iluminação pública



Quantidades:

01 Braço de aço galvanizado, diâmetro do tubo de 48,30mm, comprimento total 3000mm, curvo.

Toda ferragem utilizada deverá ser galvanizada a fogo. Para quaisquer esclarecimentos necessários deverão ser observados as normas e padrões de execução da concessionária.

#### 8.4.2 - Cinta de aço para poste circular

Serão utilizadas duas cintas metálicas circulares para fixação de um braço de luminária com dois parafusos cabeça francesa 16x70mm para fixação da sapata e dois parafusos 16x70mm para fixação da cinta, fabricada em aço zincado a fogo.

#### 8.4.3 - Luminárias projetadas

O fornecimento do conjunto de luminária de LED será de responsabilidade da CONTRATADA. A luminária deverá ser certificada pelo INMETRO. Para que se atinja os resultados luminotécnicos estimados em projeto, deve-se utilizar luminárias com as seguintes características:

Partindo do princípio de um circuito projetado e dimensionado para luminária de potência nominal de 120W, obriga-se uma eficiência luminosa mínima de 130 lúmens/watt (lm/W) ( $\pm 10\%$ ) e fluxo luminoso mínimo de 18000 lúmens (lm).

- 01 Luminária com potência nominal máxima de 120W, sendo de LED fechada e com temperatura de cor de até 5000K. Os LEDs de tipo “Power” ou “COB” não serão admitidos pela mesma, unicamente pelo fato de serem luminárias compostas por módulos de LED removíveis (que permitem substituição).





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

- As luminárias devem possuir tomada de 07 pinos modelo ANSI, conforme norma C136.41-2013, acoplada em sua estrutura, prevendo utilização futura de interação ao sistema de telegestão.
- A garantia mínima exigida para o produto é de 05 (cinco) anos, com apresentação obrigatória do termo de garantia, bem como atender a Portaria nº 20, de 15 de fevereiro de 2017 do INMETRO.

Corpo	Produzido em liga de alumínio injetado sob alta pressão;
Difusor	Reflator em vidro, resistente a impactos (IK08);
Lentes	O material utilizado para lente é o PMMA, que apresenta bom desempenho sob altas temperaturas, resistência à radiação ultravioleta e, em conjunto com o design da lente, proporciona um excelente desempenho óptico;
Equipamentos / Tomada	Opcionalmente pode ser fornecido com tomada (base) para acoplamento e ligação do relé fotocontrolador (base BRM-1 L) ou sistema de telegestão (base BRM-7);
Alimentação / Frequência	220V+/- 10%; 50/60 Hz; fp>0,95; THD<10% (em corrente) (sob consulta a luminária poderá ser fornecida com driver Full-Range)
Impactos mecânicos	IK08
IRC	IRC>70
Temperatura de Cor	5000K +/-400K e 4000 K +/- 400K (A pedido, a luminária poderá ser fabricada utilizando LEDs com outras temperaturas de cor)
Grau de Proteção / Resistência IK	IP-66 Total - Alojamento e corpo óptico / Resistência a impactos IK08
Condição de Operação	Temperatura -30 à +50°C; Umidade relativa 10 a 95%
Vida útil mínima	60.000 horas
Junta	Confeccionadas em silicone de alta durabilidade e resistência térmica;
Cabos de ligação	De cobre flexível isolados para suportar pulsos de tensão e temperaturas elevadas, fornecidos com terminais para conexão;
Fixação	Encaixe para tubos de Ø33 a 60,3mm, presos por parafusos;
Altura de Instalação	Recomendada entre 04 à 15 metros, de acordo com a potência escolhida;
Acabamento	Pintura eletrostática em poliéster na cor cinza e a pedido pode ser produzida em cores diferentes;
Normas aplicáveis	NBR IEC 60598-1:2010 / NBR 15129 / NBR IEC 5101 / NBR IEC 5123 / ANSI136.41:2013 NEMA;
Ajuste de inclinação	As luminárias deverão ser fornecidas com suporte de inclinação, possibilitando inclinações -15° à +90°.

Tabela 2 - Características técnicas das luminárias projetadas

As luminárias somente serão aceitas mediante a apresentação dos seguintes laudos técnicos:

- Certificação do INMETRO;





- Ensaio de grau de proteção;
- Ensaio fotométrico - curvas de utilização e rendimento;
- Ensaio de resistência aos impactos mecânicos;
- Atendimento aos requisitos de vibração;
- Relatório IESNA LM-80 dos LEDs e IESNA LM-79 da luminária;
- Relatório IESNA TM-21 que comprove a vida útil e depreciação do fluxo luminoso e testes térmicos indicando a temperatura de junção dos LEDs;
- Relação contendo a indicação da(s) pessoa(s) jurídica(s) autorizada(s) pelo fabricante para prestar assistência técnica no Brasil para o equipamento ofertado.

Os laudos deverão ser emitidos por laboratórios oficiais reconhecidos por órgãos certificadores nacionais e/ou internacionais. Os documentos citados que forem apresentados em idioma diferente do português ou inglês, deverão estar acompanhados da tradução para qualquer um desses idiomas, prevalecendo o texto da tradução para todos os efeitos.

Além dos laudos solicitados acima, a CONTRATADA deverá disponibilizar duas luminárias para realização de testes em bancada. Os testes consistirão em:

- Distorção harmônica;
- Corrente de saída dos *drivers*;
- Fator de potência.

## 8.5 - ANÁLISE LUMINOTÉCNICA

Após o reconhecimento das características do sistema atual, foi possível realizar simulações no software DIALux com as informações adquiridas para análise sobre a implantação do novo sistema de iluminação.

Para a simulação realizada, foi considerado a distância dos vãos entre os postes, com luminárias de LED com potência de 120W. Esta configuração de luminária foi possível atender o nível de iluminância necessária por norma para atender a via e os pedestres, reduzindo assim a carga nos circuitos dos transformadores e comprovar a viabilidade e eficiência para a iluminação pública.

As imagens com a apresentação das linhas isográficas com a iluminância gerada pelas luminárias podem ser visualizadas no relatório anexado a este memorial. A luminária utilizada como referência é da empresa Soneres para efeitos de cálculos, não se limitando ao mesmo, desde que cumpram todos os requisitos mínimos exigidos.



Conforme apresentado em estudo, o *software* identificou o nível de iluminância das luminárias variando entre 16,5 e 67,8 lx (lux). De acordo com a NBR 5101 que relata as especificações necessárias para a iluminação pública, o nível de iluminância média mínima ( $E_{med,min}$ ) varia de acordo com o nível de intensidade do tráfego da via analisada, conforme pode ser visto nas tabelas abaixo:

PARÂMETROS	OPÇÕES	VALOR DE PONDERAÇÃO $V_p$
Velocidade	Muito alta > 80 km/h	2
	60 km/h < alta ≤ 80 km/h	1
	40 km/h < moderada ≤ 60 km/h	0
Volume de tráfego <sup>a</sup>	Alto > 1200/h	1
	Moderada - 600/h a 1200/h	0
	Baixo < 600/h	-1
Separação das faixas de direção	Não	1
	Sim	0
Densidade de interseções	Alta ≥ 3/Km	1
	Moderada < 3/Km	0
Veículos estacionados	Presentes	0,5
	Ausentes	0
Luminância ambiente <sup>b</sup>	Alta	1
	Moderada	0
	Baixa	-1
Sinalização e Controle de tráfego	Ruins <sup>c</sup>	0,5
	Moderados ou bons	0
<p><sup>a</sup> É recomendado consultar o órgão de trânsito local para a obtenção desse valor e/ou para seguir as orientações quanto aos horários característicos e a metodologia para sua aferição em campo, caso necessário.</p> <p><sup>b</sup> Sendo baixa, como as encontradas em áreas rurais; moderada, como as encontradas em locais onde é presente a iluminação de outdoors e iluminação residencial; e alta, como nos centros urbanos das grandes cidades, com iluminação viária decorativa, iluminação de fachadas de prédios e monumentos, iluminação de estacionamentos, postos de gasolina, residências etc.</p> <p><sup>c</sup> Sinalização encoberta por vegetação, deteriorada ou inexistente.</p>		

Tabela 3 - Parâmetros para determinação da classe de iluminação M



Classes de iluminação	Superfície da via			Incremento de limiar	iluminâncias adjacentes à via
	L <sub>méd</sub> (cd/m <sup>2</sup> ) (mínimo mantido)	U <sub>0</sub> ≥	U <sub>L</sub> ≥	f <sub>TI</sub> (%) ≤	EIR ≥
M1	2	0,4	0,65	14	0,45
M2	1,5	0,4	0,65	14	0,45
M3	1,0	0,4	0,6	15	0,45
M4	0,75	0,4	0,6	16	0,45
M5	0,5	0,35	0,35	16	0,45
M6	0,3	0,35	0,35	16	0,45

Tabela 4 - Requisitos de iluminação para a classe de iluminação M

Para esta análise, foi estabelecido as classes de iluminação do cenário de acordo com o volume de tráfego das vias existentes. Conforme o levantamento do local, foi considerado a existência de vias locais com um volume de tráfego leve. Utilizando estas informações para a determinação da classe de iluminação e iluminância média mínima, determinou-se a classe M6, com luminância média de 2,69 cd/m<sup>2</sup> (candela por metro quadrado) para luminária de 120W. Já a iluminância média obteve-se os valores de 32,0 lx (lux).

Se compararmos as linhas isográficas da simulação e compararmos com as tabelas da NBR 5101 apresentadas acima, percebe-se que a implantação do sistema eficiente supre o nível de iluminância média mínima exigida por norma, mesmo com as luminárias de LED possuindo menos potência do que as luminárias propostas pelo sistema convencional, resultando em uma economia na potência instalada e, conseqüentemente, no consumo de energia anual.

## 8.6 - ATERRAMENTO

Todas as carcaças de equipamentos de distribuição e as carcaças dos postes serão aterradas. Os condutores utilizados para os aterramentos nos postes serão de cobre nu, na bitola de 16mm<sup>2</sup>, sendo uso interno nos postes de concreto.

As conexões cabo-haste serão feitas com conexão mecânica (conectores ou grampos adequados). A resistência máxima de terra será de 10Ω (Ohms) em terreno úmido e de 25Ω (Ohms) em terreno seco em qualquer época do ano.



## 8.7 - DIVERSOS

Toda ferragem utilizada deverá ser galvanizada a fogo. Para quaisquer esclarecimentos necessários deverão ser observados as normas e padrões de execução da empresa responsável. O alinhamento das ruas, bem como demarcação dos postes deverá ser fornecido pelo interessado.

## 8.8 - MATERIAIS

Todos os materiais a serem utilizados deverão ser novos e adquiridos de fornecedores habituais homologados pela EDP Espírito Santo, com os mesmos possuindo Certificado de Registro de Fornecedor.

As notas fiscais deverão ser encaminhadas à Prefeitura Municipal de Aracruz após a aquisição dos mesmos e conclusão da obra.

## 8.9 - DETALHES

Os detalhes de execução dos postes, das estruturas de redes de distribuição secundária, encabeçamento, conjuntos de iluminação e aterramento serão apresentados em projeto para esclarecimento quanto à sua instalação.

## 8.10 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quaisquer divergências entre o projeto, este memorial descritivo e as condições reais do local devem ser imediatamente comunicadas à fiscalização da obra. A contratada é responsável por empregar mão de obra qualificada e experiente na execução dos serviços, utilizando ferramentas adequadas para cada tarefa.

Todos os materiais especificados no projeto foram selecionados com base nas normas vigentes e visam garantir o funcionamento adequado da edificação.

## 8.11 - TESTES FINAIS

Após a conclusão das instalações, deverão ser realizados os seguintes testes para aceitação do sistema elétrico:

- Inspeção visual de todo o sistema, verificando conformidade com o projeto e eventuais não conformidades visíveis;
- Teste de operação mecânica, sem tensão, de todos os disjuntores, garantindo o funcionamento correto dos dispositivos;





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

- Verificação da continuidade elétrica de todo o sistema, assegurando que não haja interrupções nos condutores e conexões;
- Medição ôhmica das malhas de aterramento, com o valor da resistência de terra não excedendo 25 ohms em qualquer época do ano;
- Energização da instalação e operação à plena carga de todo o sistema por um período contínuo de 15 dias, para garantir a confiabilidade e o desempenho dos equipamentos.



CLAUDIO DE  
OLIVEIRA:090167637  
32

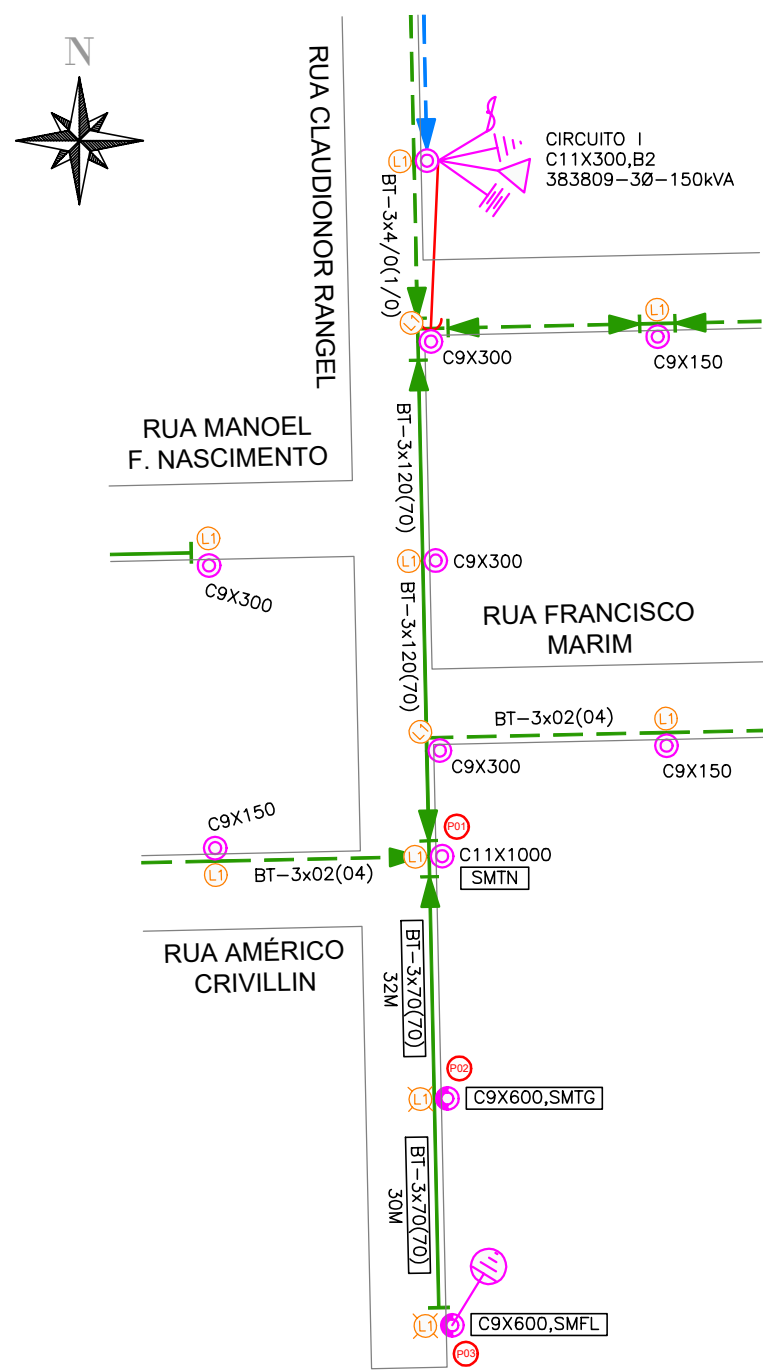
Assinado de forma digital por  
CLAUDIO DE  
OLIVEIRA:09016763732  
Dados: 2025.09.19 15:29:13 -03'00'

---

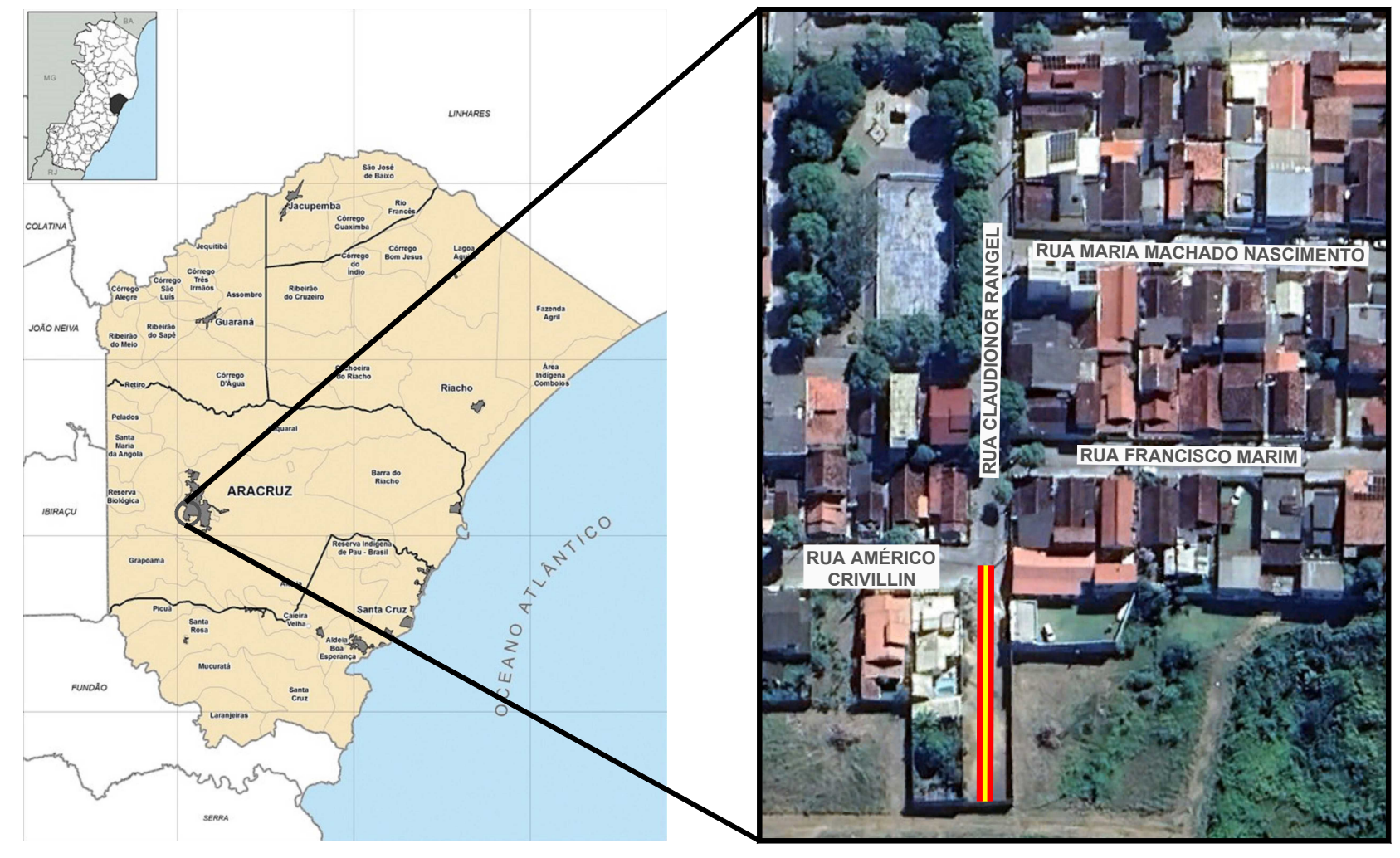
Claudio de Oliveira  
CREA: ES-014890/D







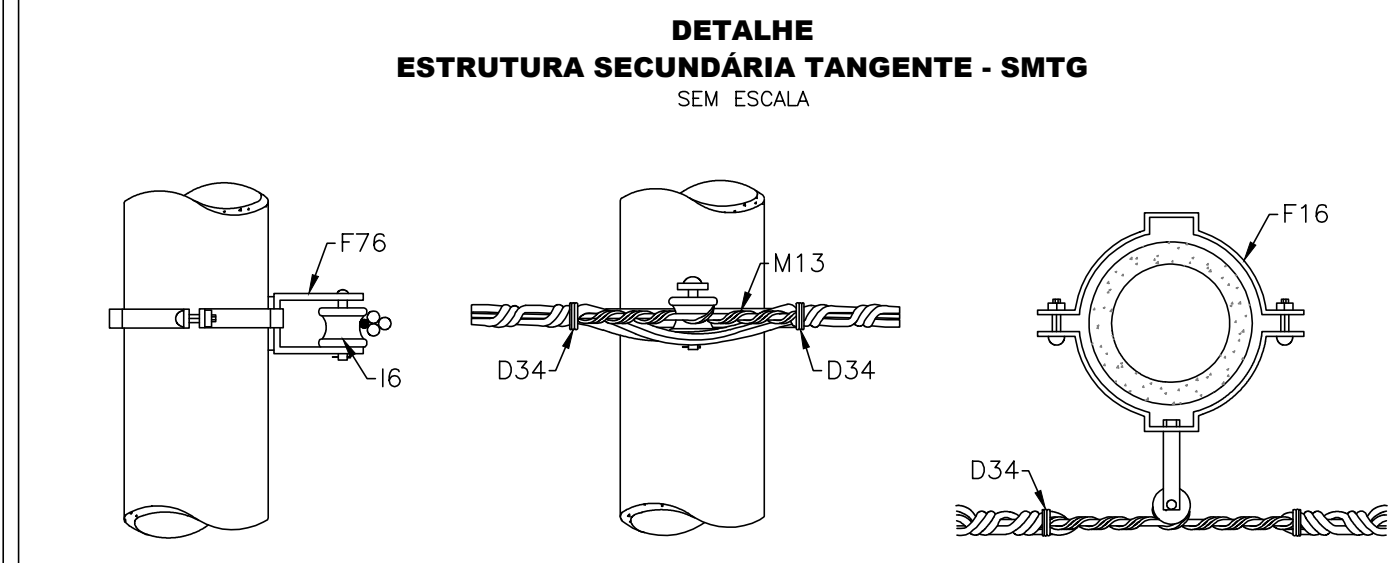
IMPLANTAÇÃO GERAL  
ESCALA: 1/1000



LOCALIZAÇÃO DA OBRA  
SEM ESCALA

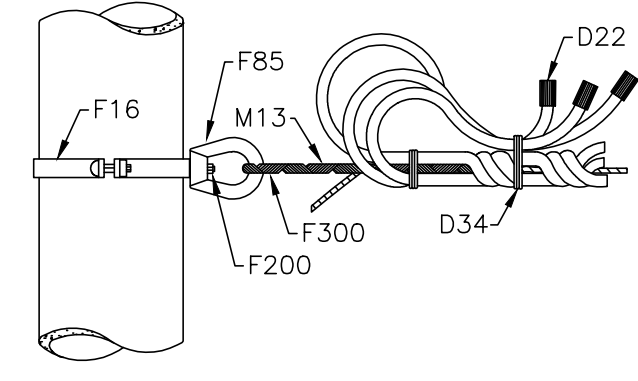
PLANTA DE SITUAÇÃO  
SEM ESCALA

LEGENDA	
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETADA



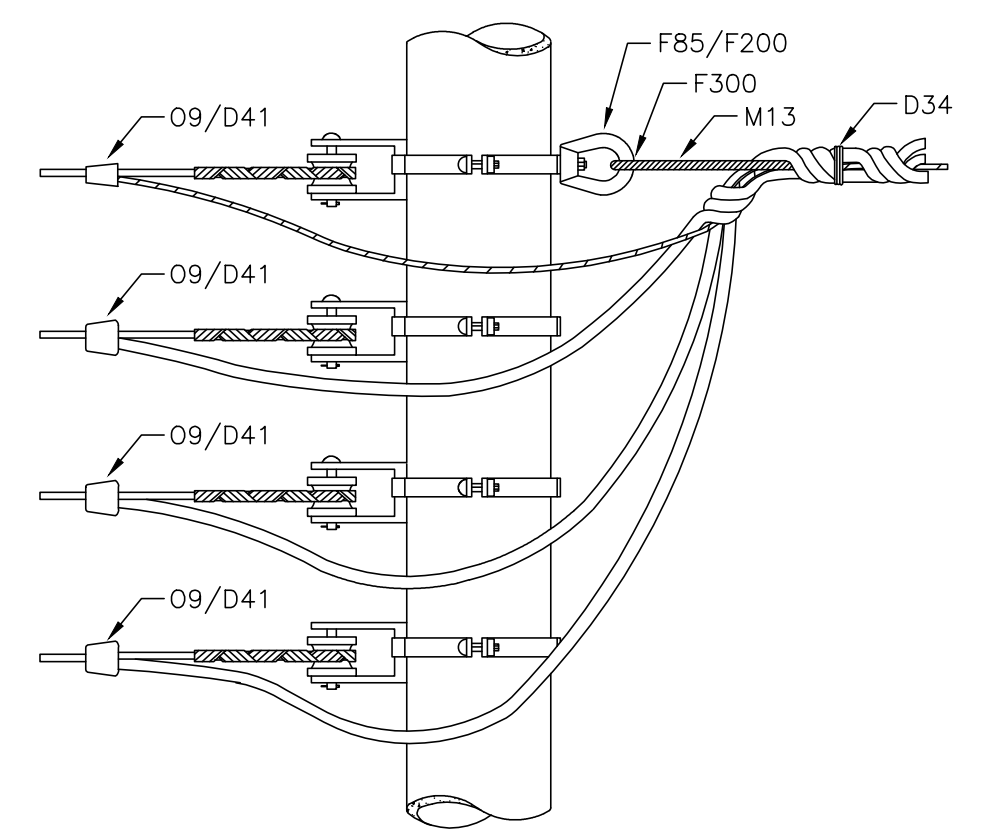
LISTA DE MATERIAL			
ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO	UNID.
D34	2	ABRAÇADEIRA PLÁSTICA	PQ
F16	1	CINTA TIPO B	PQ
M13	1	LAÇO PRÉ-FORMADO	PQ
I6	1	ISOLADOR ROLDANA	PQ
F76	1	ARMAÇÃO SECUNDÁRIA	PQ

### DETALHE ESTRUTURA SECUNDÁRIA PARA FIM DE LINHA - SMFL SEM ESCALA



LISTA DE MATERIAL			
ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO	UNID.
D34	2	ABRAÇADEIRA PLÁSTICA	PQ
M13	1	ALÇA PRÉ-FORMADA DE DISTRIBUIÇÃO	PQ
F16	1	CINTA TIPO B	PQ
D22	1	FITA ISOLANTE	PQ
F300	1	SAPATILHA DE AÇO	PQ
F200	1	PARAFUSO DE CABEÇA ABALUADA M16x45mm	PQ
F85	1	PORCA OLHAL	PQ

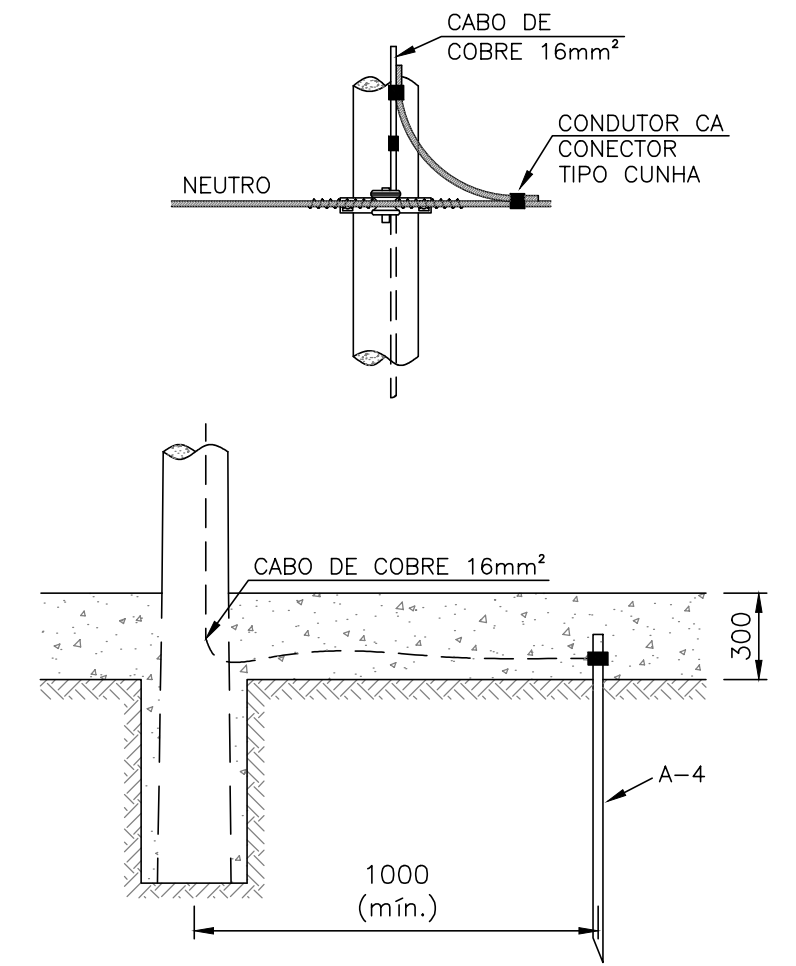
### DETALHE ESTRUTURA SECUNDÁRIA PARA TRANSIÇÃO DE REDE NUA COM REDE MULTIPLEXADA - SMTN SEM ESCALA



LISTA DE MATERIAL			
ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO	UNID.
D34	1	ABRAÇADEIRA PLÁSTICA	PQ
M13	1	ALÇA PRÉ-FORMADA DE DISTRIBUIÇÃO	PQ
09	4	CONECTOR TIPO CUNHA	PQ
D41	2	MANTA PARA REPARO DE CABOS	PQ
F300	1	SAPATILHA DE AÇO	PQ
F200	1	PARAFUSO DE CABEÇA ABALUADA M16x45mm	PQ
F85	1	PORCA OLHAL	PQ

Notas:  
1) Padrão convencional existente com interligação de rede  
2) Para finais de linha, interligar o neutro.

### DETALHE INTERLIGAÇÃO DO NEUTRO À TERRA SEM ESCALA



Notas:  
1) Os aterramentos em postes de concreto seção circular deverão ser feitos com cordalho de aço cobreada 16mm².  
2) Nas aterramentos normais e de equipamentos devem ser utilizadas hastes de aço cobreada.

SIMBOLOGIA	
	POSTE DE CONCRETO ARMADO SEÇÃO CIRCULAR EXISTENTE
	POSTE DE CONCRETO ARMADO SEÇÃO CIRCULAR PROJETADO
	LUMINÁRIA COM LÂMPADA LED DE 150W EXISTENTE
	LUMINÁRIA COM LÂMPADA LED DE 150W PROJETADA
	TRANSFORMADOR EXISTENTE EM POSTE
	ATERRAMENTO EXISTENTE
	ATERRAMENTO PROJETADO
	PARA-RAIOS EXISTENTE
	CHAVE FUSÍVEL DE DISTRIBUIÇÃO EXISTENTE PARA ABERTURA EM CARGA
	ENCABEÇAMENTO UNILATERAL DE CIRCUITO SECUNDÁRIO
	ENCABEÇAMENTO UNILATERAL DE CIRCUITO PRIMÁRIO
	ENCABEÇAMENTO DO SECUNDÁRIO COM MUDANÇA DE BITOLA DOS CONDUTORES
	ESTAI DE CRUZETA A POSTE EXISTENTE
	INDICAÇÃO DE MATERIAL E EQUIPAMENTO "A INSTALAR"
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA COM CABO MULTIPLEXADO
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA COM CABO AWG
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO PRIMÁRIA COM CABO AWG
	TOPOGRAFIA

**PREVENÇÃO DE ACIDENTES**  
- APÓS ABERTURA DE CAVA P/ IMPLANTAÇÃO DO POSTE, COBRIR A SUPERFÍCIE DO BURACO COM TÁBUAS DE MADEIRA E TERRA;  
- SINALIZAR E ISOLAR SEMPRE O LOCAL ONDE SERÁ EXECUTADO O SERVIÇO.

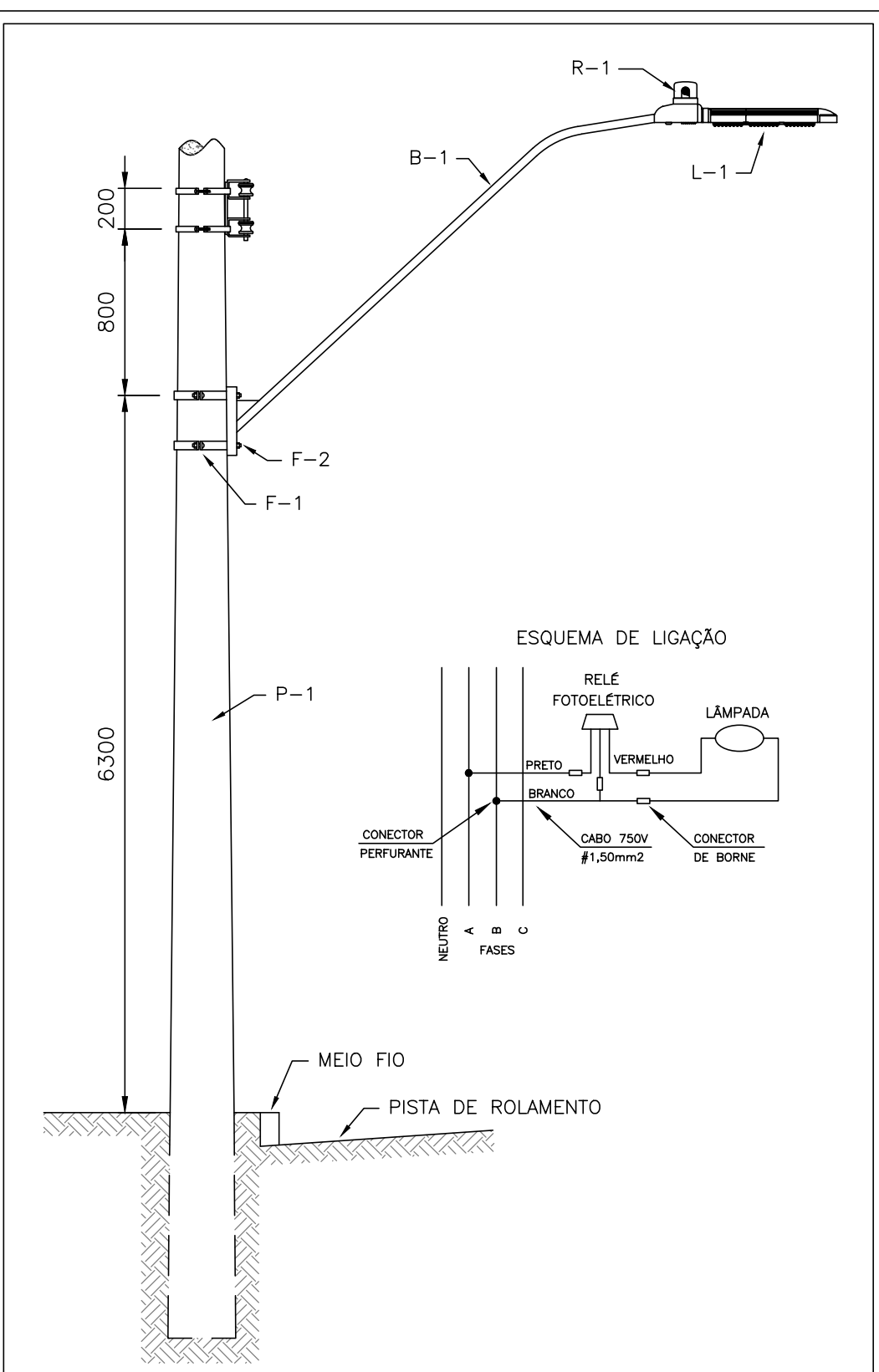
**SEGURANÇA DO TRABALHO**  
USAR SEMPRE EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA APÓS CONFIRMAÇÃO DE DESLIGAMENTO, TESTAR E ATERRAR A REDE.

TERMINOLOGIA DAS ESTRUTURAS	
SMTG	ESTRUTURA SECUNDÁRIA TANGENTE
SMFL	ESTRUTURA SECUNDÁRIA PARA FIM DE LINHA
SMTN	ESTRUTURA SECUNDÁRIA PARA TRANSIÇÃO DE REDE NUA COM REDE MULTIPLEXADA

QUADRO DE CARGAS DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA						
LOCAL	CIRCUITO	TRAFO	INSTALAR LÂMPADAS LED 150W	CARGA TOTAL A INSTALAR(W)	MM²	CLASSE DE ISOLAMENTO
RUA CLAUDIONOR RANGEL	I	383809 3Ø-150KVA	2	300	70	0,6/1kV
TOTAL GERAL			2	300	-	-

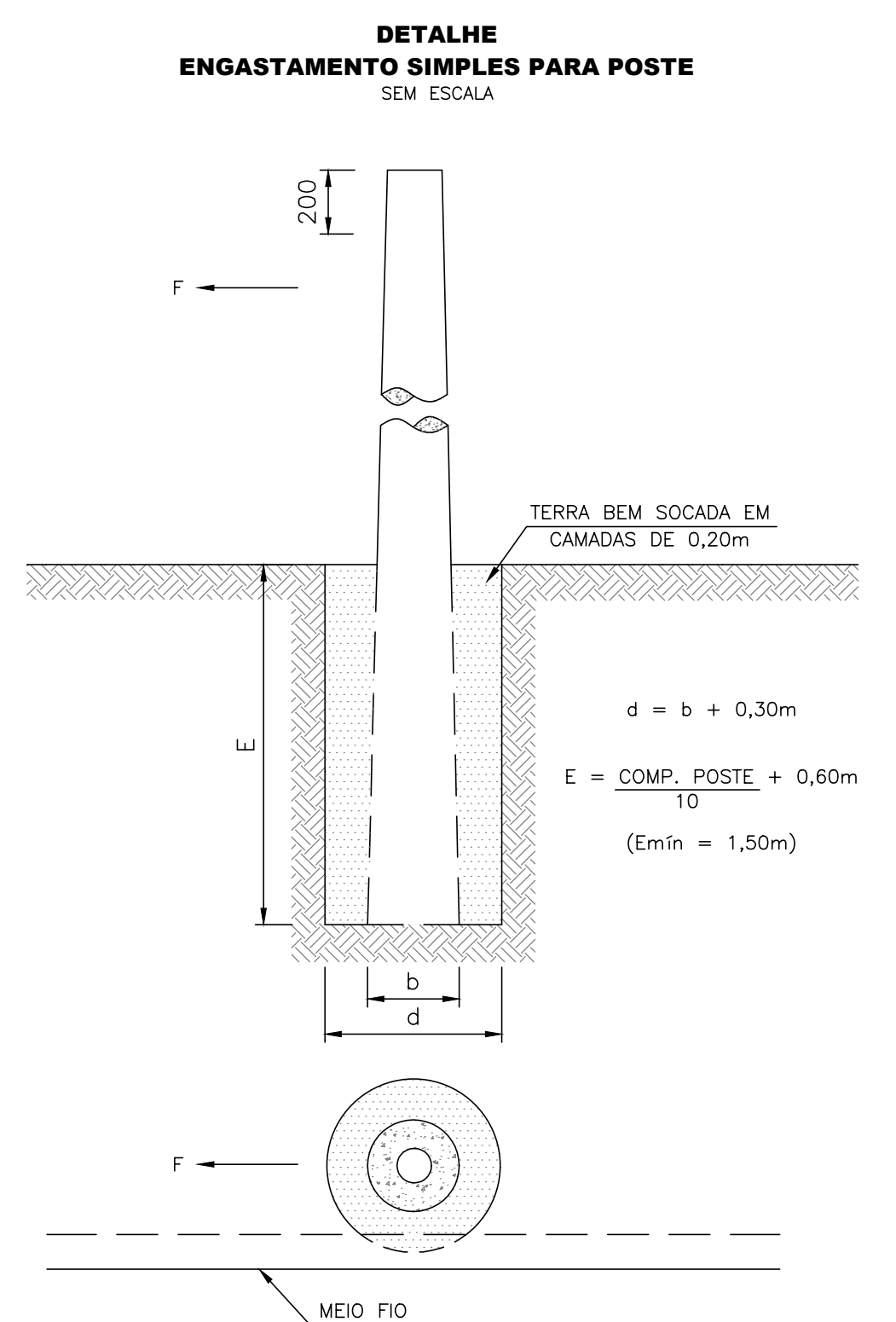
NOTAS:  
- NORMAS UTILIZADAS DA EDP ESPÍRITO SANTO:  
-> ES.DT.PDN.01.01.025 - POSTE DE CONCRETO ARMADO PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO  
-> ES.DT.PDN.03.01.002 - PROJETOS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA PRIMÁRIA  
-> ES.DT.PDN.03.01.004 - PROJETO DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA SECUNDÁRIA  
-> PT.DT.PDN.03.05.028 - ESTRUTURAS PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO NUAS AÉREAS URBANAS  
-> PT.DT.PDN.03.14.024 - FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA  
-> PT.DT.PDN.00011 - REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA - BAIXA TENSÃO COM CABOS MULTIPLEXADOS  
- OS MATERIAIS DEVERÃO SER DE EMPRESAS HOMOLOGADAS PELA EDP ESPÍRITO SANTO.  
- AS INTERFERÊNCIAS NA REDE EXISTENTE DEVERÃO SER EXECUTADAS PELA CONCESSIONÁRIA.  
- TODOS OS CONDUTORES MULTIPLEXADOS DE BAIXA TENSÃO PROJETADOS DEVERÃO POSSUIR NEUTRO ISOLADO, EM CONFORMIDADE COM A NORMA ES.DT.PDN.01.01.014.

É PREVISTO:  
- INSTALAR 02 CONJUNTOS DE IP COM LUMINÁRIA LED DE 150W.  
- IMPLANTAR 02 POSTES DE CONCRETO COM SEÇÃO CIRCULAR 9X600.  
- CONSTRUIR BT-3x70(70)MM² = 62M.

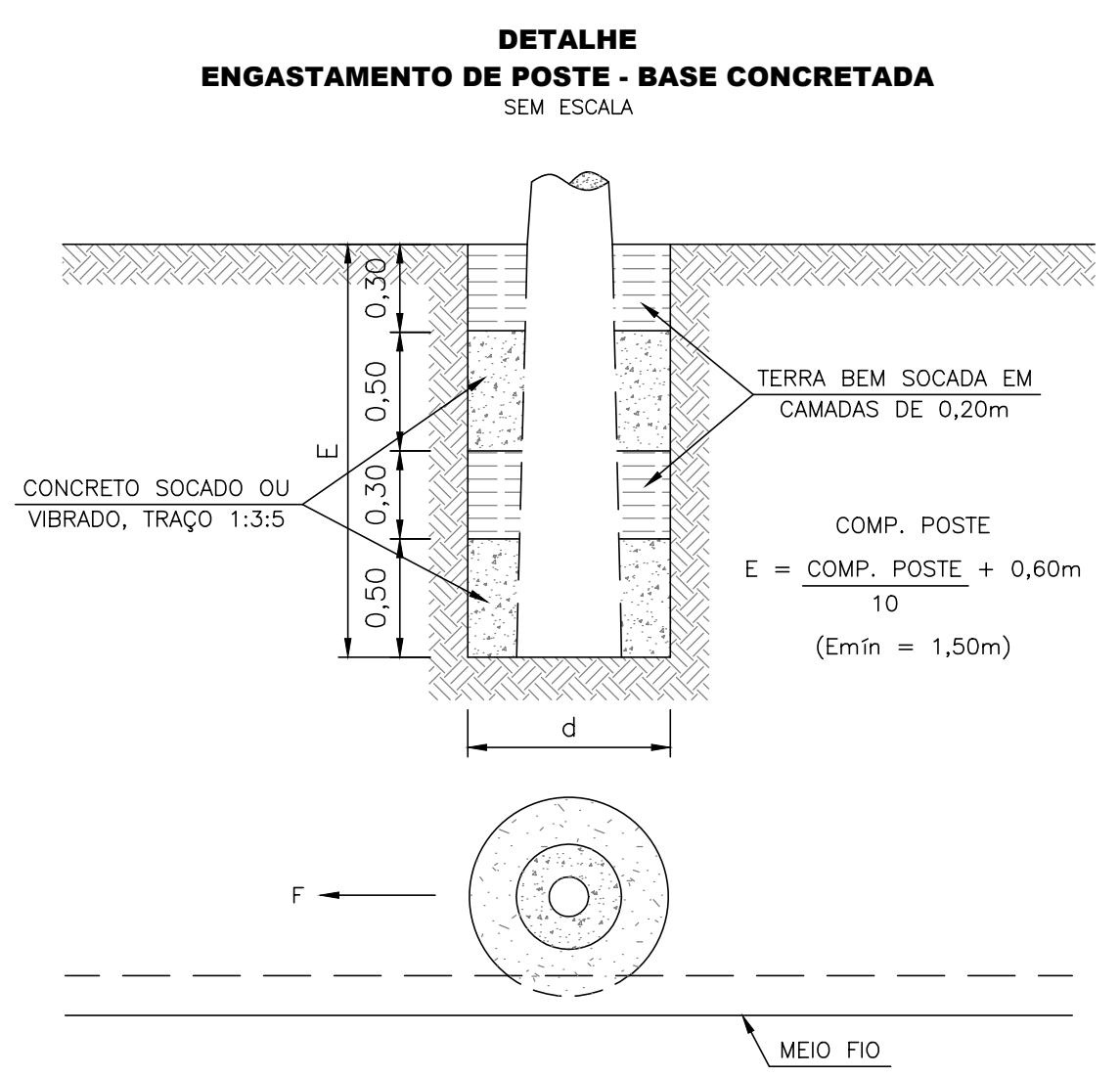


DETALHE - INSTALAÇÃO DA LUMINÁRIA EM  
POSTE SEÇÃO CIRCULAR  
SEM ESCALA

LISTA DE MATERIAL			
ITEM	QUANT.	UNID.	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS
R-1	1	PQ	RELE FOTOELÉTRICO
L-1	1	PQ	LUMINÁRIA DE LED COM EQUIPAMENTOS
B-1	1	PQ	BRAÇO ORNAMENTAL CURVO, DE AÇO GALVANIZADO A FOGO
F-1	2	PQ	CINTA GALVANIZADA
F-2	2	PQ	PARAFUSO GALVANIZADO CABEÇA ABALUADA 16x70MM
P-1	1	PQ	POSTE



Notas:  
1) Este engastamento se aplica também a postes de concreto DT e madeira de rede existentes



ALTURA DO POSTE	RESISTÊNCIA NOMINAL	DIÂMETRO DA CAVA	VOLUME DE CONCRETO
m	daN	d(m)	m³
9	600	1,1	0,84
12	600	1,1	0,81
12	1000	1,5	1,59
13	1000	1,5	1,58
14	600	1,1	0,78
14	1000	1,5	1,56

Notas:  
1) Esta concretagem se aplica também a poste de concreto DT e de madeira;  
2) A recomposição do passeio deverá ser feito de modo a assemelhar-se ao passeio original;  
3) A superfície do poste na faixa concretada, deverá ser protegida com papel ou plástico;  
4) No engastamento com base concretada total, a cava deve ser preenchida de concreto com traço 1:3:5. A primeira no fundo da escavação e a segunda com sua superfície superior à 0,30 m do nível do solo;  
5) As fundações foram calculadas para terrenos médios e firmes. Para terrenos com características diferentes, cada fundação deverá ser calculada como um caso particular.

**OPOS**  
OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS  
www.opos.com.br  
(27) 3376-0056 / 99954-5008 | aracruz@opos.com.br

CONTRATANTE:

CONTRATADA:

OBRA/ ASSUNTO: **PROJETO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DA RUA CLAUDIONOR RANGEL**

ENDEREÇO: **RUA CLAUDIONOR RANGEL - BAIRRO JEQUITIBÁ**

PROPRIETÁRIO: **PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ**

PROPRIETÁRIO: **PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ**

AUTOR DO PROJETO: **CLAUDIO DE OLIVEIRA/09016763732**

RESPONSÁVEL TÉCNICO: **CLAUDIO DE OLIVEIRA/09016763732**

CONTEÚDO DA PRANCHA: **PLANTA BAIXA - ILUMINAÇÃO LOCALIZAÇÃO DA OBRA DETALHES PLANTA DE SITUAÇÃO TABELA DE COORDENADAS QUADRO DE CARGAS**

PROJETO: **ILUMINAÇÃO PÚBLICA**

PRANCHA: **01 01**

ARQUIVO: **0259\_285\_PMA\_PDW\_IP\_R\_CLAUDIONOR\_RANGEL\_REV01**

ESCALA: **INDICADA**

DESENHISTA: **FILipe BREDA**

DATA: **09/2025**





## MEMORIAL DESCRITIVO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA E EXTENSÃO DE REDE ELÉTRICA DA RUA CLAUDIONOR RANGEL





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

RUA CLAUDIONOR RANGEL - BAIRRO JEQUITIBÁ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ / ES



aracruz@opos.com.br  
www.opos.com.br



Rua da Limeira, nº 116, Itapuã, Vila Velha – ES,  
CEP: 29101-630



(27) 3356-0076  
(27) 99954-5008



OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## Sumário

1 - INTRODUÇÃO .....	5
2 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO .....	6
3 - ACESSO AO LOCAL DA OBRA .....	7
4 - LOCALIZAÇÃO DA OBRA .....	7
5 - OBJETIVO .....	8
6 - NORMAS .....	9
7 - GARANTIAS E RESPONSABILIDADE .....	9
8 - LEVANTAMENTO DE CAMPO .....	10
8.1 - PRÉ-DIMENSIONAMENTO .....	10
8.2 - POSTEAÇÃO .....	11
8.2.1 - Poste de concreto armado com seção circular .....	11
8.2.2 - Engastamento .....	11
8.2.2.1 - Profundidade do engastamento .....	11
8.2.2.2 - Engastamento com base concretada .....	12
8.3 - REDE PROJETADA .....	13
8.3.1 - Redes de distribuição aérea com cabos multiplexados .....	13
8.3.2 - Interligação .....	14
8.4 - ILUMINAÇÃO .....	14
8.4.1 - Luminárias projetadas .....	14
8.4.2 - Cinta de aço para poste circular .....	15
8.4.3 - Luminárias projetadas .....	15
8.5 - ANÁLISE LUMINOTÉCNICA .....	17
8.6 - ATERRAMENTO .....	19
8.7 - DIVERSOS .....	20
8.8 - MATERIAIS .....	20
8.9 - DETALHES .....	20
8.10 - CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	20
8.11 - TESTES FINAIS .....	20





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## Lista de Figuras

Figura 1 - Divisão político-administrativa de Aracruz / ES.....	6
Figura 2 - Rota de acesso ao local da obra partindo da prefeitura de Aracruz.....	7
Figura 3 - Imagem via satélite da localização da obra .....	8
Figura 4 - Engastamento de poste de concreto.....	12
Figura 5 - Cabos multiplexados quadruplex (3 fases + neutro isolado).....	14
Figura 6 - Braço de aço galvanizado para iluminação pública .....	15

## Lista de Tabelas

Tabela 1 - Engastamento com base concretada .....	13
Tabela 2 - Características técnicas das luminárias projetadas.....	16
Tabela 3 - Parâmetros para determinação da classe de iluminação M.....	18
Tabela 4 - Requisitos de iluminação para a classe de iluminação M .....	19







OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## 1 - INTRODUÇÃO

A iluminação pública é fundamental para a segurança e o bem-estar das cidades. Para assegurar a conformidade dos projetos com os padrões de qualidade, segurança e eficácia requeridos, existem normas técnicas nacionais e internacionais que direcionam este memorial e projeto.

Com a adoção cada vez maior de tecnologias mais eficazes, o Brasil se encaminha para um futuro mais sustentável, no qual a iluminação pública será crucial para fomentar a segurança, diminuir o uso de energia e assegurar cidades mais inteligentes e interligadas.

Essas diretrizes garantem que a iluminação pública proporcione visibilidade apropriada, proteção para pedestres e condutores, além de fomentar a eficiência energética e a sustentabilidade. As normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e as internacionais asseguram a uniformização dos padrões globais.

NBR 5101:2024 - Estabelece as diretrizes para o dimensionamento e a implantação de sistemas de iluminação pública no Brasil, incluindo critérios de iluminação para vias, praças e áreas urbanas.

CIE (Comissão Internacional de Iluminação) - Define padrões globais para garantir a uniformidade e a qualidade da iluminação, incluindo regras sobre a distribuição de luz e sua aplicação em espaços públicos.

