



PREFEITURA DO  
**ARACATI**  
AS PESSOAS EM PRIMEIRO LUGAR

119  
A

# MEMORIAL DESCRITIVO ILUMINAÇÃO PÚBLICA



**INTERESSADO:** PREFEITURA MUNICIPAL DO ARACATI

**LOCALIDADE BENEFICIADA:** RUA CORONEL POMPEU III

**ASSUNTO:** MELHORIA DO SISTEMA DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

JANEIRO/2020

  
Eliana Maria da Silva Medeiros  
Arquiteta - A 116605-0  
Secretaria de Infraestrutura  
e Desenvolvimento Urbano

# 1. SUMÁRIO

120  
\*

1. SUMÁRIO .....	2
2. INTRODUÇÃO:.....	4
2.1 APRESENTAÇÃO.....	4
2.2 DADOS DA OBRA:.....	5
2.3 DADOS DO INTERESSADO:.....	5
2.4 ELABORAÇÃO .....	5
2.5 DADOS DO RESPONSÁVEL TÉCNICO: .....	5
2.6 COMPOSIÇÃO DE CUSTOS:.....	6
3. CARACTERISTICAS DO SISTEMA ELÉTRICO .....	6
4. PROJETO DE ILUMINAÇÃO .....	7
4.1 INTRODUÇÃO .....	7
4.2 OBJETIVO .....	8
4.3 CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	8
5. CÁLCULOS TÉCNICOS.....	8
5.1 Queda de tensão .....	8
5.2 Demanda .....	9
6. ESTUDO LUMINOTÉCNICO .....	11
7. LISTA DE MATERIAIS .....	12
8. SISTEMA DE ILUMINAÇÃO.....	13
9. SISTEMA DE ATERRAMENTO .....	13
10. SISTEMAS EXISTENTES.....	13
11. SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS .....	14
11.1 SISTEMAS EXISTENTES.....	14
12. SISTEMA NOVO .....	14
12.1 SERVIÇOS FINAIS.....	15
13. RECOMENDAÇÕES GERAIS .....	15
13.1 LANÇAMENTO E PUXAMENTO DE CABOS/PADRONIZAÇÃO DE CORES.....	16
13.2 EMENDAS E CONEXÕES .....	16

Túlio Pinheiro Moura  
Eng. Eletricista/Eng. Seg. do Trabalho  
CREA 40274/D  
RNP: 0600739945

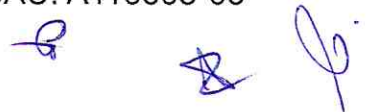
Eliana Maria da Silva Medeiros  
Arquiteta e Urbanista  
CAU: A116605-05

14. AQUISIÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS .....	17
15. SUPORTES METÁLICOS .....	18
16. DETALHES TÉCNICOS .....	19
21. CONCLUSÕES .....	20
Tabela 2 – Requisitos de luminância e uniformidade .....	20
22. OBSERVAÇÕES FINAIS .....	21

121  
A

Túlio Pinheiro Moura  
Eng. Eletricista/Eng. Seg. do Trabalho  
CREA 40274/D  
RNP: 0600739945

Eliana Maria da Silva Medeiros  
Arquiteta e Urbanista  
CAU: A116605-05



122  
A

## 2. INTRODUÇÃO:

### 2.1 APRESENTAÇÃO

O presente volume, denominado VOLUME 2 – MEMORIAL DESCRITIVO, aborda especificamente o PROJETO DE ILUMINAÇÃO e é parte integrante da ELABORAÇÃO DO PROJETO DE MELHORIA DO SISTEMA DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA – Aracati/CE – da AVENIDA CORONEL POMPEU III e contém o memorial descritivo e o projeto de execução dos serviços de iluminação.

Fazem parte do PROJETO EXECUTIVO os seguintes volumes:

- **Via da ART, RRT e Ofício da Prefeitura;**
- **2 Vias do Memorial Descritivo:** Endereço e telefone do engenheiro eletricista e arquiteto responsável e do órgão interessado; cálculo da queda de tensão e da demanda na rede secundarista; estimativa da carga; relação dos materiais empregados na obra, discriminando todas as suas características básicas; relação com especificação resumida e quantidade de todos os materiais utilizados;
- **2 Vias da Planta Baixa:** Detalhes e localização do logradouro a ser iluminado, contendo os postes e luminárias; indicação dos códigos dos postes e suas coordenadas geográficas x-y (utm/ups) indicando tipo, esforço e altura; tipos de luminárias e dos respectivos braços ou postes; potência, tipo e número de lâmpadas; fator de potência; tipo de comando; tipo e seção dos condutores utilizados; indicação Georreferenciadas da localização da medição; identificação do ponto de entrega, identificando o código do poste, suas coordenadas geográficas x-y (utm/ups) e o número de fases a ser conectado; identificação dos pontos de aterramento; identificação dos pontos de alimentação; padrão de medição; indicação do balanceamento das fases quando a alimentação for trifásica; identificação dos códigos dos postes dos transformadores existentes, no caso de alimentação a partir destes; informação do esforço resultante dos cabos, equipamentos e luminárias a serem instaladas; detalhes de fixação dos equipamentos nos postes, com vista frontal e lateral do poste com indicação da posição da luminária e dos demais equipamentos da estrutura, distância em relação à rede secundária da ENEL, ao solo e das redes das demais ocupantes (empresas de telecomunicação com uso compartilhado de postes); detalhar o modo de conexão do neutro da luminária ao neutro da rede de distribuição na planta do projeto, seja através de desenho ou nota explicativa.