ABNT NBR ISO 9001 - Voltada para a qualidade dos processos, essa norma assegura que os serviços de iluminação pública sigam padrões de gestão da qualidade, resultando em operações mais eficazes e eficientes.

Normas IEC - A Comissão Eletrotécnica Internacional (IEC) estabelece normas relacionadas à segurança elétrica e eficiência dos equipamentos de iluminação, garantindo que as luminárias operem de forma segura e com alto desempenho.



## 2 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

Aracruz está localizado à latitude Sul de 19° 49' 09" e longitude Oeste de Greenwich, de 40° 16' 15". Na região Central do estado do Espírito Santo, a 83 km de sua capital - Vitória. O município ocupa uma área de 1.420,285 km<sup>2</sup>, limitando-se com os municípios de Linhares, Fundão, Ibiracú e João Neiva.

O município de Aracruz tem 05 distritos (Sede, Guaraná, Jacupemba, Riacho e Santa Cruz) e 67 comunidades, entre urbanas e rurais (INCAPER, 2023).

Na figura 1 está apresentada a divisão político-administrativa de Aracruz.

Figura 1 - Divisão político-administrativa de Aracruz / ES

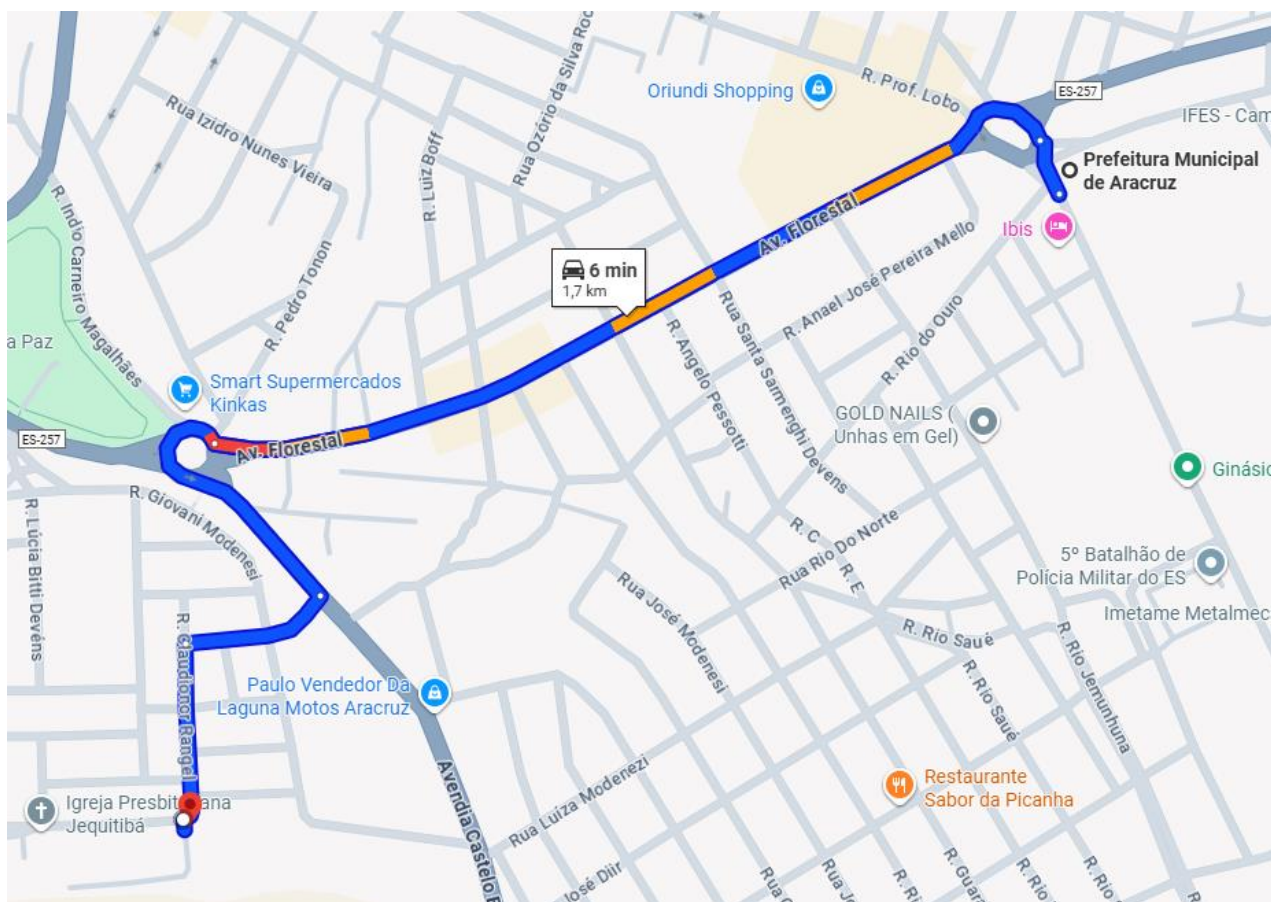


Fonte: IJSN.



O acesso à obra em questão é possível por vias terrestres. Partindo da prefeitura de Aracruz, é necessário prosseguir por aproximadamente 1,7 quilômetros através da rua avenida Florestal até chegar ao local da obra, conforme mostrado na figura abaixo.

Figura 2 - Rota de acesso ao local da obra partindo da prefeitura de Aracruz



Fonte: Google Maps

Este memorial descritivo é referente ao projeto de iluminação pública que tem como objetivo orientar a execução do projeto de extensão de rede secundária e instalações elétricas de baixa tensão para atender uma parcela da rua Claudionor Rangel, localizada no bairro Jequitibá, bem como definir a metodologia e as obrigações necessárias para a correta execução das instalações elétricas apresentadas no projeto.

A figura 3 apresenta o local onde será executada a obra.



Figura 3 - Imagem via satélite da localização da obra



Fonte: Google Earth

LEGENDA	
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETADA

## 5 - OBJETIVO

Com o avanço das tecnologias de luminárias no mercado, atualmente podemos encontrar luminárias disponíveis com menor potência e consumo, mas que oferecem maior fluxo luminoso e melhor eficiência luminosa, que é definida pela relação entre fluxo luminoso (lúmens) e potência energética (*watts*).

Diante disso, este projeto visa instalar novas luminárias de LED com tecnologias mais eficientes, que levarão resultados melhores às vias com menor potência e, conseqüentemente, menor consumo.

O presente memorial visa descrever o projeto de modernização do sistema de iluminação pública, com o cadastramento de todos os pontos de iluminação e a substituição de luminárias por outras de maior eficiência, para redução de consumo individual e maior fluxo luminoso.







OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

A partir do “*layout*” do projeto proposto foi obtido sobre uma planta da cidade, em CAD, o respectivo desenho do segmento da rua de interesse. Em seguida foi procedido no campo uma verificação e levantamento cadastral de todos os detalhes e eventos existentes, de forma a obter-se uma planta cadastral do segmento e principalmente sobre aqueles eventos de interesse do projeto.

Nesta ocasião foram também cadastrados e avaliados todos os dispositivos existentes de iluminação e extensão de rede elétrica em todo o trecho, inclusive seu nível de suficiência, necessidade de recuperação e possibilidades de adequações e melhorias necessárias.

Na execução do cadastro foram anotados os eventos existentes, tais como: postes, transformadores, estruturas de baixa e média tensão, condutores, luminárias etc.

Quanto à execução deste projeto, deverão ser consultadas as normas da concessionária para determinação das marcas dos fabricantes homologados pela mesma na época da execução.

## 6 - NORMAS

- ES.DT.PDN.00299 - Projeto de Redes de Distribuição Aérea Primária;
- ES.DT.PDN.00301 - Projeto de Redes de Distribuição Aérea Secundária;
- ES.DT.PDN.00303 - Critérios de Projetos para Redes Aéreas - Condições Gerais em Aéreas Urbanas;
- ES.DT.PJE.00002 - Critérios de Projeto - Cálculo Mecânico para Redes de Distribuição;
- PT.DT.PDN.00011 - Redes de Distribuição Aérea - Baixa Tensão com Cabos Multiplexados;
- PT.DT.PDN.00072 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição para Iluminação Pública;
- NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 5419 - Proteção contra Descargas Atmosféricas.

## 7 - GARANTIAS E RESPONSABILIDADE

As instalações deverão ser executadas conforme as plantas em anexo, obedecendo às especificações deste memorial, bem como as normas estabelecidas pela ABNT. Todos os serviços devem ser realizados por profissionais qualificados, sob a supervisão de profissionais habilitados junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA), garantindo conformidade com a Norma Regulamentadora NR-10.







OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

Qualquer modificação no projeto ou substituição de materiais especificados deverá ser formalmente solicitada por escrito, com a devida justificativa técnica. Tais modificações estarão sujeitas à análise e aprovação prévia pela equipe de fiscalização responsável, garantindo que todas as alterações estejam em conformidade com os requisitos de segurança e funcionalidade.

## 8 - LEVANTAMENTO DE CAMPO

Com os elementos em planta e as decisões técnicas de cada via, foram elaborados os desenhos elucidativos e textos apresentados neste memorial. Para uma melhor avaliação técnica dos serviços a serem executados, foi efetuada uma inspeção de campo em todas as vias do projeto, por técnicos especializados, os quais observaram principalmente o seguinte:

- As condições de superfície dos postes e luminárias existentes;
- As condições de implantação das novas obras;
- Todas as interferências e eventos atingidos pelo projeto.

De uma maneira geral, o projeto teve soluções técnicas e econômicas de acordo com as adequações necessárias à integração das melhorias propostas, e podem ser resumidas da seguinte forma:

### 8.1 - PRÉ-DIMENSIONAMENTO

O pré-dimensionamento é uma etapa crucial no planejamento e elaboração de um projeto, sendo responsável por garantir que os componentes da rede sejam adequados às necessidades da rede existente no local da obra em questão. Nesta fase inicial, são definidas as principais características da rede elétrica, como a escolha de cabos, postes, transformadores, estruturas de média e baixa tensão e outros equipamentos, sempre levando em consideração fatores como a carga prevista, a classe de tensão, o relevo e a eficiência energética.

O objetivo do pré-dimensionamento é estabelecer uma base para o desenvolvimento do projeto definitivo, otimizando recursos e minimizando riscos, com um estudo preliminar sobre a capacidade dos componentes, os fluxos de energia e as perdas na rede. Para isso, utilizam-se de diversas referências normativas para a determinação dos materiais a serem utilizados no local.



Dessa forma, o pré-dimensionamento permite garantir que a rede seja segura, funcional e capaz de atender às necessidades de consumo sem comprometer a qualidade da energia fornecida ou a integridade dos sistemas envolvidos.

## 8.2 - POSTEAÇÃO

### 8.2.1 - Poste de concreto armado com seção circular

Os postes projetados serão de concreto armado com seção circular, com altura de 09 metros e resistência nominal de 600 daN, todos obedecendo aos padrões da concessionária EDP. Todos os postes deverão ser instalados nos locais indicados conforme tabela de coordenadas apresentada no projeto, e devendo ser identificados por gravação em plaqueta metálica ou no mesmo conforme NBR 8451, constando seu tipo, altura, tração, data de fabricação e nome do fabricante de maneira visível. O lance médio dos postes projetados é de 19 metros.

### 8.2.2 - Engastamento

O tipo de engastamento será definido em função da resistência do solo e dos esforços resultantes sobre o poste. Em termos de aplicação, deve-se sucessivamente optar pelo tipo mais econômico de engastamento, tendo em vista a resistência requerida para cada caso. Para isto, a viabilização técnica econômica da aplicação de estais não deve ser esquecida.

Os postes com resistência superior à 300 daN deverão ter a base concretada.

Os tipos de engastamentos estão definidos em função dos valores de resistência de engastamento de postes, calculados pelo Método de Valensi, conforme RTD CODI-21.03, considerando coeficiente compressibilidade  $C = 2.000 \text{ daN/m}^3$ , distância entre o nível do solo e a face superior do reforço igual a 0,30 m.

A profundidade mínima de engastamento é o valor suficiente para que seja atingida a resistência de engastamento igual ou maior que a do poste, e a profundidade máxima, é o limite para que o poste do engastamento profundo fique com uma altura útil igual ao poste que se está substituindo.

#### 8.2.2.1 - Profundidade do engastamento

Para engastamento simples, base reforçada e base concretada a profundidade do engastamento será definida como:



$$e = \left( \frac{L}{10} \right) + 0,6 \text{ (m)}$$

Sendo:

e = profundidade do engastamento (m) (mínimo 1,5 metros)

L = comprimento do poste (metros)

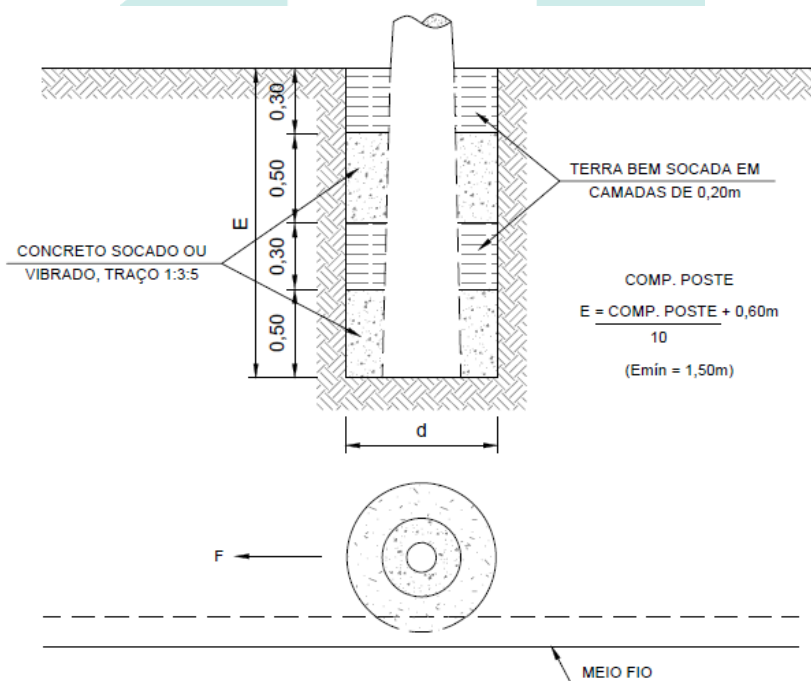
## 8.2.2.2 - Engastamento com base concretada

Diante da situação encontrada no trecho após levantamento, as normas vigentes da concessionária EDP e da análise feita entre a rede elétrica existente e projetada, foi adotado para os postes a serem instalados próximo à faixa de domínio o engastamento com base concretada.

Este tipo de engastamento é realizado com o diâmetro da vala especificado para cada tipo de poste, sendo um anel de concreto na base do poste com altura de 500 mm e outro também de 500 mm a 300 mm da superfície, conforme desenho abaixo:

A figura 4 apresenta o detalhe do engastamento para postes de concretos.

Figura 4 - Engastamento de poste de concreto



Fonte: Norma EDP PT.DT.PDN.00010

ALTURA DO POSTE	RESISTÊNCIA NOMINAL	DIÂMETRO DA CAVA	VOLUME DE CONCRETO
m	daN	d (m)	m³
9	600	1,1	0,84



12	600	1,1	0,81
	1000	1,5	1,59
13	1000	1,5	1,58
14	600	1,1	0,78
	1000	1,5	1,56

Tabela 1 - Engastamento com base concretada

Notas:

- Esta concretagem se aplica também a poste de concreto DT e de madeira.
- A recomposição do passeio deverá ser feita de modo a assemelhar-se ao passeio original.
- A superfície do poste na faixa concretada, deverá ser protegida com papel ou plástico.
- No engastamento com base concretada, colocam-se duas camadas de 0,50 m do concreto com traço 1:3:5. A primeira no fundo da escavação e a segunda com sua superfície superior à 0,30 m do nível do solo.
- As fundações foram calculadas para terrenos médios e firmes. Para terrenos com características diferentes, cada fundação deverá ser calculada como um caso particular.

### 8.3 - REDE PROJETADA

A rede de distribuição elétrica foi projetada segundo princípios básicos de eficiência energética e segurança, obedecendo aos padrões de construção e materiais utilizados pela concessionária EDP Espírito Santo.

#### 8.3.1 - Redes de distribuição aérea com cabos multiplexados

Os circuitos de baixa tensão para a distribuição geral da alimentação da iluminação serão provenientes da rede de distribuição da EDP Espírito Santo.

A rede secundária projetada será trifásica e seus condutores projetados serão compostos de cabos multiplexados quadruplex, com isolamento 0,6/1kV, na seção nominal de 70 mm<sup>2</sup>, com uma extensão linear de aproximadamente 62,00 metros, conforme desenho abaixo.

A figura 5 apresenta o cabo projetado para instalação de rede secundária.



Figura 5 - Cabos multiplexados quadruplex (3 fases + neutro isolado)



Fonte: Google imagens

### 8.3.2 - Interligação

Nos trechos entre a rede secundária de distribuição e o projetor será empregado com cabo com seção nominal mínima de 2,5 mm<sup>2</sup>, com cobertura PVC classe 5, isolamento 0,6/1kV, que serão conectados à rede com conectores apropriados para a seção dos condutores da rede secundária existente em cada poste envolvido no projeto.

## 8.4 - ILUMINAÇÃO

Todas as luminárias a serem instaladas ao longo do trecho deverão possuir articuladores em sua construção e deverão ser instaladas com ângulo de até 5° com relação à horizontal, com altura de fixação da luminária de aproximadamente 08 metros.

O projeto deve obedecer à norma NBR 5101:2024 de iluminação pública, propiciando melhoria de segurança ao tráfego de veículos.

O primeiro objetivo será a definição dos níveis de iluminamento e sua uniformidade em função da classificação das vias, conforme a norma NBR 5101:2024.

Prontamente deve-se elaborar o estudo e o cálculo luminotécnico, atendendo aos parâmetros e critérios definidos previamente para a escolha dos tipos de luminárias, tipo e altura dos postes e seu espaçamento.

### 8.4.1 - Luminárias projetadas

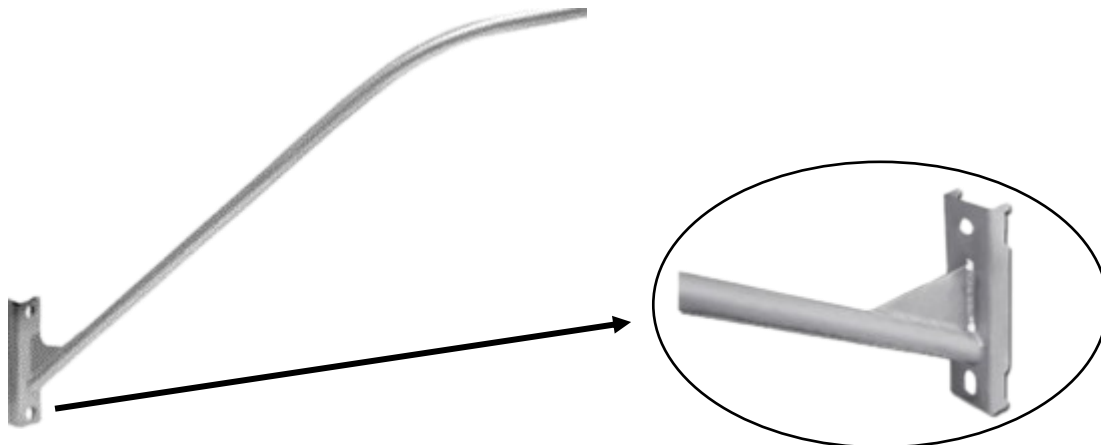
O braço de iluminação utilizado será de aço carbono 1010/1020, laminado tipo cisne com sapata, resistência mecânica: F 25daN, flecha residual máxima 07mm. Revestimento: zincado a quente.

A figura 6 apresenta o braço de aço galvanizado para iluminação pública.





Figura 6 - Braço de aço galvanizado para iluminação pública



Quantidades:

02 Braços de aço galvanizado, diâmetro do tubo de 48,30mm, comprimento total 3000mm, curvo.

Toda ferragem utilizada deverá ser galvanizada a fogo. Para quaisquer esclarecimentos necessários deverão ser observados as normas e padrões de execução da concessionária.

#### 8.4.2 - Cinta de aço para poste circular

Serão utilizadas duas cintas metálicas circulares para fixação de um braço de luminária com dois parafusos cabeça francesa 16x70mm para fixação da sapata e dois parafusos 16x70mm para fixação da cinta, fabricada em aço zincado a fogo.

#### 8.4.3 - Luminárias projetadas

O fornecimento dos conjuntos de luminárias de LED será de responsabilidade da CONTRATADA. As luminárias deverão ser certificadas pelo INMETRO. Para que se atinja os resultados luminotécnicos estimados em projeto, deve-se utilizar luminárias com as seguintes características:

Partindo do princípio de um circuito projetado e dimensionado para luminária de potência nominal de 150W, obriga-se uma eficiência luminosa mínima de 130 lúmens/watt (lm/W) ( $\pm 10\%$ ) e fluxo luminoso mínimo de 23000 lúmens (lm).

- 02 Luminárias com potência nominal máxima de 150W, sendo todas de LED fechada e com temperatura de cor de até 5000K. Os LEDs de tipo “Power” ou “COB” não serão admitidos pela mesma, unicamente pelo fato de serem luminárias compostas por módulos de LED removíveis (que permitem substituição).





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

- As luminárias devem possuir tomada de 07 pinos modelo ANSI, conforme norma C136.41-2013, acoplada em sua estrutura, prevendo utilização futura de interação ao sistema de telegestão.
- A garantia mínima exigida para o produto é de 05 (cinco) anos, com apresentação obrigatória do termo de garantia, bem como atender a Portaria nº 20, de 15 de fevereiro de 2017 do INMETRO.

Corpo	Produzido em liga de alumínio injetado sob alta pressão;
Difusor	Reflator em vidro, resistente a impactos (IK08);
Lentes	O material utilizado para lente é o PMMA, que apresenta bom desempenho sob altas temperaturas, resistência à radiação ultravioleta e, em conjunto com o design da lente, proporciona um excelente desempenho óptico;
Equipamentos / Tomada	Opcionalmente pode ser fornecido com tomada (base) para acoplamento e ligação do relé fotocontrolador (base BRM-1 L) ou sistema de telegestão (base BRM-7);
Alimentação / Frequência	220V+/- 10%; 50/60 Hz; fp>0,95; THD<10% (em corrente) (sob consulta a luminária poderá ser fornecida com driver Full-Range)
Impactos mecânicos	IK08
IRC	IRC>70
Temperatura de Cor	5000K +/-400K e 4000 K +/- 400K (A pedido, a luminária poderá ser fabricada utilizando LEDs com outras temperaturas de cor)
Grau de Proteção / Resistência IK	IP-66 Total - Alojamento e corpo óptico / Resistência a impactos IK08
Condição de Operação	Temperatura -30 à +50°C; Umidade relativa 10 a 95%
Vida útil mínima	60.000 horas
Junta	Confeccionadas em silicone de alta durabilidade e resistência térmica;
Cabos de ligação	De cobre flexível isolados para suportar pulsos de tensão e temperaturas elevadas, fornecidos com terminais para conexão;
Fixação	Encaixe para tubos de Ø33 a 60,3mm, presos por parafusos;
Altura de Instalação	Recomendada entre 04 à 15 metros, de acordo com a potência escolhida;
Acabamento	Pintura eletrostática em poliéster na cor cinza e a pedido pode ser produzida em cores diferentes;
Normas aplicáveis	NBR IEC 60598-1:2010 / NBR 15129 / NBR IEC 5101 / NBR IEC 5123 / ANSI136.41:2013 NEMA;
Ajuste de inclinação	As luminárias deverão ser fornecidas com suporte de inclinação, possibilitando inclinações -15° à +90°.

Tabela 2 - Características técnicas das luminárias projetadas

As luminárias somente serão aceitas mediante a apresentação dos seguintes laudos técnicos:

- Certificação do INMETRO;



- Ensaio de grau de proteção;
- Ensaio fotométrico - curvas de utilização e rendimento;
- Ensaio de resistência aos impactos mecânicos;
- Atendimento aos requisitos de vibração;
- Relatório IESNA LM-80 dos LEDs e IESNA LM-79 da luminária;
- Relatório IESNA TM-21 que comprove a vida útil e depreciação do fluxo luminoso e testes térmicos indicando a temperatura de junção dos LEDs;
- Relação contendo a indicação da(s) pessoa(s) jurídica(s) autorizada(s) pelo fabricante para prestar assistência técnica no Brasil para o equipamento ofertado.

Os laudos deverão ser emitidos por laboratórios oficiais reconhecidos por órgãos certificadores nacionais e/ou internacionais. Os documentos citados que forem apresentados em idioma diferente do português ou inglês, deverão estar acompanhados da tradução para qualquer um desses idiomas, prevalecendo o texto da tradução para todos os efeitos.

Além dos laudos solicitados acima, a CONTRATADA deverá disponibilizar duas luminárias para realização de testes em bancada. Os testes consistirão em:

- Distorção harmônica;
- Corrente de saída dos *drivers*;
- Fator de potência.

## 8.5 - ANÁLISE LUMINOTÉCNICA

Após o reconhecimento das características do sistema atual, foi possível realizar simulações no software DIALux com as informações adquiridas para análise sobre a implantação do novo sistema de iluminação.

Para a simulação realizada, foi considerado a distância dos vãos entre os postes, com luminárias de LED com potência de 150W. Esta configuração de luminária foi possível atender o nível de iluminância necessária por norma para atender a via e os pedestres, reduzindo assim a carga nos circuitos dos transformadores e comprovar a viabilidade e eficiência para a iluminação pública.

As imagens com a apresentação das linhas isográficas com a iluminância gerada pelas luminárias podem ser visualizadas no relatório anexado a este memorial. A luminária utilizada como referência é da empresa Soneres para efeitos de cálculos, não se limitando ao mesmo, desde que cumpram todos os requisitos mínimos exigidos.



Conforme apresentado em estudo, o *software* identificou o nível de iluminância das luminárias variando entre 1,55 e 77,1 lx (lux). De acordo com a NBR 5101 que relata as especificações necessárias para a iluminação pública, o nível de iluminância média mínima ( $E_{med,min}$ ) varia de acordo com o nível de intensidade do tráfego da via analisada, conforme pode ser visto nas tabelas abaixo:

PARÂMETROS	OPÇÕES	VALOR DE PONDERAÇÃO $V_p$
Velocidade	Muito alta > 80 km/h	2
	60 km/h < alta ≤ 80 km/h	1
	40 km/h < moderada ≤ 60 km/h	0
Volume de tráfego <sup>a</sup>	Alto > 1200/h	1
	Moderada - 600/h a 1200/h	0
	Baixo < 600/h	-1
Separação das faixas de direção	Não	1
	Sim	0
Densidade de interseções	Alta ≥ 3/Km	1
	Moderada < 3/Km	0
Veículos estacionados	Presentes	0,5
	Ausentes	0
Luminância ambiente <sup>b</sup>	Alta	1
	Moderada	0
	Baixa	-1
Sinalização e Controle de tráfego	Ruins <sup>c</sup>	0,5
	Moderados ou bons	0
<p><sup>a</sup> É recomendado consultar o órgão de trânsito local para a obtenção desse valor e/ou para seguir as orientações quanto aos horários característicos e a metodologia para sua aferição em campo, caso necessário.</p> <p><sup>b</sup> Sendo baixa, como as encontradas em áreas rurais; moderada, como as encontradas em locais onde é presente a iluminação de outdoors e iluminação residencial; e alta, como nos centros urbanos das grandes cidades, com iluminação viária decorativa, iluminação de fachadas de prédios e monumentos, iluminação de estacionamentos, postos de gasolina, residências etc.</p> <p><sup>c</sup> Sinalização encoberta por vegetação, deteriorada ou inexistente.</p>		

Tabela 3 - Parâmetros para determinação da classe de iluminação M



Classes de iluminação	Superfície da via			Incremento de limiar	iluminâncias adjacentes à via
	L <sub>méd</sub> (cd/m <sup>2</sup> ) (mínimo mantido)	U <sub>0</sub> ≥	U <sub>L</sub> ≥	f <sub>TI</sub> (%) ≤	EIR ≥
M1	2	0,4	0,65	14	0,45
M2	1,5	0,4	0,65	14	0,45
M3	1,0	0,4	0,6	15	0,45
M4	0,75	0,4	0,6	16	0,45
M5	0,5	0,35	0,35	16	0,45
M6	0,3	0,35	0,35	16	0,45

Tabela 4 - Requisitos de iluminação para a classe de iluminação M

Para esta análise, foi estabelecido as classes de iluminação do cenário de acordo com o volume de tráfego das vias existentes. Conforme o levantamento do local, foi considerado a existência de vias locais com um volume de tráfego leve. Utilizando estas informações para a determinação da classe de iluminação e iluminância média mínima, determinou-se a classe M6, com luminância média de 1,40 cd/m<sup>2</sup> (candela por metro quadrado) para luminária de 150W. Já a iluminância média obteve-se os valores de 29,2 lx (lux).

Se compararmos as linhas isográficas da simulação e compararmos com as tabelas da NBR 5101 apresentadas acima, percebe-se que a implantação do sistema eficiente supre o nível de iluminância média mínima exigida por norma, mesmo com as luminárias de LED possuindo menos potência do que as luminárias propostas pelo sistema convencional, resultando em uma economia na potência instalada e, consequentemente, no consumo de energia anual.

## 8.6 - ATERRAMENTO

Todas as carcaças de equipamentos de distribuição e as carcaças dos postes serão aterradas. Os condutores utilizados para os aterramentos nos postes serão de cobre nu, na bitola de 16mm<sup>2</sup>, sendo uso interno nos postes de concreto.

As conexões cabo-haste serão feitas com conexão mecânica (conectores ou grampos adequados). A resistência máxima de terra será de 10Ω (Ohms) em terreno úmido e de 25Ω (Ohms) em terreno seco em qualquer época do ano.





## 8.7 - DIVERSOS

Toda ferragem utilizada deverá ser galvanizada a fogo. Para quaisquer esclarecimentos necessários deverão ser observados as normas e padrões de execução da empresa responsável. O alinhamento das ruas, bem como demarcação dos postes deverá ser fornecido pelo interessado.

## 8.8 - MATERIAIS

Todos os materiais a serem utilizados deverão ser novos e adquiridos de fornecedores habituais homologados pela EDP Espírito Santo, com os mesmos possuindo Certificado de Registro de Fornecedor.

As notas fiscais deverão ser encaminhadas à Prefeitura Municipal de Aracruz após a aquisição dos mesmos e conclusão da obra.

## 8.9 - DETALHES

Os detalhes de execução dos postes, das estruturas de redes de distribuição secundária, encabeçamento, conjuntos de iluminação e aterramento serão apresentados em projeto para esclarecimento quanto à sua instalação.

## 8.10 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quaisquer divergências entre o projeto, este memorial descritivo e as condições reais do local devem ser imediatamente comunicadas à fiscalização da obra. A contratada é responsável por empregar mão de obra qualificada e experiente na execução dos serviços, utilizando ferramentas adequadas para cada tarefa.

Todos os materiais especificados no projeto foram selecionados com base nas normas vigentes e visam garantir o funcionamento adequado da edificação.

## 8.11 - TESTES FINAIS

Após a conclusão das instalações, deverão ser realizados os seguintes testes para aceitação do sistema elétrico:

- Inspeção visual de todo o sistema, verificando conformidade com o projeto e eventuais não conformidades visíveis;
- Teste de operação mecânica, sem tensão, de todos os disjuntores, garantindo o funcionamento correto dos dispositivos;





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

- Verificação da continuidade elétrica de todo o sistema, assegurando que não haja interrupções nos condutores e conexões;
- Medição ôhmica das malhas de aterramento, com o valor da resistência de terra não excedendo 25 ohms em qualquer época do ano;
- Energização da instalação e operação à plena carga de todo o sistema por um período contínuo de 15 dias, para garantir a confiabilidade e o desempenho dos equipamentos.



CLAUDIO DE  
OLIVEIRA:090167  
63732

Assinado de forma digital  
por CLAUDIO DE  
OLIVEIRA:09016763732  
Dados: 2025.09.19 15:34:33  
-03'00'

---

Claudio de Oliveira  
CREA: ES-014890/D

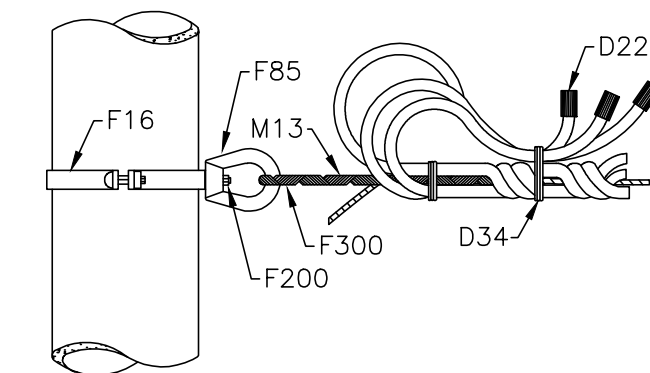




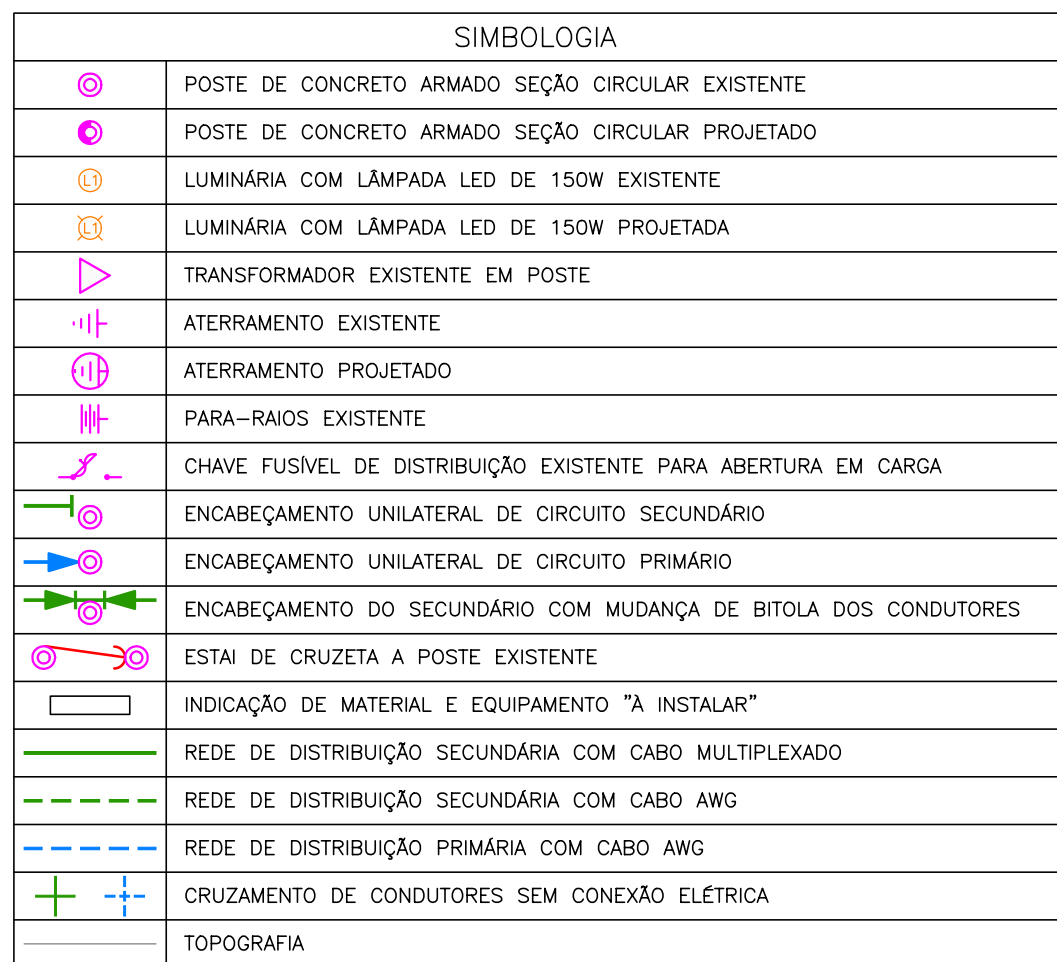


TABELA DE COORDENADAS	
POSTE	COORDENADA
P01	368882/7806960
P02	368876/7806982

QUADRO DE CARGAS DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA						
LOCAL	CIRCUITO	TRAFO	INSTALAR LÂMPADAS LED 150W	CARGA TOTAL A INSTALAR(W)	MM²	CLASSE DE ISOLAMENTO
RUA ROGÉRIO BRAGA ROSA	I	56909 30-30kVA	4	600	70	0,6/1kV
TOTAL GERAL			4	600	-	-



LISTA DE MATERIAL			
ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO	UNID.
D34	2	ABRAÇADEIRA PLÁSTICA	PÇ
M13	1	ALÇA PRE-FORMADA DE DISTRIBUIÇÃO	PÇ
F16	1	CINTA TIPO B	PÇ
D22	VARIÁVEL	FITA ISOLANTE	PÇ
F300	1	SAPATILHA DE AÇO	PÇ
F200	1	PARAFUSO DE CABEÇA ABAILADA M16x45mm	PÇ
F85	1	PORCA OLHAL	PÇ

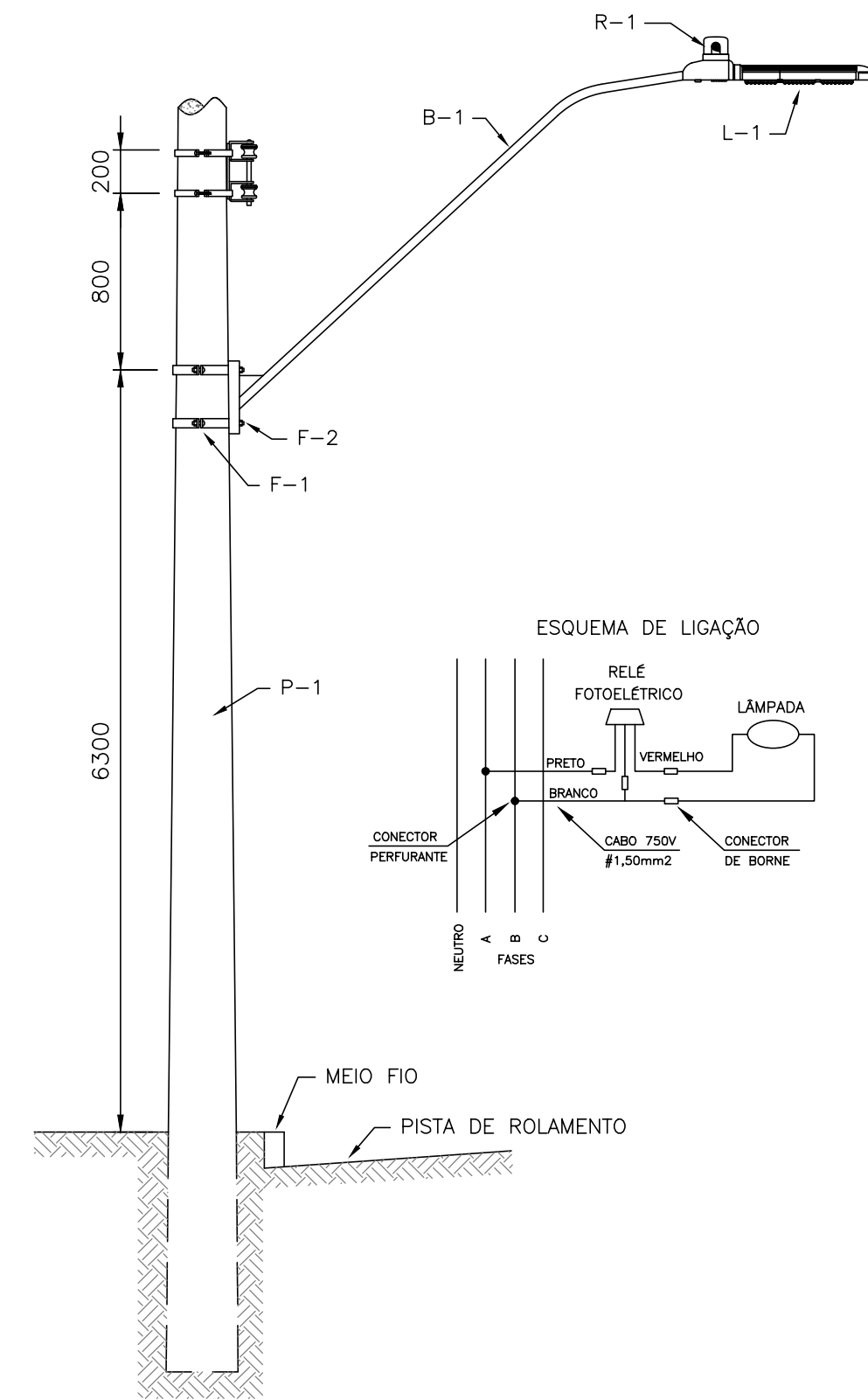


**PREVENÇÃO DE ACIDENTES**

- APÓS ABERTURA DE CAVA P/ IMPLANTAÇÃO DO POSTE, COBRIR A SUPERFÍCIE DO BURACO COM TÁBUAS DE MADEIRA E TERRA;
- SINALIZAR E ISOLAR SEMPRE O LOCAL ONDE SERÁ EXECUTADO O SERVIÇO.

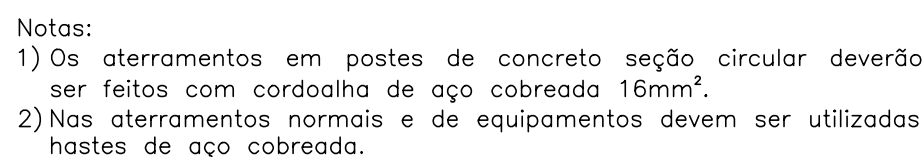
**SEGURANÇA DO TRABALHO**  
USAR SEMPRE EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA APÓS  
CONFIRMAÇÃO DE DESLIGAMENTO, TESTAR E  
ATERRAR A REDE.

TERMINOLOGIA DAS ESTRUTURAS	
SMFL	ESTRUTURA SECUNDÁRIA PARA FIM DE LINHA
SMTN	ESTRUTURA SECUNDÁRIA PARA TRANSIÇÃO DE REDE NUA COM REDE MULTIPLEXADA



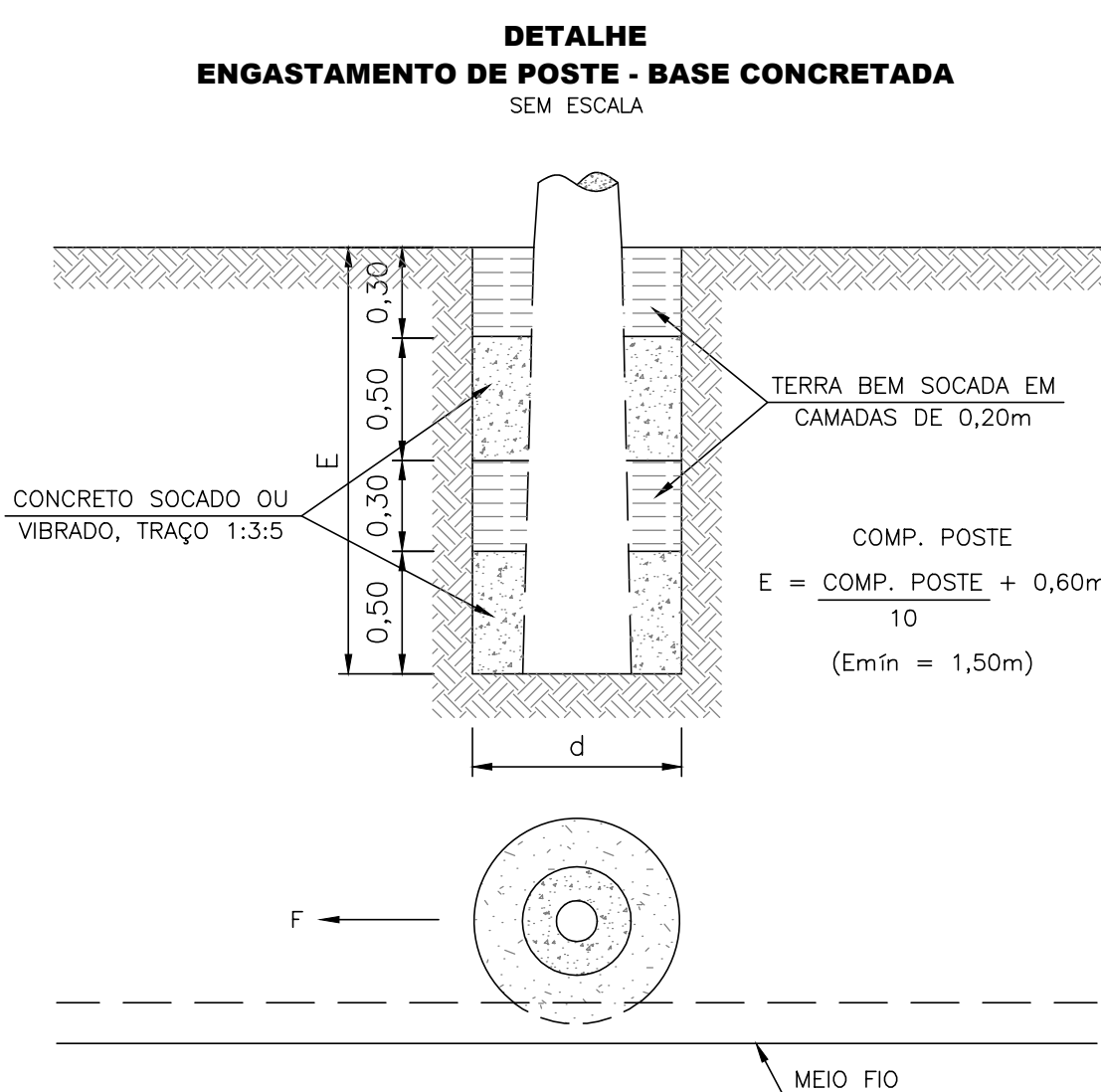
**DETALHE - INSTALAÇÃO DA LUMINÁRIA EM  
POSTE SEÇÃO CIRCULAR**  
SEM ESCALA

LISTA DE MATERIAL			
ITEM	QUANT.	UNID.	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS
R-1	1	PÇ	RELÉ FOTOELETTRICO
L-1	1	PÇ	LUMINÁRIA DE LED COM EQUIPAMENTOS
B-1	1	PÇ	BRAÇO ORNAMENTAL CURVO, DE AÇO GALVANIZADO A FOGO
F-1	2	PÇ	CINTA GALVANIZADA
F-2	2	PÇ	PARAFUSO GALVANIZADO CABEÇA ABALUDA 16x70MM
P-1	1	PÇ	POSTE



Notas:

- 1) Padrão convencional existente com interligação de rede
- 2) Para finais de linha, interligar o neutro.



ALTURA DO POSTE	RESISTÊNCIA NOMINAL	DIÂMETRO DA CAVA	VOLUME DE CONCRETO
m	daN	d(m)	m³
9	600	1,1	0,84
12	600	1,1	0,81
	1000	1,5	1,59
13	1000	1,5	1,58
14	600	1,1	0,78
	1000	1,5	1,56

Notas:

- 1) Esta concretagem se aplica também a poste de concreto DT e de madeira;
- 2) A recomposição do passeio deverá ser feita de modo a assemelhar-se ao passeio original;
- 3) A superfície do poste na faixa concretada, deverá ser protegida com papel ou plástico;
- 4) No engastamento com base concretada, a cova deve ser preenchida com concreto com traço 1:3,5. A primeira no fundo da escavação e a segunda com sua superfície superior à 0,30 m do nível do solo;
- 5) As fundações foram calculadas para terrenos médios e firmes. Para terrenos com características diferentes, cada fundação deverá ser calculada com um caso particular.

É PREVISTO:

- INSTALAR 04 CONJUNTOS DE IP COM LUMINÁRIA LED DE 150W.
- IMPLANTAR 01 POSTE DE CONCRETO COM SEÇÃO CIRCULAR 9X600
- CONSTRUIR  $BT-3 \times 70(70)MM^2 = 23M$ .

<div>CONTRATANTE:</div> <div></div>		<div>CONTRATADA:</div> <div><div>OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS</div><div>www.opos.com.br</div><div>(27) 3376-0058 / 99854-5008   aracruz@opos.com.br</div></div>
<div>OBJETO ASSUNTO:</div> <div>PROJETO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DE PRAÇA EM FRENTE À RUA ROGÉRIO BRAGA ROSA</div>		
<div>ENDEREÇO:</div> <div>RUA ROGÉRIO BRAGA ROSA - BAIRRO NOVA CONQUISTA I</div>		
<div>PROPRIETÁRIO:</div> <div>PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ</div>		
<div>PROPRIETÁRIO:</div> <div>_____</div> <div>PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ</div>	<div>CPF/CNPJ:</div> <div>27.142.702/0001-66</div>	
<div>AUTOR DO PROJETO:</div> <div>CLAUDIO DE OLIVEIRA09016763732</div> <div><small>Assinado de forma digital por CLAUDIO DE OLIVEIRA09016763732 Data: 2025.09.19 15:41:33 -03'00'</small></div>	<div>CREA:</div> <div>ES-014890/D</div>	
<div>RESPONSÁVEL TÉCNICO:</div> <div>CLAUDIO DE OLIVEIRA09016763732</div> <div><small>Assinado de forma digital por CLAUDIO DE OLIVEIRA09016763732 Data: 2025.09.19 15:41:33 -03'00'</small></div>	<div>CREA:</div> <div>ES-014890/D</div>	
<div>CONTEÚDO DA PRINCHIA:</div> <div><div><div>- PLANTA BAIXA - ILUMINAÇÃO</div><div>- LOCALIZAÇÃO DA OBRA</div><div>- PLANTA DE SITUAÇÃO</div><div>- TABELA DE COORDENADAS</div><div>- QUADRO DE CARGAS</div></div><div><div>- SIMBOLOGIA</div><div>- DETALHES</div><div>- NOTAS</div></div></div>		<div>PROJETO:</div> <div>ILUMINAÇÃO PÚBLICA</div>
<div>ARQUIVO:</div> <div>0259_288_PMA_POW_IP_PRO_NOVA_CONQUISTA_REV01</div>	<div>ESCALA:</div> <div>INDICADA</div>	<div>DESENHISTA:</div> <div>FILipe BRÉDA</div>
		<div>PRINCHIA:</div> <div>01</div> <div>01</div>
		<div>DATA:</div> <div>09/2025</div>





## **MEMORIAL DESCRITIVO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA E EXTENSÃO DE REDE ELÉTRICA DA PRAÇA EM FRENTE À RUA ROGÉRIO BRAGA ROSA**





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

RUA ROGÉRIO BRAGA ROSA - BAIRRO NOVA CONQUISTA I  
PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ / ES



aracruz@opos.com.br  
www.opos.com.br



Rua da Limeira, nº 116, Itapuã, Vila Velha –  
ES, CEP: 29101-630



(27) 3356-0076  
(27) 99954-5008





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## Sumário

1 - INTRODUÇÃO .....	5
2 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO .....	6
3 - ACESSO AO LOCAL DA OBRA .....	7
4 - LOCALIZAÇÃO DA OBRA .....	7
5 - OBJETIVO .....	8
6 - NORMAS .....	9
7 - GARANTIAS E RESPONSABILIDADE .....	9
8 - LEVANTAMENTO DE CAMPO .....	10
8.1 - PRÉ-DIMENSIONAMENTO .....	10
8.2 - POSTEAÇÃO .....	11
8.2.1 - Poste de concreto armado com seção circular .....	11
8.2.2 - Engastamento .....	11
8.2.2.1 - Profundidade do engastamento .....	11
8.2.2.2 - Engastamento com base concretada .....	12
8.3 - REDE PROJETADA .....	13
8.3.1 - Redes de distribuição aérea com cabos multiplexados .....	13
8.3.2 - Interligação .....	13
8.4 - ILUMINAÇÃO .....	14
8.4.1 - Luminárias projetadas .....	14
8.4.2 - Cinta de aço para poste circular .....	15
8.4.3 - Luminárias projetadas .....	15
8.5 - ANÁLISE LUMINOTÉCNICA .....	17
8.6 - ATERRAMENTO .....	19
8.7 - DIVERSOS .....	19
8.8 - MATERIAIS .....	19
8.9 - DETALHES .....	20
8.10 - CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	20
8.11 - TESTES FINAIS .....	20





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## Lista de Figuras

Figura 1 - Divisão político-administrativa de Aracruz / ES.....	6
Figura 2 - Rota de acesso ao local da obra partindo da prefeitura de Aracruz.....	7
Figura 3 - Imagem via satélite da localização da obra .....	8
Figura 4 - Engastamento de poste de concreto.....	12
Figura 5 - Cabos multiplexados quadruplex (3 fases + neutro isolado).....	13
Figura 6 - Braço de aço galvanizado para iluminação pública .....	14

## Lista de Tabelas

Tabela 1 - Engastamento com base concretada .....	12
Tabela 2 - Características técnicas das luminárias projetadas.....	16
Tabela 3 - Parâmetros para determinação da classe de iluminação M.....	18
Tabela 4 - Requisitos de iluminação para a classe de iluminação M .....	18





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## 1 - INTRODUÇÃO

A iluminação pública é fundamental para a segurança e o bem-estar das cidades. Para assegurar a conformidade dos projetos com os padrões de qualidade, segurança e eficácia requeridos, existem normas técnicas nacionais e internacionais que direcionam este memorial e projeto.

Com a adoção cada vez maior de tecnologias mais eficazes, o Brasil se encaminha para um futuro mais sustentável, no qual a iluminação pública será crucial para fomentar a segurança, diminuir o uso de energia e assegurar cidades mais inteligentes e interligadas.

Essas diretrizes garantem que a iluminação pública proporcione visibilidade apropriada, proteção para pedestres e condutores, além de fomentar a eficiência energética e a sustentabilidade. As normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e as internacionais asseguram a uniformização dos padrões globais.

NBR 5101:2024 - Estabelece as diretrizes para o dimensionamento e a implantação de sistemas de iluminação pública no Brasil, incluindo critérios de iluminação para vias, praças e áreas urbanas.

CIE (Comissão Internacional de Iluminação) - Define padrões globais para garantir a uniformidade e a qualidade da iluminação, incluindo regras sobre a distribuição de luz e sua aplicação em espaços públicos.

ABNT NBR ISO 9001 - Voltada para a qualidade dos processos, essa norma assegura que os serviços de iluminação pública sigam padrões de gestão da qualidade, resultando em operações mais eficazes e eficientes.

Normas IEC - A Comissão Eletrotécnica Internacional (IEC) estabelece normas relacionadas à segurança elétrica e eficiência dos equipamentos de iluminação, garantindo que as luminárias operem de forma segura e com alto desempenho.



## 2 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

Aracruz está localizado à latitude Sul de 19° 49' 09" e longitude Oeste de Greenwich, de 40° 16' 15". Na região Central do estado do Espírito Santo, a 83 km de sua capital - Vitória. O município ocupa uma área de 1.420,285 km<sup>2</sup>, limitando-se com os municípios de Linhares, Fundão, Ibirapu e João Neiva.

O município de Aracruz tem 05 distritos (Sede, Guaraná, Jacupemba, Riacho e Santa Cruz) e 67 comunidades, entre urbanas e rurais (INCAPER, 2023).

Na figura 1 está apresentada a divisão político-administrativa de Aracruz.

Figura 1 - Divisão político-administrativa de Aracruz / ES



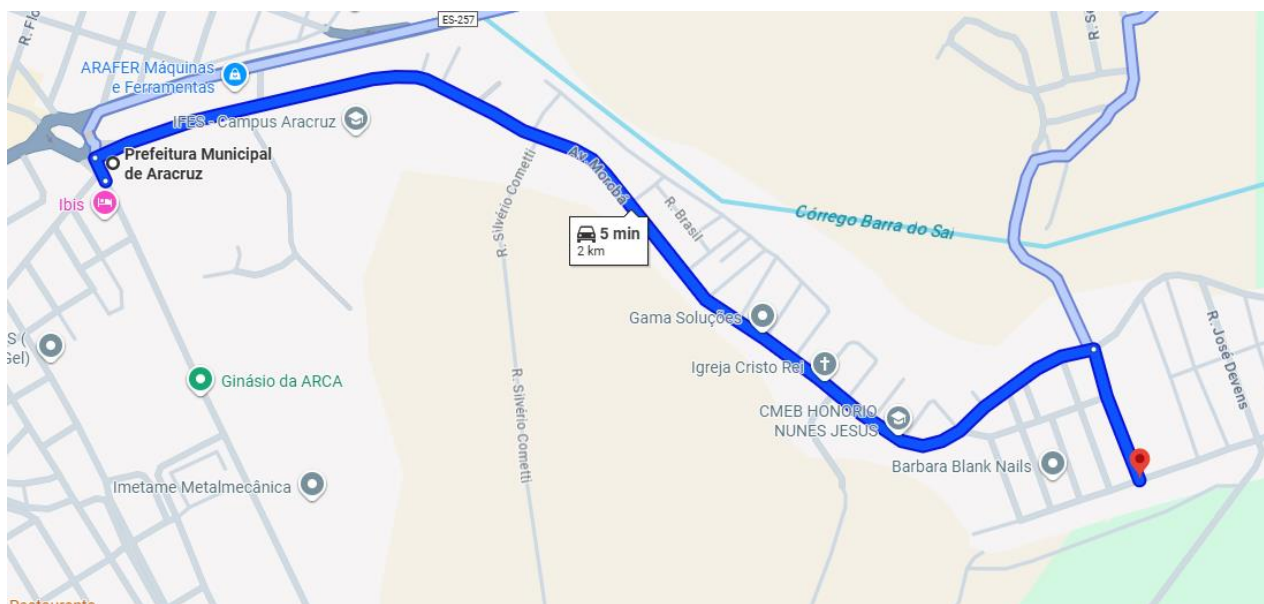
Fonte: IJSN.



### 3 - ACESSO AO LOCAL DA OBRA

O acesso à obra em questão é possível por vias terrestres. Partindo da prefeitura de Aracruz, é necessário prosseguir por aproximadamente 2,0 quilômetros através da Avenida Morobá até chegar ao local da obra, conforme mostrado na figura abaixo.

Figura 2 - Rota de acesso ao local da obra partindo da prefeitura de Aracruz



Fonte: Google Maps

### 4 - LOCALIZAÇÃO DA OBRA

Este memorial descritivo é referente ao projeto de iluminação pública que tem como objetivo orientar a execução do projeto de extensão de rede secundária e instalações elétricas de baixa tensão para a praça localizada em frente à rua Rogério Braga Rosa, no bairro Nova Conquista I, bem como definir a metodologia e as obrigações necessárias para a correta execução das instalações elétricas apresentadas no projeto.

A figura 3 apresenta o local onde será executada a obra.





Figura 3 - Imagem via satélite da localização da obra



Fonte: Google Earth

## 5 - OBJETIVO

Com o avanço das tecnologias de luminárias no mercado, atualmente podemos encontrar luminárias disponíveis com menor potência e consumo, mas que oferecem maior fluxo luminoso e melhor eficiência luminosa, que é definida pela relação entre fluxo luminoso (lúmens) e potência energética (*watts*).

Diante disso, este projeto visa instalar novas luminárias de LED com tecnologias mais eficientes, que levarão resultados melhores às vias com menor potência e, conseqüentemente, menor consumo.

O presente memorial visa descrever o projeto de modernização do sistema de iluminação pública, com o cadastramento de todos os pontos de iluminação e a substituição de luminárias por outras de maior eficiência, para redução de consumo individual e maior fluxo luminoso.

A partir do “*layout*” do projeto proposto foi obtido sobre uma planta da cidade, em CAD, o respectivo desenho do segmento da rua de interesse. Em seguida foi procedido no campo uma verificação e levantamento cadastral de todos os detalhes e eventos



existentes, de forma a obter-se uma planta cadastral do segmento e principalmente sobre aqueles eventos de interesse do projeto.

Nesta ocasião foram também cadastrados e avaliados todos os dispositivos existentes de iluminação e extensão de rede elétrica em todo o trecho, inclusive seu nível de suficiência, necessidade de recuperação e possibilidades de adequações e melhorias necessárias.

Na execução do cadastro foram anotados os eventos existentes, tais como: postes, transformadores, estruturas de baixa e média tensão, condutores, luminárias etc.

Quanto à execução deste projeto, deverão ser consultadas as normas da concessionária para determinação das marcas dos fabricantes homologados pela mesma na época da execução.

## 6 - NORMAS

- ES.DT.PDN.00299 - Projeto de Redes de Distribuição Aérea Primária;
- ES.DT.PDN.00301 - Projeto de Redes de Distribuição Aérea Secundária;
- ES.DT.PDN.00303 - Critérios de Projetos para Redes Aéreas - Condições Gerais em Aéreas Urbanas;
- ES.DT.PJE.00002 - Critérios de Projeto - Cálculo Mecânico para Redes de Distribuição;
- PT.DT.PDN.00011 - Redes de Distribuição Aérea - Baixa Tensão com Cabos Multiplexados;
- PT.DT.PDN.00072 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição para Iluminação Pública;
- NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 5419 - Proteção contra Descargas Atmosféricas.

## 7 - GARANTIAS E RESPONSABILIDADE

As instalações deverão ser executadas conforme as plantas em anexo, obedecendo às especificações deste memorial, bem como as normas estabelecidas pela ABNT. Todos os serviços devem ser realizados por profissionais qualificados, sob a supervisão de profissionais habilitados junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA), garantindo conformidade com a Norma Regulamentadora NR-10.

Qualquer modificação no projeto ou substituição de materiais especificados deverá ser formalmente solicitada por escrito, com a devida justificativa técnica. Tais modificações estarão sujeitas à análise e aprovação prévia pela equipe de fiscalização responsável,





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

garantindo que todas as alterações estejam em conformidade com os requisitos de segurança e funcionalidade.

## 8 - LEVANTAMENTO DE CAMPO

Com os elementos em planta e as decisões técnicas de cada via, foram elaborados os desenhos elucidativos e textos apresentados neste memorial. Para uma melhor avaliação técnica dos serviços a serem executados, foi efetuada uma inspeção de campo em todas as vias do projeto, por técnicos especializados, os quais observaram principalmente o seguinte:

- As condições de superfície dos postes e luminárias existentes;
- As condições de implantação das novas obras;
- Todas as interferências e eventos atingidos pelo projeto.

De uma maneira geral, o projeto teve soluções técnicas e econômicas de acordo com as adequações necessárias à integração das melhorias propostas, e podem ser resumidas da seguinte forma:

### 8.1 - PRÉ-DIMENSIONAMENTO

O pré-dimensionamento é uma etapa crucial no planejamento e elaboração de um projeto, sendo responsável por garantir que os componentes da rede sejam adequados às necessidades da rede existente no local da obra em questão. Nesta fase inicial, são definidas as principais características da rede elétrica, como a escolha de cabos, postes, transformadores, estruturas de média e baixa tensão e outros equipamentos, sempre levando em consideração fatores como a carga prevista, a classe de tensão, o relevo e a eficiência energética.

O objetivo do pré-dimensionamento é estabelecer uma base para o desenvolvimento do projeto definitivo, otimizando recursos e minimizando riscos, com um estudo preliminar sobre a capacidade dos componentes, os fluxos de energia e as perdas na rede. Para isso, utilizam-se de diversas referências normativas para a determinação dos materiais a serem utilizados no local.

Dessa forma, o pré-dimensionamento permite garantir que a rede seja segura, funcional e capaz de atender às necessidades de consumo sem comprometer a qualidade da energia fornecida ou a integridade dos sistemas envolvidos.



## 8.2 - POSTEAÇÃO

### 8.2.1 - Poste de concreto armado com seção circular

O poste projetado será de concreto armado com seção circular, com altura de 09 metros e resistência nominal de 600 daN, obedecendo aos padrões da concessionária EDP. O poste deverá ser instalado no local indicado conforme tabela de coordenadas apresentada no projeto, e devendo ser identificado por gravação em plaqueta metálica ou no mesmo conforme NBR 8451, constando seu tipo, altura, tração, data de fabricação e nome do fabricante de maneira visível.

### 8.2.2 - Engastamento

O tipo de engastamento será definido em função da resistência do solo e dos esforços resultantes sobre o poste. Em termos de aplicação, deve-se sucessivamente optar pelo tipo mais econômico de engastamento, tendo em vista a resistência requerida para cada caso. Para isto, a viabilização técnica econômica da aplicação de estais não deve ser esquecida.

Os postes com resistência superior à 300 daN deverão ter a base concretada.

Os tipos de engastamentos estão definidos em função dos valores de resistência de engastamento de postes, calculados pelo Método de Valensi, conforme RTD CODI-21.03, considerando coeficiente compressibilidade  $C = 2.000 \text{ daN/m}^3$ , distância entre o nível do solo e a face superior do reforço igual a 0,30 m.

A profundidade mínima de engastamento é o valor suficiente para que seja atingida a resistência de engastamento igual ou maior que a do poste, e a profundidade máxima, é o limite para que o poste do engastamento profundo fique com uma altura útil igual ao poste que se está substituindo.

#### 8.2.2.1 - Profundidade do engastamento

Para engastamento simples, base reforçada e base concretada a profundidade do engastamento será definida como:

$$e = \left( \frac{L}{10} \right) + 0,6 \text{ (m)}$$

Sendo:

e = profundidade do engastamento (m) (mínimo 1,5 metros)

L = comprimento do poste (metros)



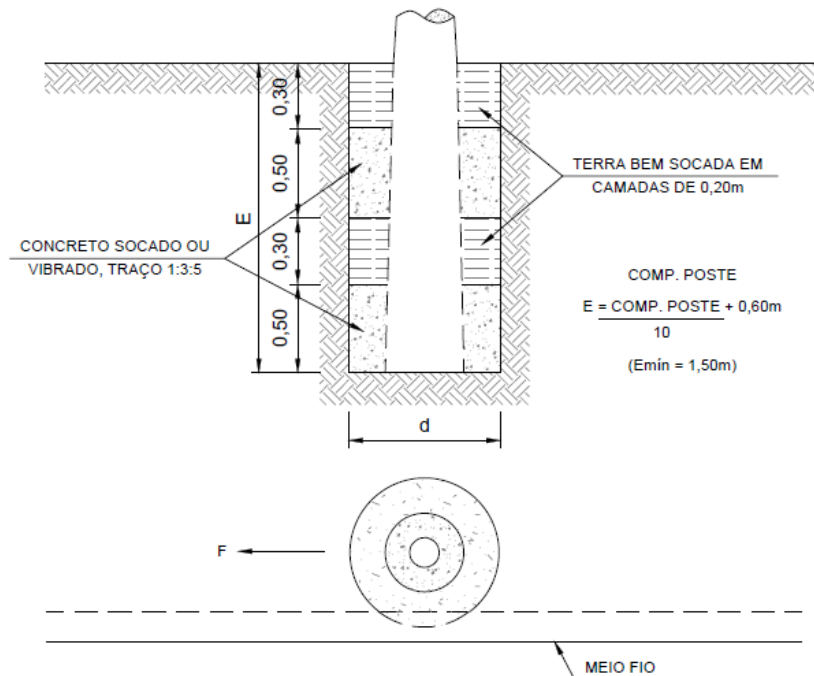
## 8.2.2.2 - Engastamento com base concretada

Diante da situação encontrada no trecho após levantamento, as normas vigentes da concessionária EDP e da análise feita entre a rede elétrica existente e projetada, foi adotado para os postes a serem instalados próximo à faixa de domínio o engastamento com base concretada.

Este tipo de engastamento é realizado com o diâmetro da vala especificado para cada tipo de poste, sendo um anel de concreto na base do poste com altura de 500 mm e outro também de 500 mm a 300 mm da superfície, conforme desenho abaixo:

A figura 4 apresenta o detalhe do engastamento para postes de concretos.

Figura 4 - Engastamento de poste de concreto



Fonte: Norma EDP PT.DT.PDN.00010

ALTURA DO POSTE	RESISTÊNCIA NOMINAL	DIÂMETRO DA CAVA	VOLUME DE CONCRETO
m	daN	d (m)	m³
9	600	1,1	0,84
12	600	1,1	0,81
	1000	1,5	1,59
13	1000	1,5	1,58
14	600	1,1	0,78
	1000	1,5	1,56

Tabela 1 - Engastamento com base concretada





## Notas:

- Esta concretagem se aplica também a poste de concreto DT e de madeira.
- A recomposição do passeio deverá ser feita de modo a assemelhar-se ao passeio original.
- A superfície do poste na faixa concretada, deverá ser protegida com papel ou plástico.
- No engastamento com base concretada, colocam-se duas camadas de 0,50 m do concreto com traço 1:3:5. A primeira no fundo da escavação e a segunda com sua superfície superior à 0,30 m do nível do solo.
- As fundações foram calculadas para terrenos médios e firmes. Para terrenos com características diferentes, cada fundação deverá ser calculada como um caso particular.

## 8.3 - REDE PROJETADA

A rede de distribuição elétrica foi projetada segundo princípios básicos de eficiência energética e segurança, obedecendo aos padrões de construção e materiais utilizados pela concessionária EDP Espírito Santo.

### 8.3.1 - Redes de distribuição aérea com cabos multiplexados

Os circuitos de baixa tensão para a distribuição geral da alimentação da iluminação serão provenientes da rede de distribuição da EDP Espírito Santo.

A rede secundária projetada será trifásica e seus condutores projetados serão compostos de cabos multiplexados quadruplex, com isolamento 0,6/1kV, na seção nominal de 70 mm<sup>2</sup>, com uma extensão linear de aproximadamente 23,00 metros, conforme desenho abaixo.

A figura 5 apresenta o cabo projetado para instalação de rede secundária.

Figura 5 - Cabos multiplexados quadruplex (3 fases + neutro isolado)



Fonte: Google imagens

### 8.3.2 - Interligação

Nos trechos entre a rede secundária de distribuição e o projetor será empregado com cabo com seção nominal mínima de 2,5 mm<sup>2</sup>, com cobertura PVC classe 5,



isolamento 0,6/1kV, que serão conectados à rede com conectores apropriados para a seção dos condutores da rede secundária existente em cada poste envolvido no projeto.

## 8.4 - ILUMINAÇÃO

Todas as luminárias a serem instaladas ao longo do trecho deverão possuir articuladores em sua construção e deverão ser instaladas com ângulo de até 5° com relação à horizontal, com altura de fixação da luminária de aproximadamente 08 metros.

O projeto deve obedecer à norma NBR 5101:2024 de iluminação pública, propiciando melhoria de segurança ao tráfego de veículos.

O primeiro objetivo será a definição dos níveis de iluminamento e sua uniformidade em função da classificação das vias, conforme a norma NBR 5101:2024.

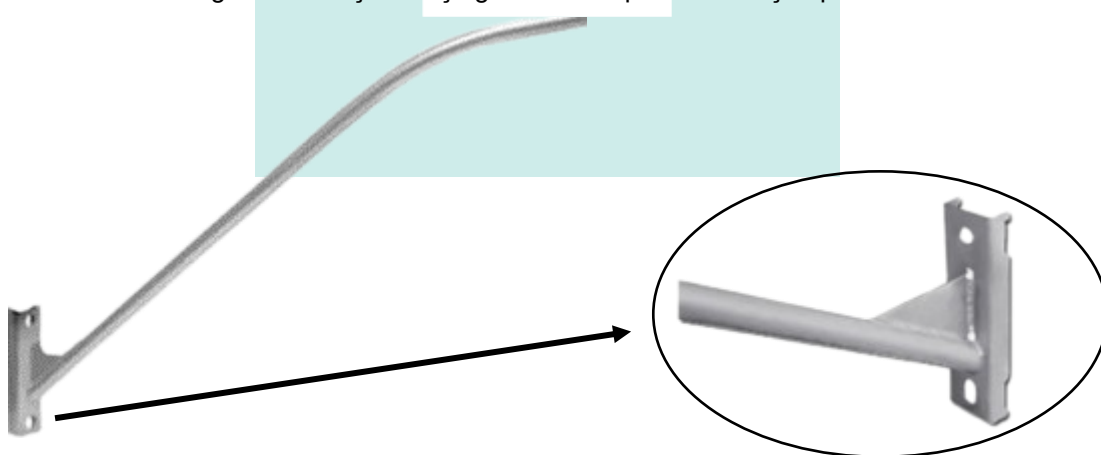
Prontamente deve-se elaborar o estudo e o cálculo luminotécnico, atendendo aos parâmetros e critérios definidos previamente para a escolha dos tipos de luminárias, tipo e altura dos postes e seu espaçamento.

### 8.4.1 - Luminárias projetadas

O braço de iluminação utilizado será de aço carbono 1010/1020, laminado tipo cisne com sapata, resistência mecânica: F 25daN, flecha residual máxima 07mm. Revestimento: zincado a quente.

A Figura 6 apresenta o braço de aço galvanizado para iluminação pública.

Figura 6 - Braço de aço galvanizado para iluminação pública



Quantidades:

04 Braços de aço galvanizado, diâmetro do tubo de 48,30mm, comprimento total 3000mm, curvo.

Toda ferragem utilizada deverá ser galvanizada a fogo. Para quaisquer esclarecimentos necessários deverão ser observados as normas e padrões de execução da concessionária.

#### 8.4.2 - Cinta de aço para poste circular

Serão utilizadas duas cintas metálicas circulares para fixação de um braço de luminária com dois parafusos cabeça francesa 16x70mm para fixação da sapata e dois parafusos 16x70mm para fixação da cinta, fabricada em aço zincado a fogo.

#### 8.4.3 - Luminárias projetadas

O fornecimento dos conjuntos de luminárias de LED será de responsabilidade da CONTRATADA. As luminárias deverão ser certificadas pelo INMETRO. Para que se atinja os resultados luminotécnicos estimados em projeto, deve-se utilizar luminárias com as seguintes características:

Partindo do princípio de um circuito projetado e dimensionado para luminária de potência nominal de 150W, obriga-se uma eficiência luminosa mínima de 130 lúmens/watt (lm/W) ( $\pm 10\%$ ) e fluxo luminoso mínimo de 23000 lúmens (lm).

- 04 Luminárias com potência nominal máxima de 150W, sendo todas de LED fechada e com temperatura de cor de até 5000K. Os LEDs de tipo “Power” ou “COB” não serão admitidos pela mesma, unicamente pelo fato de serem luminárias compostas por módulos de LED removíveis (que permitem substituição).
- As luminárias devem possuir tomada de 07 pinos modelo ANSI, conforme norma C136.41-2013, acoplada em sua estrutura, prevendo utilização futura de interação ao sistema de telegestão.
- A garantia mínima exigida para o produto é de 05 (cinco) anos, com apresentação obrigatória do termo de garantia, bem como atender a Portaria nº 20, de 15 de fevereiro de 2017 do INMETRO.

Corpo	Produzido em liga de alumínio injetado sob alta pressão;
Difusor	Reflator em vidro, resistente a impactos (IK08);
Lentes	O material utilizado para lente é o PMMA, que apresenta bom desempenho sob altas temperaturas, resistência à radiação ultravioleta e, em conjunto com o design da lente, proporciona um excelente desempenho óptico;
Equipamentos / Tomada	Opcionalmente pode ser fornecido com tomada (base) para acoplamento e ligação do relé fotocontrolador (base BRM-1 L) ou sistema de telegestão (base BRM-7);





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

Alimentação / Frequência	220V+/- 10%; 50/60 Hz; fp>0,95; THD<10% (em corrente) (sob consulta a luminária poderá ser fornecida com driver Full-Range)
Impactos mecânicos	IK08
IRC	IRC>70
Temperatura de Cor	5000K +/-400K e 4000 K +/- 400K (A pedido, a luminária poderá ser fabricada utilizando LEDs com outras temperaturas de cor)
Grau de Proteção / Resistência IK	IP-66 Total - Alojamento e corpo óptico / Resistência a impactos IK08
Condição de Operação	Temperatura -30 à +50°C; Umidade relativa 10 a 95%
Vida útil mínima	60.000 horas
Junta	Confeccionadas em silicone de alta durabilidade e resistência térmica;
Cabos de ligação	De cobre flexível isolados para suportar pulsos de tensão e temperaturas elevadas, fornecidos com terminais para conexão;
Fixação	Encaixe para tubos de Ø33 a 60,3mm, presos por parafusos;
Altura de Instalação	Recomendada entre 04 à 15 metros, de acordo com a potência escolhida;
Acabamento	Pintura eletrostática em poliéster na cor cinza e a pedido pode ser produzida em cores diferentes;
Normas aplicáveis	NBR IEC 60598-1:2010 / NBR 15129 / NBR IEC 5101 / NBR IEC 5123 / ANSI136.41:2013 NEMA;
Ajuste de inclinação	As luminárias deverão ser fornecidas com suporte de inclinação, possibilitando inclinações -15° à +90°.

Tabela 2 - Características técnicas das luminárias projetadas

As luminárias somente serão aceitas mediante a apresentação dos seguintes laudos técnicos:

- Certificação do INMETRO;
- Ensaio de grau de proteção;
- Ensaio fotométrico - curvas de utilização e rendimento;
- Ensaio de resistência aos impactos mecânicos;
- Atendimento aos requisitos de vibração;
- Relatório IESNA LM-80 dos LEDs e IESNA LM-79 da luminária;
- Relatório IESNA TM-21 que comprove a vida útil e depreciação do fluxo luminoso e testes térmicos indicando a temperatura de junção dos LEDs;
- Relação contendo a indicação da(s) pessoa(s) jurídica(s) autorizada(s) pelo fabricante para prestar assistência técnica no Brasil para o equipamento ofertado.

Os laudos deverão ser emitidos por laboratórios oficiais reconhecidos por órgãos certificadores nacionais e/ou internacionais. Os documentos citados que forem apresentados em idioma diferente do português ou inglês, deverão estar acompanhados



da tradução para qualquer um desses idiomas, prevalecendo o texto da tradução para todos os efeitos.

Além dos laudos solicitados acima, a CONTRATADA deverá disponibilizar duas luminárias para realização de testes em bancada. Os testes consistirão em:

- Distorção harmônica;
- Corrente de saída dos *drivers*;
- Fator de potência.

## 8.5 - ANÁLISE LUMINOTÉCNICA

Após o reconhecimento das características do sistema atual, foi possível realizar simulações no software DIALux com as informações adquiridas para análise sobre a implantação do novo sistema de iluminação.

Para a simulação realizada, foi considerado a distância dos vãos entre os postes, com luminárias de LED com potência de 150W. Esta configuração de luminária foi possível atender o nível de iluminância necessária por norma para atender a via e os pedestres, reduzindo assim a carga nos circuitos dos transformadores e comprovar a viabilidade e eficiência para a iluminação pública.

As imagens com a apresentação das linhas isográficas com a iluminância gerada pelas luminárias podem ser visualizadas no relatório anexado a este memorial. A luminária utilizada como referência é da empresa Soneres para efeitos de cálculos, não se limitando ao mesmo, desde que cumpram todos os requisitos mínimos exigidos.

Conforme apresentado em estudo, o *software* identificou o nível de iluminância das luminárias variando entre 18,4 e 211 lx (lux). De acordo com a NBR 5101 que relata as especificações necessárias para a iluminação pública, o nível de iluminância média mínima ( $E_{med,mín}$ ) varia de acordo com o nível de intensidade do tráfego da via analisada, conforme pode ser visto nas tabelas abaixo:

PARÂMETROS	OPÇÕES	VALOR DE PONDERAÇÃO $V_p$
Velocidade	Muito alta > 80 km/h	2
	60 km/h < alta ≤ 80 km/h	1
	40 km/h < moderada ≤ 60 km/h	0
Volume de tráfego <sup>a</sup>	Alto > 1200/h	1
	Moderada - 600/h a 1200/h	0





	Baixo < 600/h	-1
Separação das faixas de direção	Não	1
	Sim	0
Densidade de interseções	Alta $\geq 3/\text{Km}$	1
	Moderada < 3/Km	0
Veículos estacionados	Presentes	0,5
	Ausentes	0
Luminância ambiente <sup>b</sup>	Alta	1
	Moderada	0
	Baixa	-1
Sinalização e Controle de tráfego	Ruins <sup>c</sup>	0,5
	Moderados ou bons	0

<sup>a</sup> É recomendado consultar o órgão de trânsito local para a obtenção desse valor e/ou para seguir as orientações quanto aos horários característicos e a metodologia para sua aferição em campo, caso necessário.

<sup>b</sup> Sendo baixa, como as encontradas em áreas rurais; moderada, como as encontradas em locais onde é presente a iluminação de outdoors e iluminação residencial; e alta, como nos centros urbanos das grandes cidades, com iluminação viária decorativa, iluminação de fachadas de prédios e monumentos, iluminação de estacionamentos, postos de gasolina, residências etc.

<sup>c</sup> Sinalização encoberta por vegetação, deteriorada ou inexistente.

Tabela 3 - Parâmetros para determinação da classe de iluminação M

Classes de iluminação	Superfície da via			Incremento de limiar	iluminâncias adjacentes à via
	L <sub>méd</sub> (cd/m <sup>2</sup> ) (mínimo mantido)	U <sub>0</sub> ≥	U <sub>L</sub> ≥	f <sub>TI</sub> (%) ≤	EIR ≥
M1	2	0,4	0,65	14	0,45
M2	1,5	0,4	0,65	14	0,45
M3	1,0	0,4	0,6	15	0,45
M4	0,75	0,4	0,6	16	0,45
M5	0,5	0,35	0,35	16	0,45
M6	0,3	0,35	0,35	16	0,45

Tabela 4 - Requisitos de iluminação para a classe de iluminação M



Para esta análise, foi estabelecido as classes de iluminação do cenário de acordo com o volume de tráfego das vias existentes. Conforme o levantamento do local, considerando que o local se trata de uma pequena praça, determinou-se a classe de iluminação M6, com iluminância média de 90,8 lx (lux).

Se compararmos as linhas isográficas da simulação e compararmos com as tabelas da NBR 5101 apresentadas acima, percebe-se que a implantação do sistema eficiente supre o nível de iluminância média mínima exigida por norma, mesmo com as luminárias de LED possuindo menos potência do que as luminárias propostas pelo sistema convencional, resultando em uma economia na potência instalada e, consequentemente, no consumo de energia anual.

## 8.6 - ATERRAMENTO

Todas as carcaças de equipamentos de distribuição e as carcaças dos postes serão aterradas. Os condutores utilizados para os aterramentos nos postes serão de cobre nu, na bitola de 16mm<sup>2</sup>, sendo uso interno nos postes de concreto.

As conexões cabo-haste serão feitas com conexão mecânica (conectores ou grampos adequados). A resistência máxima de terra será de 10Ω (Ohms) em terreno úmido e de 25Ω (Ohms) em terreno seco em qualquer época do ano.

## 8.7 - DIVERSOS

Toda ferragem utilizada deverá ser galvanizada a fogo. Para quaisquer esclarecimentos necessários deverão ser observados as normas e padrões de execução da empresa responsável. O alinhamento das ruas, bem como demarcação dos postes deverá ser fornecido pelo interessado.

## 8.8 - MATERIAIS

Todos os materiais a serem utilizados deverão ser novos e adquiridos de fornecedores habituais homologados pela EDP Espírito Santo, com os mesmos possuindo Certificado de Registro de Fornecedor.

As notas fiscais deverão ser encaminhadas à Prefeitura Municipal de Aracruz após a aquisição dos mesmos e conclusão da obra.





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## 8.9 - DETALHES

Os detalhes de execução dos postes, das estruturas de redes de distribuição secundária, encabeçamento, conjuntos de iluminação e aterramento serão apresentados em projeto para esclarecimento quanto à sua instalação.

## 8.10 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quaisquer divergências entre o projeto, este memorial descritivo e as condições reais do local devem ser imediatamente comunicadas à fiscalização da obra. A contratada é responsável por empregar mão de obra qualificada e experiente na execução dos serviços, utilizando ferramentas adequadas para cada tarefa.

Todos os materiais especificados no projeto foram selecionados com base nas normas vigentes e visam garantir o funcionamento adequado da edificação.

## 8.11 - TESTES FINAIS

Após a conclusão das instalações, deverão ser realizados os seguintes testes para aceitação do sistema elétrico:

- Inspeção visual de todo o sistema, verificando conformidade com o projeto e eventuais não conformidades visíveis;
- Teste de operação mecânica, sem tensão, de todos os disjuntores, garantindo o funcionamento correto dos dispositivos;
- Verificação da continuidade elétrica de todo o sistema, assegurando que não haja interrupções nos condutores e conexões;
- Medição ôhmica das malhas de aterramento, com o valor da resistência de terra não excedendo 25 ohms em qualquer época do ano;
- Energização da instalação e operação à plena carga de todo o sistema por um período contínuo de 15 dias, para garantir a confiabilidade e o desempenho dos equipamentos.

CLAUDIO DE  
OLIVEIRA:09016763732

Assinado de forma digital por  
CLAUDIO DE OLIVEIRA:09016763732  
Dados: 2025.09.19 15:40:54 -03'00'

Claudio de Oliveira  
CREA: ES-014890/D





SIMBOLOGIA	
	POSTE DE CONCRETO ARMADO SEÇÃO CIRCULAR EXISTENTE
	POSTE DE CONCRETO ARMADO SEÇÃO CIRCULAR PROJETADO
	POSTE DE CONCRETO ARMADO SEÇÃO DUPLO "T" EXISTENTE
	LUMINÁRIA COM LÂMPADA LED DE 120W EXISTENTE
	LUMINÁRIA COM LÂMPADA LED DE 120W PROJETADA
	INDICAÇÃO DE MATERIAL E EQUIPAMENTO "A RETIRAR"
	TRANSFORMADOR EXISTENTE EM POSTE
	ATERRAMENTO EXISTENTE
	ATERRAMENTO PROJETADO
	PARA-RAIOS EXISTENTE
	PARA-RAIOS PROJETADO
	CHAVE FUSÍVEL DE DISTRIBUIÇÃO EXISTENTE PARA ABERTURA EM CARGA
	CHAVE FUSÍVEL DE DISTRIBUIÇÃO PROJETADA PARA ABERTURA EM CARGA
	ENCABEÇAMENTO UNILATERAL DE CIRCUITO SECUNDÁRIO
	ENCABEÇAMENTO UNILATERAL DE CIRCUITO PRIMÁRIO
	ENCABEÇAMENTO DO SECUNDÁRIO COM MUDANÇA DE BITOLA DOS CONDUTORES
	SECCIONAMENTO ABERTO SEM MUDANÇA DE BITOLAS OU QUANTIDADE DE CONDUTORES
	SECCIONAMENTO ABERTO COM MUDANÇA DE BITOLAS OU QUANTIDADE DE CONDUTORES
	ESTAI DE POSTE A POSTE EXISTENTE
	INDICAÇÃO DE MATERIAL E EQUIPAMENTO "A INSTALAR"
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA COM CABO MULTIPLEXADO
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA COM CABO AWG
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO PRIMÁRIA COM CABO AWG
	CRUZAMENTO DE CONDUTORES SEM CONEXÃO ELÉTRICA
TOPOGRAFIA	
	CERCA DE ARAME
	ÁRVORE

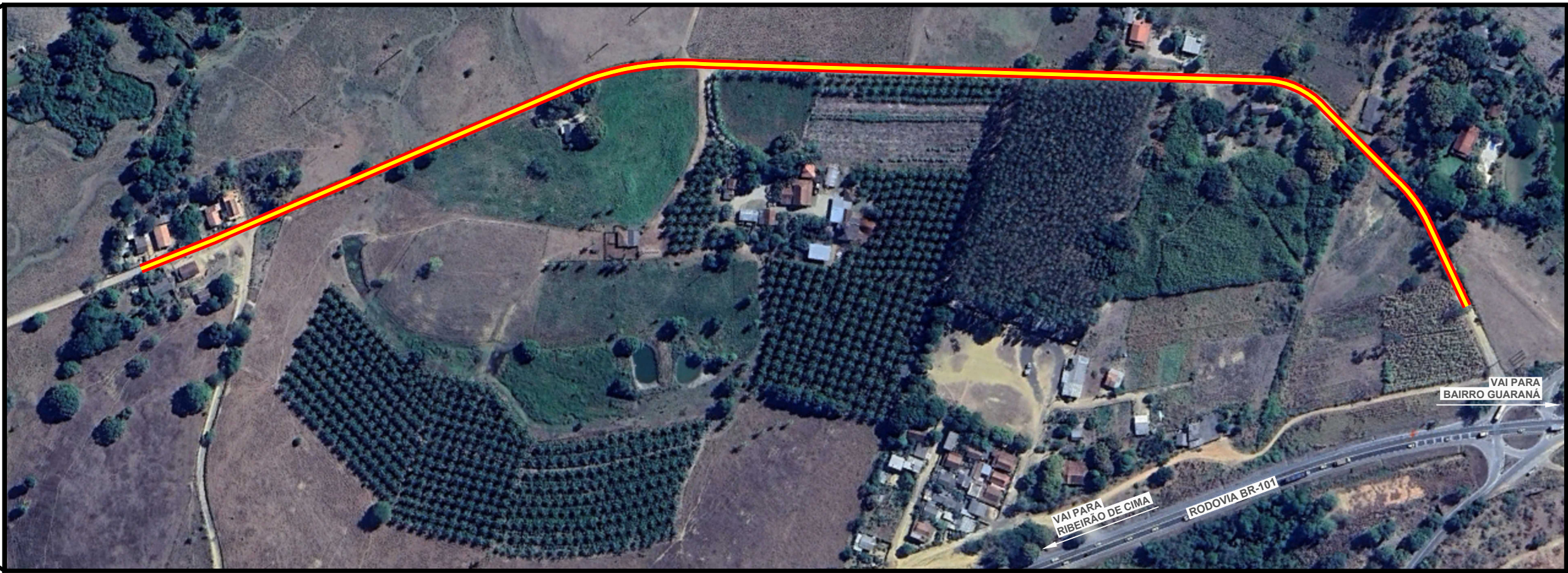
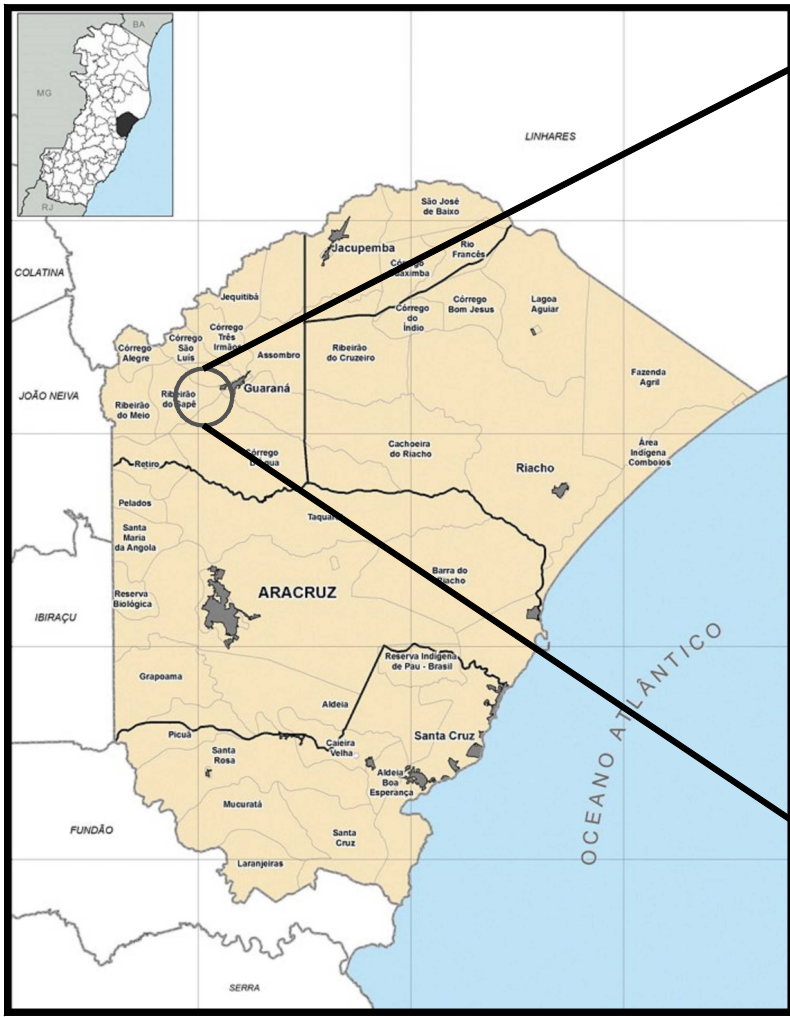
**PREVENÇÃO DE ACIDENTES**

- APÓS ABERTURA DE CAVA P/ IMPLANTAÇÃO DO POSTE, COBRIR A SUPERFÍCIE DO BURACO COM TÁBUAS DE MADEIRA E TERRA;
- SINALIZAR E ISOLAR SEMPRE O LOCAL ONDE SERÁ EXECUTADO O SERVIÇO.

**SEGURANÇA DO TRABALHO**

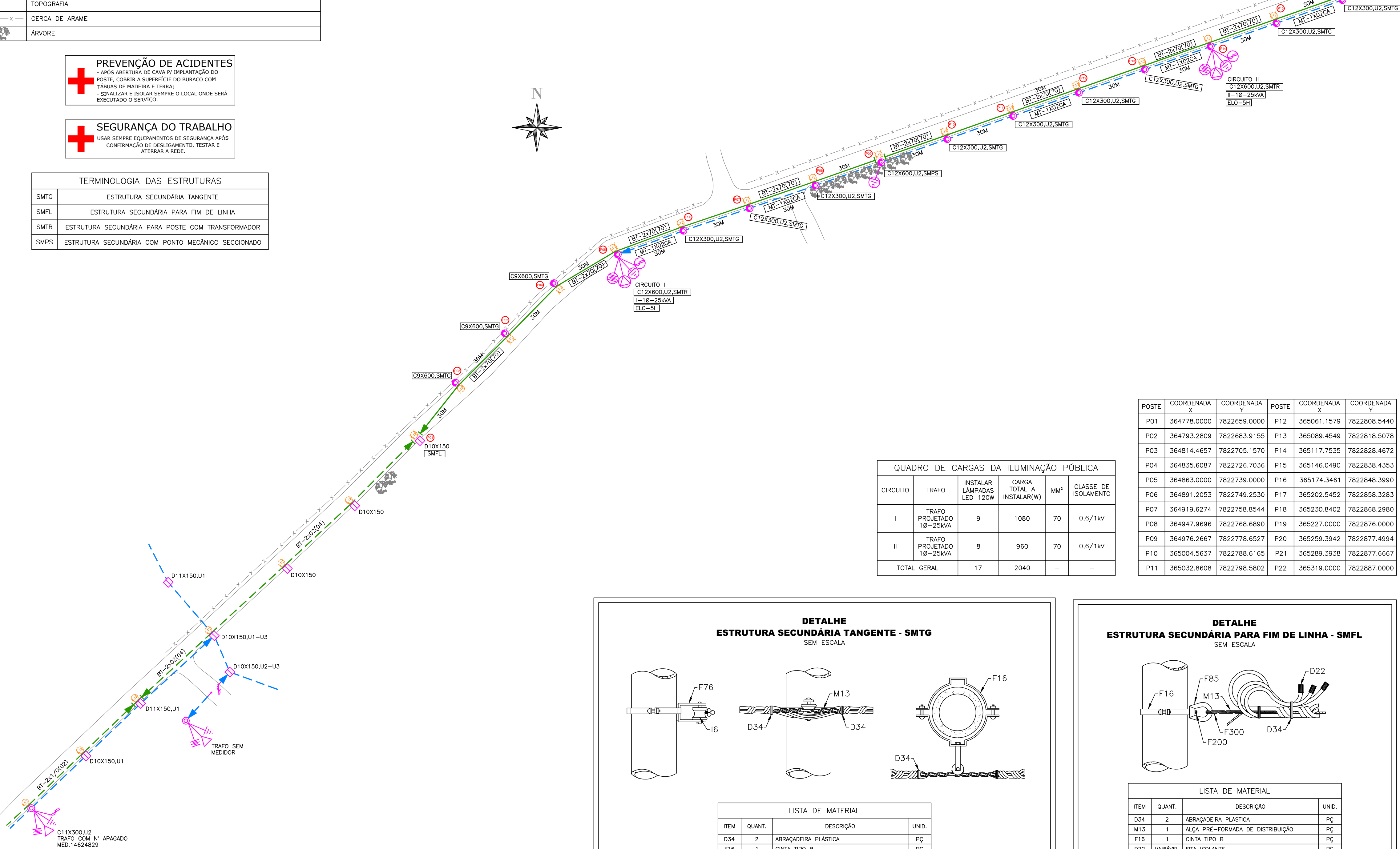
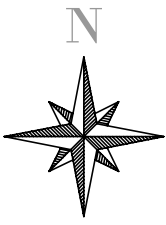
- USAR SEMPRE EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA APÓS CONFIRMAÇÃO DE DESLIGAMENTO, TESTAR E ATERRAR A REDE.

TERMINOLOGIA DAS ESTRUTURAS	
SMTG	ESTRUTURA SECUNDÁRIA TANGENTE
SMFL	ESTRUTURA SECUNDÁRIA PARA FIM DE LINHA
SMTR	ESTRUTURA SECUNDÁRIA PARA POSTE COM TRANSFORMADOR
SMPS	ESTRUTURA SECUNDÁRIA COM PONTO MECÂNICO SECCIONADO



PLANTA DE SITUAÇÃO  
SEM ESCALA

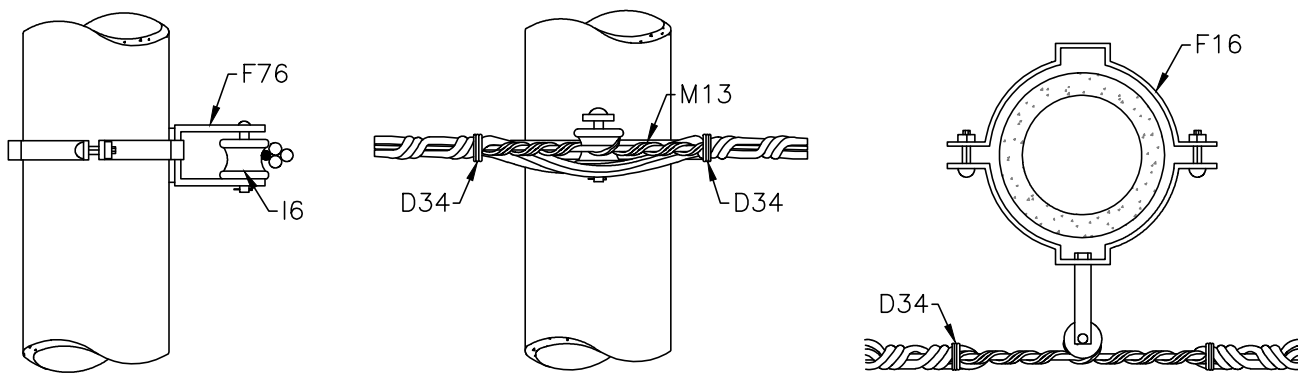
LOCALIZAÇÃO DA OBRA  
SEM ESCALA



QUADRO DE CARGAS DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA					
CIRCUITO	TRAFO	INSTALAR LÂMPADAS LED 120W	CARGA TOTAL A INSTALAR(W)	MM²	CLASSE DE ISOLAMENTO
I	TRAFO PROJETADO 10-25kVA	9	1080	70	0,6/1kV
II	TRAFO PROJETADO 10-25kVA	8	960	70	0,6/1kV
TOTAL GERAL		17	2040	-	-

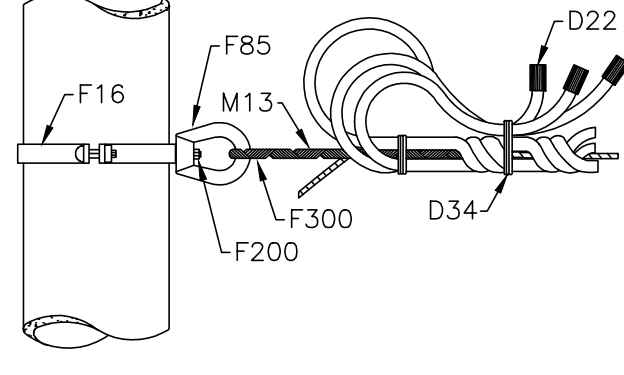
POSTE	COORDENADA X	COORDENADA Y	POSTE	COORDENADA X	COORDENADA Y
P01	364778.0000	7822659.0000	P12	365061.1579	7822808.5440
P02	364793.2809	7822683.9155	P13	365089.4549	7822818.5078
P03	364814.4657	7822705.1570	P14	365117.7535	7822828.4672
P04	364835.6087	7822726.7036	P15	365146.0490	7822838.4353
P05	364863.0000	7822739.0000	P16	365174.3461	7822848.3990
P06	364891.2053	7822749.2530	P17	365202.5452	7822858.3283
P07	364919.6274	7822758.8544	P18	365230.8402	7822868.2980
P08	364947.9696	7822768.6890	P19	365227.0000	7822876.0000
P09	364976.2667	7822778.6527	P20	365259.3942	7822877.4994
P10	365004.5637	7822788.6165	P21	365289.3938	7822877.6667
P11	365032.8608	7822798.5802	P22	365319.0000	7822887.0000

DETALHE  
ESTRUTURA SECUNDÁRIA TANGENTE - SMTG  
SEM ESCALA



LISTA DE MATERIAL			
ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO	UNID.
D34	2	ABRACADEIRA PLÁSTICA	PQ
F16	1	CINTA TIPO B	PQ
M13	1	LAÇO PRÉ-FORMADO	PQ
I6	1	ISOLADOR ROLDANA	PQ
F76	1	ARMAÇÃO SECUNDÁRIA	PQ

DETALHE  
ESTRUTURA SECUNDÁRIA PARA FIM DE LINHA - SMFL  
SEM ESCALA



LISTA DE MATERIAL			
ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO	UNID.
D34	2	ABRACADEIRA PLÁSTICA	PQ
M13	1	ALÇA PRÉ-FORMADA DE DISTRIBUIÇÃO	PQ
F16	1	CINTA TIPO B	PQ
D22	VARIÁVEL	FITA ISOLANTE	PQ
F300	1	SAPATILHA DE AÇO	PQ
F200	1	PARAFUSO DE CABEÇA ABALUDA M16x45mm	PQ
F85	1	PORCA OLHAL	PQ

NOTAS:

- NORMAS UTILIZADAS DA EDP ESPÍRITO SANTO:
- > ES.DT.PDN.01.01.025 - POSTE DE CONCRETO ARMADO PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO
- > ES.DT.PDN.01.05.002 - TRANSFORMADOR DE DISTRIBUIÇÃO PARA REDES AÉREAS
- > ES.DT.PDN.01.05.015 - TRANSFORMADOR DE DISTRIBUIÇÃO PARA REDES AÉREAS ISOLADO A ÓLEO VEGETAL
- > ES.DT.PDN.03.01.002 - PROJETOS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA PRIMÁRIA
- > ES.DT.PDN.03.01.004 - PROJETO DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA SECUNDÁRIA
- > PT.DT.PDN.03.05.017 - REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA - TRANSFORMADOR DE DISTRIBUIÇÃO
- > PT.DT.PDN.03.05.028 - ESTRUTURAS PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO NUAS AÉREAS URBANAS
- > PT.DT.PDN.03.14.001 - FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO PRIMÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO
- > PT.DT.PDN.03.14.024 - FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA
- > PT.DT.PDN.00011 - REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA - BAIXA TENSÃO COM CABOS MULTIPLEXADOS
- OS MATERIAIS DEVERÃO SER DE EMPRESAS HOMOLOGADAS PELA EDP ESPÍRITO SANTO.
- AS INTERFERÊNCIAS NA REDE EXISTENTE DEVERÃO SER EXECUTADAS PELA CONCESSIONÁRIA.
- TODOS OS CONDUTORES MULTIPLEXADOS DE BAIXA TENSÃO PROJETADOS DEVERÃO POSSUIR NEUTRO ISOLADO, EM CONFORMIDADE COM A NORMA ES.DT.PDN.01.01.014.
- TODOS OS TRANSFORMADORES PROJETADOS DEVERÃO SER ISOLADOS A ÓLEO VEGETAL (OV), EM CONFORMIDADE COM A NORMA DA EDP ES.DT.PDN.01.05.015.

E PREVISTO:

- INSTALAR 17 CONJUNTOS DE IP COM LUMINÁRIA LED DE 120W.
- INSTALAR 02 TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS DE 25kVA.
- IMPLANTAR 03 POSTES DE CONCRETO COM SEÇÃO CIRCULAR 96X60.
- IMPLANTAR 13 POSTES DE CONCRETO COM SEÇÃO CIRCULAR 12X300.
- IMPLANTAR 03 POSTES DE CONCRETO COM SEÇÃO CIRCULAR 12X600.
- CONSTRUIR BT-2x70(70)MM² = 510M.
- CONSTRUIR MT-1x02CA = 480M.

CONTRATANTE:		CONTRATADA:	
OBRA/ ASSUNTO:		<b>PROJETO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DA ESTRADA MUNICIPAL DA LOCALIDADE DE RIBEIRÃO DE SAPÊ</b>	
ENDEREÇO:			
ESTRADA MUNICIPAL - RIBEIRÃO DO SAPÊ			
PROPRIETÁRIO:			
PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ			
PROPRIETÁRIO:		CPF/CNPJ:	
PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ		27.142.702/0001-66	
AUTOR DO PROJETO:		CREA:	
CLAUDIO DE OLIVEIRA/09016763732		ES-014890/D	
RESPONSÁVEL TÉCNICO:		CREA:	
CLAUDIO DE OLIVEIRA/09016763732		ES-014890/D	
CONTEÚDO DA PRONCHA:		PRONCHA:	
- PLANTA BAIXA - ILUMINAÇÃO		- SIMBOLOGIA	
- LOCALIZAÇÃO DA OBRA		- DETALHES	
- PLANTA DE SITUAÇÃO		- NOTAS	
- TABELA DE COORDENADAS		ILUMINAÇÃO PÚBLICA	
- QUADRO DE CARGAS		01	
ARQUIVO:		02	
0259_291_PMA_PDW_IP_EST_MUNICIPAL_RIB_SAPE_REV02		ESCALA:	
INDICADA		DESENHISTA:	
FILIPE BREDA		DATA:	
09/2025			



CONECTOR TERMINAL  
ESTRANGULAMENTO  
TRANSFORMADORES  
(DE 45KVA)

Technical drawing of a well foundation, showing side and top views.

**Side View:**

- Height of the well above ground: 200
- Force  $F$  is applied horizontally to the top.
- The well is embedded in soil to a depth  $L$ .
- The soil is described as "TERRA BEM SOCADA EM CAMADAS DE 0,20m" (Well-sorted soil in layers of 0.20m).
- The diameter of the well at the base is  $d$ .
- The diameter of the pile is  $b$ .
- The formula for the embedment length is:  $d = b + 0,30m$
- The formula for the embedment length is:  $E = \frac{\text{COMP. POSTE} + 0,60m}{10}$
- The formula for the embedment length is:  $(Emfn = 1,50m)$

**Top View:**

- Shows the circular cross-section of the well and pile.
- The diameter of the well is  $d$ .
- The diameter of the pile is  $b$ .
- The force  $F$  is applied horizontally to the top.
- The label "MEIO FIO" (Right of Way) is indicated at the bottom.

[illegible]

Diagrama de uma instalação elétrica para iluminação de emergência em um túnel. A parte principal mostra um perfilado de alumínio (P-1) com uma seção transversal de 200x800 mm, fixado a uma parede com parafusos. Um cabo de 750V #1,50mm² (B-1) é conduzido pelo perfilado, passando por uma caixa de passagem (R-1) e terminando em uma lâmpada (L-1). O perfilado também contém um fio neutro (N) e um fio terra (T). A parte inferior mostra o perfilado instalado no chão, com um meio fio (MEIO FIO) e uma pista de rolamento (PISTA DE ROLAMENTO). A dimensão total da parede é de 6300 mm.

**ESQUEMA DE LIGAÇÃO**

RELE FOTOELÉTRICO

LÂMPADA

PRETO

VERMELHO

BRANCO

CONECTOR PERFORANTE

CONECTOR DE BORNE

CABO 750V #1,50mm²

FASES

NEUTRO

MEIO FIO

PISTA DE ROLAMENTO




Diagrama de um ângulo de 90 graus com uma conexão de 1/2. O diagrama mostra um ângulo de 90 graus com uma conexão de 1/2. As legendas indicam: M-5 e M-8.

CONCRETO SOCADO OU BRABO, TRAÇO 1:3:5

TERRA BEM SOCADA EM CAMADAS DE 0,20m

COMP. POSTE

$$E = \frac{\text{COMP. POSTE}}{10} + 0,60m$$

(Emfin = 1,50m)

$F$

MEIO FIO

Diagrama de instalação do sistema de aterramento para uma caixa de passagem (CA) com condutor tipo cunha. O diagrama mostra a conexão entre o cabo de cobre de 16mm² e o condutor tipo cunha, que é conectado ao neutro e ao aterramento. A distância mínima entre o ponto de conexão e a parede da caixa é indicada como 1000 (mín.).

<div>CONTRATANTE:</div> <div></div>		<div>CONTRATADA:</div> <div><div>OPOS</div><div>OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS</div><div>www.opos.com.br</div><div>(27) 3376-0056 / 99954-5008   aracruz@opos.com.br</div></div>
<div>OBRAS ASSUNTO:</div> <div>PROJETO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DA ESTRADA MUNICIPAL DA LOCALIDADE DE RIBEIRÃO DO SAPÉ</div>		
<div>ENDEREÇO:</div> <div>ESTRADA MUNICIPAL - RIBEIRÃO DO SAPÉ</div>		
<div>PROPRIETÁRIO:</div> <div>PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ</div>		
<div>PROPRIETÁRIO:</div> <div>PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ</div> <div>AUTOR DO PROJETO: CLAUDIO DE OLIVEIRA/09016763732</div> <div>RESPONSÁVEL TÉCNICO: CLAUDIO DE OLIVEIRA/09016763732</div> <div>ENGENHEIRO: CLAUDIO DE OLIVEIRA</div>		<div>CPF/CNPJ:</div> <div>27.142.702/0001-86</div> <div>CREA:</div> <div>ES-014890/D</div> <div>CREA:</div> <div>ES-014890/D</div>
<div>CONTEÚDO DA PRANCHA:</div> <div>- DETALHES</div>		<div>PROJETO:</div> <div>ILUMINAÇÃO PÚBLICA</div> <div>PRANCHA:</div> <div>0202</div>
<div>ARQUIVO:</div> <div>0259_591_PMA_PDOW_IP_EST_MUNICIPAL_RIB_SAPE_REV02</div>	<div>ESCALA:</div> <div>INDICADA</div>	<div>DESENHISTA:</div> <div>FILIPE BREDA</div> <div>DATA:</div> <div>09/2025</div>





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA



**MEMORIAL DESCRITIVO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA E  
EXTENSÃO DE REDE ELÉTRICA DA ESTRADA MUNICIPAL  
DA LOCALIDADE DE RIBEIRÃO DO SAPÊ**



aracruz@opos.com.br  
www.opos.com.br



Rua da Limeira, nº 116, Itapuã, Vila Velha – ES,  
CEP: 29101-630



(27) 3356-0076  
(27) 99954-5008



OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

ESTRADA MUNICIPAL - RIBEIRÃO DO SAPÊ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ / ES



aracruz@opos.com.br  
www.opos.com.br



Rua da Limeira, nº 116, Itapuã, Vila Velha – ES,  
CEP: 29101-630



(27) 3356-0076  
(27) 99954-5008



OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## Sumário

1 - INTRODUÇÃO .....	5
2 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO .....	6
3 - ACESSO AO LOCAL DA OBRA .....	7
4 - LOCALIZAÇÃO DA OBRA .....	7
5 - OBJETIVO .....	9
6 - NORMAS .....	9
7 - GARANTIAS E RESPONSABILIDADE .....	10
8 - LEVANTAMENTO DE CAMPO .....	10
8.1 - PRÉ-DIMENSIONAMENTO .....	11
8.2 - POSTEAÇÃO .....	11
8.2.1 - Poste de concreto armado com seção circular .....	11
8.2.2 - Engastamento .....	12
8.2.2.1 - Profundidade do engastamento .....	12
8.2.2.2 - Engastamento com base concretada .....	12
8.3 - REDE PROJETADA .....	14
8.3.1 - Redes de distribuição nuas aéreas .....	14
8.3.2 - Redes de distribuição aérea com cabos multiplexados .....	14
8.3.3 - Interligação .....	14
8.4 - TRANSFORMADOR .....	15
8.4.1 - Chave base fusível .....	15
8.4.2 - Para-raios .....	15
8.5 - ILUMINAÇÃO .....	15
8.5.1 - Luminárias projetadas .....	16
8.5.2 - Cinta de aço para poste circular .....	16
8.5.3 - Luminárias projetadas .....	16
8.6 - ANÁLISE LUMINOTÉCNICA .....	19
8.7 - ATERRAMENTO .....	21
8.8 - DIVERSOS .....	21
8.9 - MATERIAIS .....	21
8.10 - DETALHES .....	21
8.11 - CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	22
8.12 - TESTES FINAIS .....	22





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## Lista de Figuras

Figura 1 - Divisão político-administrativa de Aracruz / ES.....	6
Figura 2 - Rota de acesso ao local da obra partindo da prefeitura de Aracruz.....	7
Figura 3 - Imagem via satélite da localização da obra .....	8
Figura 4 - Engastamento de poste de concreto.....	13
Figura 5 - Cabos multiplexados triplex (2 fases + neutro isolado).....	14
Figura 6 - Braço de aço galvanizado para iluminação pública .....	16

## Lista de Tabelas

Tabela 1 - Engastamento com base concretada .....	13
Tabela 2 - Características técnicas das luminárias projetadas.....	18
Tabela 3 - Parâmetros para determinação da classe de iluminação M.....	20
Tabela 4 - Requisitos de iluminação para a classe de iluminação M .....	20





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## 1 - INTRODUÇÃO

A iluminação pública é fundamental para a segurança e o bem-estar das cidades. Para assegurar a conformidade dos projetos com os padrões de qualidade, segurança e eficácia requeridos, existem normas técnicas nacionais e internacionais que direcionam este memorial e projeto.

Com a adoção cada vez maior de tecnologias mais eficazes, o Brasil se encaminha para um futuro mais sustentável, no qual a iluminação pública será crucial para fomentar a segurança, diminuir o uso de energia e assegurar cidades mais inteligentes e interligadas.

Essas diretrizes garantem que a iluminação pública proporcione visibilidade apropriada, proteção para pedestres e condutores, além de fomentar a eficiência energética e a sustentabilidade. As normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e as internacionais asseguram a uniformização dos padrões globais.

NBR 5101:2024 - Estabelece as diretrizes para o dimensionamento e a implantação de sistemas de iluminação pública no Brasil, incluindo critérios de iluminação para vias, praças e áreas urbanas.

CIE (Comissão Internacional de Iluminação) - Define padrões globais para garantir a uniformidade e a qualidade da iluminação, incluindo regras sobre a distribuição de luz e sua aplicação em espaços públicos.

ABNT NBR ISO 9001 - Voltada para a qualidade dos processos, essa norma assegura que os serviços de iluminação pública sigam padrões de gestão da qualidade, resultando em operações mais eficazes e eficientes.

Normas IEC - A Comissão Eletrotécnica Internacional (IEC) estabelece normas relacionadas à segurança elétrica e eficiência dos equipamentos de iluminação, garantindo que as luminárias operem de forma segura e com alto desempenho.





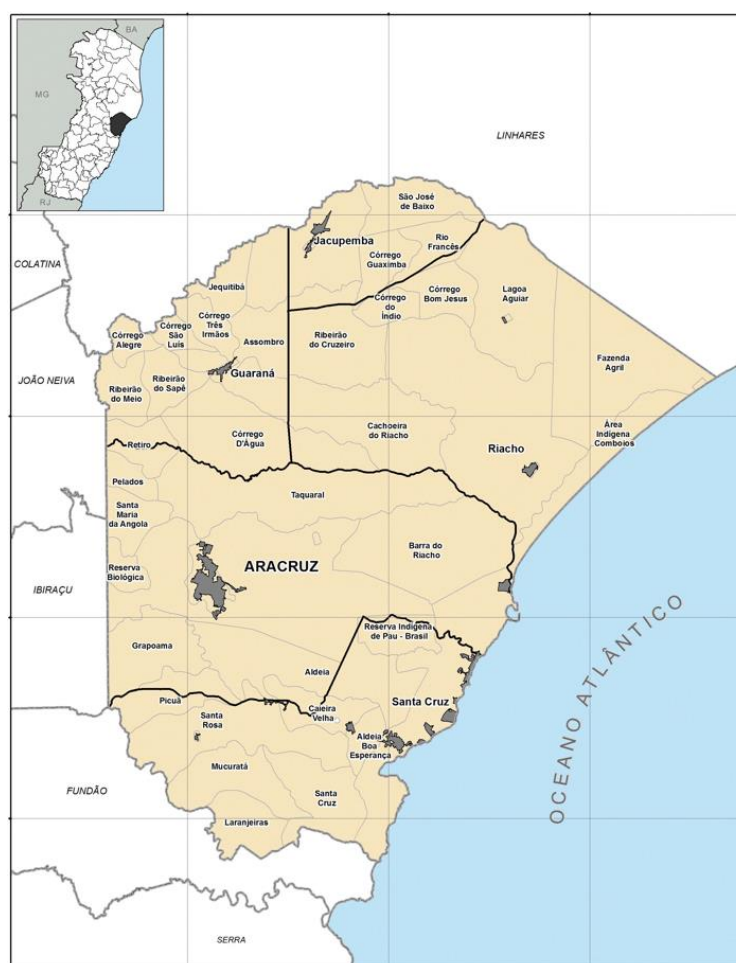
## 2 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

Aracruz está localizado à latitude Sul de 19° 49' 09" e longitude Oeste de Greenwich, de 40° 16' 15". Na região Central do estado do Espírito Santo, a 83 km de sua capital - Vitória. O município ocupa uma área de 1.420,285 km<sup>2</sup>, limitando-se com os municípios de Linhares, Fundão, Ibirapu e João Neiva.

O município de Aracruz tem 05 distritos (Sede, Guaraná, Jacupemba, Riacho e Santa Cruz) e 67 comunidades, entre urbanas e rurais (INCAPER, 2023).

Na figura 1 está apresentada a divisão político-administrativa de Aracruz.

Figura 1 - Divisão político-administrativa de Aracruz / ES



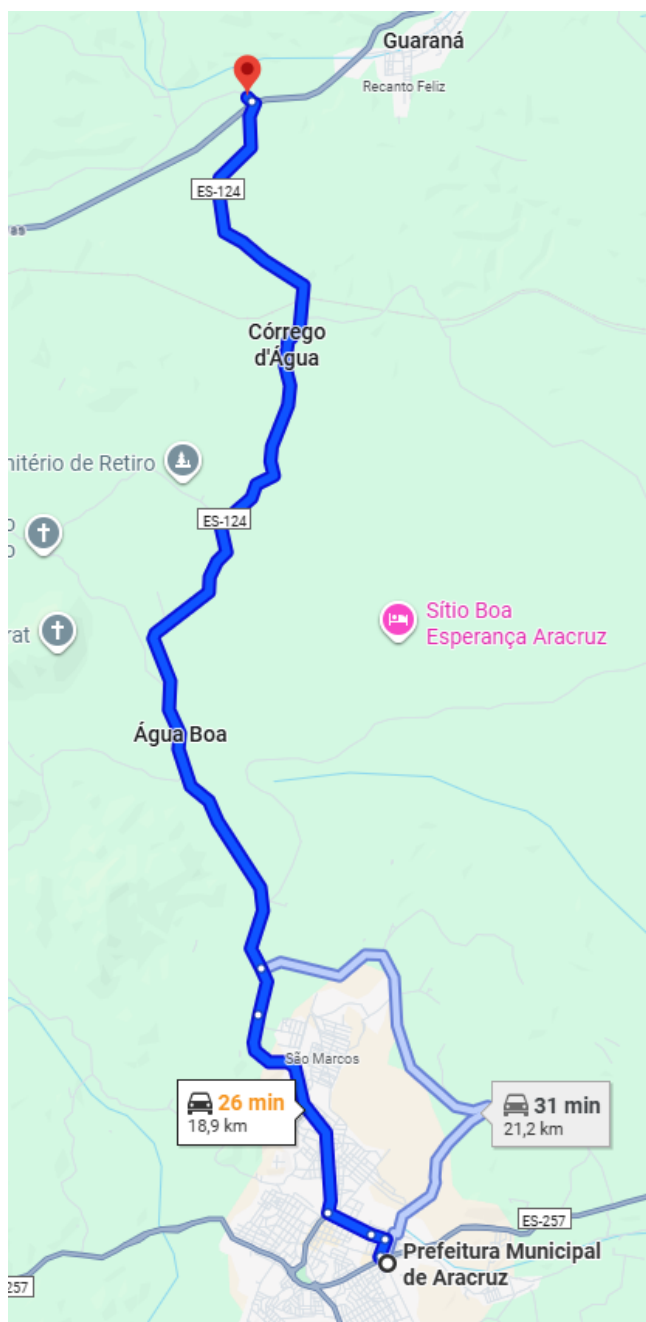
Fonte: IJSN.



### 3 - ACESSO AO LOCAL DA OBRA

O acesso à obra em questão é possível por vias terrestres. Partindo da prefeitura de Aracruz, é necessário prosseguir por aproximadamente 18,9 quilômetros através da rodovia estadual ES-124 até chegar ao local da obra, conforme mostrado na figura abaixo.

Figura 2 - Rota de acesso ao local da obra partindo da prefeitura de Aracruz



Fonte: Google Maps

### 4 - LOCALIZAÇÃO DA OBRA

Este memorial descritivo é referente ao projeto de iluminação pública que tem como objetivo orientar a execução do projeto de extensão de rede primária e secundária e



instalações elétricas de baixa tensão da Estrada Municipal da localidade de Ribeirão do Sapê, bem como definir a metodologia e as obrigações necessárias para a correta execução das instalações elétricas apresentadas no projeto.

A figura 3 apresenta o local onde será executada a obra.

Figura 3 - Imagem via satélite da localização da obra



Fonte: Google Earth





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

LEGENDA	
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETADA

## 5 - OBJETIVO

Com o avanço das tecnologias de luminárias no mercado, atualmente podemos encontrar luminárias disponíveis com menor potência e consumo, mas que oferecem maior fluxo luminoso e melhor eficiência luminosa, que é definida pela relação entre fluxo luminoso (lúmens) e potência energética (*watts*).

Diante disso, este projeto visa instalar novas luminárias de LED com tecnologias mais eficientes, que levarão resultados melhores às vias com menor potência e, conseqüentemente, menor consumo.

O presente memorial visa descrever o projeto de modernização do sistema de iluminação pública, com o cadastramento de todos os pontos de iluminação e a substituição de luminárias por outras de maior eficiência, para redução de consumo individual e maior fluxo luminoso.

A partir do “*layout*” do projeto proposto foi obtido sobre uma planta da cidade, em CAD, o respectivo desenho do segmento da rua de interesse. Em seguida foi procedido no campo uma verificação e levantamento cadastral de todos os detalhes e eventos existentes, de forma a obter-se uma planta cadastral do segmento e principalmente sobre aqueles eventos de interesse do projeto.

Nesta ocasião foram também cadastrados e avaliados todos os dispositivos existentes de iluminação e extensão de rede elétrica em todo o trecho, inclusive seu nível de suficiência, necessidade de recuperação e possibilidades de adequações e melhorias necessárias.

Na execução do cadastro foram anotados os eventos existentes, tais como: postes, transformadores, estruturas de baixa e média tensão, condutores, luminárias etc.

Quanto à execução deste projeto, deverão ser consultadas as normas da concessionária para determinação das marcas dos fabricantes homologados pela mesma na época da execução.

## 6 - NORMAS

- ES.DT.PDN.00208 - Transformador de Distribuição para Redes Aéreas;
- ES.DT.PDN.00221 - Transformador de Distribuição para Redes Aéreas Isolado a Óleo Vegetal;





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

- ES.DT.PDN.00299 - Projeto de Redes de Distribuição Aérea Primária;
- ES.DT.PDN.00301 - Projeto de Redes de Distribuição Aérea Secundária;
- ES.DT.PDN.00303 - Critérios de Projetos para Redes Aéreas - Condições Gerais em Áreas Urbanas;
- ES.DT.PDN.00305 - Critérios de Projetos para Redes Aéreas - Condições Gerais em Áreas Rurais;
- ES.DT.PJE.00002 - Critérios de Projeto - Cálculo Mecânico para Redes de Distribuição;
- PT.DT.PDN.00011 - Redes de Distribuição Aérea - Baixa Tensão com Cabos Multiplexados;
- PT.DT.PDN.00019 - Redes de Distribuição Aérea - Estação Transformadora de Distribuição;
- PT.DT.PDN.00041 - Estruturas para Redes de Distribuição Nuas Aéreas Rurais;
- PT.DT.PDN.00072 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição para Iluminação Pública;
- NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 5419 - Proteção contra Descargas Atmosféricas.

## 7 - GARANTIAS E RESPONSABILIDADE

As instalações deverão ser executadas conforme as plantas em anexo, obedecendo às especificações deste memorial, bem como as normas estabelecidas pela ABNT. Todos os serviços devem ser realizados por profissionais qualificados, sob a supervisão de profissionais habilitados junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA), garantindo conformidade com a Norma Regulamentadora NR-10.

Qualquer modificação no projeto ou substituição de materiais especificados deverá ser formalmente solicitada por escrito, com a devida justificativa técnica. Tais modificações estarão sujeitas à análise e aprovação prévia pela equipe de fiscalização responsável, garantindo que todas as alterações estejam em conformidade com os requisitos de segurança e funcionalidade.

## 8 - LEVANTAMENTO DE CAMPO

Com os elementos em planta e as decisões técnicas de cada via, foram elaborados os desenhos elucidativos e textos apresentados neste memorial. Para uma melhor avaliação técnica dos serviços a serem executados, foi efetuada uma inspeção de campo em todas as vias do projeto, por técnicos especializados, os quais observaram principalmente o seguinte:





- As condições de superfície dos postes e luminárias existentes;
- As condições de implantação das novas obras;
- Todas as interferências e eventos atingidos pelo projeto.

De uma maneira geral, o projeto teve soluções técnicas e econômicas de acordo com as adequações necessárias à integração das melhorias propostas, e podem ser resumidas da seguinte forma:

## 8.1 - PRÉ-DIMENSIONAMENTO

O pré-dimensionamento é uma etapa crucial no planejamento e elaboração de um projeto, sendo responsável por garantir que os componentes da rede sejam adequados às necessidades da rede existente no local da obra em questão. Nesta fase inicial, são definidas as principais características da rede elétrica, como a escolha de cabos, postes, transformadores, estruturas de média e baixa tensão e outros equipamentos, sempre levando em consideração fatores como a carga prevista, a classe de tensão, o relevo e a eficiência energética.

O objetivo do pré-dimensionamento é estabelecer uma base para o desenvolvimento do projeto definitivo, otimizando recursos e minimizando riscos, com um estudo preliminar sobre a capacidade dos componentes, os fluxos de energia e as perdas na rede. Para isso, utilizam-se de diversas referências normativas para a determinação dos materiais a serem utilizados no local.

Dessa forma, o pré-dimensionamento permite garantir que a rede seja segura, funcional e capaz de atender às necessidades de consumo sem comprometer a qualidade da energia fornecida ou a integridade dos sistemas envolvidos.

## 8.2 - POSTEAÇÃO

### 8.2.1 - Poste de concreto armado com seção circular

Os postes projetados serão de concreto armado com seção circular, com alturas que variam entre 09 e 12 metros, com resistências nominais de 300 e 600 daN, todos obedecendo aos padrões da concessionária EDP. Todos os postes deverão ser instalados nos locais indicados conforme tabela de coordenadas apresentada no projeto, e devendo ser identificados por gravação em plaqueta metálica ou no mesmo conforme NBR 8451, constando seu tipo, altura, tração, data de fabricação e nome do fabricante de maneira visível. O lance médio dos postes projetados é de 30 metros.



### 8.2.2 - Engastamento

O tipo de engastamento será definido em função da resistência do solo e dos esforços resultantes sobre o poste. Em termos de aplicação, deve-se sucessivamente optar pelo tipo mais econômico de engastamento, tendo em vista a resistência requerida para cada caso. Para isto, a viabilização técnica econômica da aplicação de estais não deve ser esquecida.

Os postes com resistência superior à 300 daN deverão ter a base concretada.

Os tipos de engastamentos estão definidos em função dos valores de resistência de engastamento de postes, calculados pelo Método de Valensi, conforme RTD CODI-21.03, considerando coeficiente compressibilidade  $C = 2.000 \text{ daN/m}^3$ , distância entre o nível do solo e a face superior do reforço igual a 0,30 m.

A profundidade mínima de engastamento é o valor suficiente para que seja atingida a resistência de engastamento igual ou maior que a do poste, e a profundidade máxima, é o limite para que o poste do engastamento profundo fique com uma altura útil igual ao poste que se está substituindo.

#### 8.2.2.1 - Profundidade do engastamento

Para engastamento simples, base reforçada e base concretada a profundidade do engastamento será definida como:

$$e = \left( \frac{L}{10} \right) + 0,6 \text{ (m)}$$

Sendo:

e = profundidade do engastamento (m) (mínimo 1,5 metros)

L = comprimento do poste (metros)

#### 8.2.2.2 - Engastamento com base concretada

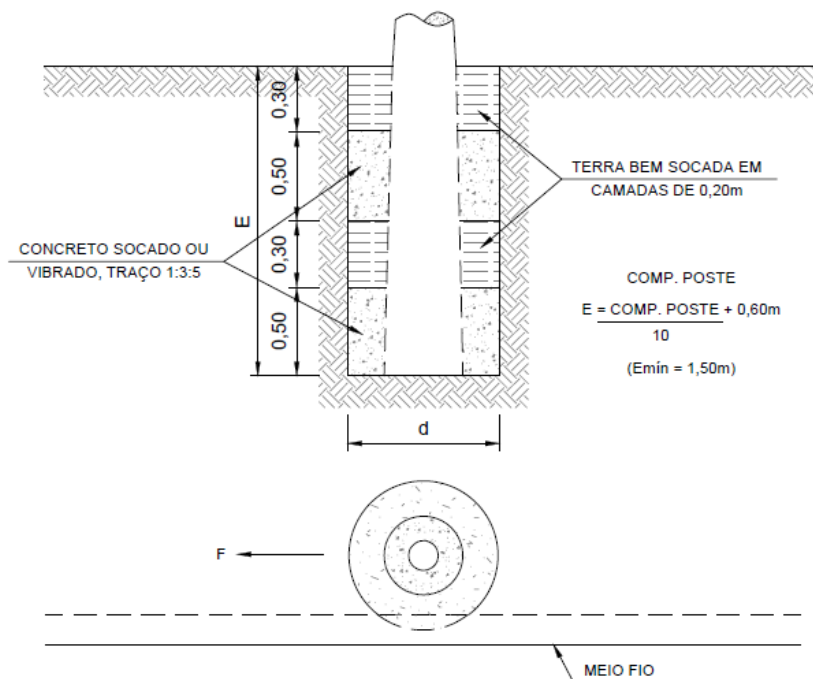
Diante da situação encontrada no trecho após levantamento, as normas vigentes da concessionária EDP e da análise feita entre a rede elétrica existente e projetada, foi adotado para os postes a serem instalados próximo à faixa de domínio o engastamento com base concretada.

Este tipo de engastamento é realizado com o diâmetro da vala especificado para cada tipo de poste, sendo um anel de concreto na base do poste com altura de 500 mm e outro também de 500 mm a 300 mm da superfície, conforme desenho abaixo:

A figura 4 apresenta o detalhe do engastamento para postes de concretos.



Figura 4 - Engastamento de poste de concreto



Fonte: Norma EDP PT.DT.PDN.00010

ALTURA DO POSTE	RESISTÊNCIA NOMINAL	DIÂMETRO DA CAVA	VOLUME DE CONCRETO
m	daN	d (m)	m³
9	600	1,1	0,84
12	600	1,1	0,81
	1000	1,5	1,59
13	1000	1,5	1,58
14	600	1,1	0,78
	1000	1,5	1,56

Tabela 1 - Engastamento com base concretada

Notas:

- Esta concretagem se aplica também a poste de concreto DT e de madeira.
- A recomposição do passeio deverá ser feita de modo a assemelhar-se ao passeio original.
- A superfície do poste na faixa concretada, deverá ser protegida com papel ou plástico.
- No engastamento com base concretada, colocam-se duas camadas de 0,50 m do concreto com traço 1:3:5. A primeira no fundo da escavação e a segunda com sua superfície superior à 0,30 m do nível do solo.



- As fundações foram calculadas para terrenos médios e firmes. Para terrenos com características diferentes, cada fundação deverá ser calculada como um caso particular.

## 8.3 - REDE PROJETADA

A rede de distribuição elétrica foi projetada segundo princípios básicos de eficiência energética e segurança, obedecendo aos padrões de construção e materiais utilizados pela concessionária EDP Espírito Santo.

### 8.3.1 - Redes de distribuição nuas aéreas

Para o trecho em questão, a rede primária existente é 13.800V - 60Hz e, para a rede aérea projetada, serão utilizados cabos de alumínio nu sem alma de aço, com seção nominal de 02 AWG, para uma extensão linear total de aproximadamente 480,00 metros, através de vãos com extensão média de 30 metros, e serão construídos sobre estruturas compostas conforme projeto e concessionária local.

### 8.3.2 - Redes de distribuição aérea com cabos multiplexados

Os circuitos de baixa tensão para a distribuição geral da alimentação da iluminação serão provenientes da rede de distribuição da EDP Espírito Santo.

A rede secundária projetada será monofásica e seus condutores projetados serão compostos de cabos multiplexados triplex, com isolamento 0,6/1kV, na seção nominal de 70 mm<sup>2</sup>, com uma extensão linear de aproximadamente 510,00 metros, conforme desenho abaixo.

A figura 5 apresenta o cabo projetado para instalação de rede secundária.

Figura 5 - Cabos multiplexados triplex (2 fases + neutro isolado)



Fonte: Google imagens

### 8.3.3 - Interligação

Nos trechos entre a rede secundária de distribuição e o projetor será empregado com cabo com seção nominal mínima de 2,5 mm<sup>2</sup>, com cobertura PVC classe 5,



isolamento 0,6/1kV, que serão conectados à rede com conectores apropriados para a seção dos condutores da rede secundária existente em cada poste envolvido no projeto.

## 8.4 - TRANSFORMADOR

Os transformadores projetados devem atender aos requisitos exigidos nas normas da EDP ES.DT.PDN.00208 e ES.DT.PDN.00221 e, para o seu dimensionamento, foram calculados em função da quantidade de luminárias instaladas no circuito do devido transformador.

Serão instalados 02 transformadores monofásicos com as seguintes características:

Potência: 25kVA / Tensão Primária: Classe - 13,8kV / Tensão Secundária: 254/127V / Refrigeração: Óleo Vegetal / Resfriamento: Natural / Frequência: 60Hz.

### 8.4.1 - Chave base fusível

As chaves fusíveis a serem utilizadas para a proteção de transformadores e ramais deverão ser do tipo unipolar, classe de tensão 15 kV, corrente nominal de 100 A, NBI 95 kV, corrente de descarga nominal 10 kA, base C, corpo do isolador em cerâmica vitrificada ou polimérico em composto de silicone. A conexão da chave fusível com a rede MT deve ser feita com a instalação de conector de derivação tipo cunha com estribo e conector tipo GLV (Grampo de Linha Viva).

### 8.4.2 - Para-raios

Deverão ser utilizados para-raios poliméricos, em óxido de zinco (ZnO), sem centelhador, tensão nominal 9 kV na classe 15 kV e 21 kV na classe 25 kV, corrente de descarga nominal 10 kA, corpo polimérico em composto de silicone.

Obs.: Todos os dados estarão fixados no transformador em plaquetas metálicas.

## 8.5 - ILUMINAÇÃO

Todas as luminárias a serem instaladas ao longo do trecho deverão possuir articuladores em sua construção e deverão ser instaladas com ângulo de até 5° com relação à horizontal, com altura de fixação da luminária de aproximadamente 08 metros.

O projeto deve obedecer à norma NBR 5101:2024 de iluminação pública, propiciando melhoria de segurança ao tráfego de veículos.

O primeiro objetivo será a definição dos níveis de iluminamento e sua uniformidade em função da classificação das vias, conforme a norma NBR 5101:2024.





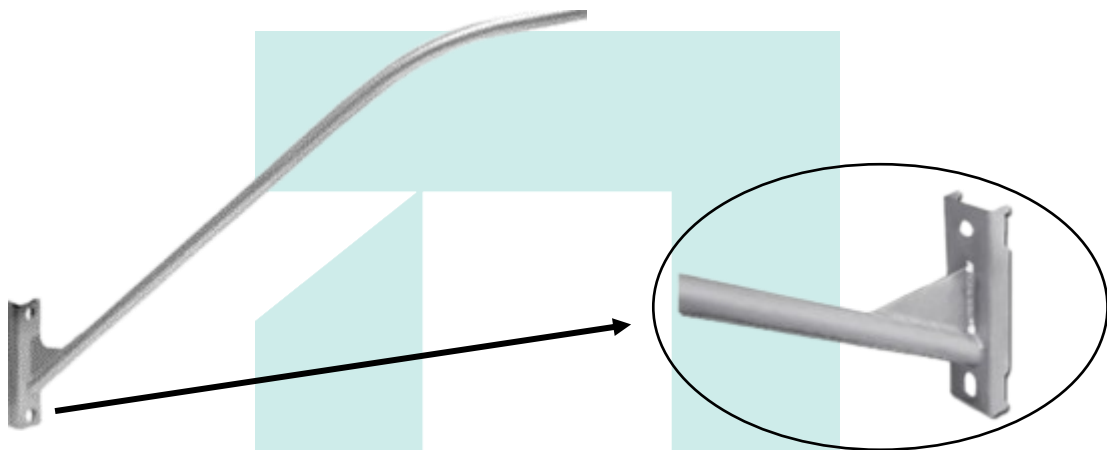
Prontamente deve-se elaborar o estudo e o cálculo luminotécnico, atendendo aos parâmetros e critérios definidos previamente para a escolha dos tipos de luminárias, tipo e altura dos postes e seu espaçamento.

### 8.5.1 - Luminárias projetadas

O braço de iluminação utilizado será de aço carbono 1010/1020, laminado tipo cisne com sapata, resistência mecânica: F 25daN, flecha residual máxima 07mm. Revestimento: zincado a quente.

A figura 6 apresenta o braço de aço galvanizado para iluminação pública.

Figura 6 - Braço de aço galvanizado para iluminação pública



Quantidades:

17 Braços de aço galvanizado, diâmetro do tubo de 48,30mm, comprimento total 3000mm, curvo.

Toda ferragem utilizada deverá ser galvanizada a fogo. Para quaisquer esclarecimentos necessários deverão ser observados as normas e padrões de execução da concessionária.

### 8.5.2 - Cinta de aço para poste circular

Serão utilizadas duas cintas metálicas circulares para fixação de um braço de luminária com dois parafusos cabeça francesa 16x70mm para fixação da sapata e dois parafusos 16x70mm para fixação da cinta, fabricada em aço zincado a fogo.

### 8.5.3 - Luminárias projetadas

O fornecimento dos conjuntos de luminárias de LED será de responsabilidade da CONTRATADA. As luminárias deverão ser certificadas pelo INMETRO. Para que se atinja



os resultados luminotécnicos estimados em projeto, deve-se utilizar luminárias com as seguintes características:

Partindo do princípio de um circuito projetado e dimensionado para luminária de potência nominal de 120W, obriga-se uma eficiência luminosa mínima de 130 lúmens/watt (lm/W) ( $\pm 10\%$ ) e fluxo luminoso mínimo de 18000 lúmens (lm).

- 17 Luminárias com potência nominal máxima de 120W, sendo todas de LED fechada e com temperatura de cor de até 5000K. Os LEDs de tipo “Power” ou “COB” não serão admitidos pela mesma, unicamente pelo fato de serem luminárias compostas por módulos de LED removíveis (que permitem substituição).
- As luminárias devem possuir tomada de 07 pinos modelo ANSI, conforme norma C136.41-2013, acoplada em sua estrutura, prevendo utilização futura de interação ao sistema de telegestão.
- A garantia mínima exigida para o produto é de 05 (cinco) anos, com apresentação obrigatória do termo de garantia, bem como atender a Portaria nº 20, de 15 de fevereiro de 2017 do INMETRO.

Corpo	Produzido em liga de alumínio injetado sob alta pressão;
Difusor	Reflator em vidro, resistente a impactos (IK08);
Lentes	O material utilizado para lente é o PMMA, que apresenta bom desempenho sob altas temperaturas, resistência à radiação ultravioleta e, em conjunto com o design da lente, proporciona um excelente desempenho óptico;
Equipamentos / Tomada	Opcionalmente pode ser fornecido com tomada (base) para acoplamento e ligação do relé fotocontrolador (base BRM-1 L) ou sistema de telegestão (base BRM-7);
Alimentação / Frequência	220V $\pm$ 10%; 50/60 Hz; fp>0,95; THD<10% (em corrente) (sob consulta a luminária poderá ser fornecida com driver Full-Range)
Impactos mecânicos	IK08
IRC	IRC>70
Temperatura de Cor	5000K $\pm$ 400K e 4000 K $\pm$ 400K (A pedido, a luminária poderá ser fabricada utilizando LEDs com outras temperaturas de cor)
Grau de Proteção / Resistência IK	IP-66 Total - Alojamento e corpo óptico / Resistência a impactos IK08
Condição de Operação	Temperatura -30 à +50°C; Umidade relativa 10 a 95%
Vida útil mínima	60.000 horas
Junta	Confeccionadas em silicone de alta durabilidade e resistência térmica;
Cabos de ligação	De cobre flexível isolados para suportar pulsos de tensão e temperaturas elevadas, fornecidos com terminais para conexão;





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

Fixação	Encaixe para tubos de Ø33 a 60,3mm, presos por parafusos;
Altura de Instalação	Recomendada entre 04 à 15 metros, de acordo com a potência escolhida;
Acabamento	Pintura eletrostática em poliéster na cor cinza e a pedido pode ser produzida em cores diferentes;
Normas aplicáveis	NBR IEC 60598-1:2010 / NBR 15129 / NBR IEC 5101 / NBR IEC 5123 / ANSI136.41:2013 NEMA;
Ajuste de inclinação	As luminárias deverão ser fornecidas com suporte de inclinação, possibilitando inclinações -15° à +90°.

Tabela 2 - Características técnicas das luminárias projetadas

As luminárias somente serão aceitas mediante a apresentação dos seguintes laudos técnicos:

- Certificação do INMETRO;
- Ensaio de grau de proteção;
- Ensaio fotométrico - curvas de utilização e rendimento;
- Ensaio de resistência aos impactos mecânicos;
- Atendimento aos requisitos de vibração;
- Relatório IESNA LM-80 dos LEDs e IESNA LM-79 da luminária;
- Relatório IESNA TM-21 que comprove a vida útil e depreciação do fluxo luminoso e testes térmicos indicando a temperatura de junção dos LEDs;
- Relação contendo a indicação da(s) pessoa(s) jurídica(s) autorizada(s) pelo fabricante para prestar assistência técnica no Brasil para o equipamento ofertado.

Os laudos deverão ser emitidos por laboratórios oficiais reconhecidos por órgãos certificadores nacionais e/ou internacionais. Os documentos citados que forem apresentados em idioma diferente do português ou inglês, deverão estar acompanhados da tradução para qualquer um desses idiomas, prevalecendo o texto da tradução para todos os efeitos.

Além dos laudos solicitados acima, a CONTRATADA deverá disponibilizar duas luminárias para realização de testes em bancada. Os testes consistirão em:

- Distorção harmônica;
- Corrente de saída dos *drivers*;
- Fator de potência.



## 8.6 - ANÁLISE LUMINOTÉCNICA

Após o reconhecimento das características do sistema atual, foi possível realizar simulações no software DIALux com as informações adquiridas para análise sobre a implantação do novo sistema de iluminação.

Para a simulação realizada, foi considerado a distância dos vãos entre os postes, com luminárias de LED com potência de 120W. Esta configuração de luminária foi possível atender o nível de iluminância necessária por norma para atender a via e os pedestres, reduzindo assim a carga nos circuitos dos transformadores e comprovar a viabilidade e eficiência para a iluminação pública.

As imagens com a apresentação das linhas isográficas com a iluminância gerada pelas luminárias podem ser visualizadas no relatório anexado a este memorial. A luminária utilizada como referência é da empresa Soneres para efeitos de cálculos, não se limitando ao mesmo, desde que cumpram todos os requisitos mínimos exigidos.

Conforme apresentado em estudo, o *software* identificou o nível de iluminância das luminárias variando entre 15,6 e 67,2 lx (lux). De acordo com a NBR 5101 que relata as especificações necessárias para a iluminação pública, o nível de iluminância média mínima ( $E_{med,min}$ ) varia de acordo com o nível de intensidade do tráfego da via analisada, conforme pode ser visto nas tabelas abaixo:

PARÂMETROS	OPÇÕES	VALOR DE PONDERAÇÃO $V_p$
Velocidade	Muito alta > 80 km/h	2
	60 km/h < alta ≤ 80 km/h	1
	40 km/h < moderada ≤ 60 km/h	0
Volume de tráfego <sup>a</sup>	Alto > 1200/h	1
	Moderada - 600/h a 1200/h	0
	Baixo < 600/h	-1
Separação das faixas de direção	Não	1
	Sim	0
Densidade de interseções	Alta ≥ 3/Km	1
	Moderada < 3/Km	0
Veículos estacionados	Presentes	0,5
	Ausentes	0
Luminância ambiente <sup>b</sup>	Alta	1
	Moderada	0



	Baixa	-1
Sinalização e Controle de tráfego	Ruins <sup>c</sup>	0,5
	Moderados ou bons	0
<p><sup>a</sup> É recomendado consultar o órgão de trânsito local para a obtenção desse valor e/ou para seguir as orientações quanto aos horários característicos e a metodologia para sua aferição em campo, caso necessário.</p> <p><sup>b</sup> Sendo baixa, como as encontradas em áreas rurais; moderada, como as encontradas em locais onde é presente a iluminação de outdoors e iluminação residencial; e alta, como nos centros urbanos das grandes cidades, com iluminação viária decorativa, iluminação de fachadas de prédios e monumentos, iluminação de estacionamentos, postos de gasolina, residências etc.</p> <p><sup>c</sup> Sinalização encoberta por vegetação, deteriorada ou inexistente.</p>		

Tabela 3 - Parâmetros para determinação da classe de iluminação M

Classes de iluminação	Superfície da via			Incremento de limiar	iluminâncias adjacentes à via
	L <sub>méd</sub> (cd/m <sup>2</sup> ) (mínimo mantido)	U <sub>0</sub> ≥	U <sub>L</sub> ≥	f <sub>TI</sub> (%) ≤	EIR ≥
M1	2	0,4	0,65	14	0,45
M2	1,5	0,4	0,65	14	0,45
M3	1,0	0,4	0,6	15	0,45
M4	0,75	0,4	0,6	16	0,45
M5	0,5	0,35	0,35	16	0,45
M6	0,3	0,35	0,35	16	0,45

Tabela 4 - Requisitos de iluminação para a classe de iluminação M

Para esta análise, foi estabelecido as classes de iluminação do cenário de acordo com o volume de tráfego das vias existentes. Conforme o levantamento do local, foi considerado a existência de vias locais com um volume de tráfego leve. Utilizando estas informações para a determinação da classe de iluminação e iluminância média mínima, determinou-se a classe M6, com luminância média de 2,61 cd/m<sup>2</sup> (candela por metro quadrado) para luminária de 120W. Já a iluminância média obteve-se os valores de 30,9 lx (lux).







OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

Se compararmos as linhas isográficas da simulação e compararmos com as tabelas da NBR 5101 apresentadas acima, percebe-se que a implantação do sistema eficiente supre o nível de iluminância média mínima exigida por norma, mesmo com as luminárias de LED possuindo menos potência do que as luminárias propostas pelo sistema convencional, resultando em uma economia na potência instalada e, conseqüentemente, no consumo de energia anual.

## 8.7 - ATERRAMENTO

Todas as carcaças de equipamentos de distribuição e as carcaças dos postes serão aterradas. Os para-raios serão aterrados em comum com o neutro. Os condutores utilizados para os aterramentos nos postes serão de cobre nu, na bitola de 16mm<sup>2</sup>, sendo uso interno nos postes de concreto.

As conexões cabo-haste serão feitas com conexão mecânica (conectores ou grampos adequados). A resistência máxima de terra será de 10Ω (Ohms) em terreno úmido e de 25Ω (Ohms) em terreno seco em qualquer época do ano.

## 8.8 - DIVERSOS

Toda ferragem utilizada deverá ser galvanizada a fogo. Para quaisquer esclarecimentos necessários deverão ser observados as normas e padrões de execução da empresa responsável. O alinhamento das ruas, bem como demarcação dos postes deverá ser fornecido pelo interessado.

## 8.9 - MATERIAIS

Todos os materiais a serem utilizados deverão ser novos e adquiridos de fornecedores habituais homologados pela EDP Espírito Santo, com os mesmos possuindo Certificado de Registro de Fornecedor.

As notas fiscais deverão ser encaminhadas à Prefeitura Municipal de Aracruz após a aquisição dos mesmos e conclusão da obra.

## 8.10 - DETALHES

Os detalhes de execução dos postes, das estruturas de redes de distribuição primária e secundária, encabeçamento, conjuntos de iluminação e aterramento serão apresentados em projeto para esclarecimento quanto à sua instalação.





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## 8.11 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quaisquer divergências entre o projeto, este memorial descritivo e as condições reais do local devem ser imediatamente comunicadas à fiscalização da obra. A contratada é responsável por empregar mão de obra qualificada e experiente na execução dos serviços, utilizando ferramentas adequadas para cada tarefa.

Todos os materiais especificados no projeto foram selecionados com base nas normas vigentes e visam garantir o funcionamento adequado da edificação.

## 8.12 - TESTES FINAIS

Após a conclusão das instalações, deverão ser realizados os seguintes testes para aceitação do sistema elétrico:

- Inspeção visual de todo o sistema, verificando conformidade com o projeto e eventuais não conformidades visíveis;
- Teste de operação mecânica, sem tensão, de todos os disjuntores, garantindo o funcionamento correto dos dispositivos;
- Verificação da continuidade elétrica de todo o sistema, assegurando que não haja interrupções nos condutores e conexões;
- Medição ôhmica das malhas de aterramento, com o valor da resistência de terra não excedendo 25 ohms em qualquer época do ano;
- Energização da instalação e operação à plena carga de todo o sistema por um período contínuo de 15 dias, para garantir a confiabilidade e o desempenho dos equipamentos.

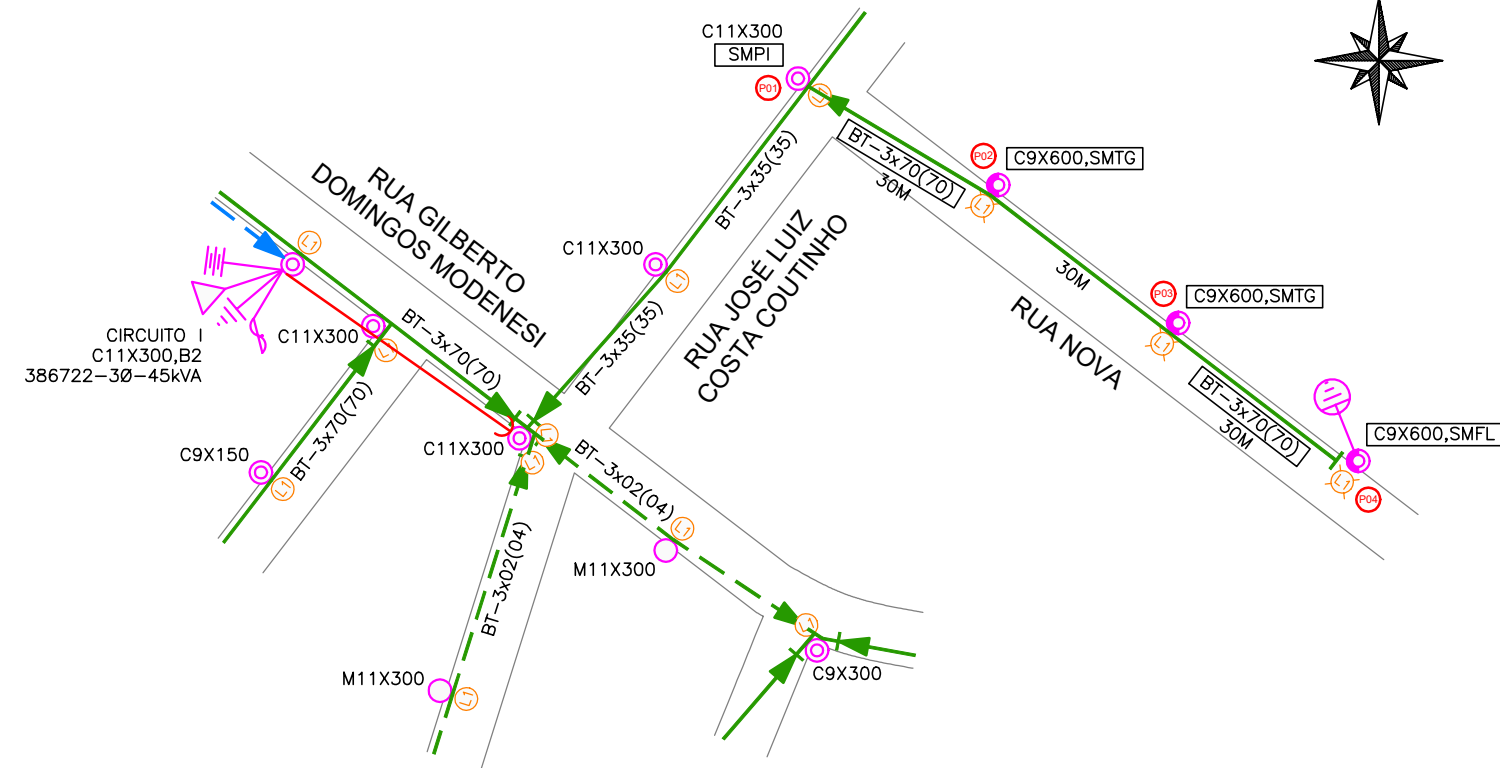
CLAUDIO DE  
OLIVEIRA:0901676373  
2

Assinado de forma digital por  
CLAUDIO DE  
OLIVEIRA:09016763732  
Dados: 2025.09.19 15:42:55 -03'00'

Claudio de Oliveira  
CREA: ES-014890/D

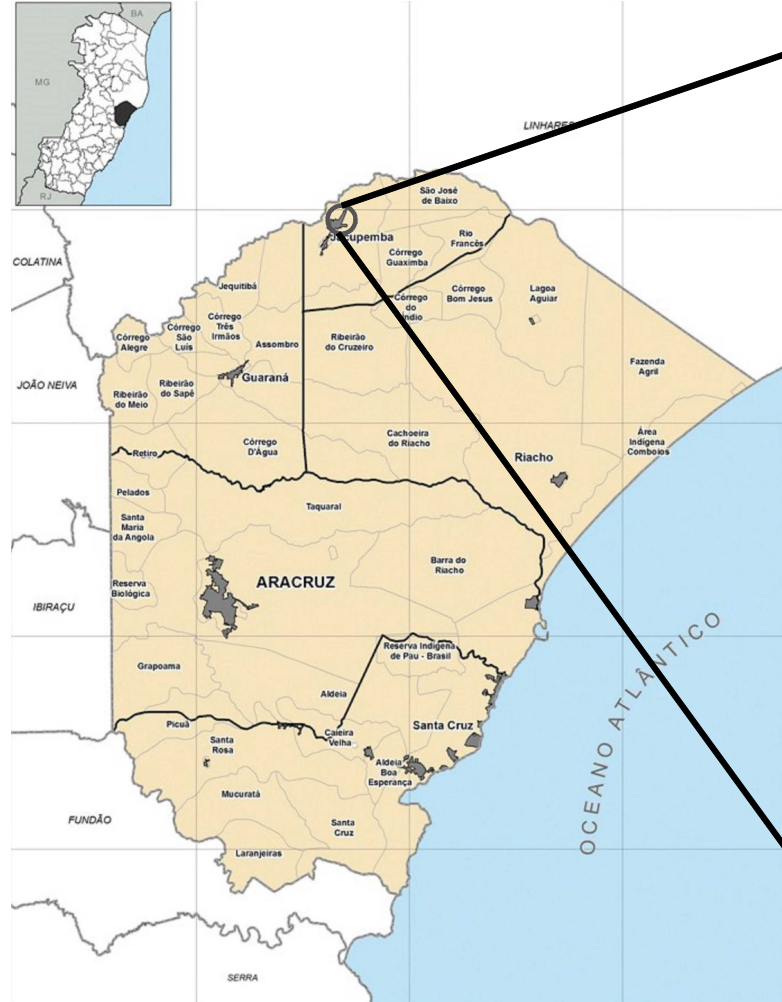






#### IMPLANTAÇÃO GERAL

ESCALA: 1/1000



#### LOCALIZAÇÃO DA OBRA

SEM ESCALA



#### PLANTA DE SITUAÇÃO

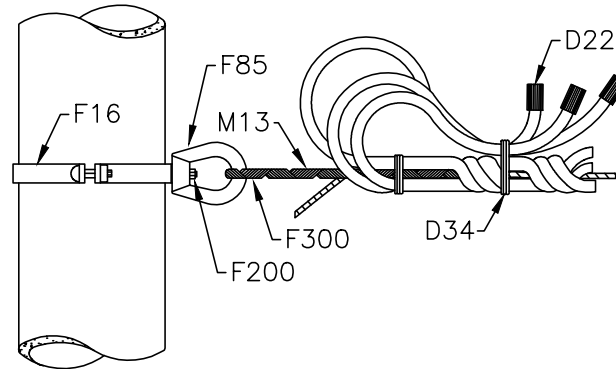
SEM ESCALA

QUADRO DE CARGAS DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA					
LOCAL	CIRCUITO	TRAFO	INSTALAR LÂMPADAS LED 150W	CARGA TOTAL A INSTALAR(W)	MM²
RUA NOVA	I	386722 38-45kVA	3	450	70
TOTAL GERAL			3	450	—

TABELA DE COORDENADAS	
POSTE	COORDENADA
P01	375121.85/7834293.58
P02	375148.34/7834279.51
P03	375172.15/7834261.26
P04	375195.96/7834243.00

#### DETALHE ESTRUTURA SECUNDÁRIA PARA FIM DE LINHA - SMFL

SEM ESCALA

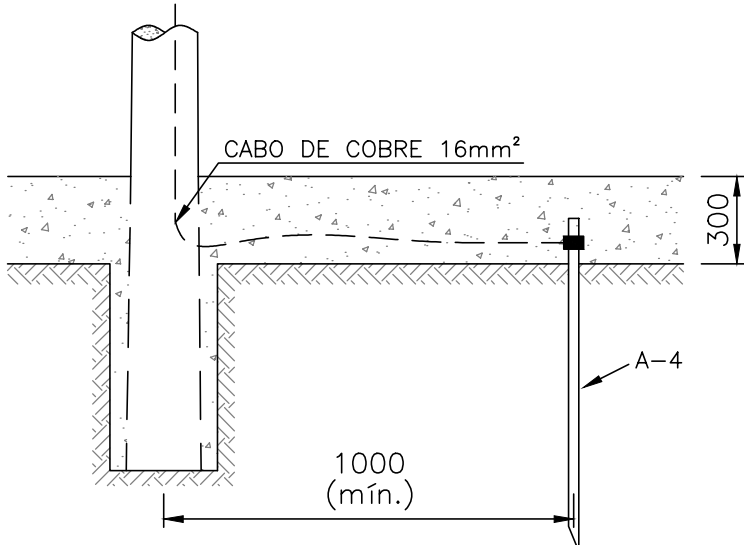
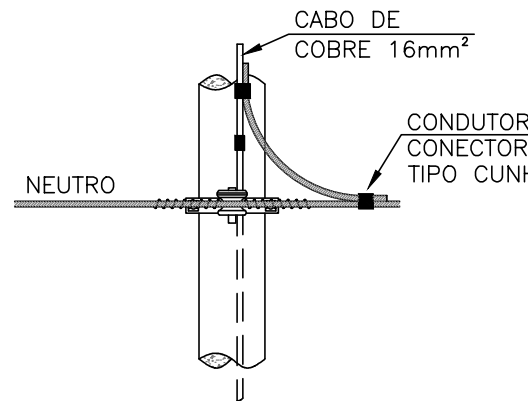


#### LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO	UNID.
D34	2	ABRAÇADEIRA PLÁSTICA	PC
M13	1	ALÇA PRÉ-FORMADA DE DISTRIBUIÇÃO	PC
F16	1	CINTA TIPO B	PC
D22	VARIÁVEL	FITA ISOLANTE	PC
F300	1	SAPATILHA DE AÇO	PC
F200	1	PARAFUSO DE CABEÇA ABAULADA M16x45mm	PC
F85	1	PORCA OLHAL	PC

#### DETALHE INTERLIGAÇÃO DO NEUTRO À TERRA

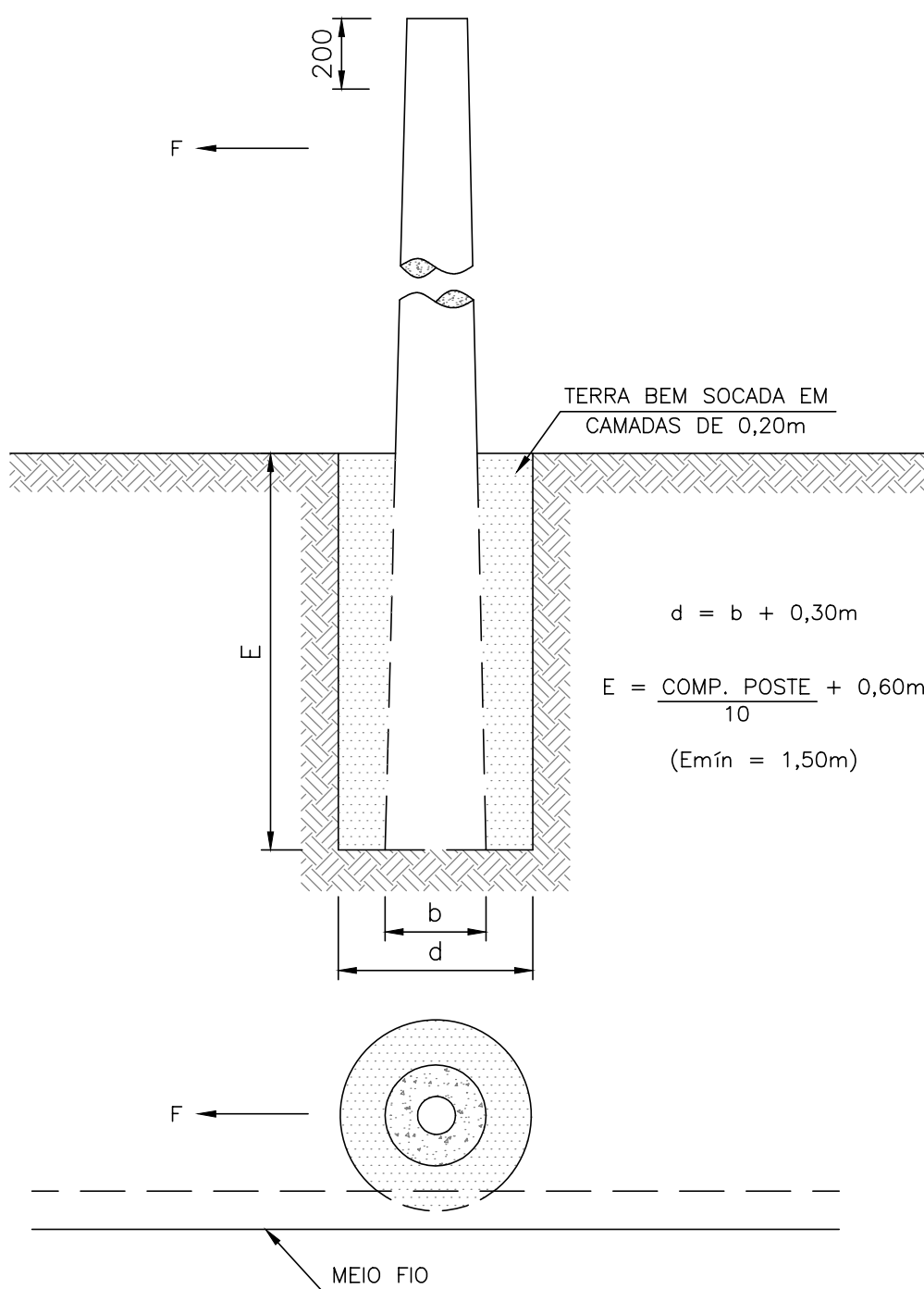
SEM ESCALA



- Notas:
- Os aterramentos em postes de concreto seção circular deverão ser feitos com cordalho de aço cobreado 16mm².
  - Nos aterramentos normais e de equipamentos devem ser utilizadas hastes de aço cobreada.

#### DETALHE ENGASTAMENTO SIMPLES PARA POSTE

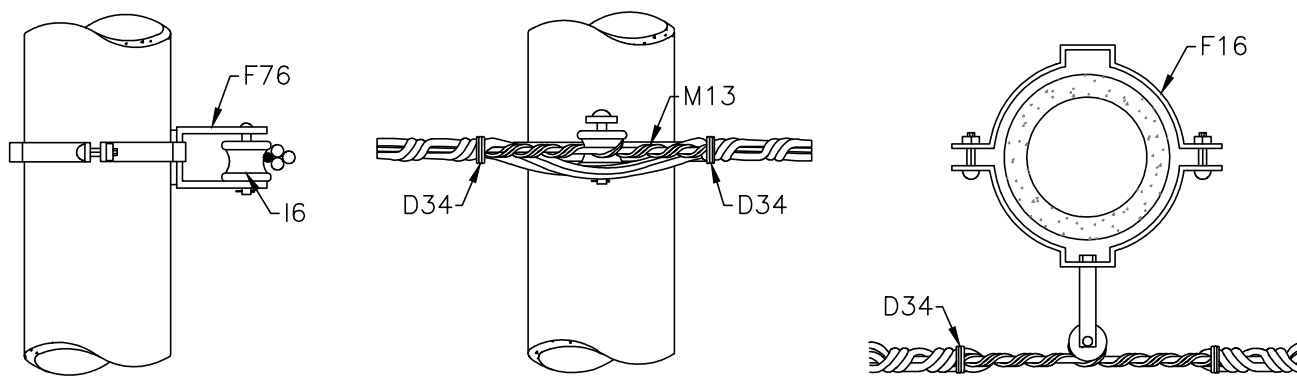
SEM ESCALA



- Notas:
- Este engastamento se aplica também a postes de concreto DT e madeira de rede existentes

#### DETALHE ESTRUTURA SECUNDÁRIA TANGENTE - SMTG

SEM ESCALA

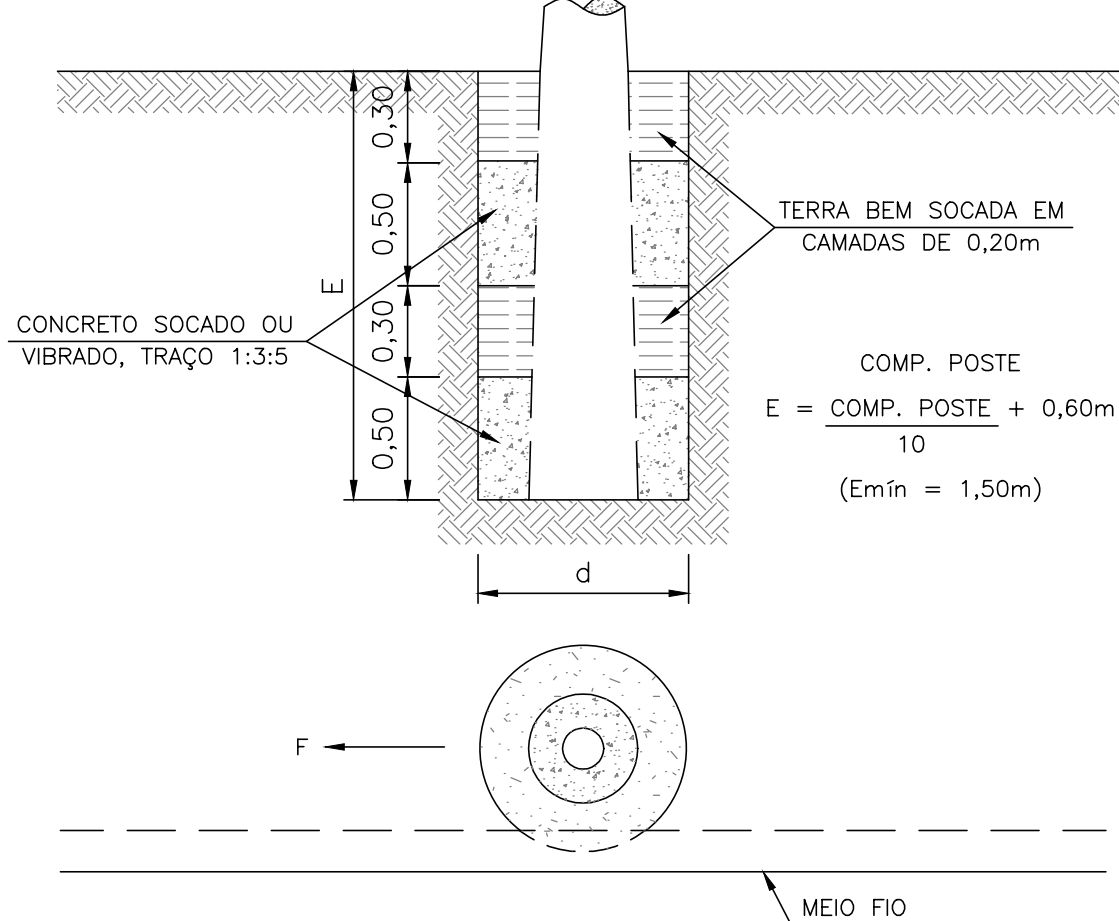


#### LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO	UNID.
D34	2	ABRAÇADEIRA PLÁSTICA	PC
F16	1	CINTA TIPO B	PC
M13	1	LAÇO PRÉ-FORMADO	PC
I6	1	ISOLADOR ROLDANA	PC
F76	1	ARMAÇÃO SECUNDÁRIA	PC

#### DETALHE ENGASTAMENTO DE POSTE - BASE CONCRETADA

SEM ESCALA



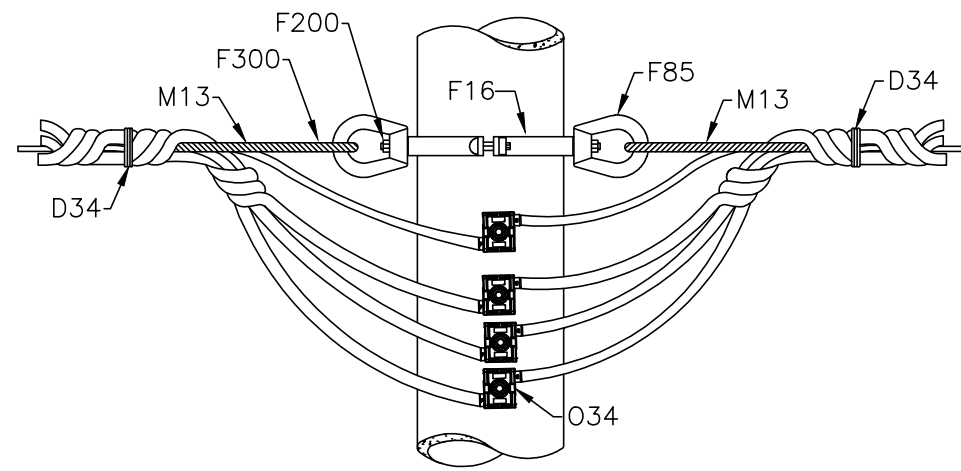
ALTURA DO POSTE	RESISTÊNCIA NOMINAL	DIÂMETRO DA CAVA	VOLUME DE CONCRETO
m	daN	d(m)	m³
9	600	1,1	0,84
12	600	1,1	0,81
1000	1,5	1,59	
13	1000	1,5	1,58
14	600	1,1	0,78
1000	1,5	1,56	

- Notas:
- Esta concretagem se aplica também a poste de concreto DT e de madeira;
  - A recomposição do passeio deverá ser feita de modo a assemelhar-se ao passeio original;
  - A superfície do poste na faixa concretada, deverá ser protegida com papel ou plástico;
  - No engastamento com base concretada total, a cava deve ser preenchida de concreto com traço 1:3:5. A primeira no fundo da escavação e a segunda com sua superfície superior à 0,30 m do nível do solo;
  - As fundações foram calculadas para terrenos médios e firmes. Para terrenos com características diferentes, cada fundação deverá ser calculada como um caso particular.

LEGENDA	
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETADA

#### DETALHE ESTRUTURA SECUNDÁRIA PARA MUDANÇA DE SEÇÃO COM PONTO MECÂNICO INTERLIGADO - SMPI

SEM ESCALA



#### LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO	UNID.
D34	2	ABRAÇADEIRA PLÁSTICA	PC
M13	2	ALÇA PRÉ-FORMADA DE DISTRIBUIÇÃO	PC
F16	1	CINTA TIPO B	PC
F85	2	PORCA OLHAL	PC
F300	2	SAPATILHA DE AÇO	PC
O34	4	CONECTOR DE PERFURAÇÃO	PC
F200	2	PARAFUSO DE CABEÇA ABAULADA M16x45mm	PC

#### DETALHE - INSTALAÇÃO DA LUMINÁRIA EM POSTE SEÇÃO CIRCULAR

SEM ESCALA

LISTA DE MATERIAL			
ITEM	QUANT.	UNID.	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS
R-1	1	PC	RELÉ FOTOELÉTRICO
L-1	1	PC	LUMINÁRIA DE LED COM EQUIPAMENTOS
B-1	1	PC	BRACÇO ORNAMENTAL CURVO, DE AÇO GALVANIZADO A FOGO
F-1	2	PC	CINTA GALVANIZADA
F-2	2	PC	PARAFUSO GALVANIZADO CABEÇA ABAULADA 16x70MM
P-1	1	PC	POSTE DE CONCRETO SEÇÃO CIRCULAR

SIMBOLOGIA	
	POSTE DE CONCRETO ARMADO SEÇÃO CIRCULAR EXISTENTE
	POSTE DE CONCRETO ARMADO SEÇÃO CIRCULAR PROJETADO
	POSTE DE MADEIRA IMUNIZADA EXISTENTE
	LUMINÁRIA COM LÂMPADA LED DE 150W EXISTENTE
	LUMINÁRIA COM LÂMPADA LED DE 150W PROJETADA
	TRANSFORMADOR EXISTENTE EM POSTE
	ATERRAMENTO EXISTENTE
	ATERRAMENTO PROJETADO
	PARA-RAIOS EXISTENTE
	CHAVE FUSÍVEL DE DISTRIBUIÇÃO EXISTENTE PARA ABERTURA EM CARGA
	ENCABEÇAMENTO UNILATERAL DE CIRCUITO SECUNDÁRIO
	ENCABEÇAMENTO UNILATERAL DE CIRCUITO PRIMÁRIO
	ENCABEÇAMENTO DO SECUNDÁRIO COM MUDANÇA DE BITOLA DOS CONDUTORES
	ESTAI DE CRUZETA A POSTE EXISTENTE
	INDICAÇÃO DE MATERIAL E EQUIPAMENTO "A INSTALAR"
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA COM CABO MULTIPLEXADO
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA COM CABO AWG
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO PRIMÁRIA COM CABO AWG
	CRUZAMENTO DE CONDUTORES SEM CONEXÃO ELÉTRICA
	TOPOGRAFIA

- PREVENÇÃO DE ACIDENTES**
- APÓS ABERTURA DE CAVA E/OU IMPLANTAÇÃO DO POSTE, COBRIR A SUPERFÍCIE DO BURACO COM TÁBUAS DE MADEIRA E TERRA;
  - SINALIZAR E ISOLAR SEMPRE O LOCAL ONDE SERÁ EXECUTADO O SERVIÇO.

- SEGURANÇA DO TRABALHO**
- USAR SEMPRE EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA APÓS CONFIRMAÇÃO DE DESLIGAMENTO, TESTAR E ATERRAR A REDE.

- NOTAS:
- NORMAS UTILIZADAS DA EDP ESPÍRITO SANTO:
  - > ES.DT.PDN.01.01.025 - POSTE DE CONCRETO ARMADO PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO
  - > ES.DT.PDN.03.01.002 - PROJETOS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA PRIMÁRIA
  - > ES.DT.PDN.03.01.004 - PROJETO DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA SECUNDÁRIA
  - > PT.DT.PDN.03.05.028 - ESTRUTURAS PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO NUAS AÉREAS URBANAS
  - > PT.DT.PDN.03.14.024 - FOMECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA
  - > PT.DT.PDN.00011 - REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA - BAIXA TENSÃO COM CABOS MULTIPLEXADOS
  - OS MATERIAIS DEVERÃO SER DE EMPRESAS HOMOLOGADAS PELA EDP ESPÍRITO SANTO.
  - AS INTERFERÊNCIAS NA REDE EXISTENTE DEVERÃO SER EXECUTADAS PELA CONCESSIONÁRIA.
  - TODOS OS CONDUTORES MULTIPLEXADOS DE BAIXA TENSÃO PROJETADOS DEVERÃO POSSUIR NEUTRO ISOLADO, EM CONFORMIDADE COM A NORMA ES.DT.PDN.01.01.014.

- É PREVISTO:
- INSTALAR 03 CONJUNTOS DE IP COM LUMINÁRIA LED DE 150W.
  - IMPLANTAR 03 POSTES DE CONCRETO COM SEÇÃO CIRCULAR 9X600.
  - CONSTRUIR BT-3x70(70)MM² = 90M.

CONTRATANTE:		CONTRATADA:		
				
		OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS		
		www.opos.com.br (27) 3376-0056 / 99954-5008   aracruz@opos.com.br		
OBRA/ ASSUNTO:				
PROJETO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DE RUA NOVA DO BAIRRO JACUPEMBA				
ENDEREÇO:				
RUA NOVA - BAIRRO JACUPEMBA				
PROPRIETÁRIO:				
PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ				
PROPRIETÁRIO:		CPF/CNPJ:		
		27.142.702/0001-66		
AUTOR DO PROJETO:		CREA:		
CLAUDIO DE OLIVEIRA-09016763732 <small>Assinado de forma digital por CLAUDIO DE OLIVEIRA-09016763732 Data: 2025.08.19 13:53:31 -03'00'</small>		ES-014890/D		
RESPONSÁVEL TÉCNICO:		CREA:		
CLAUDIO DE OLIVEIRA-09016763732 <small>Assinado de forma digital por CLAUDIO DE OLIVEIRA-09016763732 Data: 2025.08.19 13:53:49 -03'00'</small>		ES-014890/D		
CONTEÚDO DA PRANCHA:		PRANCHA:		
- PLANTA BAIXA - ILUMINAÇÃO		ILUMINAÇÃO PÚBLICA		
- LOCALIZAÇÃO DA OBRA				
- PLANTA DE SITUAÇÃO				
- TABELA DE COORDENADAS				
- QUADRO DE CARGAS				
- SIMBOLOGIA				
- DETALHES				
- NOTAS				
ARQUIVO:		ESCALA:	DESENHISTA:	DATA:
0259_293_PMA_PDW_IP_R_NOVA_JACUPEMBA_REV01		INDICADA	FILIZE BREDA	09/2025





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA



## MEMORIAL DESCRITIVO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA E EXTENSÃO DE REDE ELÉTRICA DE RUA NOVA DO BAIRRO JACUPEMBA



aracruz@opos.com.br  
www.opos.com.br



Rua da Limeira, n° 116, Itapuã, Vila Velha – ES,  
CEP: 29101-630



(27) 3356-0076  
(27) 99954-5008



OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

RUA NOVA - BAIRRO JACUPEMBA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ / ES



aracruz@opos.com.br  
www.opos.com.br



Rua da Limeira, n° 116, Itapuã, Vila Velha – ES,  
CEP: 29101-630



(27) 3356-0076  
(27) 99954-5008





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## Sumário

1 - INTRODUÇÃO .....	5
2 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO .....	6
3 - ACESSO AO LOCAL DA OBRA .....	7
4 - LOCALIZAÇÃO DA OBRA .....	7
5 - OBJETIVO .....	8
6 - NORMAS .....	9
7 - GARANTIAS E RESPONSABILIDADE .....	10
8 - LEVANTAMENTO DE CAMPO .....	10
8.1 - PRÉ-DIMENSIONAMENTO .....	10
8.2 - POSTEAÇÃO .....	11
8.2.1 - Poste de concreto armado com seção circular .....	11
8.2.2 - Engastamento .....	11
8.2.2.1 - Profundidade do engastamento .....	12
8.2.2.2 - Engastamento com base concretada .....	12
8.3 - REDE PROJETADA .....	13
8.3.1 - Redes de distribuição aérea com cabos multiplexados .....	13
8.3.2 - Interligação .....	14
8.4 - ILUMINAÇÃO .....	14
8.4.1 - Luminárias projetadas .....	14
8.4.2 - Cinta de aço para poste circular .....	15
8.4.3 - Luminárias projetadas .....	15
8.5 - ANÁLISE LUMINOTÉCNICA .....	17
8.6 - ATERRAMENTO .....	19
8.7 - DIVERSOS .....	20
8.8 - MATERIAIS .....	20
8.9 - DETALHES .....	20
8.10 - CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	20
8.11 - TESTES FINAIS .....	20





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## Lista de Figuras

Figura 1 - Divisão político-administrativa de Aracruz / ES.....	6
Figura 2 - Rota de acesso ao local da obra partindo da prefeitura de Aracruz.....	7
Figura 3 - Imagem via satélite da localização da obra .....	8
Figura 4 - Engastamento de poste de concreto.....	12
Figura 5 - Cabos multiplexados quadruplex (3 fases + neutro isolado).....	14
Figura 6 - Braço de aço galvanizado para iluminação pública .....	15

## Lista de Tabelas

Tabela 1 - Engastamento com base concretada .....	13
Tabela 2 - Características técnicas das luminárias projetadas.....	16
Tabela 3 - Parâmetros para determinação da classe de iluminação M.....	18
Tabela 4 - Requisitos de iluminação para a classe de iluminação M .....	19





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## 1 - INTRODUÇÃO

A iluminação pública é fundamental para a segurança e o bem-estar das cidades. Para assegurar a conformidade dos projetos com os padrões de qualidade, segurança e eficácia requeridos, existem normas técnicas nacionais e internacionais que direcionam este memorial e projeto.

Com a adoção cada vez maior de tecnologias mais eficazes, o Brasil se encaminha para um futuro mais sustentável, no qual a iluminação pública será crucial para fomentar a segurança, diminuir o uso de energia e assegurar cidades mais inteligentes e interligadas.

Essas diretrizes garantem que a iluminação pública proporcione visibilidade apropriada, proteção para pedestres e condutores, além de fomentar a eficiência energética e a sustentabilidade. As normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e as internacionais asseguram a uniformização dos padrões globais.

NBR 5101:2024 - Estabelece as diretrizes para o dimensionamento e a implantação de sistemas de iluminação pública no Brasil, incluindo critérios de iluminação para vias, praças e áreas urbanas.

CIE (Comissão Internacional de Iluminação) - Define padrões globais para garantir a uniformidade e a qualidade da iluminação, incluindo regras sobre a distribuição de luz e sua aplicação em espaços públicos.

ABNT NBR ISO 9001 - Voltada para a qualidade dos processos, essa norma assegura que os serviços de iluminação pública sigam padrões de gestão da qualidade, resultando em operações mais eficazes e eficientes.

Normas IEC - A Comissão Eletrotécnica Internacional (IEC) estabelece normas relacionadas à segurança elétrica e eficiência dos equipamentos de iluminação, garantindo que as luminárias operem de forma segura e com alto desempenho.



## 2 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

Aracruz está localizado à latitude Sul de 19° 49' 09" e longitude Oeste de Greenwich, de 40° 16' 15". Na região Central do estado do Espírito Santo, a 83 km de sua capital - Vitória. O município ocupa uma área de 1.420,285 km<sup>2</sup>, limitando-se com os municípios de Linhares, Fundão, Ibirapu e João Neiva.

O município de Aracruz tem 05 distritos (Sede, Guaraná, Jacupemba, Riacho e Santa Cruz) e 67 comunidades, entre urbanas e rurais (INCAPER, 2023).

Na figura 1 está apresentada a divisão político-administrativa de Aracruz.

Figura 1 - Divisão político-administrativa de Aracruz / ES



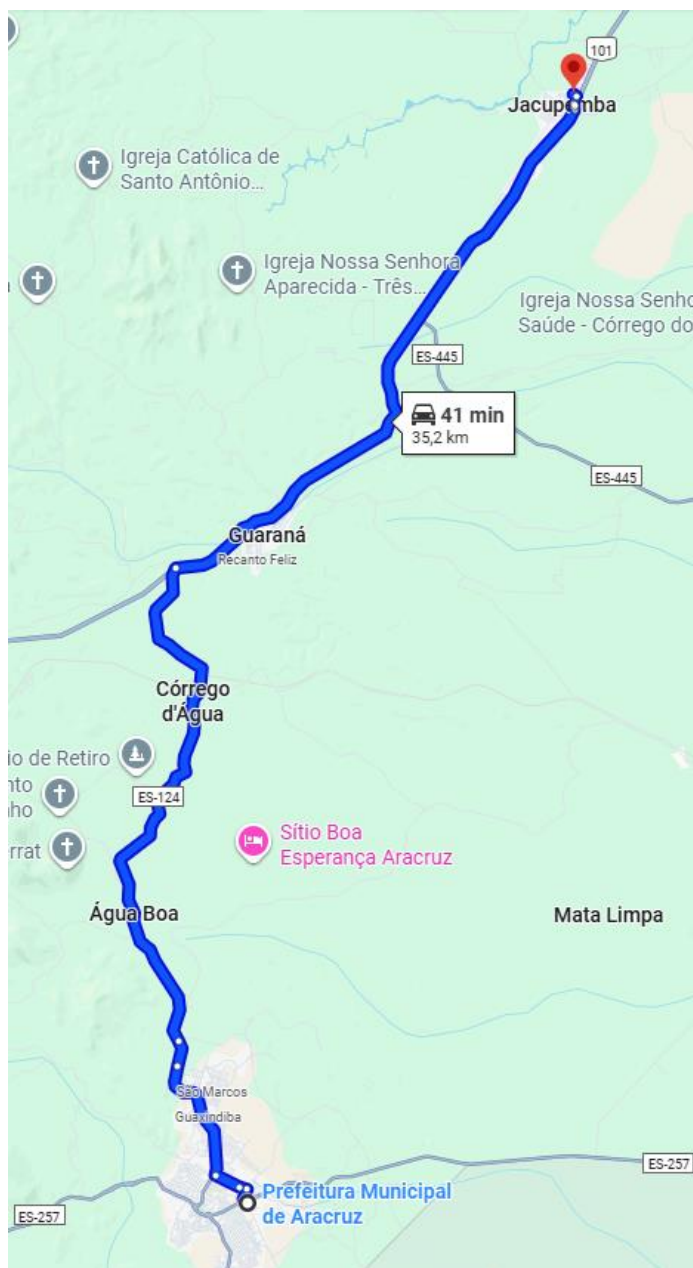
Fonte: IJSN.



### 3 - ACESSO AO LOCAL DA OBRA

O acesso à obra em questão é possível por vias terrestres. Partindo da prefeitura de Aracruz, é necessário prosseguir por aproximadamente 35,2 quilômetros através das rodovias estaduais ES-124 e ES-445 até chegar ao local da obra, conforme mostrado na figura abaixo.

Figura 2 - Rota de acesso ao local da obra partindo da prefeitura de Aracruz



Fonte: Google Maps

### 4 - LOCALIZAÇÃO DA OBRA

Este memorial descritivo é referente ao projeto de iluminação pública que tem como objetivo orientar a execução do projeto de extensão de rede secundária e instalações





elétricas de baixa tensão da rua Nova, localizada no bairro Jacupemba, bem como definir a metodologia e as obrigações necessárias para a correta execução das instalações elétricas apresentadas no projeto.

A figura 3 apresenta o local onde será executada a obra.

Figura 3 - Imagem via satélite da localização da obra



Fonte: Google Earth

LEGENDA	
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETADA

## 5 - OBJETIVO

Com o avanço das tecnologias de luminárias no mercado, atualmente podemos encontrar luminárias disponíveis com menor potência e consumo, mas que oferecem maior fluxo luminoso e melhor eficiência luminosa, que é definida pela relação entre fluxo luminoso (lúmens) e potência energética (*watts*).





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

Diante disso, este projeto visa instalar novas luminárias de LED com tecnologias mais eficientes, que levarão resultados melhores às vias com menor potência e, consequentemente, menor consumo.

O presente memorial visa descrever o projeto de modernização do sistema de iluminação pública, com o cadastramento de todos os pontos de iluminação e a substituição de luminárias por outras de maior eficiência, para redução de consumo individual e maior fluxo luminoso.

A partir do “*layout*” do projeto proposto foi obtido sobre uma planta da cidade, em CAD, o respectivo desenho do segmento da rua de interesse. Em seguida foi procedido no campo uma verificação e levantamento cadastral de todos os detalhes e eventos existentes, de forma a obter-se uma planta cadastral do segmento e principalmente sobre aqueles eventos de interesse do projeto.

Nesta ocasião foram também cadastrados e avaliados todos os dispositivos existentes de iluminação e extensão de rede elétrica em todo o trecho, inclusive seu nível de suficiência, necessidade de recuperação e possibilidades de adequações e melhorias necessárias.

Na execução do cadastro foram anotados os eventos existentes, tais como: postes, transformadores, estruturas de baixa e média tensão, condutores, luminárias etc.

Quanto à execução deste projeto, deverão ser consultadas as normas da concessionária para determinação das marcas dos fabricantes homologados pela mesma na época da execução.

## 6 - NORMAS

- ES.DT.PDN.00299 - Projeto de Redes de Distribuição Aérea Primária;
- ES.DT.PDN.00301 - Projeto de Redes de Distribuição Aérea Secundária;
- ES.DT.PDN.00303 - Critérios de Projetos para Redes Aéreas - Condições Gerais em Aéreas Urbanas;
- ES.DT.PJE.00002 - Critérios de Projeto - Cálculo Mecânico para Redes de Distribuição;
- PT.DT.PDN.00011 - Redes de Distribuição Aérea - Baixa Tensão com Cabos Multiplexados;
- PT.DT.PDN.00072 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição para Iluminação Pública;
- NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 5419 - Proteção contra Descargas Atmosféricas.





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## 7 - GARANTIAS E RESPONSABILIDADE

As instalações deverão ser executadas conforme as plantas em anexo, obedecendo às especificações deste memorial, bem como as normas estabelecidas pela ABNT. Todos os serviços devem ser realizados por profissionais qualificados, sob a supervisão de profissionais habilitados junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA), garantindo conformidade com a Norma Regulamentadora NR-10.

Qualquer modificação no projeto ou substituição de materiais especificados deverá ser formalmente solicitada por escrito, com a devida justificativa técnica. Tais modificações estarão sujeitas à análise e aprovação prévia pela equipe de fiscalização responsável, garantindo que todas as alterações estejam em conformidade com os requisitos de segurança e funcionalidade.

## 8 - LEVANTAMENTO DE CAMPO

Com os elementos em planta e as decisões técnicas de cada via, foram elaborados os desenhos elucidativos e textos apresentados neste memorial. Para uma melhor avaliação técnica dos serviços a serem executados, foi efetuada uma inspeção de campo em todas as vias do projeto, por técnicos especializados, os quais observaram principalmente o seguinte:

- As condições de superfície dos postes e luminárias existentes;
- As condições de implantação das novas obras;
- Todas as interferências e eventos atingidos pelo projeto.

De uma maneira geral, o projeto teve soluções técnicas e econômicas de acordo com as adequações necessárias à integração das melhorias propostas, e podem ser resumidas da seguinte forma:

### 8.1 - PRÉ-DIMENSIONAMENTO

O pré-dimensionamento é uma etapa crucial no planejamento e elaboração de um projeto, sendo responsável por garantir que os componentes da rede sejam adequados às necessidades da rede existente no local da obra em questão. Nesta fase inicial, são definidas as principais características da rede elétrica, como a escolha de cabos, postes, transformadores, estruturas de média e baixa tensão e outros equipamentos, sempre levando em consideração fatores como a carga prevista, a classe de tensão, o relevo e a eficiência energética.





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

O objetivo do pré-dimensionamento é estabelecer uma base para o desenvolvimento do projeto definitivo, otimizando recursos e minimizando riscos, com um estudo preliminar sobre a capacidade dos componentes, os fluxos de energia e as perdas na rede. Para isso, utilizam-se de diversas referências normativas para a determinação dos materiais a serem utilizados no local.

Dessa forma, o pré-dimensionamento permite garantir que a rede seja segura, funcional e capaz de atender às necessidades de consumo sem comprometer a qualidade da energia fornecida ou a integridade dos sistemas envolvidos.

## 8.2 - POSTEAÇÃO

### 8.2.1 - Poste de concreto armado com seção circular

Os postes projetados serão de concreto armado com seção circular, com altura de 09 metros e resistência nominal de 600 daN, todos obedecendo aos padrões da concessionária EDP. Todos os postes deverão ser instalados nos locais indicados conforme tabela de coordenadas apresentada no projeto, e devendo ser identificados por gravação em plaqueta metálica ou no mesmo conforme NBR 8451, constando seu tipo, altura, tração, data de fabricação e nome do fabricante de maneira visível. O lance médio dos postes projetados é de 19 metros.

### 8.2.2 - Engastamento

O tipo de engastamento será definido em função da resistência do solo e dos esforços resultantes sobre o poste. Em termos de aplicação, deve-se sucessivamente optar pelo tipo mais econômico de engastamento, tendo em vista a resistência requerida para cada caso. Para isto, a viabilização técnica econômica da aplicação de estais não deve ser esquecida.

Os postes com resistência superior à 300 daN deverão ter a base concretada.

Os tipos de engastamentos estão definidos em função dos valores de resistência de engastamento de postes, calculados pelo Método de Valensi, conforme RTD CODI-21.03, considerando coeficiente compressibilidade  $C = 2.000 \text{ daN/m}^3$ , distância entre o nível do solo e a face superior do reforço igual a 0,30 m.

A profundidade mínima de engastamento é o valor suficiente para que seja atingida a resistência de engastamento igual ou maior que a do poste, e a profundidade máxima,



é o limite para que o poste do engastamento profundo fique com uma altura útil igual ao poste que se está substituindo.

## 8.2.2.1 - Profundidade do engastamento

Para engastamento simples, base reforçada e base concretada a profundidade do engastamento será definida como:

$$e = \left( \frac{L}{10} \right) + 0,6 \text{ (m)}$$

Sendo:

e = profundidade do engastamento (m) (mínimo 1,5 metros)

L = comprimento do poste (metros)

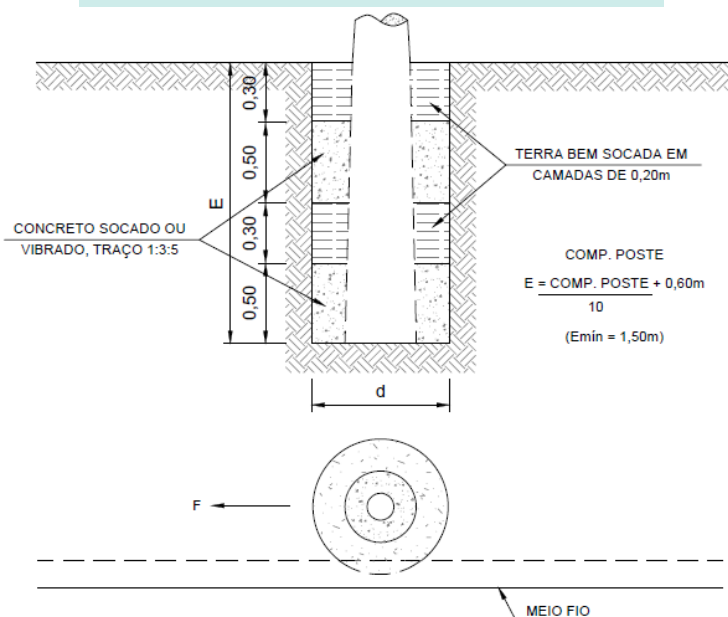
## 8.2.2.2 - Engastamento com base concretada

Diante da situação encontrada no trecho após levantamento, as normas vigentes da concessionária EDP e da análise feita entre a rede elétrica existente e projetada, foi adotado para os postes a serem instalados próximo à faixa de domínio o engastamento com base concretada.

Este tipo de engastamento é realizado com o diâmetro da vala especificado para cada tipo de poste, sendo um anel de concreto na base do poste com altura de 500 mm e outro também de 500 mm a 300 mm da superfície, conforme desenho abaixo:

A figura 4 apresenta o detalhe do engastamento para postes de concretos.

Figura 4 - Engastamento de poste de concreto



Fonte: Norma EDP PT.DT.PDN.00010





ALTURA DO POSTE	RESISTÊNCIA NOMINAL	DIÂMETRO DA CAVA	VOLUME DE CONCRETO
m	daN	d (m)	m³
9	600	1,1	0,84
12	600	1,1	0,81
	1000	1,5	1,59
13	1000	1,5	1,58
14	600	1,1	0,78
	1000	1,5	1,56

Tabela 1 - Engastamento com base concretada

Notas:

- Esta concretagem se aplica também a poste de concreto DT e de madeira.
- A recomposição do passeio deverá ser feita de modo a assemelhar-se ao passeio original.
- A superfície do poste na faixa concretada, deverá ser protegida com papel ou plástico.
- No engastamento com base concretada, colocam-se duas camadas de 0,50 m do concreto com traço 1:3:5. A primeira no fundo da escavação e a segunda com sua superfície superior à 0,30 m do nível do solo.
- As fundações foram calculadas para terrenos médios e firmes. Para terrenos com características diferentes, cada fundação deverá ser calculada como um caso particular.

### 8.3 - REDE PROJETADA

A rede de distribuição elétrica foi projetada segundo princípios básicos de eficiência energética e segurança, obedecendo aos padrões de construção e materiais utilizados pela concessionária EDP Espírito Santo.

#### 8.3.1 - Redes de distribuição aérea com cabos multiplexados

Os circuitos de baixa tensão para a distribuição geral da alimentação da iluminação serão provenientes da rede de distribuição da EDP Espírito Santo.

A rede secundária projetada será trifásica e seus condutores projetados serão compostos de cabos multiplexados quadruplex, com isolamento 0,6/1kV, na seção



nominal de 70 mm<sup>2</sup>, com uma extensão linear de aproximadamente 90,00 metros, conforme desenho abaixo.

A figura 5 apresenta o cabo projetado para instalação de rede secundária.

Figura 5 - Cabos multiplexados quadruplex (3 fases + neutro isolado)



Fonte: Google imagens

### 8.3.2 - Interligação

Nos trechos entre a rede secundária de distribuição e o projetor será empregado com cabo com seção nominal mínima de 2,5 mm<sup>2</sup>, com cobertura PVC classe 5, isolamento 0,6/1kV, que serão conectados à rede com conectores apropriados para a seção dos condutores da rede secundária existente em cada poste envolvido no projeto.

## 8.4 - ILUMINAÇÃO

Todas as luminárias a serem instaladas ao longo do trecho deverão possuir articuladores em sua construção e deverão ser instaladas com ângulo de até 5° com relação à horizontal, com altura de fixação da luminária de aproximadamente 08 metros.

O projeto deve obedecer à norma NBR 5101:2024 de iluminação pública, propiciando melhoria de segurança ao tráfego de veículos.

O primeiro objetivo será a definição dos níveis de iluminamento e sua uniformidade em função da classificação das vias, conforme a norma NBR 5101:2024.

Prontamente deve-se elaborar o estudo e o cálculo luminotécnico, atendendo aos parâmetros e critérios definidos previamente para a escolha dos tipos de luminárias, tipo e altura dos postes e seu espaçamento.

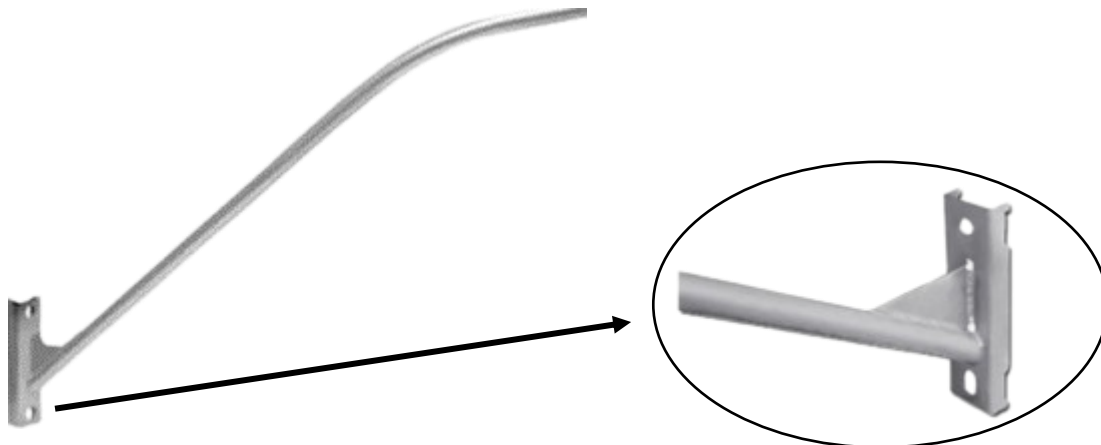
### 8.4.1 - Luminárias projetadas

O braço de iluminação utilizado será de aço carbono 1010/1020, laminado tipo cisne com sapata, resistência mecânica: F 25daN, flecha residual máxima 07mm. Revestimento: zincado a quente.

A figura 6 apresenta o braço de aço galvanizado para iluminação pública.



Figura 6 - Braço de aço galvanizado para iluminação pública



Quantidades:

03 Braços de aço galvanizado, diâmetro do tubo de 48,30mm, comprimento total 3000mm, curvo.

Toda ferragem utilizada deverá ser galvanizada a fogo. Para quaisquer esclarecimentos necessários deverão ser observados as normas e padrões de execução da concessionária.

#### 8.4.2 - Cinta de aço para poste circular

Serão utilizadas duas cintas metálicas circulares para fixação de um braço de luminária com dois parafusos cabeça francesa 16x70mm para fixação da sapata e dois parafusos 16x70mm para fixação da cinta, fabricada em aço zincado a fogo.

#### 8.4.3 - Luminárias projetadas

O fornecimento dos conjuntos de luminárias de LED será de responsabilidade da CONTRATADA. As luminárias deverão ser certificadas pelo INMETRO. Para que se atinja os resultados luminotécnicos estimados em projeto, deve-se utilizar luminárias com as seguintes características:

Partindo do princípio de um circuito projetado e dimensionado para luminária de potência nominal de 150W, obriga-se uma eficiência luminosa mínima de 130 lúmens/watt (lm/W) ( $\pm 10\%$ ) e fluxo luminoso mínimo de 23000 lúmens (lm).

- 03 Luminárias com potência nominal máxima de 150W, sendo todas de LED fechada e com temperatura de cor de até 5000K. Os LEDs de tipo “Power” ou “COB” não serão admitidos pela mesma, unicamente pelo fato de serem luminárias compostas por módulos de LED removíveis (que permitem substituição).





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

- As luminárias devem possuir tomada de 07 pinos modelo ANSI, conforme norma C136.41-2013, acoplada em sua estrutura, prevendo utilização futura de interação ao sistema de telegestão.
- A garantia mínima exigida para o produto é de 05 (cinco) anos, com apresentação obrigatória do termo de garantia, bem como atender a Portaria nº 20, de 15 de fevereiro de 2017 do INMETRO.

Corpo	Produzido em liga de alumínio injetado sob alta pressão;
Difusor	Reflator em vidro, resistente a impactos (IK08);
Lentes	O material utilizado para lente é o PMMA, que apresenta bom desempenho sob altas temperaturas, resistência à radiação ultravioleta e, em conjunto com o design da lente, proporciona um excelente desempenho óptico;
Equipamentos / Tomada	Opcionalmente pode ser fornecido com tomada (base) para acoplamento e ligação do relé fotocontrolador (base BRM-1 L) ou sistema de telegestão (base BRM-7);
Alimentação / Frequência	220V+/- 10%; 50/60 Hz; fp>0,95; THD<10% (em corrente) (sob consulta a luminária poderá ser fornecida com driver Full-Range)
Impactos mecânicos	IK08
IRC	IRC>70
Temperatura de Cor	5000K +/-400K e 4000 K +/- 400K (A pedido, a luminária poderá ser fabricada utilizando LEDs com outras temperaturas de cor)
Grau de Proteção / Resistência IK	IP-66 Total - Alojamento e corpo óptico / Resistência a impactos IK08
Condição de Operação	Temperatura -30 à +50°C; Umidade relativa 10 a 95%
Vida útil mínima	60.000 horas
Junta	Confeccionadas em silicone de alta durabilidade e resistência térmica;
Cabos de ligação	De cobre flexível isolados para suportar pulsos de tensão e temperaturas elevadas, fornecidos com terminais para conexão;
Fixação	Encaixe para tubos de Ø33 a 60,3mm, presos por parafusos;
Altura de Instalação	Recomendada entre 04 à 15 metros, de acordo com a potência escolhida;
Acabamento	Pintura eletrostática em poliéster na cor cinza e a pedido pode ser produzida em cores diferentes;
Normas aplicáveis	NBR IEC 60598-1:2010 / NBR 15129 / NBR IEC 5101 / NBR IEC 5123 / ANSI136.41:2013 NEMA;
Ajuste de inclinação	As luminárias deverão ser fornecidas com suporte de inclinação, possibilitando inclinações -15° à +90°.

Tabela 2 - Características técnicas das luminárias projetadas

As luminárias somente serão aceitas mediante a apresentação dos seguintes laudos técnicos:

- Certificação do INMETRO;



- Ensaio de grau de proteção;
- Ensaio fotométrico - curvas de utilização e rendimento;
- Ensaio de resistência aos impactos mecânicos;
- Atendimento aos requisitos de vibração;
- Relatório IESNA LM-80 dos LEDs e IESNA LM-79 da luminária;
- Relatório IESNA TM-21 que comprove a vida útil e depreciação do fluxo luminoso e testes térmicos indicando a temperatura de junção dos LEDs;
- Relação contendo a indicação da(s) pessoa(s) jurídica(s) autorizada(s) pelo fabricante para prestar assistência técnica no Brasil para o equipamento ofertado.

Os laudos deverão ser emitidos por laboratórios oficiais reconhecidos por órgãos certificadores nacionais e/ou internacionais. Os documentos citados que forem apresentados em idioma diferente do português ou inglês, deverão estar acompanhados da tradução para qualquer um desses idiomas, prevalecendo o texto da tradução para todos os efeitos.

Além dos laudos solicitados acima, a CONTRATADA deverá disponibilizar duas luminárias para realização de testes em bancada. Os testes consistirão em:

- Distorção harmônica;
- Corrente de saída dos *drivers*;
- Fator de potência.

## 8.5 - ANÁLISE LUMINOTÉCNICA

Após o reconhecimento das características do sistema atual, foi possível realizar simulações no software DIALux com as informações adquiridas para análise sobre a implantação do novo sistema de iluminação.

Para a simulação realizada, foi considerado a distância dos vãos entre os postes, com luminárias de LED com potência de 150W. Esta configuração de luminária foi possível atender o nível de iluminância necessária por norma para atender a via e os pedestres, reduzindo assim a carga nos circuitos dos transformadores e comprovar a viabilidade e eficiência para a iluminação pública.

As imagens com a apresentação das linhas isográficas com a iluminância gerada pelas luminárias podem ser visualizadas no relatório anexado a este memorial. A luminária utilizada como referência é da empresa Soneres para efeitos de cálculos, não se limitando ao mesmo, desde que cumpram todos os requisitos mínimos exigidos.





Conforme apresentado em estudo, o *software* identificou o nível de iluminância das luminárias variando entre 2,18 e 76,6 lx (lux). De acordo com a NBR 5101 que relata as especificações necessárias para a iluminação pública, o nível de iluminância média mínima ( $E_{med,min}$ ) varia de acordo com o nível de intensidade do tráfego da via analisada, conforme pode ser visto nas tabelas abaixo:

PARÂMETROS	OPÇÕES	VALOR DE PONDERAÇÃO $V_p$
Velocidade	Muito alta > 80 km/h	2
	60 km/h < alta ≤ 80 km/h	1
	40 km/h < moderada ≤ 60 km/h	0
Volume de tráfego <sup>a</sup>	Alto > 1200/h	1
	Moderada - 600/h a 1200/h	0
	Baixo < 600/h	-1
Separação das faixas de direção	Não	1
	Sim	0
Densidade de interseções	Alta ≥ 3/Km	1
	Moderada < 3/Km	0
Veículos estacionados	Presentes	0,5
	Ausentes	0
Luminância ambiente <sup>b</sup>	Alta	1
	Moderada	0
	Baixa	-1
Sinalização e Controle de tráfego	Ruins <sup>c</sup>	0,5
	Moderados ou bons	0
<p><sup>a</sup> É recomendado consultar o órgão de trânsito local para a obtenção desse valor e/ou para seguir as orientações quanto aos horários característicos e a metodologia para sua aferição em campo, caso necessário.</p> <p><sup>b</sup> Sendo baixa, como as encontradas em áreas rurais; moderada, como as encontradas em locais onde é presente a iluminação de outdoors e iluminação residencial; e alta, como nos centros urbanos das grandes cidades, com iluminação viária decorativa, iluminação de fachadas de prédios e monumentos, iluminação de estacionamentos, postos de gasolina, residências etc.</p> <p><sup>c</sup> Sinalização encoberta por vegetação, deteriorada ou inexistente.</p>		

Tabela 3 - Parâmetros para determinação da classe de iluminação M



Classes de iluminação	Superfície da via			Incremento de limiar	iluminâncias adjacentes à via
	L <sub>méd</sub> (cd/m <sup>2</sup> ) (mínimo mantido)	U <sub>0</sub> ≥	U <sub>L</sub> ≥	f <sub>TI</sub> (%) ≤	EIR ≥
M1	2	0,4	0,65	14	0,45
M2	1,5	0,4	0,65	14	0,45
M3	1,0	0,4	0,6	15	0,45
M4	0,75	0,4	0,6	16	0,45
M5	0,5	0,35	0,35	16	0,45
M6	0,3	0,35	0,35	16	0,45

Tabela 4 - Requisitos de iluminação para a classe de iluminação M

Para esta análise, foi estabelecido as classes de iluminação do cenário de acordo com o volume de tráfego das vias existentes. Conforme o levantamento do local, foi considerado a existência de vias locais com um volume de tráfego leve. Utilizando estas informações para a determinação da classe de iluminação e iluminância média mínima, determinou-se a classe M6, com luminância média de 1,39 cd/m<sup>2</sup> (candela por metro quadrado) para luminária de 150W. Já a iluminância média obteve-se os valores de 29,2 lx (lux).

Se compararmos as linhas isográficas da simulação e compararmos com as tabelas da NBR 5101 apresentadas acima, percebe-se que a implantação do sistema eficiente supre o nível de iluminância média mínima exigida por norma, mesmo com as luminárias de LED possuindo menos potência do que as luminárias propostas pelo sistema convencional, resultando em uma economia na potência instalada e, consequentemente, no consumo de energia anual.

## 8.6 - ATERRAMENTO

Todas as carcaças de equipamentos de distribuição e as carcaças dos postes serão aterradas. Os condutores utilizados para os aterramentos nos postes serão de cobre nu, na bitola de 16mm<sup>2</sup>, sendo uso interno nos postes de concreto.

As conexões cabo-haste serão feitas com conexão mecânica (conectores ou grampos adequados). A resistência máxima de terra será de 10Ω (Ohms) em terreno úmido e de 25Ω (Ohms) em terreno seco em qualquer época do ano.



## 8.7 - DIVERSOS

Toda ferragem utilizada deverá ser galvanizada a fogo. Para quaisquer esclarecimentos necessários deverão ser observados as normas e padrões de execução da empresa responsável. O alinhamento das ruas, bem como demarcação dos postes deverá ser fornecido pelo interessado.

## 8.8 - MATERIAIS

Todos os materiais a serem utilizados deverão ser novos e adquiridos de fornecedores habituais homologados pela EDP Espírito Santo, com os mesmos possuindo Certificado de Registro de Fornecedor.

As notas fiscais deverão ser encaminhadas à Prefeitura Municipal de Aracruz após a aquisição dos mesmos e conclusão da obra.

## 8.9 - DETALHES

Os detalhes de execução dos postes, das estruturas de redes de distribuição secundária, encabeçamento, conjuntos de iluminação e aterramento serão apresentados em projeto para esclarecimento quanto à sua instalação.

## 8.10 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quaisquer divergências entre o projeto, este memorial descritivo e as condições reais do local devem ser imediatamente comunicadas à fiscalização da obra. A contratada é responsável por empregar mão de obra qualificada e experiente na execução dos serviços, utilizando ferramentas adequadas para cada tarefa.

Todos os materiais especificados no projeto foram selecionados com base nas normas vigentes e visam garantir o funcionamento adequado da edificação.

## 8.11 - TESTES FINAIS

Após a conclusão das instalações, deverão ser realizados os seguintes testes para aceitação do sistema elétrico:

- Inspeção visual de todo o sistema, verificando conformidade com o projeto e eventuais não conformidades visíveis;
- Teste de operação mecânica, sem tensão, de todos os disjuntores, garantindo o funcionamento correto dos dispositivos;





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

- Verificação da continuidade elétrica de todo o sistema, assegurando que não haja interrupções nos condutores e conexões;
- Medição ôhmica das malhas de aterramento, com o valor da resistência de terra não excedendo 25 ohms em qualquer época do ano;
- Energização da instalação e operação à plena carga de todo o sistema por um período contínuo de 15 dias, para garantir a confiabilidade e o desempenho dos equipamentos.



CLAUDIO DE  
OLIVEIRA:09016763732

Assinado de forma digital por  
CLAUDIO DE  
OLIVEIRA:09016763732  
Dados: 2025.09.19 13:30:27 -03'00'

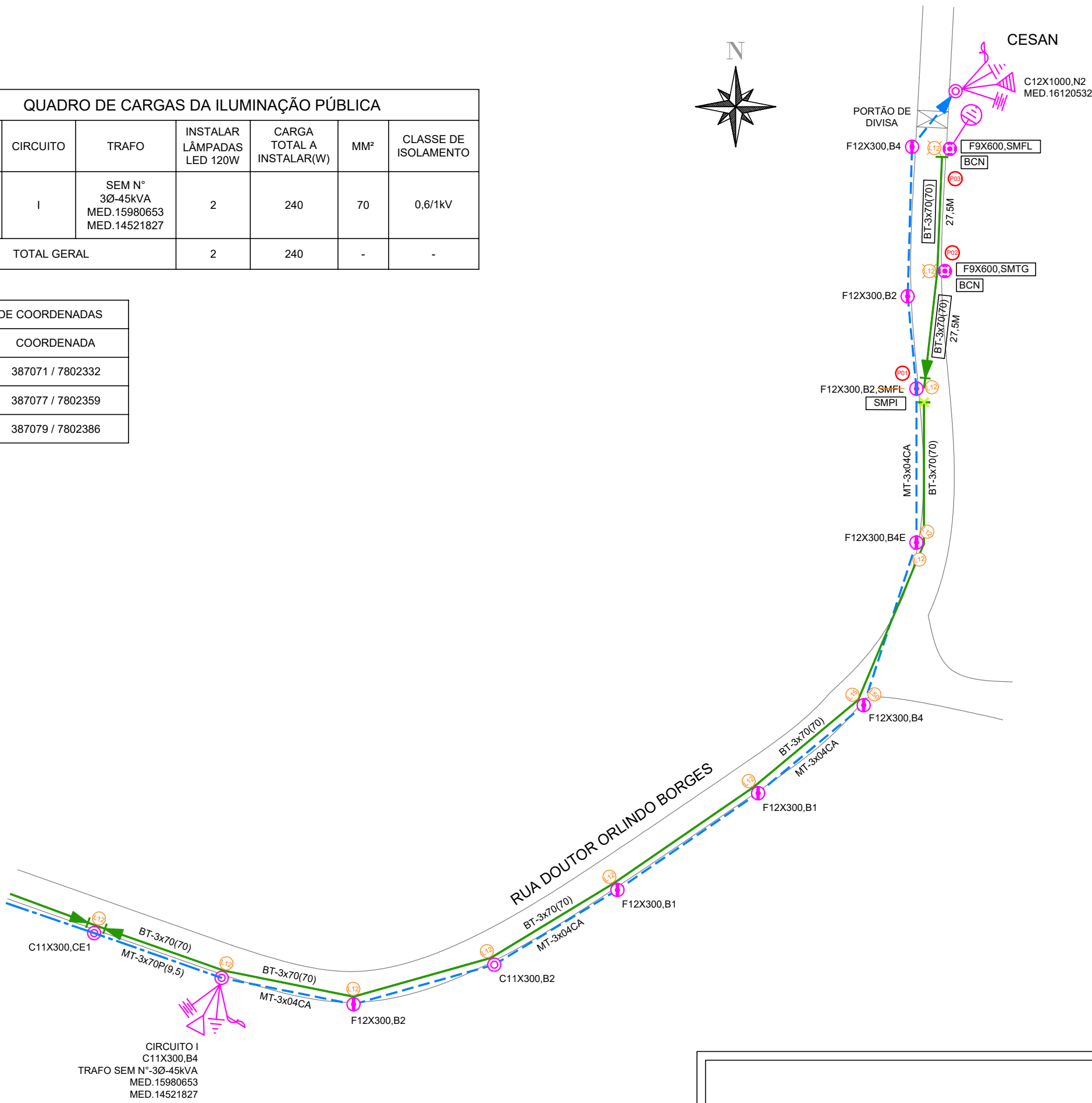
Claudio de Oliveira  
CREA: ES-014890/D





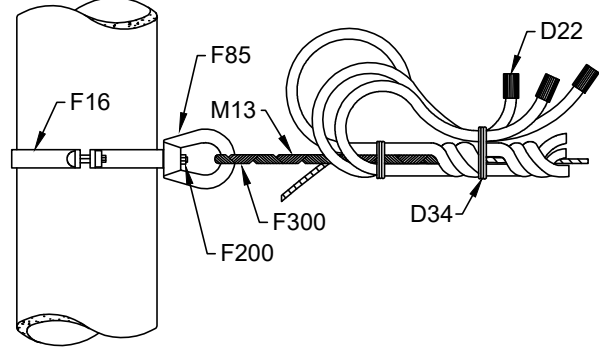
QUADRO DE CARGAS DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA					
LOCAL	CIRCUITO	TRAFO	INSTALAR LÂMPADAS LED 120W	CARGA TOTAL A INSTALAR(W)	MMF
RUA DOUTOR ORLINDO BORGES	I	SEM N° 30-45kVA MED.15980653 MED.14521827	2	240	70
TOTAL GERAL			2	240	-

TABELA DE COORDENADAS	
POSTE	COORDENADA
P01	387071 / 7802332
P02	387077 / 7802359
P03	387079 / 7802386



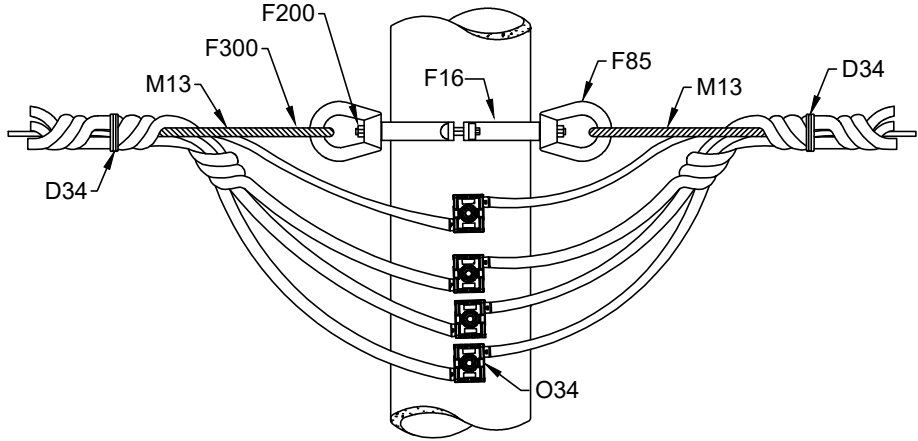
IMPLANTAÇÃO GERAL  
ESCALA: 1/1000

#### DETALHE ESTRUTURA SECUNDÁRIA PARA FIM DE LINHA - SMFL

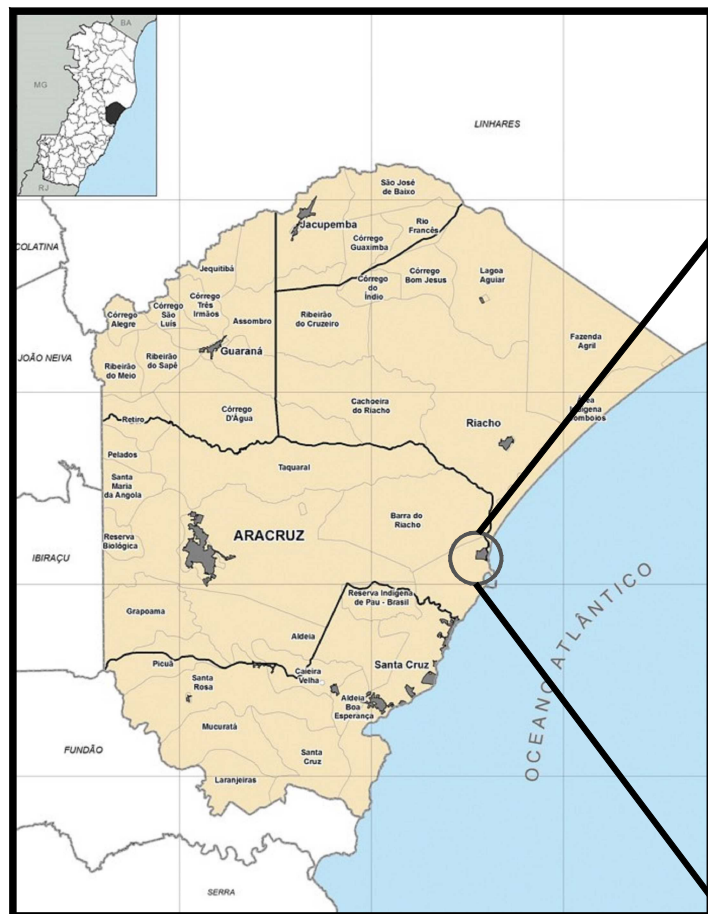
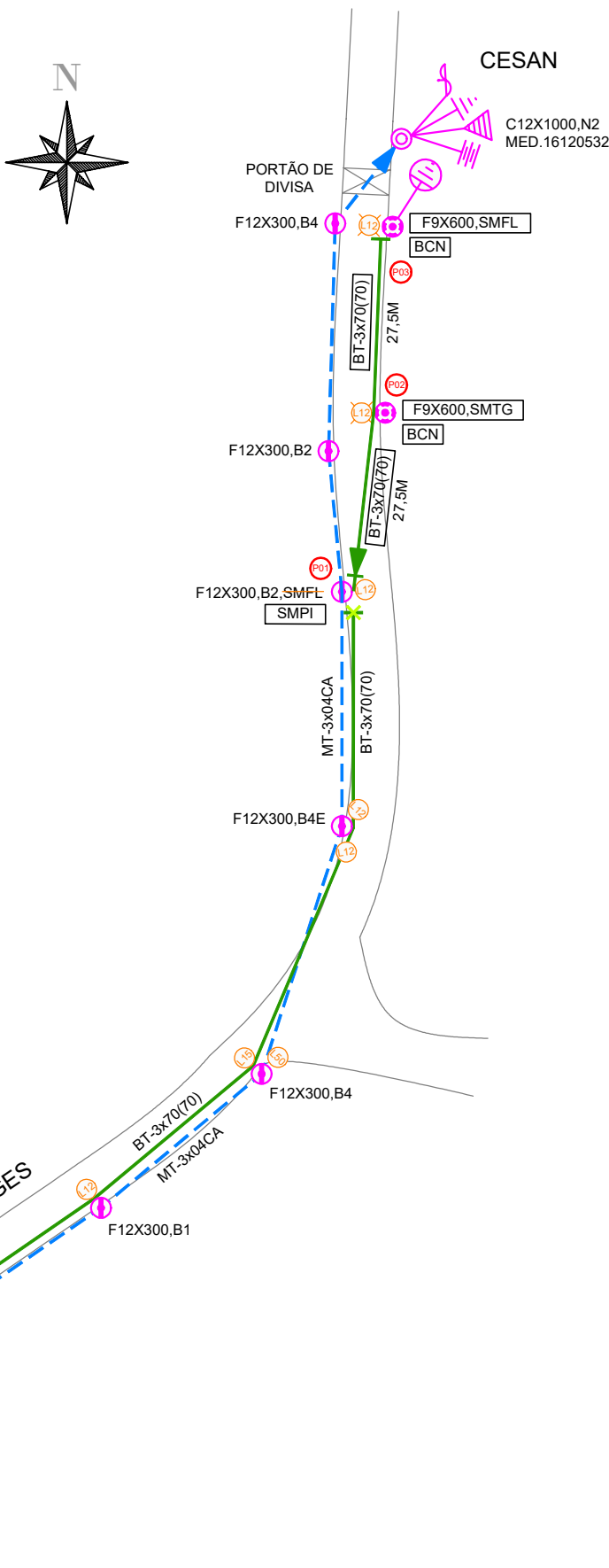


ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO	UNID.
D34	2	ABRAÇADEIRA PLÁSTICA	PC
M13	1	ALÇA PRÉ-FORMADA DE DISTRIBUIÇÃO	PC
F16	1	CINTA TIPO B	PC
D22	VARIÁVEL	FITA ISOLANTE	PC
F300	3	SAPATILHA DE AÇO	PC
F200	3	PARAFUSO DE CABEÇA ABAULADA M16x45mm	PC
F85	3	PORCA OLHAL	PC

#### DETALHE ESTRUTURA SECUNDÁRIA PARA MUDANÇA DE SEÇÃO COM PONTO MECÂNICO INTERLIGADO - SMPI



ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO	UNID.
D34	2	ABRAÇADEIRA PLÁSTICA	PC
M13	2	ALÇA PRÉ-FORMADA DE DISTRIBUIÇÃO	PC
F16	1	CINTA TIPO B	PC
F85	2	PORCA OLHAL	PC
O34	4	CONECTOR DE PERFURAÇÃO	PC
F300	2	SAPATILHA DE AÇO	PC
F200	2	PARAFUSO DE CABEÇA ABAULADA M16x45mm	PC



LOCALIZAÇÃO DA OBRA  
SEM ESCALA



PLANTA DE SITUAÇÃO  
SEM ESCALA

LEGENDA	
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETADA

SIMBOLOGIA	
	POSTE DE CONCRETO ARMADO SEÇÃO CIRCULAR EXISTENTE
	POSTE DE FIBRA SEÇÃO CIRCULAR EXISTENTE
	POSTE DE FIBRA SEÇÃO CIRCULAR PROJETADO
	LUMINÁRIA COM LÂMPADA LED DE 50W EXISTENTE
	LUMINÁRIA COM LÂMPADA LED DE 120W EXISTENTE
	LUMINÁRIA COM LÂMPADA LED DE 150W EXISTENTE
	LUMINÁRIA COM LÂMPADA LED DE 120W PROJETADA
	INDICAÇÃO DE MATERIAL E EQUIPAMENTO "A RETIRAR"
	INDICAÇÃO DE RETIRADA DE ESTRUTURA FIM DE REDE BT
	TRANSFORMADOR EXISTENTE EM POSTE
	TRANSFORMADOR PARTICULAR EXISTENTE EM POSTE
	ATERRAMENTO EXISTENTE
	ATERRAMENTO PROJETADO
	PARA-RAIOS EXISTENTE
	CHAVE FUSÍVEL DE DISTRIBUIÇÃO EXISTENTE PARA ABERTURA EM CARGA
	ENCABEÇAMENTO UNILATERAL DE CIRCUITO SECUNDÁRIO
	ENCABEÇAMENTO UNILATERAL DE CIRCUITO PRIMÁRIO
	ENCABEÇAMENTO DO SECUNDÁRIO COM MUDANÇA DE BITOLA DOS CONDUTORES
	INDICAÇÃO DE MATERIAL E EQUIPAMENTO "A INSTALAR"
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA COM CABO MULTIPLEXADO
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO PRIMÁRIA COM CABO AWG
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO PRIMÁRIA COM CABO PROTEGIDO
	TOPOGRAFIA

PREVENÇÃO DE ACIDENTES	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- APOS ABERTURA DE CAVA P/ IMPLANTAÇÃO DO POSTE, COBRIR A SUPERFÍCIE DO BURACO COM TÁBUAS DE MADEIRA E TERRA;</li> <li>- SINALIZAR E ISOLAR SEMPRE O LOCAL ONDE SERÁ EXECUTADO O SERVIÇO.</li> </ul>

SEGURANÇA DO TRABALHO	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>USAR SEMPRE EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA APÓS CONFIRMAÇÃO DE DESLIGAMENTO, TESTAR E ATERRAR A REDE.</li> </ul>

TERMINOLOGIA DAS ESTRUTURAS	
SMTG	ESTRUTURA SECUNDÁRIA TANGENTE
SMFL	ESTRUTURA SECUNDÁRIA PARA FIM DE LINHA
SMPI	ESTRUTURA SECUNDÁRIA COM PONTO MECÂNICO INTERLIGADO

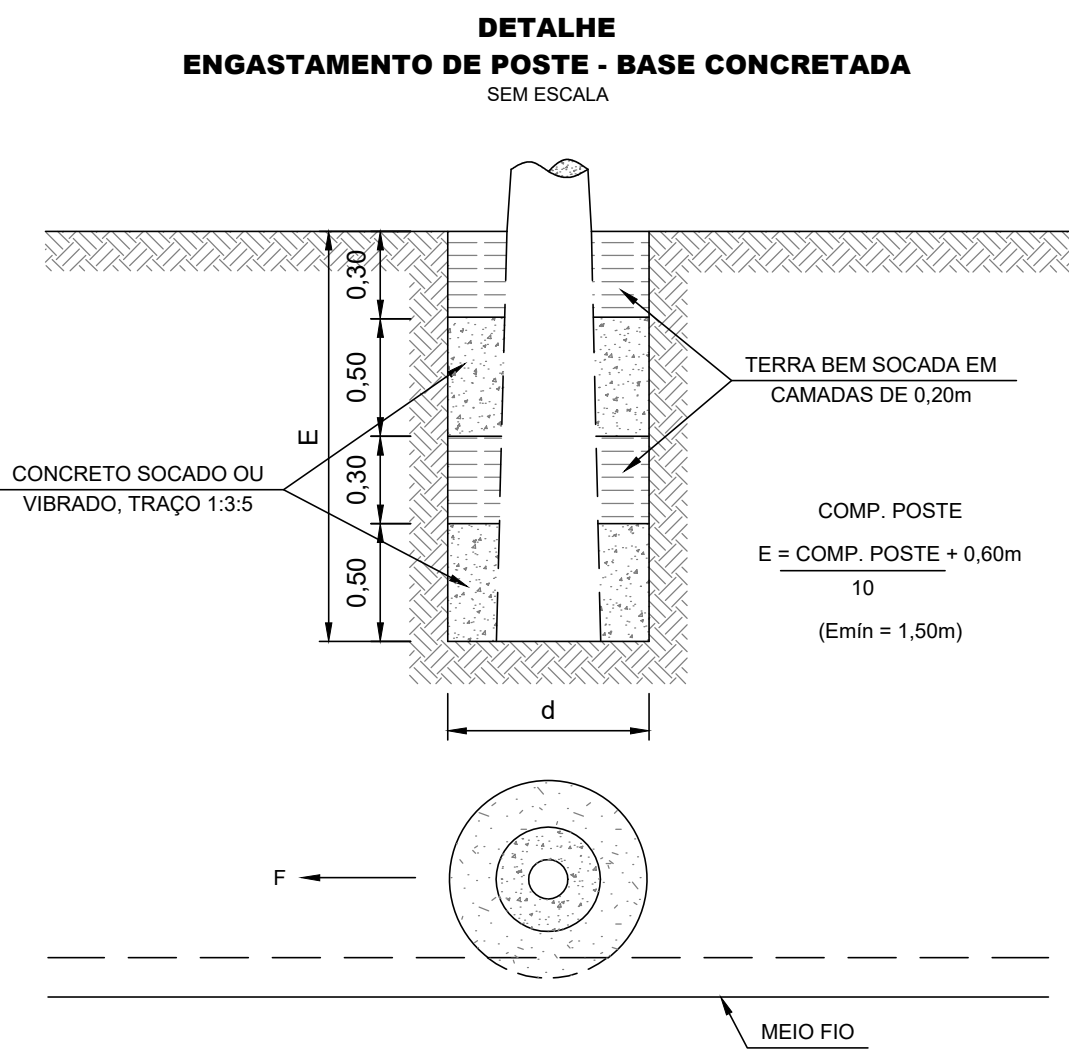
NOTAS:

- NORMAS UTILIZADAS DA EDP ESPÍRITO SANTO:
- ES.DT.PDN.00299 - PROJETO DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA PRIMÁRIA
- ES.DT.PDN.00301 - PROJETO DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA SECUNDÁRIA
- ES.DT.PDN.00303 - CRITÉRIOS DE PROJETOS PARA REDES AÉREAS - CONDIÇÕES GERAIS EM AÉREAS URBANAS
- ES.DT.PUE.00002 - CRITÉRIOS DE PROJETO - CÁLCULO MECÂNICO PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO
- PT.DT.PDN.00010 - REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA - POSTES DE DISTRIBUIÇÃO E ESTAIAMENTOS
- PT.DT.PDN.00011 - REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA - BAIXA TENSÃO COM CABOS MULTIPLEXADOS
- PT.DT.PDN.00030 - ESTRUTURAS PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO NUAS AÉREAS URBANAS
- PT.DT.PDN.00072 - FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA
- OS MATERIAIS DEVERÃO SER DE EMPRESAS HOMOLOGADAS PELA EDP ESPÍRITO SANTO.
- AS INTERFERÊNCIAS NA REDE EXISTENTE DEVERÃO SER EXECUTADAS PELA CONCESSIONÁRIA.
- TODOS OS CONDUTORES MULTIPLEXADOS DE BAIXA TENSÃO PROJETADOS DEVERÃO POSSUIR NEUTRO ISOLADO, EM CONFORMIDADE COM A NORMA ES.DT.PDN.01.01.014.

É PREVISTO:

- INSTALAR 02 CONJUNTOS DE IP COM LUMINÁRIA LED DE 120W.
- IMPLANTAR 02 POSTES DE FIBRA DE VIDRO COM SEÇÃO CIRCULAR 9X800.
- CONSTRUIR BT-3x70/70/MM² = 53M.

CONTRATANTE:		CONTRATADA:	
			
		www.opos.com.br (27) 3376-0056 / 99954-5008   aracruz@opos.com.br	
OBRA/ ASSUNTO:			
PROJETO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DA RUA DOUTOR ORLINDO BORGES			
ENDEREÇO:			
RUA DOUTOR ORLINDO BORGES - BAIRRO BARRA DO SAHY			
PROPRIETÁRIO:			
PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ			
PROPRIETÁRIO:		CPF/CNPJ:	
PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ		27.142.702/0001-66	
AUTOR DO PROJETO:		CREA:	
CLAUDIO DE OLIVEIRA/09016763732		ES-014890/D	
RESPONSÁVEL TÉCNICO:		CREA:	
CLAUDIO DE OLIVEIRA/09016763732		ES-014890/D	
CONTEUDO DA PRANCHA:		PRANCHA:	
- PLANTA BAIXA - ILUMINAÇÃO - LOCALIZAÇÃO DA OBRA - PLANTA DE SITUAÇÃO - TABELA DE COORDENADAS - QUADRO DE CARGAS		- SIMBOLOGIA - DETALHES - NOTAS	
ARQUIVO:		DATA:	
0259_295_PMA_PDW_IP_R_DR_ORLINDO_BORGES_REV02		09/2025	

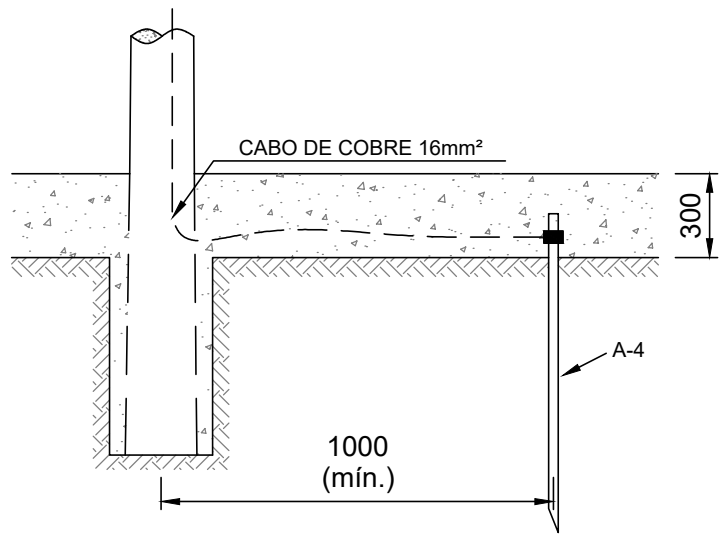
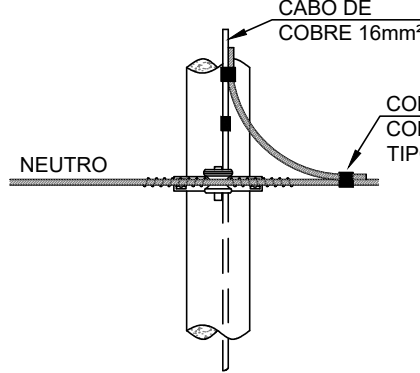


ALTURA DO POSTE	RESISTÊNCIA NOMINAL	DIÂMETRO DA CAVA	VOLUME DE CONCRETO
m	daN	d(m)	m³
9	600	1,1	0,84
12	600	1,1	0,81
1000	1000	1,5	1,59
13	1000	1,5	1,58
600	600	1,1	0,78
14	1000	1,5	1,56

Notas:

- 1) Esta concretagem se aplica também a poste de concreto DT e de madeira;
- 2) A recomposição do passeio deverá ser feita de modo a assemelhar-se ao passeio original;
- 3) A superfície do poste na faixa concretada, deverá ser protegida com papel ou plástico;
- 4) No engastamento com base concretada total, a cava deve ser preenchida de concreto com traço 1:3:5. A primeira no fundo da escavação e a segunda com sua superfície superior à 0,30 m do nível do solo;
- 5) As fundações foram calculadas para terrenos médios e firmes. Para terrenos com características diferentes, cada fundação deverá ser calculada como um caso particular.

#### DETALHE INTERLIGAÇÃO DO NEUTRO A TERRA



Notas:

- 1) Os aterramentos em postes de concreto seção circular deverão ser feitos com cordalilha de aço cobreada 16mm².
- 2) Nas aterramentos normais e de equipamentos devem ser utilizadas hastes de aço cobreada.





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA



## MEMORIAL DESCRITIVO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA E EXTENSÃO DE REDE ELÉTRICA DA RUA DOUTOR ORLINDO BORGES



aracruz@opos.com.br  
www.opos.com.br



Rua da Limeira, nº 116, Itapuã, Vila Velha –  
ES, CEP: 29101-630



(27) 3356-0076  
(27) 99954-5008



OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

RUA DOUTOR ORLINDO BORGES - BAIRRO BARRA DO SAHY  
PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ / ES



aracruz@opos.com.br  
www.opos.com.br



Rua da Limeira, nº 116, Itapuã, Vila Velha –  
ES, CEP: 29101-630



(27) 3356-0076  
(27) 99954-5008



OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## Sumário

1 - INTRODUÇÃO .....	5
2 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO .....	6
3 - ACESSO AO LOCAL DA OBRA .....	7
4 - LOCALIZAÇÃO DA OBRA .....	8
5 - OBJETIVO .....	8
6 - NORMAS .....	9
7 - GARANTIAS E RESPONSABILIDADE .....	10
8 - LEVANTAMENTO DE CAMPO .....	10
8.1 - PRÉ-DIMENSIONAMENTO.....	10
8.2 - POSTEAÇÃO .....	11
8.2.1 - Poste de polímero reforçado a fibra de vidro .....	11
8.2.2 - Engastamento .....	11
8.2.2.1 - Profundidade do engastamento .....	12
8.2.2.2 - Engastamento com base concretada.....	12
8.3 - REDE PROJETADA .....	14
8.3.1 - Redes de distribuição aérea com cabos multiplexados .....	14
8.3.2 - Interligação.....	14
8.4 - ILUMINAÇÃO .....	14
8.4.1 - Luminárias projetadas.....	15
8.4.2 - Cinta de aço para poste circular.....	15
8.4.3 - Luminárias projetadas.....	16
8.5 - ANÁLISE LUMINOTÉCNICA.....	18
8.6 - ATERRAMENTO .....	20
8.7 - DIVERSOS .....	20
8.8 - MATERIAIS .....	20
8.9 - DETALHES.....	20
8.10 - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	21
8.11 - TESTES FINAIS .....	21





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## Lista de Figuras

Figura 1 - Divisão político-administrativa de Aracruz / ES.....	6
Figura 2 - Rota de acesso ao local da obra partindo da prefeitura de Aracruz.....	7
Figura 3 - Imagem via satélite da localização da obra .....	8
Figura 4 - Engastamento de poste de concreto.....	13
Figura 5 - Cabos multiplexados quadruplex (3 fases + neutro isolado).....	14
Figura 6 - Braço de aço galvanizado para iluminação pública .....	15

## Lista de Tabelas

Tabela 1 - Engastamento com base concretada .....	13
Tabela 2 - Características técnicas das luminárias projetadas.....	17
Tabela 3 - Parâmetros para determinação da classe de iluminação M.....	19
Tabela 4 - Requisitos de iluminação para a classe de iluminação M .....	19





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## 1 - INTRODUÇÃO

A iluminação pública é fundamental para a segurança e o bem-estar das cidades. Para assegurar a conformidade dos projetos com os padrões de qualidade, segurança e eficácia requeridos, existem normas técnicas nacionais e internacionais que direcionam este memorial e projeto.

Com a adoção cada vez maior de tecnologias mais eficazes, o Brasil se encaminha para um futuro mais sustentável, no qual a iluminação pública será crucial para fomentar a segurança, diminuir o uso de energia e assegurar cidades mais inteligentes e interligadas.

Essas diretrizes garantem que a iluminação pública proporcione visibilidade apropriada, proteção para pedestres e condutores, além de fomentar a eficiência energética e a sustentabilidade. As normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e as internacionais asseguram a uniformização dos padrões globais.

NBR 5101:2024 - Estabelece as diretrizes para o dimensionamento e a implantação de sistemas de iluminação pública no Brasil, incluindo critérios de iluminação para vias, praças e áreas urbanas.

CIE (Comissão Internacional de Iluminação) - Define padrões globais para garantir a uniformidade e a qualidade da iluminação, incluindo regras sobre a distribuição de luz e sua aplicação em espaços públicos.

ABNT NBR ISO 9001 - Voltada para a qualidade dos processos, essa norma assegura que os serviços de iluminação pública sigam padrões de gestão da qualidade, resultando em operações mais eficazes e eficientes.

Normas IEC - A Comissão Eletrotécnica Internacional (IEC) estabelece normas relacionadas à segurança elétrica e eficiência dos equipamentos de iluminação, garantindo que as luminárias operem de forma segura e com alto desempenho.





## 2 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

Aracruz está localizado à latitude Sul de 19° 49' 09" e longitude Oeste de Greenwich, de 40° 16' 15". Na região Central do estado do Espírito Santo, a 83 km de sua capital - Vitória. O município ocupa uma área de 1.420,285 km<sup>2</sup>, limitando-se com os municípios de Linhares, Fundão, Ibirapu e João Neiva.

O município de Aracruz tem 05 distritos (Sede, Guaraná, Jacupemba, Riacho e Santa Cruz) e 67 comunidades, entre urbanas e rurais (INCAPER, 2023).

Na figura 1 está apresentada a divisão político-administrativa de Aracruz.

Figura 1 - Divisão político-administrativa de Aracruz / ES



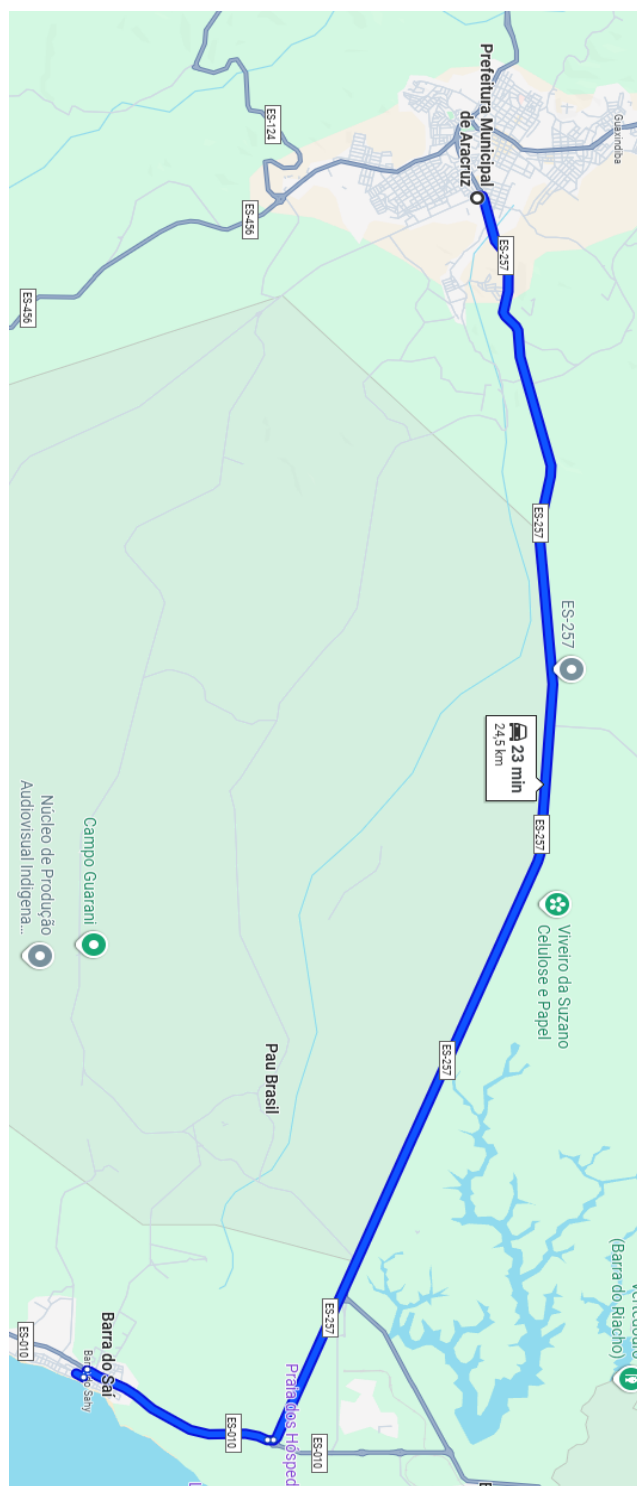
Fonte: IJSN.



### 3 - ACESSO AO LOCAL DA OBRA

O acesso à obra em questão é possível por vias terrestres. Partindo da prefeitura de Aracruz, é necessário prosseguir por aproximadamente 24,5 quilômetros através da rodovia estadual ES-257 até chegar ao local da obra, conforme mostrado na figura abaixo.

Figura 2 - Rota de acesso ao local da obra partindo da prefeitura de Aracruz



Fonte: Google Maps



## 4 - LOCALIZAÇÃO DA OBRA

Este memorial descritivo é referente ao projeto de iluminação pública que tem como objetivo orientar a execução do projeto de extensão de rede secundária e instalações elétricas de baixa tensão para atender uma parcela da rua Doutor Orlindo Borges, localizada no bairro Barra do Sahy, bem como definir a metodologia e as obrigações necessárias para a correta execução das instalações elétricas apresentadas no projeto.

A figura 3 apresenta o local onde será executada a obra.

Figura 3 - Imagem via satélite da localização da obra



Fonte: Google Earth

LEGENDA	
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETADA

## 5 - OBJETIVO

Com o avanço das tecnologias de luminárias no mercado, atualmente podemos encontrar luminárias disponíveis com menor potência e consumo, mas que oferecem





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

maior fluxo luminoso e melhor eficiência luminosa, que é definida pela relação entre fluxo luminoso (lúmens) e potência energética (*watts*).

Diante disso, este projeto visa instalar novas luminárias de LED com tecnologias mais eficientes, que levarão resultados melhores às vias com menor potência e, consequentemente, menor consumo.

O presente memorial visa descrever o projeto de modernização do sistema de iluminação pública, com o cadastramento de todos os pontos de iluminação e a substituição de luminárias por outras de maior eficiência, para redução de consumo individual e maior fluxo luminoso.

A partir do “*layout*” do projeto proposto foi obtido sobre uma planta da cidade, em CAD, o respectivo desenho do segmento da rua de interesse. Em seguida foi procedido no campo uma verificação e levantamento cadastral de todos os detalhes e eventos existentes, de forma a obter-se uma planta cadastral do segmento e principalmente sobre aqueles eventos de interesse do projeto.

Nesta ocasião foram também cadastrados e avaliados todos os dispositivos existentes de iluminação e extensão de rede elétrica em todo o trecho, inclusive seu nível de suficiência, necessidade de recuperação e possibilidades de adequações e melhorias necessárias.

Na execução do cadastro foram anotados os eventos existentes, tais como: postes, transformadores, estruturas de baixa e média tensão, condutores, luminárias etc.

Quanto à execução deste projeto, deverão ser consultadas as normas da concessionária para determinação das marcas dos fabricantes homologados pela mesma na época da execução.

## 6 - NORMAS

- ES.DT.PDN.00299 - Projeto de Redes de Distribuição Aérea Primária;
- ES.DT.PDN.00301 - Projeto de Redes de Distribuição Aérea Secundária;
- ES.DT.PDN.00303 - Critérios de Projetos para Redes Aéreas - Condições Gerais em Aéreas Urbanas;
- ES.DT.PJE.00002 - Critérios de Projeto - Cálculo Mecânico para Redes de Distribuição;
- PT.DT.PDN.00011 - Redes de Distribuição Aérea - Baixa Tensão com Cabos Multiplexados;
- PT.DT.PDN.00072 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição para Iluminação Pública;



- NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 5419 - Proteção contra Descargas Atmosféricas.

## 7 - GARANTIAS E RESPONSABILIDADE

As instalações deverão ser executadas conforme as plantas em anexo, obedecendo às especificações deste memorial, bem como as normas estabelecidas pela ABNT. Todos os serviços devem ser realizados por profissionais qualificados, sob a supervisão de profissionais habilitados junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA), garantindo conformidade com a Norma Regulamentadora NR-10.

Qualquer modificação no projeto ou substituição de materiais especificados deverá ser formalmente solicitada por escrito, com a devida justificativa técnica. Tais modificações estarão sujeitas à análise e aprovação prévia pela equipe de fiscalização responsável, garantindo que todas as alterações estejam em conformidade com os requisitos de segurança e funcionalidade.

## 8 - LEVANTAMENTO DE CAMPO

Com os elementos em planta e as decisões técnicas de cada via, foram elaborados os desenhos elucidativos e textos apresentados neste memorial. Para uma melhor avaliação técnica dos serviços a serem executados, foi efetuada uma inspeção de campo em todas as vias do projeto, por técnicos especializados, os quais observaram principalmente o seguinte:

- As condições de superfície dos postes e luminárias existentes;
- As condições de implantação das novas obras;
- Todas as interferências e eventos atingidos pelo projeto.

De uma maneira geral, o projeto teve soluções técnicas e econômicas de acordo com as adequações necessárias à integração das melhorias propostas, e podem ser resumidas da seguinte forma:

### 8.1 - PRÉ-DIMENSIONAMENTO

O pré-dimensionamento é uma etapa crucial no planejamento e elaboração de um projeto, sendo responsável por garantir que os componentes da rede sejam adequados às necessidades da rede existente no local da obra em questão. Nesta fase inicial, são definidas as principais características da rede elétrica, como a escolha de cabos, postes, transformadores, estruturas de média e baixa tensão e outros equipamentos, sempre





levando em consideração fatores como a carga prevista, a classe de tensão, o relevo e a eficiência energética.

O objetivo do pré-dimensionamento é estabelecer uma base para o desenvolvimento do projeto definitivo, otimizando recursos e minimizando riscos, com um estudo preliminar sobre a capacidade dos componentes, os fluxos de energia e as perdas na rede. Para isso, utilizam-se de diversas referências normativas para a determinação dos materiais a serem utilizados no local.

Dessa forma, o pré-dimensionamento permite garantir que a rede seja segura, funcional e capaz de atender às necessidades de consumo sem comprometer a qualidade da energia fornecida ou a integridade dos sistemas envolvidos.

## 8.2 - POSTEAÇÃO

### 8.2.1 - Poste de polímero reforçado a fibra de vidro

Em função da agressividade no local, os postes a serem implantados no trecho serão de fibra de vidro, fabricados em compósito de Polímero Reforçado a Fibra de Vidro (PRFV), com altura de 09 metros e resistência nominal de 600 daN, todos obedecendo aos padrões da concessionária EDP. Todos os postes deverão ser instalados nos locais indicados conforme tabela de coordenadas apresentada no projeto, e devendo ser identificados por gravação em plaqueta metálica ou no mesmo conforme NBR 8451, constando seu tipo, altura, tração, data de fabricação e nome do fabricante de maneira visível. O lance médio dos postes projetados é de 27,5 metros.

### 8.2.2 - Engastamento

O tipo de engastamento será definido em função da resistência do solo e dos esforços resultantes sobre o poste. Em termos de aplicação, deve-se sucessivamente optar pelo tipo mais econômico de engastamento, tendo em vista a resistência requerida para cada caso. Para isto, a viabilização técnica econômica da aplicação de estais não deve ser esquecida.

Os postes com resistência superior à 300 daN deverão ter a base concretada.

Os tipos de engastamentos estão definidos em função dos valores de resistência de engastamento de postes, calculados pelo Método de Valensi, conforme RTD CODI-21.03, considerando coeficiente compressibilidade  $C = 2.000 \text{ daN/m}^3$ , distância entre o nível do solo e a face superior do reforço igual a 0,30 m.





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

A profundidade mínima de engastamento é o valor suficiente para que seja atingida a resistência de engastamento igual ou maior que a do poste, e a profundidade máxima, é o limite para que o poste do engastamento profundo fique com uma altura útil igual ao poste que se está substituindo.

#### 8.2.2.1 - Profundidade do engastamento

Para engastamento simples, base reforçada e base concretada a profundidade do engastamento será definida como:

$$e = \left( \frac{L}{10} \right) + 0,6 \text{ (m)}$$

Sendo:

e = profundidade do engastamento (m) (mínimo 1,5 metros)

L = comprimento do poste (metros)

#### 8.2.2.2 - Engastamento com base concretada

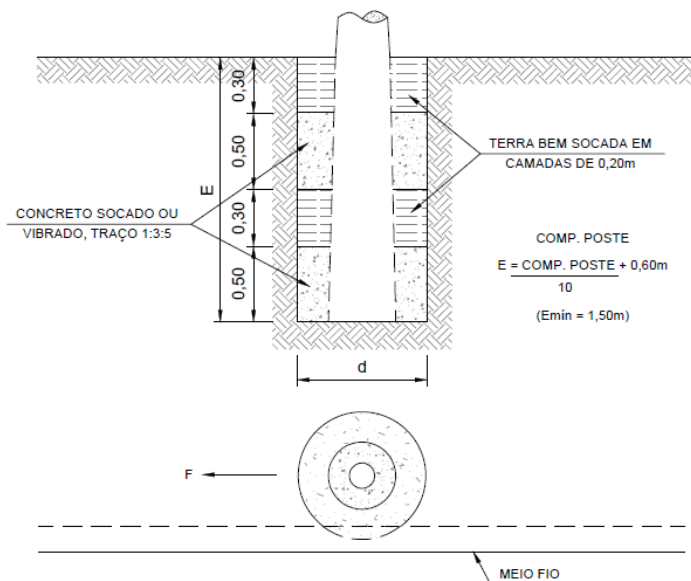
Diante da situação encontrada no trecho após levantamento, as normas vigentes da concessionária EDP e da análise feita entre a rede elétrica existente e projetada, foi adotado para os postes a serem instalados próximo à faixa de domínio o engastamento com base concretada.

Este tipo de engastamento é realizado com o diâmetro da vala especificado para cada tipo de poste, sendo um anel de concreto na base do poste com altura de 500 mm e outro também de 500 mm a 300 mm da superfície, conforme desenho abaixo:

A figura 4 apresenta o detalhe do engastamento para postes de concretos.



Figura 4 - Engastamento de poste de concreto



Fonte: Norma EDP PT.DT.PDN.00010

ALTURA DO POSTE	RESISTÊNCIA NOMINAL	DIÂMETRO DA CAVA	VOLUME DE CONCRETO
m	daN	d (m)	m³
9	600	1,1	0,84
12	600	1,1	0,81
	1000	1,5	1,59
13	1000	1,5	1,58
14	600	1,1	0,78
	1000	1,5	1,56

Tabela 1 - Engastamento com base concretada

Notas:

- Esta concretagem se aplica também a poste de concreto DT e de madeira.
- A recomposição do passeio deverá ser feita de modo a assemelhar-se ao passeio original.
- A superfície do poste na faixa concretada, deverá ser protegida com papel ou plástico.
- No engastamento com base concretada, colocam-se duas camadas de 0,50 m do concreto com traço 1:3:5. A primeira no fundo da escavação e a segunda com sua superfície superior à 0,30 m do nível do solo.



- As fundações foram calculadas para terrenos médios e firmes. Para terrenos com características diferentes, cada fundação deverá ser calculada como um caso particular.

## 8.3 - REDE PROJETADA

A rede de distribuição elétrica foi projetada segundo princípios básicos de eficiência energética e segurança, obedecendo aos padrões de construção e materiais utilizados pela concessionária EDP Espírito Santo.

### 8.3.1 - Redes de distribuição aérea com cabos multiplexados

Os circuitos de baixa tensão para a distribuição geral da alimentação da iluminação serão provenientes da rede de distribuição da EDP Espírito Santo.

A rede secundária projetada será trifásica e seus condutores projetados serão compostos de cabos multiplexados quadruplex, com isolamento 0,6/1kV, na seção nominal de 70 mm<sup>2</sup>, com uma extensão linear de aproximadamente 55,00 metros, conforme desenho abaixo.

A figura 5 apresenta o cabo projetado para instalação de rede secundária.

Figura 5 - Cabos multiplexados quadruplex (3 fases + neutro isolado)



Fonte: Google imagens

### 8.3.2 - Interligação

Nos trechos entre a rede secundária de distribuição e o projetor será empregado com cabo com seção nominal mínima de 2,5 mm<sup>2</sup>, com cobertura PVC classe 5, isolamento 0,6/1kV, que serão conectados à rede com conectores apropriados para a seção dos condutores da rede secundária existente em cada poste envolvido no projeto.

## 8.4 - ILUMINAÇÃO

Todas as luminárias a serem instaladas ao longo do trecho deverão possuir articuladores em sua construção e deverão ser instaladas com ângulo de até 5° com relação à horizontal, com altura de fixação da luminária de aproximadamente 08 metros.



O projeto deve obedecer à norma NBR 5101:2024 de iluminação pública, propiciando melhoria de segurança ao tráfego de veículos.

O primeiro objetivo será a definição dos níveis de iluminamento e sua uniformidade em função da classificação das vias, conforme a norma NBR 5101:2024.

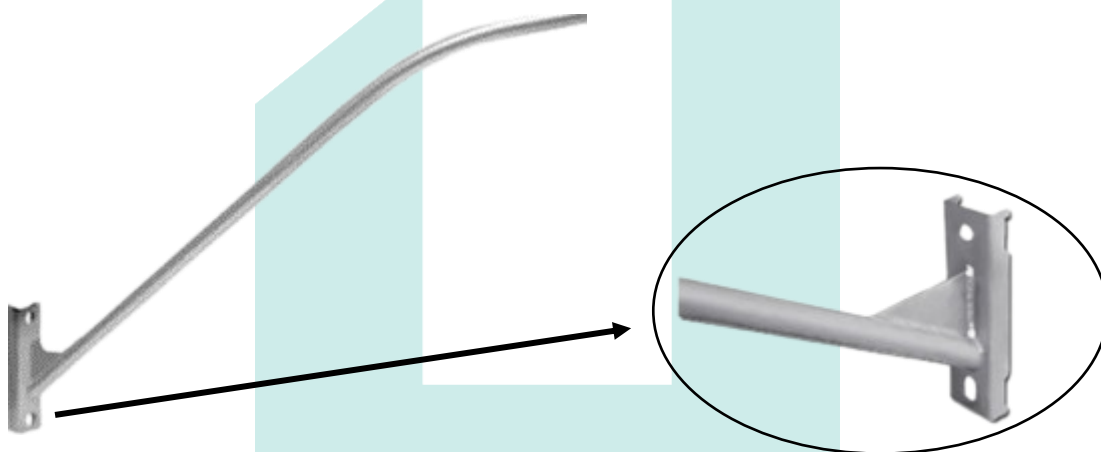
Prontamente deve-se elaborar o estudo e o cálculo luminotécnico, atendendo aos parâmetros e critérios definidos previamente para a escolha dos tipos de luminárias, tipo e altura dos postes e seu espaçamento.

#### 8.4.1 - Luminárias projetadas

O braço de iluminação utilizado será de aço carbono 1010/1020, laminado tipo cisne com sapata, resistência mecânica: F 25daN, flecha residual máxima 07mm. Revestimento: zincado a quente.

A figura 6 apresenta o braço de aço galvanizado para iluminação pública.

Figura 6 - Braço de aço galvanizado para iluminação pública



Quantidades:

02 Braços de aço galvanizado, diâmetro do tubo de 48,30mm, comprimento total 3000mm, curvo.

Toda ferragem utilizada deverá ser galvanizada a fogo. Para quaisquer esclarecimentos necessários deverão ser observados as normas e padrões de execução da concessionária.

#### 8.4.2 - Cinta de aço para poste circular

Serão utilizadas duas cintas metálicas circulares para fixação de um braço de luminária com dois parafusos cabeça francesa 16x70mm para fixação da sapata e dois parafusos 16x70mm para fixação da cinta, fabricada em aço zincado a fogo.





### 8.4.3 - Luminárias projetadas

O fornecimento dos conjuntos de luminárias de LED será de responsabilidade da CONTRATADA. As luminárias deverão ser certificadas pelo INMETRO. Para que se atinja os resultados luminotécnicos estimados em projeto, deve-se utilizar luminárias com as seguintes características:

Partindo do princípio de um circuito projetado e dimensionado para luminária de potência nominal de 120W, obriga-se uma eficiência luminosa mínima de 130 lúmens/watt (lm/W) ( $\pm 10\%$ ) e fluxo luminoso mínimo de 18000 lúmens (lm).

- 02 Luminárias com potência nominal máxima de 120W, sendo todas de LED fechada e com temperatura de cor de até 5000K. Os LEDs de tipo “Power” ou “COB” não serão admitidos pela mesma, unicamente pelo fato de serem luminárias compostas por módulos de LED removíveis (que permitem substituição).
- As luminárias devem possuir tomada de 07 pinos modelo ANSI, conforme norma C136.41-2013, acoplada em sua estrutura, prevendo utilização futura de interação ao sistema de telegestão.
- A garantia mínima exigida para o produto é de 05 (cinco) anos, com apresentação obrigatória do termo de garantia, bem como atender a Portaria nº 20, de 15 de fevereiro de 2017 do INMETRO.

Corpo	Produzido em liga de alumínio injetado sob alta pressão;
Difusor	Reflator em vidro, resistente a impactos (IK08);
Lentes	O material utilizado para lente é o PMMA, que apresenta bom desempenho sob altas temperaturas, resistência à radiação ultravioleta e, em conjunto com o design da lente, proporciona um excelente desempenho óptico;
Equipamentos / Tomada	Opcionalmente pode ser fornecido com tomada (base) para acoplamento e ligação do relé fotocontrolador (base BRM-1 L) ou sistema de telegestão (base BRM-7);
Alimentação / Frequência	220V $\pm$ 10%; 50/60 Hz; fp>0,95; THD<10% (em corrente) (sob consulta a luminária poderá ser fornecida com driver Full-Range)
Impactos mecânicos	IK08
IRC	IRC>70
Temperatura de Cor	5000K $\pm$ 400K e 4000 K $\pm$ 400K (A pedido, a luminária poderá ser fabricada utilizando LEDs com outras temperaturas de cor)
Grau de Proteção / Resistência IK	IP-66 Total - Alojamento e corpo óptico / Resistência a impactos IK08
Condição de Operação	Temperatura -30 à +50°C; Umidade relativa 10 a 95%
Vida útil mínima	60.000 horas



Junta	Confeccionadas em silicone de alta durabilidade e resistência térmica;
Cabos de ligação	De cobre flexível isolados para suportar pulsos de tensão e temperaturas elevadas, fornecidos com terminais para conexão;
Fixação	Encaixe para tubos de Ø33 a 60,3mm, presos por parafusos;
Altura de Instalação	Recomendada entre 04 à 15 metros, de acordo com a potência escolhida;
Acabamento	Pintura eletrostática em poliéster na cor cinza e a pedido pode ser produzida em cores diferentes;
Normas aplicáveis	NBR IEC 60598-1:2010 / NBR 15129 / NBR IEC 5101 / NBR IEC 5123 / ANSI136.41:2013 NEMA;
Ajuste de inclinação	As luminárias deverão ser fornecidas com suporte de inclinação, possibilitando inclinações -15° à +90°.

Tabela 2 - Características técnicas das luminárias projetadas

As luminárias somente serão aceitas mediante a apresentação dos seguintes laudos técnicos:

- Certificação do INMETRO;
- Ensaio de grau de proteção;
- Ensaio fotométrico - curvas de utilização e rendimento;
- Ensaio de resistência aos impactos mecânicos;
- Atendimento aos requisitos de vibração;
- Relatório IESNA LM-80 dos LEDs e IESNA LM-79 da luminária;
- Relatório IESNA TM-21 que comprove a vida útil e depreciação do fluxo luminoso e testes térmicos indicando a temperatura de junção dos LEDs;
- Relação contendo a indicação da(s) pessoa(s) jurídica(s) autorizada(s) pelo fabricante para prestar assistência técnica no Brasil para o equipamento ofertado.

Os laudos deverão ser emitidos por laboratórios oficiais reconhecidos por órgãos certificadores nacionais e/ou internacionais. Os documentos citados que forem apresentados em idioma diferente do português ou inglês, deverão estar acompanhados da tradução para qualquer um desses idiomas, prevalecendo o texto da tradução para todos os efeitos.

Além dos laudos solicitados acima, a CONTRATADA deverá disponibilizar duas luminárias para realização de testes em bancada. Os testes consistirão em:

- Distorção harmônica;
- Corrente de saída dos *drivers*;
- Fator de potência.



## 8.5 - ANÁLISE LUMINOTÉCNICA

Após o reconhecimento das características do sistema atual, foi possível realizar simulações no software DIALux com as informações adquiridas para análise sobre a implantação do novo sistema de iluminação.

Para a simulação realizada, foi considerado a distância dos vãos entre os postes, com luminárias de LED com potência de 120W. Esta configuração de luminária foi possível atender o nível de iluminância necessária por norma para atender a via e os pedestres, reduzindo assim a carga nos circuitos dos transformadores e comprovar a viabilidade e eficiência para a iluminação pública.

As imagens com a apresentação das linhas isográficas com a iluminância gerada pelas luminárias podem ser visualizadas no relatório anexado a este memorial. A luminária utilizada como referência é da empresa Soneres para efeitos de cálculos, não se limitando ao mesmo, desde que cumpram todos os requisitos mínimos exigidos.

Conforme apresentado em estudo, o *software* identificou o nível de iluminância das luminárias variando entre 18,3 e 68,3 lx (lux). De acordo com a NBR 5101 que relata as especificações necessárias para a iluminação pública, o nível de iluminância média mínima ( $E_{med,min}$ ) varia de acordo com o nível de intensidade do tráfego da via analisada, conforme pode ser visto nas tabelas abaixo:

PARÂMETROS	OPÇÕES	VALOR DE PONDERAÇÃO $V_p$
Velocidade	Muito alta > 80 km/h	2
	60 km/h < alta ≤ 80 km/h	1
	40 km/h < moderada ≤ 60 km/h	0
Volume de tráfego <sup>a</sup>	Alto > 1200/h	1
	Moderada - 600/h a 1200/h	0
	Baixo < 600/h	-1
Separação das faixas de direção	Não	1
	Sim	0
Densidade de interseções	Alta ≥ 3/Km	1
	Moderada < 3/Km	0
Veículos estacionados	Presentes	0,5
	Ausentes	0
Luminância ambiente <sup>b</sup>	Alta	1
	Moderada	0



	Baixa	-1
Sinalização e Controle de tráfego	Ruins <sup>c</sup>	0,5
	Moderados ou bons	0
<p><sup>a</sup> É recomendado consultar o órgão de trânsito local para a obtenção desse valor e/ou para seguir as orientações quanto aos horários característicos e a metodologia para sua aferição em campo, caso necessário.</p> <p><sup>b</sup> Sendo baixa, como as encontradas em áreas rurais; moderada, como as encontradas em locais onde é presente a iluminação de outdoors e iluminação residencial; e alta, como nos centros urbanos das grandes cidades, com iluminação viária decorativa, iluminação de fachadas de prédios e monumentos, iluminação de estacionamentos, postos de gasolina, residências etc.</p> <p><sup>c</sup> Sinalização encoberta por vegetação, deteriorada ou inexistente.</p>		

Tabela 3 - Parâmetros para determinação da classe de iluminação M

Classes de iluminação	Superfície da via			Incremento de limiar	iluminâncias adjacentes à via
	L <sub>méd</sub> (cd/m <sup>2</sup> ) (mínimo mantido)	U <sub>0</sub> ≥	U <sub>L</sub> ≥	f <sub>TI</sub> (%) ≤	EIR ≥
M1	2	0,4	0,65	14	0,45
M2	1,5	0,4	0,65	14	0,45
M3	1,0	0,4	0,6	15	0,45
M4	0,75	0,4	0,6	16	0,45
M5	0,5	0,35	0,35	16	0,45
M6	0,3	0,35	0,35	16	0,45

Tabela 4 - Requisitos de iluminação para a classe de iluminação M

Para esta análise, foi estabelecido as classes de iluminação do cenário de acordo com o volume de tráfego das vias existentes. Conforme o levantamento do local, foi considerado a existência de vias locais com um volume de tráfego leve. Utilizando estas informações para a determinação da classe de iluminação e iluminância média mínima, determinou-se a classe M6, com luminância média de 2,73 cd/m<sup>2</sup> (candela por metro quadrado) para luminária de 120W. Já a iluminância média obteve-se os valores de 33,6 lx (lux).



Se compararmos as linhas isográficas da simulação e compararmos com as tabelas da NBR 5101 apresentadas acima, percebe-se que a implantação do sistema eficiente supre o nível de iluminância média mínima exigida por norma, mesmo com as luminárias de LED possuindo menos potência do que as luminárias propostas pelo sistema convencional, resultando em uma economia na potência instalada e, conseqüentemente, no consumo de energia anual.

## 8.6 - ATERRAMENTO

Todas as carcaças de equipamentos de distribuição e as carcaças dos postes serão aterradas. Os condutores utilizados para os aterramentos nos postes serão de cobre nu, na bitola de 16mm<sup>2</sup>, sendo uso interno nos postes de concreto.

As conexões cabo-haste serão feitas com conexão mecânica (conectores ou grampos adequados). A resistência máxima de terra será de 10Ω (Ohms) em terreno úmido e de 25Ω (Ohms) em terreno seco em qualquer época do ano.

## 8.7 - DIVERSOS

Toda ferragem utilizada deverá ser galvanizada a fogo. Para quaisquer esclarecimentos necessários deverão ser observados as normas e padrões de execução da empresa responsável. O alinhamento das ruas, bem como demarcação dos postes deverá ser fornecido pelo interessado.

## 8.8 - MATERIAIS

Todos os materiais a serem utilizados deverão ser novos e adquiridos de fornecedores habituais homologados pela EDP Espírito Santo, com os mesmos possuindo Certificado de Registro de Fornecedor.

As notas fiscais deverão ser encaminhadas à Prefeitura Municipal de Aracruz após a aquisição dos mesmos e conclusão da obra.

## 8.9 - DETALHES

Os detalhes de execução dos postes, das estruturas de redes de distribuição secundária, encabeçamento, conjuntos de iluminação e aterramento serão apresentados em projeto para esclarecimento quanto à sua instalação.







OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## 8.10 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quaisquer divergências entre o projeto, este memorial descritivo e as condições reais do local devem ser imediatamente comunicadas à fiscalização da obra. A contratada é responsável por empregar mão de obra qualificada e experiente na execução dos serviços, utilizando ferramentas adequadas para cada tarefa.

Todos os materiais especificados no projeto foram selecionados com base nas normas vigentes e visam garantir o funcionamento adequado da edificação.

## 8.11 - TESTES FINAIS

Após a conclusão das instalações, deverão ser realizados os seguintes testes para aceitação do sistema elétrico:

- Inspeção visual de todo o sistema, verificando conformidade com o projeto e eventuais não conformidades visíveis;
- Teste de operação mecânica, sem tensão, de todos os disjuntores, garantindo o funcionamento correto dos dispositivos;
- Verificação da continuidade elétrica de todo o sistema, assegurando que não haja interrupções nos condutores e conexões;
- Medição ôhmica das malhas de aterramento, com o valor da resistência de terra não excedendo 25 ohms em qualquer época do ano;
- Energização da instalação e operação à plena carga de todo o sistema por um período contínuo de 15 dias, para garantir a confiabilidade e o desempenho dos equipamentos.

CLAUDIO DE  
OLIVEIRA:09016763732

Assinado de forma digital por  
CLAUDIO DE  
OLIVEIRA:09016763732  
Dados: 2025.09.19 13:33:25 -03'00'

Claudio de Oliveira  
CREA: ES-014890/D







SIMBOLOGIA	
	POSTE DE CONCRETO ARMADO SEÇÃO CIRCULAR EXISTENTE
	POSTE DE CONCRETO ARMADO SEÇÃO CIRCULAR PROJETADO
	POSTE DE CONCRETO ARMADO SEÇÃO DUPLO "T" EXISTENTE
	LUMINÁRIA COM LÂMPADA LED DE 150W EXISTENTE
	LUMINÁRIA COM LÂMPADA LED DE 150W PROJETADA
	TRANSFORMADOR EXISTENTE EM POSTE
	TRANSFORMADOR PROJETADO EM POSTE
	TRANSFORMADOR PARTICULAR EXISTENTE EM POSTE
	ATERRAMENTO EXISTENTE
	ATERRAMENTO PROJETADO
	PARA-RAIOS EXISTENTE
	PARA-RAIOS PROJETADO
	CHAVE FUSÍVEL DE DISTRIBUIÇÃO EXISTENTE PARA ABERTURA EM CARGA
	CHAVE FUSÍVEL DE DISTRIBUIÇÃO PROJETADA PARA ABERTURA EM CARGA
	ENCABEÇAMENTO UNILATERAL DE CIRCUITO SECUNDÁRIO
	ENCABEÇAMENTO UNILATERAL DE CIRCUITO PRIMÁRIO
	INDICAÇÃO DE MATERIAL E EQUIPAMENTO "A INSTALAR"
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA COM CABO MULTIPLEXADO
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA COM CABO AWG
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO PRIMÁRIA COM CABO AWG
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO PRIMÁRIA COM CABO PROTEGIDO
	CRUZAMENTO DE CONDUTORES SEM CONEXÃO ELÉTRICA
	CERCA DE ARAME

**PREVENÇÃO DE ACIDENTES**

- APÓS ABERTURA DE CAVA P/ IMPLANTAÇÃO DO POSTE, COBRIR A SUPERFÍCIE DO BURACO COM TÁBUAS DE MADEIRA E TERRA;
- SINALIZAR E ISOLAR SEMPRE O LOCAL ONDE SERÁ EXECUTADO O SERVIÇO.

**SEGURANÇA DO TRABALHO**

USAR SEMPRE EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA APÓS CONFIRMAÇÃO DE DESLIGAMENTO, TESTAR E ATERRAR A REDE.

TERMINOLOGIA DAS ESTRUTURAS	
SMTG	ESTRUTURA SECUNDÁRIA TANGENTE
SMFL	ESTRUTURA SECUNDÁRIA PARA FIM DE LINHA
SMTR	ESTRUTURA SECUNDÁRIA PARA POSTE COM TRANSFORMADOR



LOCALIZAÇÃO DA OBRA  
SEM ESCALA

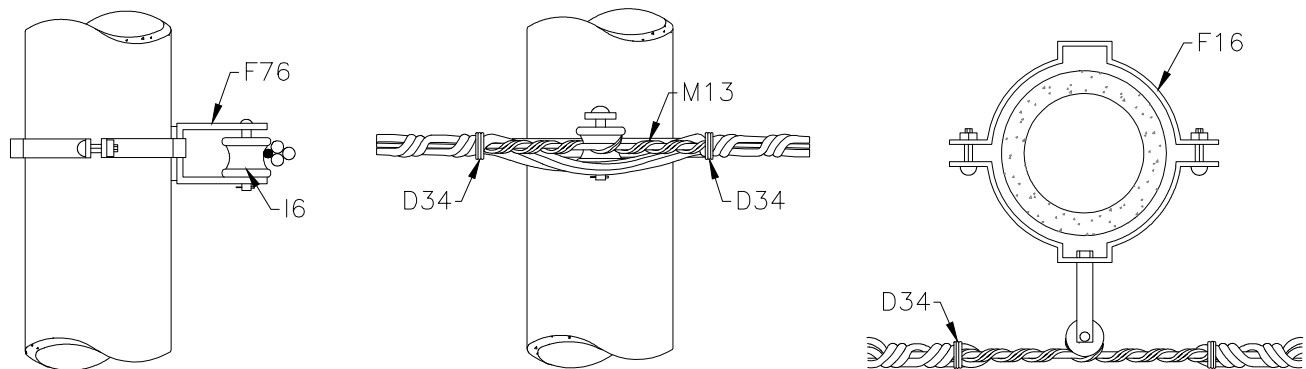


PLANTA DE SITUAÇÃO  
SEM ESCALA

LEGENDA	
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETADA

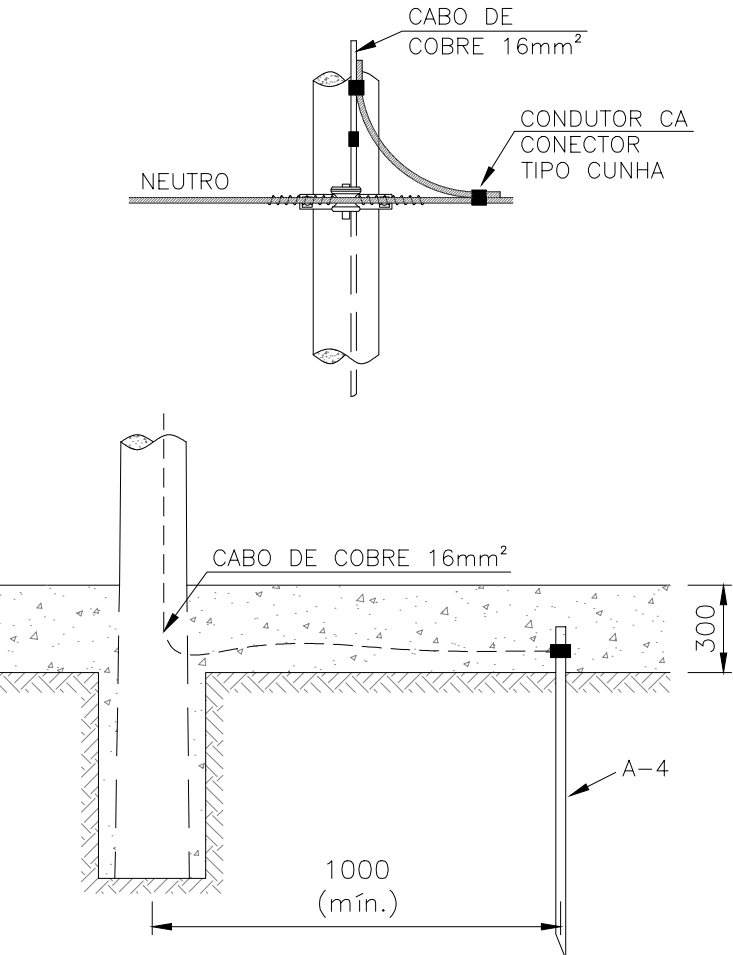
QUADRO DE CARGAS DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA					
LOCAL	CIRCUITO	TRAFO	INSTALAR LÂMPADAS LED 150W	CARGA TOTAL A INSTALAR(W)	MM²
RUA PEDRO CAVALIERI FILHO	I	TRAFO PROJETADO 30-30KVA	13	1950	70
TOTAL GERAL			13	1950	-

DETALHE  
ESTRUTURA SECUNDÁRIA TANGENTE - SMTG  
SEM ESCALA



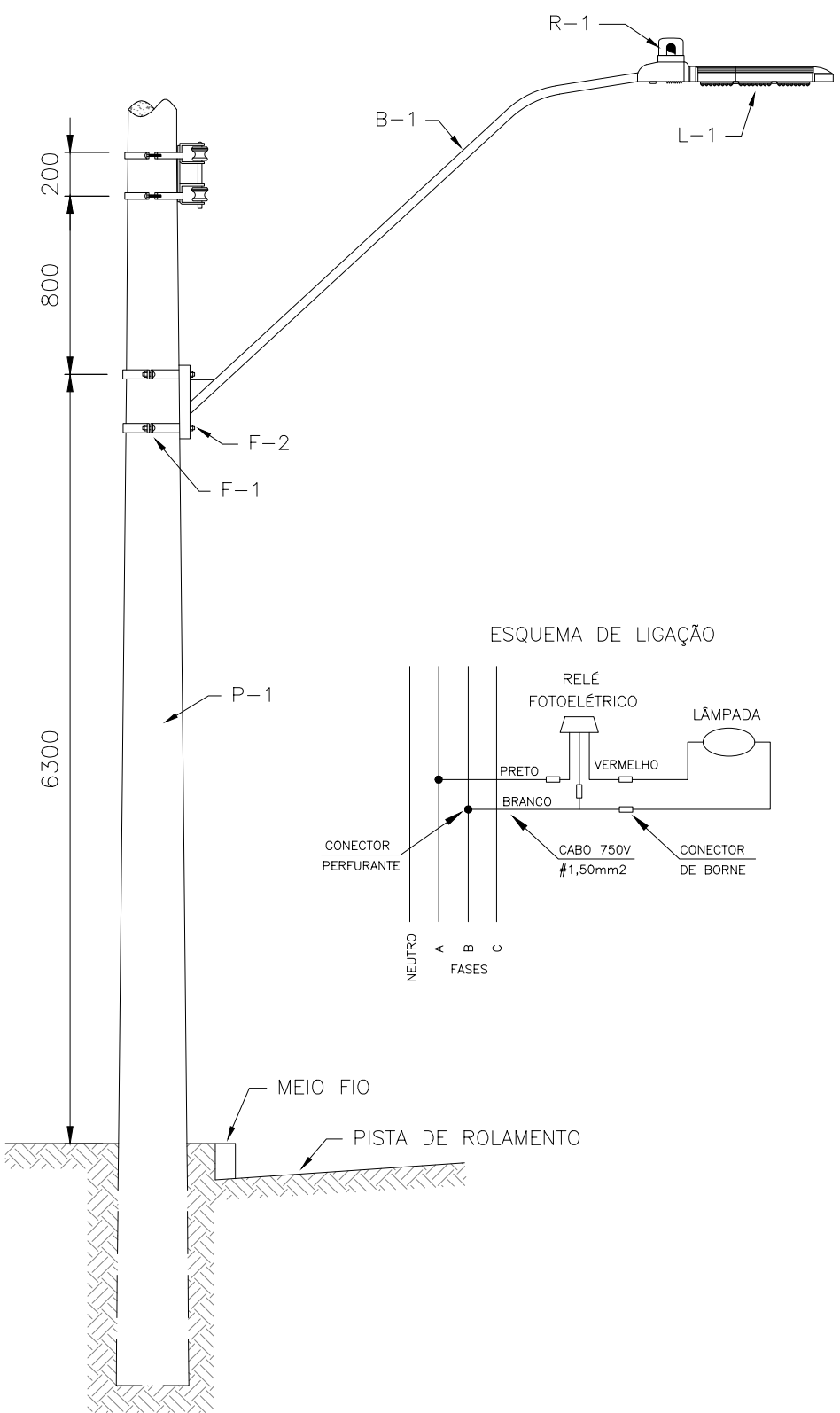
LISTA DE MATERIAL			
ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO	UNID.
D34	2	ABRAÇADEIRA PLÁSTICA	PÇ
F16	1	CINTA TIPO B	PÇ
M13	1	LAÇO PRE-FORMADO	PÇ
I6	1	ISOLADOR ROLDANA	PÇ
F76	1	ARMAÇÃO SECUNDÁRIA	PÇ

DETALHE  
INTERLIGAÇÃO DO NEUTRO À TERRA  
SEM ESCALA



Notas:  
1) Os aterramentos em postes de concreto seção circular deverão ser feitos com cordoalha de aço cobreada 16mm².  
2) Nas aterramentos normais e de equipamentos devem ser utilizadas hastes de aço cobreada.

DETALHE  
INSTALAÇÃO DA LUMINÁRIA EM POSTE DE CONCRETO SEÇÃO CIRCULAR  
SEM ESCALA



LISTA DE MATERIAL			
ITEM	QUANT.	UNID.	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS
R-1	1	PÇ	RELÉ FOTOELÉTRICO
L-1	1	PÇ	LUMINÁRIA DE LED COM EQUIPAMENTOS
B-1	1	PÇ	BRACÇO ORNAMENTAL CURVO, DE AÇO GALVANIZADO A FOGO
F-1	2	PÇ	CINTA GALVANIZADA
F-2	2	PÇ	PARAFUSO GALVANIZADO CABEÇA ABAULADA 16x70MM
P-1	1	PÇ	POSTE

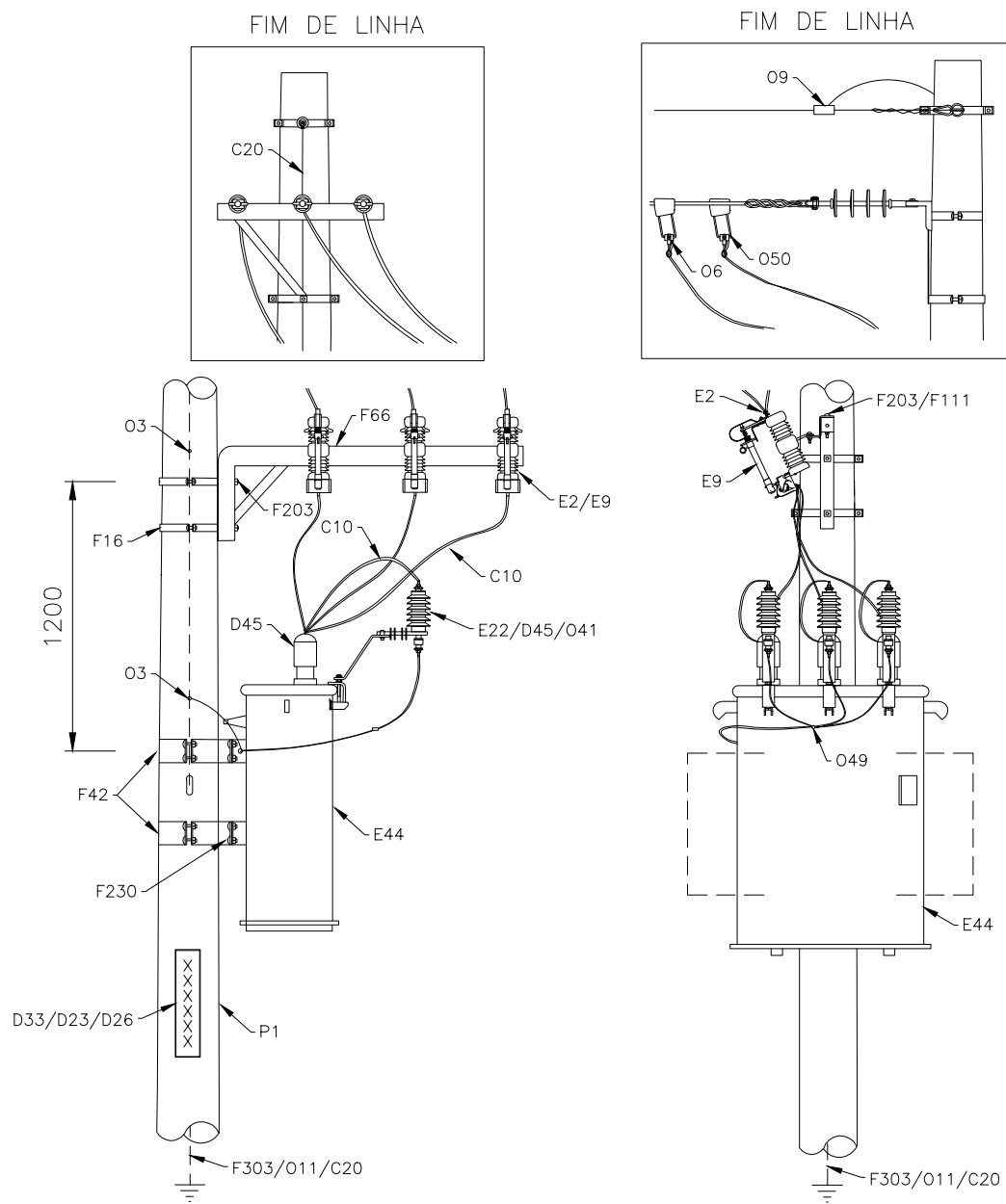
NOTAS:  
- NORMAS UTILIZADAS DA EDP ESPÍRITO SANTO:  
-> ES.DT.PDN.01.01.025 - POSTE DE CONCRETO ARMADO PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO  
-> ES.DT.PDN.01.05.002 - TRANSFORMADOR DE DISTRIBUIÇÃO PARA REDES AÉREAS  
-> ES.DT.PDN.01.05.015 - TRANSFORMADOR DE DISTRIBUIÇÃO PARA REDES AÉREAS ISOLADO A ÓLEO VEGETAL  
-> ES.DT.PDN.03.01.002 - PROJETOS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA PRIMÁRIA  
-> ES.DT.PDN.03.01.004 - PROJETO DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA SECUNDÁRIA  
-> PT.DT.PDN.03.05.001 - REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA COMPACTA - 15kV  
-> PT.DT.PDN.03.05.017 - REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA - TRANSFORMADOR DE DISTRIBUIÇÃO  
-> PT.DT.PDN.03.05.028 - ESTRUTURAS PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO NUAS AÉREAS URBANAS  
-> PT.DT.PDN.03.14.001 - FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO PRIMÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO  
-> PT.DT.PDN.03.14.024 - FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA  
-> PT.DT.PDN.0001.1 - REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA - BAIXA TENSÃO COM CABOS MULTIPLEXADOS  
- OS MATERIAIS DEVERÃO SER DE EMPRESAS HOMOLOGADAS PELA EDP ESPÍRITO SANTO.  
- AS INTERFERÊNCIAS NA REDE EXISTENTE DEVERÃO SER EXECUTADAS PELA CONCESSIONÁRIA.  
- TODOS OS CONDUTORES MULTIPLEXADOS DE BAIXA TENSÃO PROJETADOS DEVERÃO POSSUIR NEUTRO ISOLADO, EM CONFORMIDADE COM A NORMA ES.DT.PDN.01.01.014.  
- O TRANSFORMADOR PROJETADO DEVERÁ SER ISOLADO A ÓLEO VEGETAL (OV), EM CONFORMIDADE COM A NORMA DA EDP ES.DT.PDN.01.05.015.

É PREVISTO:  
- INSTALAR 13 CONJUNTOS DE IP COM LUMINÁRIA LED DE 150W.  
- INSTALAR 01 TRANSFORMADOR TRIFÁSICO DE 30KVA.  
- IMPLANTAR 10 POSTES DE CONCRETO COM SEÇÃO CIRCULAR 12X300.  
- IMPLANTAR 04 POSTES DE CONCRETO COM SEÇÃO CIRCULAR 12X600.  
- CONSTRUIR BT-3x70(70)MM² = 398M.  
- CONSTRUIR MT-3x70P(9,5) = 273M.

CONTRATANTE:	CONTRATADA:
OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS www.opos.com.br (27) 3376-0056 / 99954-5008   aracruz@opos.com.br	
OBRA/ ASSUNTO: <b>PROJETO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DA RUA PEDRO CAVALIERI FILHO</b>	
ENDEREÇO: <b>RUA PEDRO CAVALIERI FILHO - BAIRRO CENTRO INDUSTRIAL</b>	
PROPRIETÁRIO: <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ</b>	
PROPRIETÁRIO:	CPF/CNPJ: 27.142.702/0001-66
AUTOR DO PROJETO: <b>CLAUDIO DE OLIVEIRA/09016763732</b>	CREA: ES-014890/D
RESPONSÁVEL TÉCNICO: <b>CLAUDIO DE OLIVEIRA/09016763732</b>	CREA: ES-014890/D
CONTEÚDO DA PRANCHA:	PRANCHA:
- PLANTA BAIXA - ILUMINAÇÃO - LOCALIZAÇÃO DA OBRA - DETALHES - PLANTA DE SITUAÇÃO - TABELA DE COORDENADAS - QUADRO DE CARGAS	- SIMBOLOGIA - DETALHES - NOTAS
ILUMINAÇÃO PÚBLICA	
ARQUIVO: 0259_304_PMA_PDW_IP_R_PEDO_CAVALLERI_FILHO_REV01	ESCALA: INDICADA
DESENHISTA: FILIPE BREDA	DATA: 09/2025



DETALHE  
INSTALAÇÃO DE ESTAÇÃO TRANSFORMADORA TRIFÁSICA - REDE COMPACTA  
SEM ESCALA



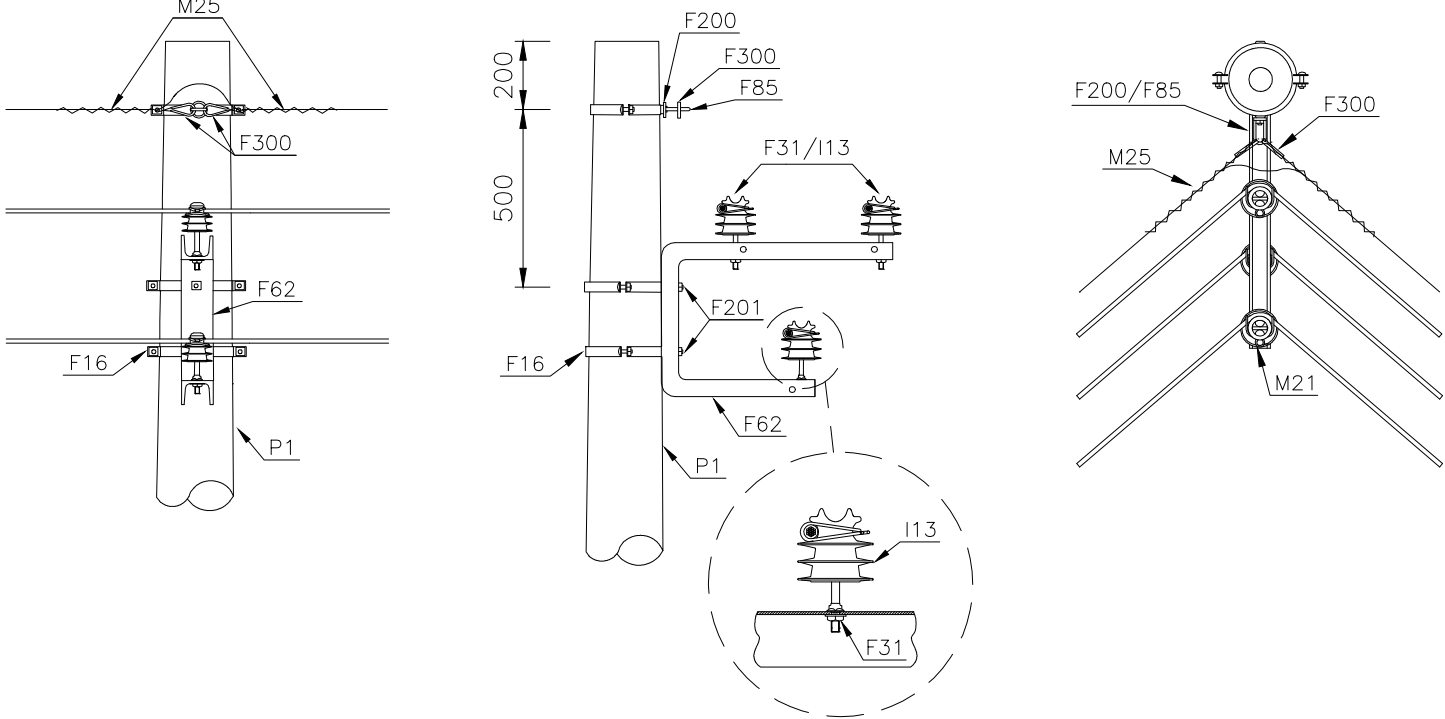
ESQUEMA DE LIGAÇÕES

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANTIDADE
C10	CABO COBERTO OU XLPE 16MM²	M	10
D33	ABRAÇADEIRA FLEXÍVEL PRETA	PÇ	2
D23	SUORTE PARA NÚMEROS REFLETIVOS	PÇ	1
D26	PELÍCULA ALFANUMÉRICA PARA IDENTIFICAÇÃO	PÇ	6
D45	PROTECTOR DE BUCHA	PÇ	6
E2	CHAVE FUSÍVEL - 15kV	PÇ	3
E22	PARA-RAIOS - 12 kV	PÇ	3
E44	TRANSFORMADOR TRIFÁSICO	PÇ	1
E9	ELO FUSÍVEL	PÇ	3
F16	CINTA TIPO B	PÇ	2
F203	PARAFUSO CABEÇA ABAILADA - M16x100MM	PÇ	5
F230	PARAFUSO CABEÇA QUADRADA - M16x50MM	PÇ	4
F42	SUORTE PARA EQUIPAMENTO	PÇ	2
F66	SUORTE APASTADOR HORIZONTAL - 15 kV	PÇ	1
O6	CONECTOR TIPO GRAMPO DE LINHA VIVA	PÇ	3
O41	CONECTOR ESTRANGULAMENTO	PÇ	3
O49	CONECTOR 4 DERIVAÇÕES ATERRAMENTO	PÇ	1
C20	CORDOALHA DE AÇO COBREADO 16MM²	KG	2,4
F303	HASTE DE ATERRAMENTO CILÍNDRICA 2400MM	PÇ	3
O3	CONECTOR TIPO PARAFUSO TENDIDO	PÇ	1
O9	CONECTOR CUNHA COM PROTEÇÃO GALVÂNICA	PÇ	1
O11	CONECTOR CUNHA PARA ATERRAMENTO	PÇ	3
F111	SUORTE Z	PÇ	3
O50	CONECTOR PERFORANTE COM ESTRIBO	PÇ	3
P1	POSTE DE CONCRETO OU FIBRA	PÇ	1

NOTAS:

- Para a instalação do para-raios no suporte acoplado ao transformador, consultar o documento técnico definido pela distribuidora.
- Para definição do cabo de saída BT, deve-se analisar os valores (corrente, tensão, carga, etc.) relacionados ao circuito secundário e a estação transformada a ser criada/modificada.

DETALHE  
ESTRUTURA PRIMÁRIA CE2  
SEM ESCALA

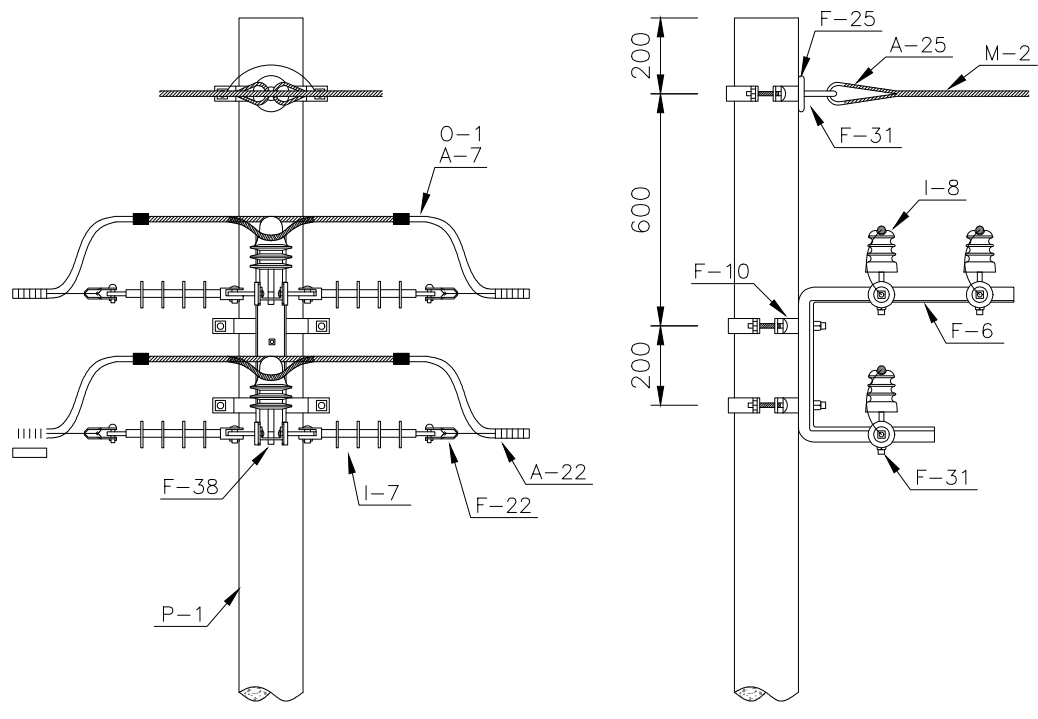


Nota:

- A estrutura CE2 é utilizada para vãos com ângulo máximo de 60°.

ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	UNID.
F31	3	PINO CURTO DE ISOLADOR - 15kV	PÇ
F62	1	BRACO TIPO C - 15kV	PÇ
F85	1	PORCA OLHAL	PÇ
F200	1	PARAFUSO CABEÇA ABAILADA M16x45 MM	PÇ
F201	2	PARAFUSO CABEÇA ABAILADA M16x70 MM	PÇ
F16	3	CINTA TIPO B	PÇ
I13	3	ISOLADOR DE PINO POLIMÉRICO AUTO TRAVANTE	PÇ
F300	2	SAPATILHA DE AÇO	PÇ
M25	2	ALÇA PRÉ-FORMADA PARA CABO DE AÇO	PÇ
P1	1	POSTE	PÇ

DETALHE  
ESTRUTURA PRIMÁRIA CE4  
SEM ESCALA

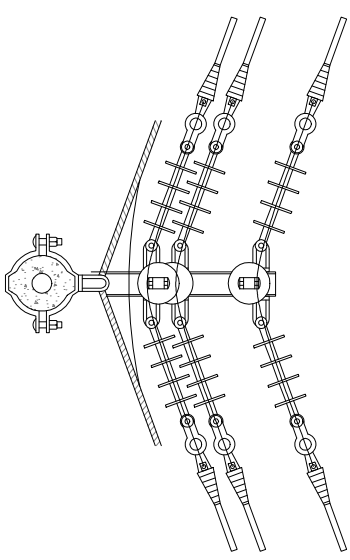


Nota:

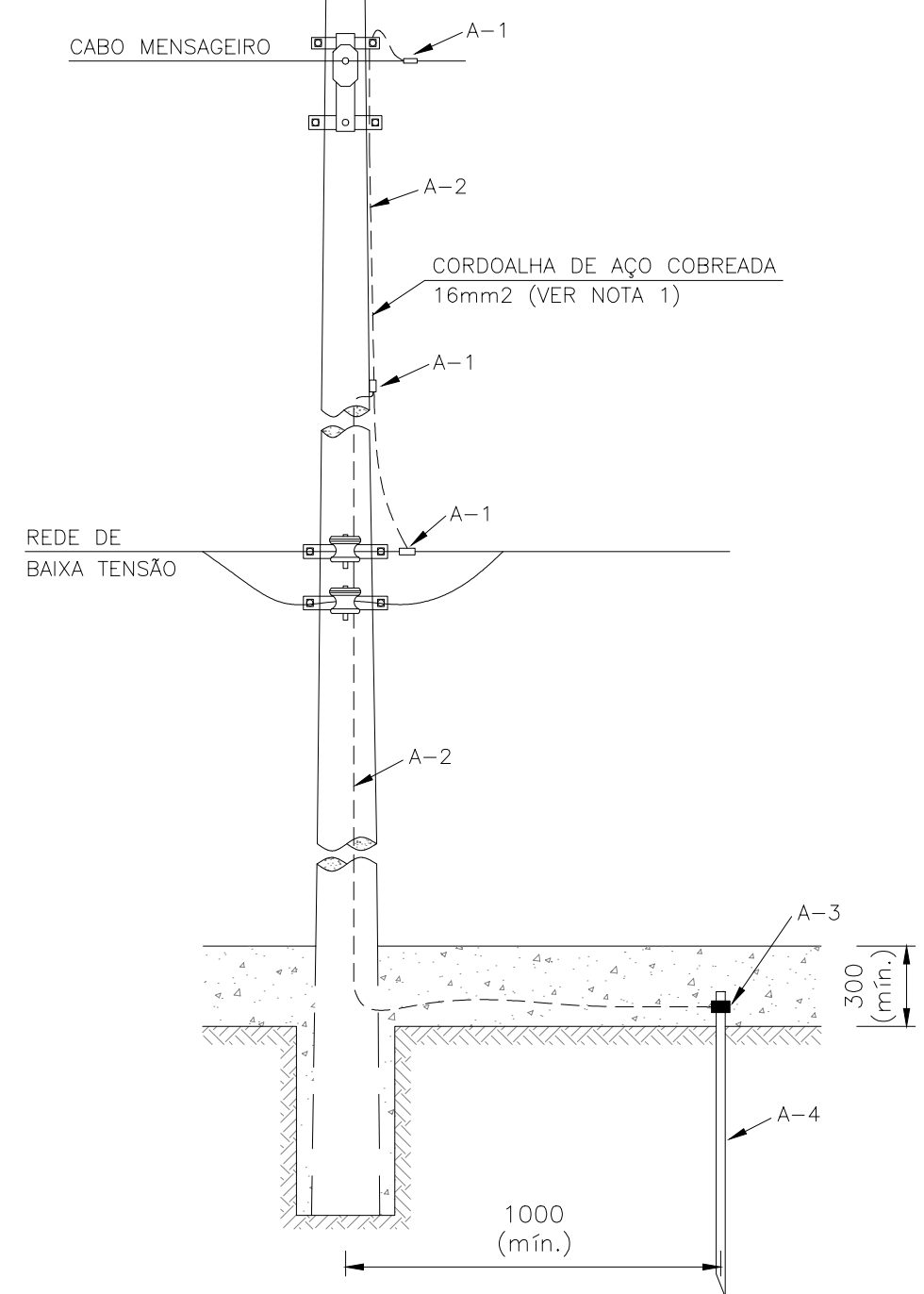
- A estrutura CE4 é utilizada em ângulos de 0° a 90° ou em ancoragens.

ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	UNID.
A-7	3	CAPA PROTETORA 15kV PARA CONECTOR	PÇ
A-22	6	GRAMPO DE ANCORAGEM	PÇ
A-25	2	SAPATILHA	PÇ
F-6	1	BRACO SUORTE TIPO C	PÇ
F-10	3	CINTA	PÇ
F-22	6	MANILHA SAPATILHA	PÇ
F-25	7	OLHAL PARA PARAFUSO	PÇ
F-30a	3	PARAFUSO CABEÇA ABAILADA 16x125MM	PÇ
F-31	3	PARAFUSO CABEÇA ABAILADA 16x45MM	PÇ
F-38	3	PINO CURTO DE ISOLADOR	PÇ
I-7	6	ISOLADOR DE ANCORAGEM POLIMÉRICO	PÇ
I-8	3	ISOLADOR DE PINO POLIMÉRICO	PÇ
M-2	2	ALÇA PRÉ-FORMADA PARA CABO MENSAGEIRO	PÇ
O-1	3	CONECTOR TIPO CUNHA	PÇ
P-1	1	POSTE	PÇ

VISTA SUPERIOR



DETALHE  
ESTRUTURA DE ATERRAMENTO DO CABO MENSAGEIRO  
SEM ESCALA

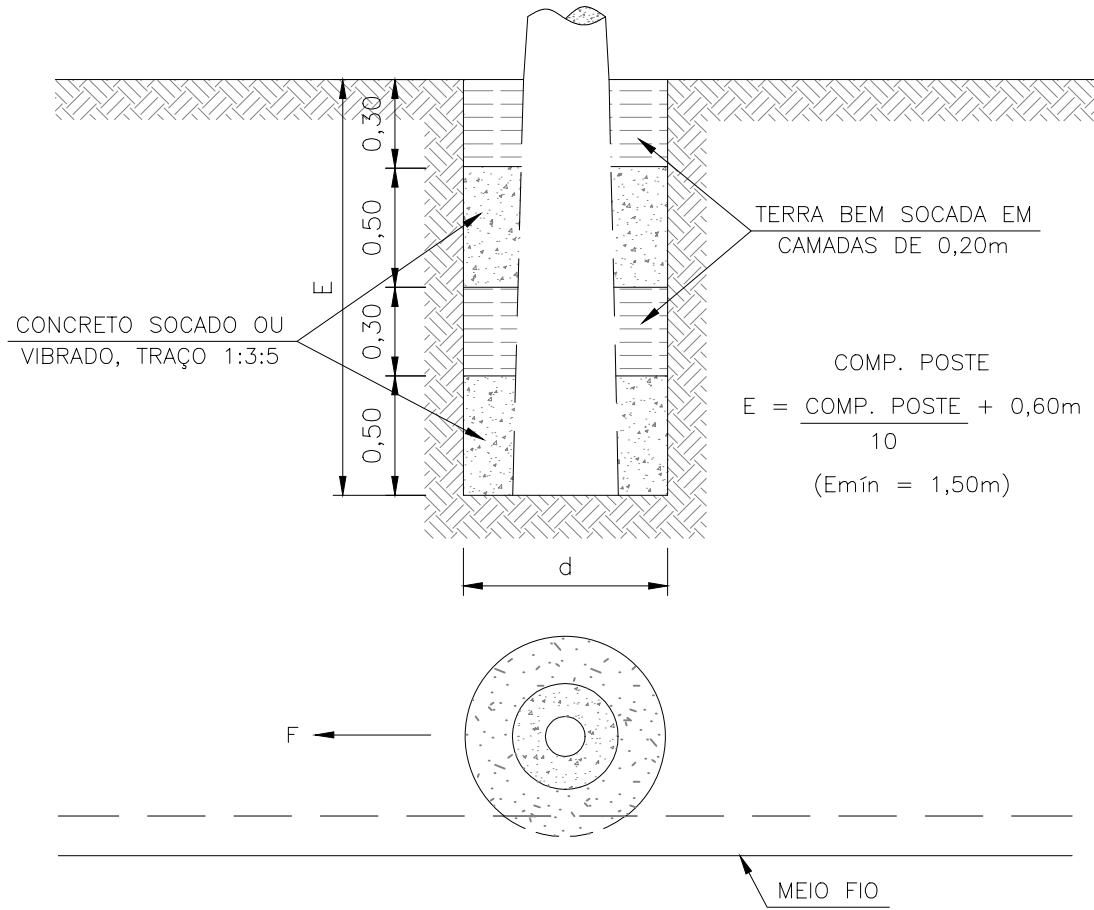


ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	UNID.
A-1	3	CONECTOR CUNHA TIPO AMPACTINHO	PÇ
A-2	11	CORDOALHA DE AÇO COBREADA 16mm2	PÇ
A-3	1	CONECTOR PARA HASTE DE ATERRAMENTO 3/4"	PÇ
A-4	1	HASTE DE ATERRAMENTO AÇO COBREADA 3/4" x 2,40 METROS	PÇ

NOTAS:

- Os aterramentos em postes de concreto seção circular deverão ser feitos com cordoalha de aço cobreada 16mm².
- Nas aterramentos normais e de equipamentos devem ser utilizadas hastes de aço-cobre.

DETALHE  
ENGASTAMENTO DE POSTE - BASE CONCRETADA  
SEM ESCALA

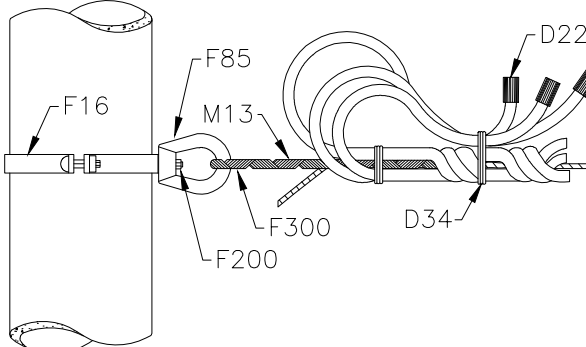


ALTURA DO POSTE	RESISTÊNCIA NOMINAL	DIÂMETRO DA CAVA	VOLUME DE CONCRETO
m	daN	d(m)	m³
9	600	1,1	0,84
12	600	1,1	0,81
	1000	1,5	1,59
13	1000	1,5	1,58
14	600	1,1	0,78
	1000	1,5	1,56

Notas:

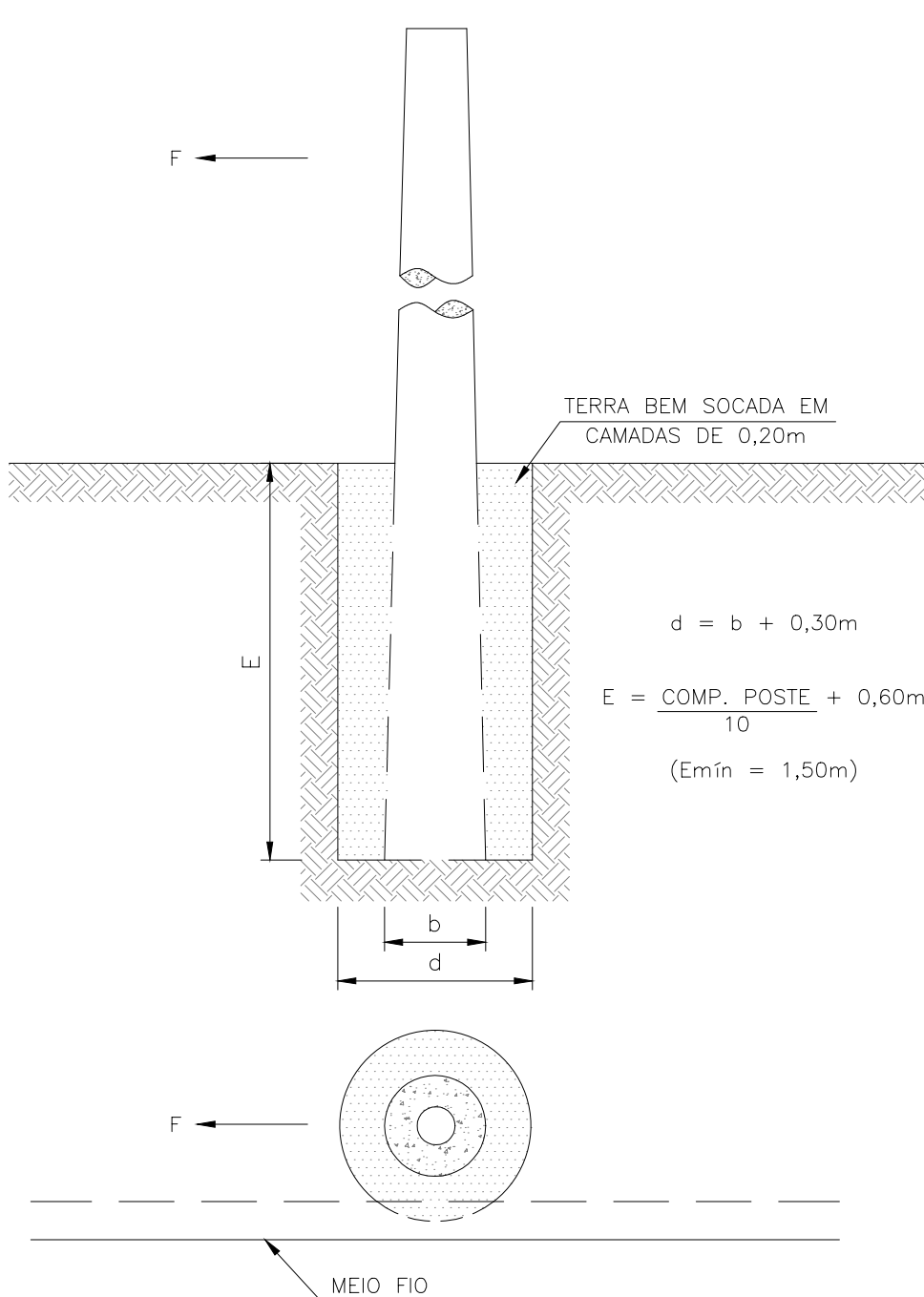
- Esta concretagem se aplica também a poste de concreto DT e de madeira;
- A recomposição do passeio deverá ser feita de modo a assemelhar-se ao passeio original;
- A superfície do poste na faixa concretada, deverá ser protegida com papel ou plástico;
- No engastamento com base concretada total, a cava deve ser preenchida de concreto com traço 1:3:5. A primeira no fundo da escavação e a segunda com sua superfície superior à 0,30 m do nível do solo;
- As fundações foram calculadas para terrenos médios e firmes. Para terrenos com características diferentes, cada fundação deverá ser calculada como um caso particular.

DETALHE  
ESTRUTURA SECUNDÁRIA PARA FIM DE LINHA - SMFL  
SEM ESCALA



ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO	UNID.
D34	2	ABRAÇADEIRA PLÁSTICA	PÇ
M13	1	ALÇA PRÉ-FORMADA DE DISTRIBUIÇÃO	PÇ
F16	1	CINTA TIPO B	PÇ
D22	1	FITA ISOLANTE	PÇ
F300	1	SAPATILHA DE AÇO	PÇ
F200	1	PARAFUSO DE CABEÇA ABAILADA M16x45mm	PÇ
F85	1	PORCA OLHAL	PÇ

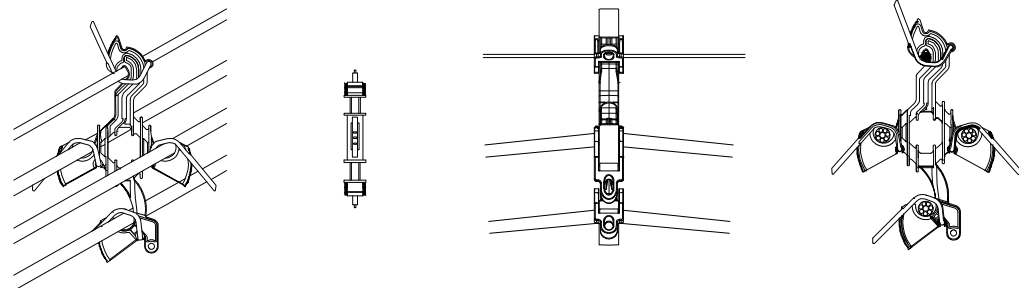
DETALHE  
ENGASTAMENTO SIMPLES PARA POSTE  
SEM ESCALA



Notas:

- Este engastamento se aplica também a postes de concreto DT e madeira de rede existentes

DETALHE  
ESTRUTURA CE-LOSANG (ESPAÇADOR LOSANGULAR)  
SEM ESCALA



NOTA:

- A instalação do espaçador losangular a distância só deve ser realizada em linha energizada em casos de substituição do acessório.

ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	UNID.
D42	1	ESPAÇADOR LOSANGULAR AUTOTRAVANTE - 15kV	PÇ



**OPOS**  
OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS  
www.opos.com.br  
(27) 3376-0056 / 99954-5008 | aracruz@opos.com.br

CONTRATANTE:	CONTRATADA:
OBRA/ ASSUNTO:	
PROJETO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DA RUA PEDRO CAVALIERI FILHO	
ENDEREÇO:	
RUA PEDRO CAVALIERI FILHO - BAIRRO CENTRO INDUSTRIAL	
PROPRIETÁRIO:	
PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ	
PROPRIETÁRIO:	CPF/CNPJ:
PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ	27.142.702/0001-66
AUTOR DO PROJETO:	CREA:
CLAUDIO DE OLIVEIRA.09016763732 <small>Assinado de forma digital por CLAUDIO DE OLIVEIRA.09016763732 Data: 2025.09.19 13:40:29 -03'00'</small>	ES-014890/D
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:
CLAUDIO DE OLIVEIRA.09016763732 <small>Assinado de forma digital por CLAUDIO DE OLIVEIRA.09016763732 Data: 2025.09.19 13:40:29 -03'00'</small>	ES-014890/D
CONTEUDO DA PRANCHA:	PRANCHA:
- DETALHES	ILUMINAÇÃO PÚBLICA
ARQUIVO:	ESCALA:
0259_304_PMA_PDW_IP_R_PEDRO_CAVALIERI_FILHO_REV01	INDICADA
DESENHISTA:	DATA:
FILipe BREDA	09/2025



OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA



## MEMORIAL DESCRITIVO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA E EXTENSÃO DE REDE ELÉTRICA DA RUA PEDRO CAVALIERI FILHO



aracruz@opos.com.br  
www.opos.com.br



Rua da Limeira, nº 116, Itapuã, Vila Velha –  
ES, CEP: 29101-630



(27) 3356-0076  
(27) 99954-5008



OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

RUA PEDRO CAVALIERI FILHO - BAIRRO CENTRO INDUSTRIAL  
PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ / ES



aracruz@opos.com.br  
www.opos.com.br



Rua da Limeira, nº 116, Itapuã, Vila Velha –  
ES, CEP: 29101-630



(27) 3356-0076  
(27) 99954-5008





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## Sumário

1 - INTRODUÇÃO .....	5
2 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO .....	6
3 - ACESSO AO LOCAL DA OBRA .....	7
4 - LOCALIZAÇÃO DA OBRA .....	7
5 - OBJETIVO .....	8
6 - NORMAS .....	9
7 - GARANTIAS E RESPONSABILIDADE .....	9
8 - LEVANTAMENTO DE CAMPO .....	10
8.1 - PRÉ-DIMENSIONAMENTO .....	10
8.2 - POSTEAÇÃO .....	11
8.2.1 - Poste de concreto armado com seção circular .....	11
8.2.2 - Engastamento .....	11
8.2.2.1 - Profundidade do engastamento .....	12
8.2.2.2 - Engastamento com base concretada .....	12
8.3 - REDE PROJETADA .....	13
8.3.1 - Rede de distribuição compacta com espaçadores .....	13
8.3.2 - Redes de distribuição aérea com cabos multiplexados .....	15
8.3.3 - Interligação .....	15
8.4 - TRANSFORMADOR .....	16
8.4.1 - Chave base fusível .....	16
8.4.2 - Para-raios .....	16
8.5 - ILUMINAÇÃO .....	16
8.5.1 - Luminárias projetadas .....	17
8.5.2 - Cinta de aço para poste circular .....	17
8.5.3 - Luminárias projetadas .....	17
8.6 - ANÁLISE LUMINOTÉCNICA .....	19
8.7 - ATERRAMENTO .....	22
8.8 - DIVERSOS .....	22
8.9 - MATERIAIS .....	22
8.10 - DETALHES .....	22
8.11 - CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	22
8.12 - TESTES FINAIS .....	23





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## Lista de Figuras

Figura 1 - Divisão político-administrativa de Aracruz / ES.....	6
Figura 2 - Rota de acesso ao local da obra partindo da prefeitura de Aracruz.....	7
Figura 3 - Imagem via satélite da localização da obra .....	8
Figura 4 - Engastamento de poste de concreto.....	12
Figura 5 - Estrutura Primária CE2 .....	14
Figura 6 - Estrutura primária CE3.....	14
Figura 7 - Estrutura primária CE4.....	15
Figura 8 - Cabos multiplexados quadruplex (3 fases + neutro isolado).....	15
Figura 9 - Braço de aço galvanizado para iluminação pública .....	17

## Lista de Tabelas

Tabela 1 - Engastamento com base concretada .....	13
Tabela 2 - Características técnicas das luminárias projetadas.....	19
Tabela 3 - Parâmetros para determinação da classe de iluminação M.....	21
Tabela 4 - Requisitos de iluminação para a classe de iluminação M .....	21





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

## 1 - INTRODUÇÃO

A iluminação pública é fundamental para a segurança e o bem-estar das cidades. Para assegurar a conformidade dos projetos com os padrões de qualidade, segurança e eficácia requeridos, existem normas técnicas nacionais e internacionais que direcionam este memorial e projeto.

Com a adoção cada vez maior de tecnologias mais eficazes, o Brasil se encaminha para um futuro mais sustentável, no qual a iluminação pública será crucial para fomentar a segurança, diminuir o uso de energia e assegurar cidades mais inteligentes e interligadas.

Essas diretrizes garantem que a iluminação pública proporcione visibilidade apropriada, proteção para pedestres e condutores, além de fomentar a eficiência energética e a sustentabilidade. As normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e as internacionais asseguram a uniformização dos padrões globais.

NBR 5101:2024 - Estabelece as diretrizes para o dimensionamento e a implantação de sistemas de iluminação pública no Brasil, incluindo critérios de iluminação para vias, praças e áreas urbanas.

CIE (Comissão Internacional de Iluminação) - Define padrões globais para garantir a uniformidade e a qualidade da iluminação, incluindo regras sobre a distribuição de luz e sua aplicação em espaços públicos.

ABNT NBR ISO 9001 - Voltada para a qualidade dos processos, essa norma assegura que os serviços de iluminação pública sigam padrões de gestão da qualidade, resultando em operações mais eficazes e eficientes.

Normas IEC - A Comissão Eletrotécnica Internacional (IEC) estabelece normas relacionadas à segurança elétrica e eficiência dos equipamentos de iluminação, garantindo que as luminárias operem de forma segura e com alto desempenho.



## 2 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

Aracruz está localizado à latitude Sul de 19° 49' 09" e longitude Oeste de Greenwich, de 40° 16' 15". Na região Central do estado do Espírito Santo, a 83 km de sua capital - Vitória. O município ocupa uma área de 1.420,285 km<sup>2</sup>, limitando-se com os municípios de Linhares, Fundão, Ibirapu e João Neiva.

O município de Aracruz tem 05 distritos (Sede, Guaraná, Jacupemba, Riacho e Santa Cruz) e 67 comunidades, entre urbanas e rurais (INCAPER, 2023).

Na figura 1 está apresentada a divisão político-administrativa de Aracruz.

Figura 1 - Divisão político-administrativa de Aracruz / ES



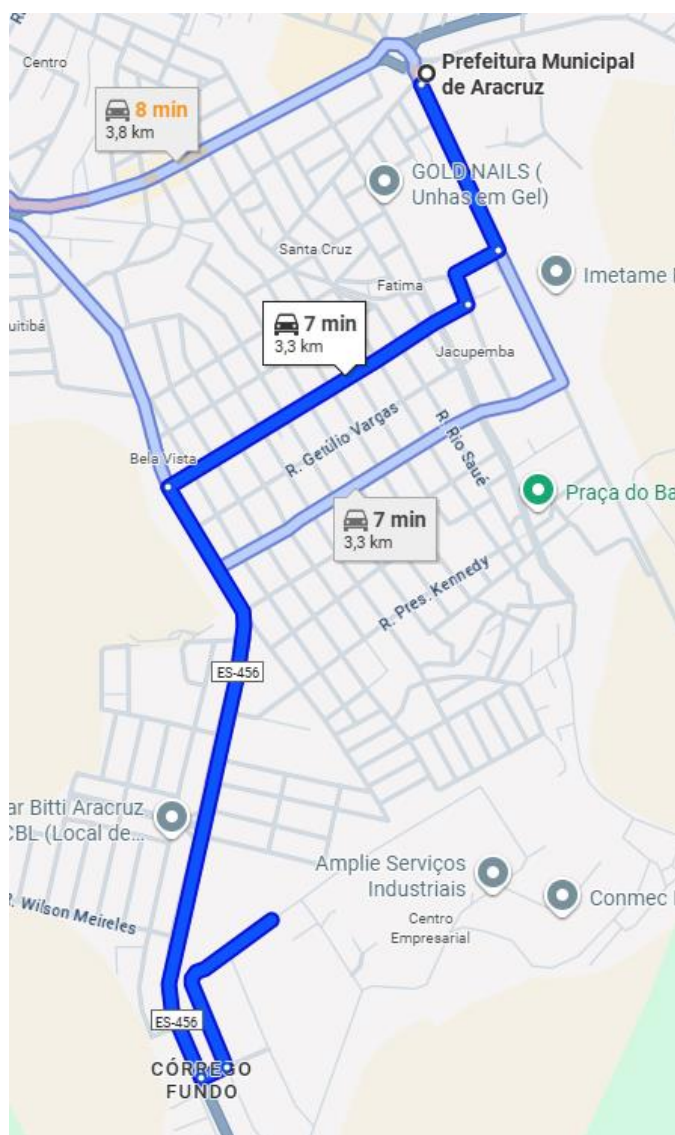
Fonte: IJSN.



### 3 - ACESSO AO LOCAL DA OBRA

O acesso à obra em questão é possível por vias terrestres. Partindo da prefeitura de Aracruz, é necessário prosseguir por aproximadamente 3,3 quilômetros através da rodovia estadual ES-456 até chegar ao local da obra, conforme mostrado na figura abaixo.

Figura 2 - Rota de acesso ao local da obra partindo da prefeitura de Aracruz



Fonte: Google Maps

### 4 - LOCALIZAÇÃO DA OBRA

Este memorial descritivo é referente ao projeto de iluminação pública que tem como objetivo orientar a execução do projeto de extensão de rede primária e secundária e instalações elétricas de baixa tensão da rua Pedro Cavalieri Filho, localizada no bairro Centro Industrial, bem como definir a metodologia e as obrigações necessárias para a correta execução das instalações elétricas apresentadas no projeto.





A figura 3 apresenta o local onde será executada a obra.

Figura 3 - Imagem via satélite da localização da obra



Fonte: Google Earth

LEGENDA	
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETADA

## 5 - OBJETIVO

Com o avanço das tecnologias de luminárias no mercado, atualmente podemos encontrar luminárias disponíveis com menor potência e consumo, mas que oferecem maior fluxo luminoso e melhor eficiência luminosa, que é definida pela relação entre fluxo luminoso (lúmens) e potência energética (*watts*).

Diante disso, este projeto visa instalar novas luminárias de LED com tecnologias mais eficientes, que levarão resultados melhores às vias com menor potência e, consequentemente, menor consumo.

O presente memorial visa descrever o projeto de modernização do sistema de iluminação pública, com o cadastramento de todos os pontos de iluminação e a substituição de luminárias por outras de maior eficiência, para redução de consumo individual e maior fluxo luminoso.

A partir do “*layout*” do projeto proposto foi obtido sobre uma planta da cidade, em CAD, o respectivo desenho do segmento da rua de interesse. Em seguida foi procedido





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

no campo uma verificação e levantamento cadastral de todos os detalhes e eventos existentes, de forma a obter-se uma planta cadastral do segmento e principalmente sobre aqueles eventos de interesse do projeto.

Nesta ocasião foram também cadastrados e avaliados todos os dispositivos existentes de iluminação e extensão de rede elétrica em todo o trecho, inclusive seu nível de suficiência, necessidade de recuperação e possibilidades de adequações e melhorias necessárias.

Na execução do cadastro foram anotados os eventos existentes, tais como: postes, transformadores, estruturas de baixa e média tensão, condutores, luminárias etc.

Quanto à execução deste projeto, deverão ser consultadas as normas da concessionária para determinação das marcas dos fabricantes homologados pela mesma na época da execução.

## 6 - NORMAS

- ES.DT.PDN.00208 - Transformador de Distribuição para Redes Aéreas;
- ES.DT.PDN.00221 - Transformador de Distribuição para Redes Aéreas Isolado a Óleo Vegetal;
- ES.DT.PDN.00299 - Projeto de Redes de Distribuição Aérea Primária;
- ES.DT.PDN.00301 - Projeto de Redes de Distribuição Aérea Secundária;
- ES.DT.PDN.00303 - Critérios de Projetos para Redes Aéreas - Condições Gerais em Aéreas Urbanas;
- ES.DT.PJE.00002 - Critérios de Projeto - Cálculo Mecânico para Redes de Distribuição;
- PT.DT.PDN.00003 - Redes de Distribuição Aérea Compacta - 15kV;
- PT.DT.PDN.00011 - Redes de Distribuição Aérea - Baixa Tensão com Cabos Multiplexados;
- PT.DT.PDN.00019 - Redes de Distribuição Aérea - Estação Transformadora de Distribuição;
- PT.DT.PDN.00072 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição para Iluminação Pública;
- NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 5419 - Proteção contra Descargas Atmosféricas.

## 7 - GARANTIAS E RESPONSABILIDADE

As instalações deverão ser executadas conforme as plantas em anexo, obedecendo às especificações deste memorial, bem como as normas estabelecidas pela





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

ABNT. Todos os serviços devem ser realizados por profissionais qualificados, sob a supervisão de profissionais habilitados junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA), garantindo conformidade com a Norma Regulamentadora NR-10.

Qualquer modificação no projeto ou substituição de materiais especificados deverá ser formalmente solicitada por escrito, com a devida justificativa técnica. Tais modificações estarão sujeitas à análise e aprovação prévia pela equipe de fiscalização responsável, garantindo que todas as alterações estejam em conformidade com os requisitos de segurança e funcionalidade.

## 8 - LEVANTAMENTO DE CAMPO

Com os elementos em planta e as decisões técnicas de cada via, foram elaborados os desenhos elucidativos e textos apresentados neste memorial. Para uma melhor avaliação técnica dos serviços a serem executados, foi efetuada uma inspeção de campo em todas as vias do projeto, por técnicos especializados, os quais observaram principalmente o seguinte:

- As condições de superfície dos postes e luminárias existentes;
- As condições de implantação das novas obras;
- Todas as interferências e eventos atingidos pelo projeto.

De uma maneira geral, o projeto teve soluções técnicas e econômicas de acordo com as adequações necessárias à integração das melhorias propostas, e podem ser resumidas da seguinte forma:

### 8.1 - PRÉ-DIMENSIONAMENTO

O pré-dimensionamento é uma etapa crucial no planejamento e elaboração de um projeto, sendo responsável por garantir que os componentes da rede sejam adequados às necessidades da rede existente no local da obra em questão. Nesta fase inicial, são definidas as principais características da rede elétrica, como a escolha de cabos, postes, transformadores, estruturas de média e baixa tensão e outros equipamentos, sempre levando em consideração fatores como a carga prevista, a classe de tensão, o relevo e a eficiência energética.

O objetivo do pré-dimensionamento é estabelecer uma base para o desenvolvimento do projeto definitivo, otimizando recursos e minimizando riscos, com um estudo preliminar sobre a capacidade dos componentes, os fluxos de energia e as perdas



na rede. Para isso, utilizam-se de diversas referências normativas para a determinação dos materiais a serem utilizados no local.

Dessa forma, o pré-dimensionamento permite garantir que a rede seja segura, funcional e capaz de atender às necessidades de consumo sem comprometer a qualidade da energia fornecida ou a integridade dos sistemas envolvidos.

## 8.2 - POSTEAÇÃO

### 8.2.1 - Poste de concreto armado com seção circular

Os postes projetados serão de concreto armado com seção circular, com altura de 12 metros e resistências nominais de 300 e 600 daN, todos obedecendo aos padrões da concessionária EDP. Todos os postes deverão ser instalados nos locais indicados conforme tabela de coordenadas apresentada no projeto, e devendo ser identificados por gravação em plaqueta metálica ou no mesmo conforme NBR 8451, constando seu tipo, altura, tração, data de fabricação e nome do fabricante de maneira visível. O lance médio dos postes projetados é de 33 metros.

### 8.2.2 - Engastamento

O tipo de engastamento será definido em função da resistência do solo e dos esforços resultantes sobre o poste. Em termos de aplicação, deve-se sucessivamente optar pelo tipo mais econômico de engastamento, tendo em vista a resistência requerida para cada caso. Para isto, a viabilização técnica econômica da aplicação de estais não deve ser esquecida.

Os postes com resistência superior à 300 daN deverão ter a base concretada.

Os tipos de engastamentos estão definidos em função dos valores de resistência de engastamento de postes, calculados pelo Método de Valensi, conforme RTD CODI-21.03, considerando coeficiente compressibilidade  $C = 2.000 \text{ daN/m}^3$ , distância entre o nível do solo e a face superior do reforço igual a 0,30 m.

A profundidade mínima de engastamento é o valor suficiente para que seja atingida a resistência de engastamento igual ou maior que a do poste, e a profundidade máxima, é o limite para que o poste do engastamento profundo fique com uma altura útil igual ao poste que se está substituindo.



### 8.2.2.1 - Profundidade do engastamento

Para engastamento simples, base reforçada e base concretada a profundidade do engastamento será definida como:

$$e = \left( \frac{L}{10} \right) + 0,6 \text{ (m)}$$

Sendo:

e = profundidade do engastamento (m) (mínimo 1,5 metros)

L = comprimento do poste (metros)

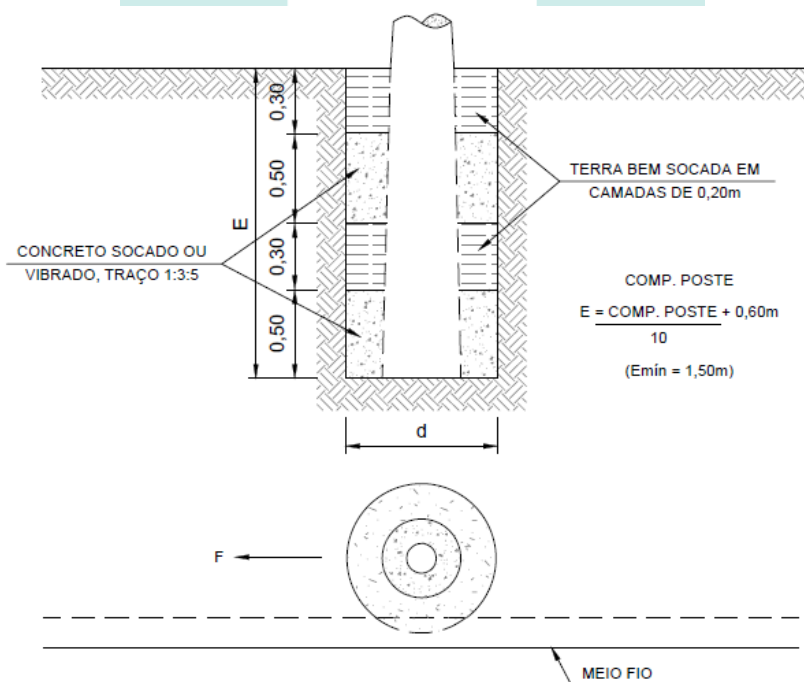
### 8.2.2.2 - Engastamento com base concretada

Diante da situação encontrada no trecho após levantamento, as normas vigentes da concessionária EDP e da análise feita entre a rede elétrica existente e projetada, foi adotado para os postes a serem instalados próximo à faixa de domínio o engastamento com base concretada.

Este tipo de engastamento é realizado com o diâmetro da vala especificado para cada tipo de poste, sendo um anel de concreto na base do poste com altura de 500 mm e outro também de 500 mm a 300 mm da superfície, conforme desenho abaixo:

A figura 4 apresenta o detalhe do engastamento para postes de concretos.

Figura 4 - Engastamento de poste de concreto



Fonte: Norma EDP PT.DT.PDN.00010





ALTURA DO POSTE	RESISTÊNCIA NOMINAL	DIÂMETRO DA CAVA	VOLUME DE CONCRETO
m	daN	d (m)	m³
9	600	1,1	0,84
12	600	1,1	0,81
	1000	1,5	1,59
13	1000	1,5	1,58
14	600	1,1	0,78
	1000	1,5	1,56

Tabela 1 - Engastamento com base concretada

Notas:

- Esta concretagem se aplica também a poste de concreto DT e de madeira.
- A recomposição do passeio deverá ser feita de modo a assemelhar-se ao passeio original.
- A superfície do poste na faixa concretada, deverá ser protegida com papel ou plástico.
- No engastamento com base concretada, colocam-se duas camadas de 0,50 m do concreto com traço 1:3:5. A primeira no fundo da escavação e a segunda com sua superfície superior à 0,30 m do nível do solo.
- As fundações foram calculadas para terrenos médios e firmes. Para terrenos com características diferentes, cada fundação deverá ser calculada como um caso particular.

### 8.3 - REDE PROJETADA

A rede de distribuição elétrica foi projetada segundo princípios básicos de eficiência energética e segurança, obedecendo aos padrões de construção e materiais utilizados pela concessionária EDP Espírito Santo.

#### 8.3.1 - Rede de distribuição compacta com espaçadores

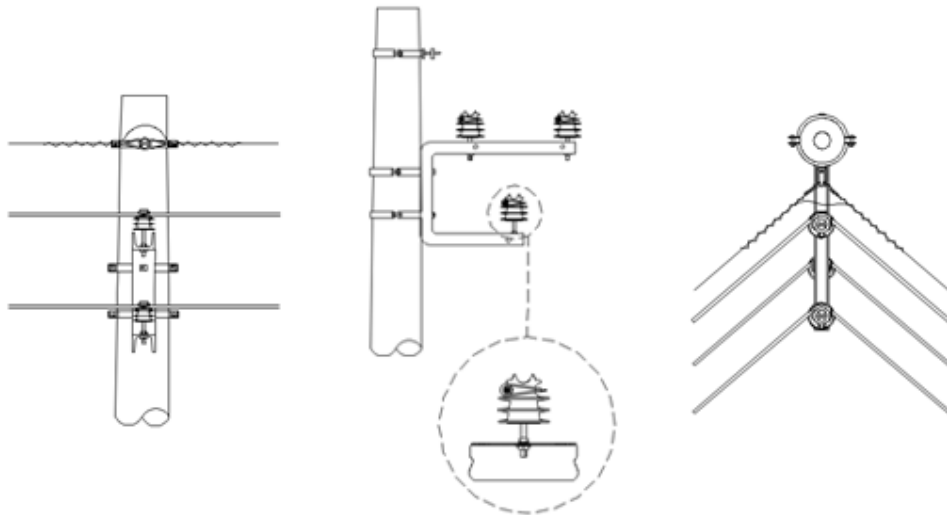
No trecho em questão, a rede primária existente é 11.400V - 60Hz e, para a rede aérea projetada, serão utilizados cabos protegidos para rede compacta com espaçadores, com seção nominal de 70mm² e cabo mensageiro com seção nominal de 9,5mm, para uma extensão linear total de aproximadamente 273,00 metros, através de vãos com extensão média de 33 metros, e serão construídos sobre estruturas compostas conforme projeto e concessionária local.



Dentre as estruturas projetadas para a rede primária, serão projetadas as estruturas primárias para redes de distribuição aéreas compactas com espaçadores CE2, CE3 e CE4.

A figura 5 apresenta a estrutura primária CE2 que são comumente utilizadas para vãos com ângulo máximo de 60°.

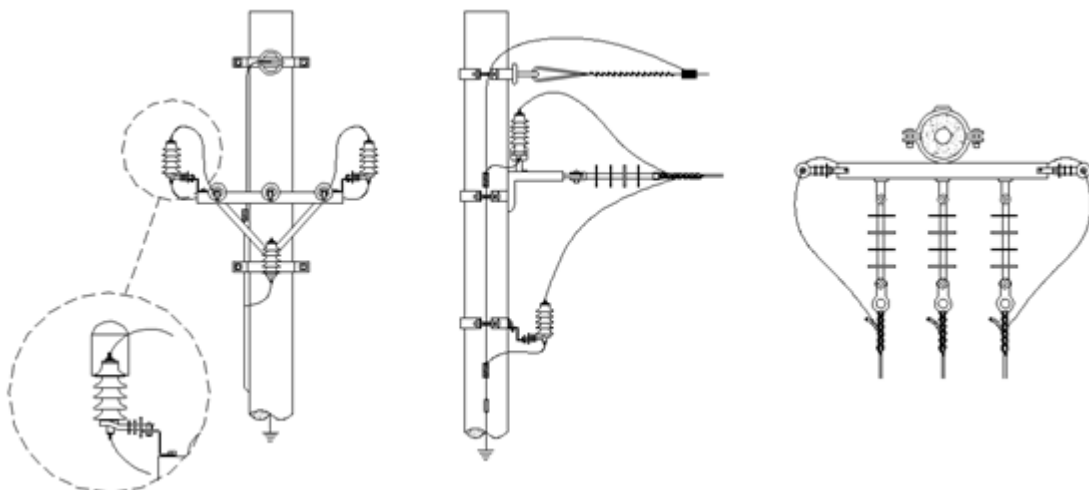
Figura 5 - Estrutura Primaria CE2



Fonte: Norma EDP PT.DT.PDN.00003 V.07

A figura 6 apresenta a estrutura primária CE3, que são comumente utilizadas em finais de linha.

Figura 6 - Estrutura primária CE3

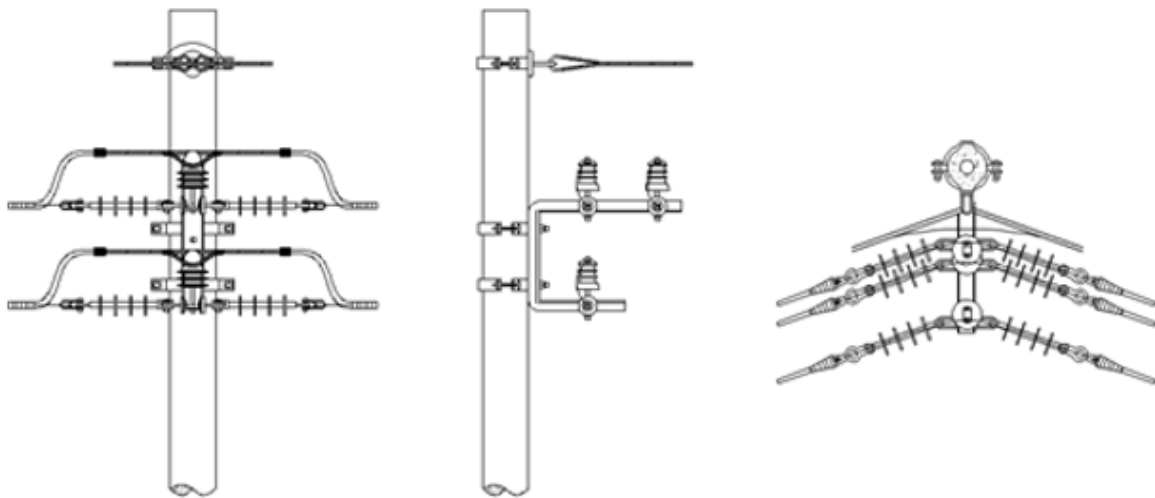


Fonte: Norma EDP PT.DT.PDN.00003 V.07

A figura 7 apresenta a estrutura primária CE4, que comumente são utilizadas para vãos com ângulo máximo de 90°.



Figura 7 - Estrutura primária CE4



Fonte: Norma EDP PT.DT.PDN.00003 V.07

### 8.3.2 - Redes de distribuição aérea com cabos multiplexados

Os circuitos de baixa tensão para a distribuição geral da alimentação da iluminação serão provenientes da rede de distribuição da EDP Espírito Santo.

A rede secundária projetada será trifásica e seus condutores projetados serão compostos de cabos multiplexados quadruplex, com isolamento 0,6/1kV, na seção nominal de 70 mm<sup>2</sup>, com uma extensão linear de aproximadamente 398,00 metros, conforme desenho abaixo.

A figura 8 apresenta o cabo projetado para instalação de rede secundária.

Figura 8 - Cabos multiplexados quadruplex (3 fases + neutro isolado)



Fonte: Google imagens

### 8.3.3 - Interligação

Nos trechos entre a rede secundária de distribuição e o projetor será empregado com cabo com seção nominal mínima de 2,5 mm<sup>2</sup>, com cobertura PVC classe 5, isolamento 0,6/1kV, que serão conectados à rede com conectores apropriados para a seção dos condutores da rede secundária existente em cada poste envolvido no projeto.



## 8.4 - TRANSFORMADOR

O transformador projetado deve atender aos requisitos exigidos nas normas da EDP ES.DT.PDN.00208 e ES.DT.PDN.00221 e, para o seu dimensionamento, foram calculados em função da quantidade de luminárias instaladas no circuito do devido transformador.

Será instalado 01 transformador trifásico com as seguintes características:

Potência: 30kVA / Tensão Primária: Classe - 13,8kV / Tensão Secundária: 220/127V / Refrigeração: Óleo Vegetal / Resfriamento: Natural / Frequência: 60Hz.

### 8.4.1 - Chave base fusível

As chaves fusíveis a serem utilizadas para a proteção de transformadores e ramais deverão ser do tipo unipolar, classe de tensão 15 kV, corrente nominal de 100 A, NBI 95 kV, corrente de descarga nominal 10 kA, base C, corpo do isolador em cerâmica vitrificada ou polimérico em composto de silicone. A conexão da chave fusível com a rede MT deve ser feita com a instalação de conector de derivação tipo cunha com estribo e conector tipo GLV (Grampo de Linha Viva).

### 8.4.2 - Para-raios

Deverão ser utilizados para-raios poliméricos, em óxido de zinco (ZnO), sem centelhador, tensão nominal 9 kV na classe 15 kV e 21 kV na classe 25 kV, corrente de descarga nominal 10 kA, corpo polimérico em composto de silicone.

Obs.: Todos os dados estarão fixados no transformador em plaquetas metálicas.

## 8.5 - ILUMINAÇÃO

Todas as luminárias a serem instaladas ao longo do trecho deverão possuir articuladores em sua construção e deverão ser instaladas com ângulo de até 5° com relação à horizontal, com altura de fixação da luminária de aproximadamente 08 metros.

O projeto deve obedecer à norma NBR 5101:2024 de iluminação pública, propiciando melhoria de segurança ao tráfego de veículos.

O primeiro objetivo será a definição dos níveis de iluminamento e sua uniformidade em função da classificação das vias, conforme a norma NBR 5101:2024.

Prontamente deve-se elaborar o estudo e o cálculo luminotécnico, atendendo aos parâmetros e critérios definidos previamente para a escolha dos tipos de luminárias, tipo e altura dos postes e seu espaçamento.

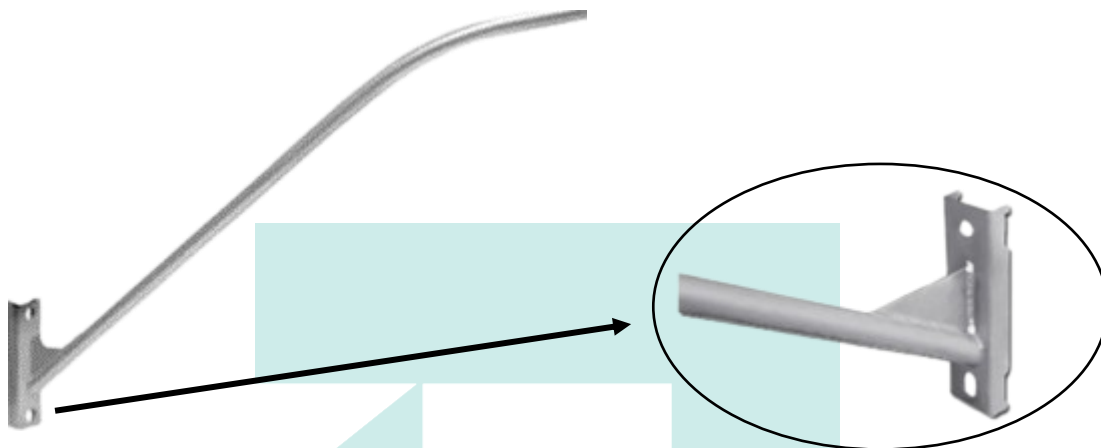


## 8.5.1 - Luminárias projetadas

O braço de iluminação utilizado será de aço carbono 1010/1020, laminado tipo cisne com sapata, resistência mecânica: F 25daN, flecha residual máxima 07mm. Revestimento: zincado a quente.

A figura 9 apresenta o braço de aço galvanizado para iluminação pública.

Figura 9 - Braço de aço galvanizado para iluminação pública



Quantidades:

13 Braços de aço galvanizado, diâmetro do tubo de 48,30mm, comprimento total 3000mm, curvo.

Toda ferragem utilizada deverá ser galvanizada a fogo. Para quaisquer esclarecimentos necessários deverão ser observados as normas e padrões de execução da concessionária.

## 8.5.2 - Cinta de aço para poste circular

Serão utilizadas duas cintas metálicas circulares para fixação de um braço de luminária com dois parafusos cabeça francesa 16x70mm para fixação da sapata e dois parafusos 16x70mm para fixação da cinta, fabricada em aço zincado a fogo.

## 8.5.3 - Luminárias projetadas

O fornecimento dos conjuntos de luminárias de LED será de responsabilidade da CONTRATADA. As luminárias deverão ser certificadas pelo INMETRO. Para que se atinja os resultados luminotécnicos estimados em projeto, deve-se utilizar luminárias com as seguintes características:





Partindo do princípio de um circuito projetado e dimensionado para luminária de potência nominal de 150W, obriga-se uma eficiência luminosa mínima de 130 lúmens/watt (lm/W) ( $\pm 10\%$ ) e fluxo luminoso mínimo de 23000 lúmens (lm).

- 13 Luminárias com potência nominal máxima de 150W, sendo todas de LED fechada e com temperatura de cor de até 5000K. Os LEDs de tipo “Power” ou “COB” não serão admitidos pela mesma, unicamente pelo fato de serem luminárias compostas por módulos de LED removíveis (que permitem substituição).
- As luminárias devem possuir tomada de 07 pinos modelo ANSI, conforme norma C136.41-2013, acoplada em sua estrutura, prevendo utilização futura de interação ao sistema de telegestão.
- A garantia mínima exigida para o produto é de 05 (cinco) anos, com apresentação obrigatória do termo de garantia, bem como atender a Portaria nº 20, de 15 de fevereiro de 2017 do INMETRO.

Corpo	Produzido em liga de alumínio injetado sob alta pressão;
Difusor	Reflator em vidro, resistente a impactos (IK08);
Lentes	O material utilizado para lente é o PMMA, que apresenta bom desempenho sob altas temperaturas, resistência à radiação ultravioleta e, em conjunto com o design da lente, proporciona um excelente desempenho óptico;
Equipamentos / Tomada	Opcionalmente pode ser fornecido com tomada (base) para acoplamento e ligação do relé fotocontrolador (base BRM-1 L) ou sistema de telegestão (base BRM-7);
Alimentação / Frequência	220V $\pm 10\%$ ; 50/60 Hz; fp $>0,95$ ; THD $<10\%$ (em corrente) (sob consulta a luminária poderá ser fornecida com driver Full-Range)
Impactos mecânicos	IK08
IRC	IRC $>70$
Temperatura de Cor	5000K $\pm 400$ K e 4000 K $\pm 400$ K (A pedido, a luminária poderá ser fabricada utilizando LEDs com outras temperaturas de cor)
Grau de Proteção / Resistência IK	IP-66 Total - Alojamento e corpo óptico / Resistência a impactos IK08
Condição de Operação	Temperatura -30 à +50°C; Umidade relativa 10 a 95%
Vida útil mínima	60.000 horas
Junta	Confeccionadas em silicone de alta durabilidade e resistência térmica;
Cabos de ligação	De cobre flexível isolados para suportar pulsos de tensão e temperaturas elevadas, fornecidos com terminais para conexão;
Fixação	Encaixe para tubos de Ø33 a 60,3mm, presos por parafusos;
Altura de Instalação	Recomendada entre 04 à 15 metros, de acordo com a potência escolhida;



Acabamento	Pintura eletrostática em poliéster na cor cinza e a pedido pode ser produzida em cores diferentes;
Normas aplicáveis	NBR IEC 60598-1:2010 / NBR 15129 / NBR IEC 5101 / NBR IEC 5123 / ANSI136.41:2013 NEMA;
Ajuste de inclinação	As luminárias deverão ser fornecidas com suporte de inclinação, possibilitando inclinações -15° à +90°.

Tabela 2 - Características técnicas das luminárias projetadas

As luminárias somente serão aceitas mediante a apresentação dos seguintes laudos técnicos:

- Certificação do INMETRO;
- Ensaio de grau de proteção;
- Ensaio fotométrico - curvas de utilização e rendimento;
- Ensaio de resistência aos impactos mecânicos;
- Atendimento aos requisitos de vibração;
- Relatório IESNA LM-80 dos LEDs e IESNA LM-79 da luminária;
- Relatório IESNA TM-21 que comprove a vida útil e depreciação do fluxo luminoso e testes térmicos indicando a temperatura de junção dos LEDs;
- Relação contendo a indicação da(s) pessoa(s) jurídica(s) autorizada(s) pelo fabricante para prestar assistência técnica no Brasil para o equipamento ofertado.

Os laudos deverão ser emitidos por laboratórios oficiais reconhecidos por órgãos certificadores nacionais e/ou internacionais. Os documentos citados que forem apresentados em idioma diferente do português ou inglês, deverão estar acompanhados da tradução para qualquer um desses idiomas, prevalecendo o texto da tradução para todos os efeitos.

Além dos laudos solicitados acima, a CONTRATADA deverá disponibilizar duas luminárias para realização de testes em bancada. Os testes consistirão em:

- Distorção harmônica;
- Corrente de saída dos *drivers*;
- Fator de potência.

## 8.6 - ANÁLISE LUMINOTÉCNICA

Após o reconhecimento das características do sistema atual, foi possível realizar simulações no software DIALux com as informações adquiridas para análise sobre a implantação do novo sistema de iluminação.



Para a simulação realizada, foi considerado a distância dos vãos entre os postes, com luminárias de LED com potência de 150W. Esta configuração de luminária foi possível atender o nível de iluminância necessária por norma para atender a via e os pedestres, reduzindo assim a carga nos circuitos dos transformadores e comprovar a viabilidade e eficiência para a iluminação pública.

As imagens com a apresentação das linhas isográficas com a iluminância gerada pelas luminárias podem ser visualizadas no relatório anexado a este memorial. A luminária utilizada como referência é da empresa Soneres para efeitos de cálculos, não se limitando ao mesmo, desde que cumpram todos os requisitos mínimos exigidos.

Conforme apresentado em estudo, o *software* identificou o nível de iluminância das luminárias variando entre 1,19 e 76,6 lx (lux). De acordo com a NBR 5101 que relata as especificações necessárias para a iluminação pública, o nível de iluminância média mínima ( $E_{med,min}$ ) varia de acordo com o nível de intensidade do tráfego da via analisada, conforme pode ser visto nas tabelas abaixo:

PARÂMETROS	OPÇÕES	VALOR DE PONDERAÇÃO $V_p$
Velocidade	Muito alta > 80 km/h	2
	60 km/h < alta ≤ 80 km/h	1
	40 km/h < moderada ≤ 60 km/h	0
Volume de tráfego <sup>a</sup>	Alto > 1200/h	1
	Moderada - 600/h a 1200/h	0
	Baixo < 600/h	-1
Separação das faixas de direção	Não	1
	Sim	0
Densidade de interseções	Alta ≥ 3/Km	1
	Moderada < 3/Km	0
Veículos estacionados	Presentes	0,5
	Ausentes	0
Luminância ambiente <sup>b</sup>	Alta	1
	Moderada	0
	Baixa	-1
Sinalização e Controle de tráfego	Ruins <sup>c</sup>	0,5
	Moderados ou bons	0



<sup>a</sup> É recomendado consultar o órgão de trânsito local para a obtenção desse valor e/ou para seguir as orientações quanto aos horários característicos e a metodologia para sua aferição em campo, caso necessário.

<sup>b</sup> Sendo baixa, como as encontradas em áreas rurais; moderada, como as encontradas em locais onde é presente a iluminação de outdoors e iluminação residencial; e alta, como nos centros urbanos das grandes cidades, com iluminação viária decorativa, iluminação de fachadas de prédios e monumentos, iluminação de estacionamentos, postos de gasolina, residências etc.

<sup>c</sup> Sinalização encoberta por vegetação, deteriorada ou inexistente.

Tabela 3 - Parâmetros para determinação da classe de iluminação M

Classes de iluminação	Superfície da via			Incremento de limiar	iluminâncias adjacentes à via
	L <sub>méd</sub> (cd/m <sup>2</sup> ) (mínimo mantido)	U <sub>0</sub> ≥	U <sub>L</sub> ≥	f <sub>TI</sub> (%) ≤	EIR ≥
M1	2	0,4	0,65	14	0,45
M2	1,5	0,4	0,65	14	0,45
M3	1,0	0,4	0,6	15	0,45
M4	0,75	0,4	0,6	16	0,45
M5	0,5	0,35	0,35	16	0,45
M6	0,3	0,35	0,35	16	0,45

Tabela 4 - Requisitos de iluminação para a classe de iluminação M

Para esta análise, foi estabelecido as classes de iluminação do cenário de acordo com o volume de tráfego das vias existentes. Conforme o levantamento do local, foi considerado a existência de vias locais com um volume de tráfego leve. Utilizando estas informações para a determinação da classe de iluminação e iluminância média mínima, determinou-se a classe M6, com luminância média de 1,26 cd/m<sup>2</sup> (candela por metro quadrado) para luminária de 150W. Já a iluminância média obteve-se os valores de 26,5 lx (lux).

Se compararmos as linhas isográficas da simulação e compararmos com as tabelas da NBR 5101 apresentadas acima, percebe-se que a implantação do sistema eficiente supre o nível de iluminância média mínima exigida por norma, mesmo com as luminárias de LED possuindo menos potência do que as luminárias propostas pelo sistema





OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

convencional, resultando em uma economia na potência instalada e, conseqüentemente, no consumo de energia anual.

### 8.7 - ATERRAMENTO

Todas as carcaças de equipamentos de distribuição e as carcaças dos postes serão aterradas. Os para-raios serão aterrados em comum com o neutro. Os condutores utilizados para os aterramentos nos postes serão de cobre nu, na bitola de 16mm<sup>2</sup>, sendo uso interno nos postes de concreto.

As conexões cabo-haste serão feitas com conexão mecânica (conectores ou grampos adequados). A resistência máxima de terra será de 10Ω (Ohms) em terreno úmido e de 25Ω (Ohms) em terreno seco em qualquer época do ano.

### 8.8 - DIVERSOS

Toda ferragem utilizada deverá ser galvanizada a fogo. Para quaisquer esclarecimentos necessários deverão ser observados as normas e padrões de execução da empresa responsável. O alinhamento das ruas, bem como demarcação dos postes deverá ser fornecido pelo interessado.

### 8.9 - MATERIAIS

Todos os materiais a serem utilizados deverão ser novos e adquiridos de fornecedores habituais homologados pela EDP Espírito Santo, com os mesmos possuindo Certificado de Registro de Fornecedor.

As notas fiscais deverão ser encaminhadas à Prefeitura Municipal de Aracruz após a aquisição dos mesmos e conclusão da obra.

### 8.10 - DETALHES

Os detalhes de execução dos postes, das estruturas de redes de distribuição primária e secundária, encabeçamento, conjuntos de iluminação e aterramento serão apresentados em projeto para esclarecimento quanto à sua instalação.

### 8.11 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quaisquer divergências entre o projeto, este memorial descritivo e as condições reais do local devem ser imediatamente comunicadas à fiscalização da obra. A contratada é responsável por empregar mão de obra qualificada e experiente na execução dos serviços, utilizando ferramentas adequadas para cada tarefa.







OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS, OBRAS E SERVIÇOS LTDA

Todos os materiais especificados no projeto foram selecionados com base nas normas vigentes e visam garantir o funcionamento adequado da edificação.

## 8.12 - TESTES FINAIS

Após a conclusão das instalações, deverão ser realizados os seguintes testes para aceitação do sistema elétrico:

- Inspeção visual de todo o sistema, verificando conformidade com o projeto e eventuais não conformidades visíveis;
- Teste de operação mecânica, sem tensão, de todos os disjuntores, garantindo o funcionamento correto dos dispositivos;
- Verificação da continuidade elétrica de todo o sistema, assegurando que não haja interrupções nos condutores e conexões;
- Medição ôhmica das malhas de aterramento, com o valor da resistência de terra não excedendo 25 ohms em qualquer época do ano;
- Energização da instalação e operação à plena carga de todo o sistema por um período contínuo de 15 dias, para garantir a confiabilidade e o desempenho dos equipamentos.

CLAUDIO DE  
OLIVEIRA:09016763732

Assinado de forma digital por  
CLAUDIO DE  
OLIVEIRA:09016763732  
Dados: 2025.09.19 13:41:19 -03'00'

Claudio de Oliveira  
CREA: ES-014890/D