Túlio Pinheiro Moura  
Eng. Eletricista/Eng. Seg. do Trabalho  
CREA: 40274/D  
RNP: 0600739945

Eliana Maria da Silva Medeiros  
Arquiteta e Urbanista  
CAU: A116605-05



123  
A**2.2 DADOS DA OBRA:**

<b>Endereço:</b>	Avenida Coronel Pompeu III
<b>Município:</b>	Aracati

**2.3 DADOS DO INTERESSADO:**

<b>Interessado:</b>	Prefeitura Municipal do Aracati
<b>Endereço:</b>	Rua Santos Dummont, 1146 – Centro, Aracati
<b>CEP:</b>	62800-000
<b>Município:</b>	Aracati – CE
<b>CNPJ:</b>	07.684.756/0001-46
<b>E-mail:</b>	ouvidoriageral@aracati.ce.gov.br

**2.4 ELABORAÇÃO**

<b>Contratada:</b>	Túlio Pinheiro Moura
<b>Endereço:</b>	Rua Vereador Otoni Lopes de Oliveira, 101 – Vila União
<b>CEP:</b>	60.4107-25
<b>Município:</b>	Fortaleza-Ce
<b>Contato:</b>	(85) 99998-5726
<b>E-mail:</b>	pinheirutulio@yahoo.com.br

**2.5 DADOS DO RESPONSÁVEL TÉCNICO ENGENHEIRO ELETRICISTA:**

<b>Contratada:</b>	Túlio Pinheiro Moura
<b>Endereço:</b>	Rua Vereador Otoni Lopes de Oliveira, 101 – Vila União
<b>CEP:</b>	60.4107-25
<b>Município:</b>	Fortaleza-Ce
<b>Contato:</b>	(85) 99998-5726
<b>E-mail:</b>	pinheirutulio@yahoo.com.br
<b>Contratada:</b>	<b>Túlio Pinheiro Moura</b>

**2.6 DADOS DO RESPONSÁVEL TÉCNICO ARQUITETO:**

<b>Contratada:</b>	Eliana Maria da Silva Medeiros
<b>Endereço:</b>	Alameda Iracema, N°40
<b>CEP:</b>	62.800-000
<b>Município:</b>	Aracati-CE
<b>Contato:</b>	(84) 99977-4407
<b>E-mail:</b>	elianamedeirosarq@gmail.com
<b>Contratada:</b>	Eliana Maria da Silva Medeiros

Túlio Pinheiro Moura  
Eng. Eletricista/Eng. Seg. do Trabalho

CREA: 40274/D  
RNP: 0600739945

Eliana Maria da Silva Medeiros  
Arquiteta e Urbanista  
CAU: A116605-05

Edgard Alves Damasceno Neto  
Ord. de Desp. Secr. de  
Infraestrutura e  
Desenvolvimento Urbano

129  
78

## 2.7 COMPOSIÇÃO DE CUSTOS:

<b>Obra:</b>	R\$ 60.957,03
--------------	---------------

## 3. CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA ELÉTRICO

O Sistema elétrico de rede de distribuição da Enel de Media Tensão a 03 (três) fios, transformadores de distribuição ligados em Delta-Estrela aterrado e redes de Baixa Tensão podendo ser trifásico ou monofásico.

A tensão nominal das redes de distribuição de Média Tensão é de 13.800 Volts entre fases e  $13.800/\sqrt{3}$  volts fase-terra. A tensão nominal das redes de distribuição de Baixa Tensão é de 380 volts entre fases e 220 volts fase-neutro, conforme tabela 1 abaixo.

Tabela 1 - Sistema da ENEL.

Características	Enel
<b>Frequência</b>	60Hz
<b>Nº de Fases</b>	3
<b>Classe de Agressividade Ambiental(NBR 6118)</b>	NOTA 1
<b>Categoria de Corrosividade da Atmosfera (NBR 14643)</b>	NOTA 1
<b>Sistema de Média Tensão (3fios)</b>	
- Tensão Nominal	13,8 kV
- Tensão Máxima de Operação	15 kV
- Nível Básico de Isolamento na Subestação	110 kV
- Nível Básico de Isolamento no Sistema de Distribuição	95 kV
- Capacidade de Interrupção Simétrica dos Equipamentos de Disjunção	16 kA
<b>Sistema de Baixa Tensão (dyn1)</b>	
- Tensão do Sistema Trifásico	380 V
-Tensão Sistema Monofásico	220 V
<b>Transformador de Corrente para Proteção</b>	
- Corrente Secundária	1/5 A
- Fator de Sobrecorrente	20
- Classe de Exatidão e Tensão Máxima do Enrolamento Secundário	10B200
<b>Transformador de Potencial para Proteção</b>	

Túlio Pinheiro Moura  
Eng. Eletricista/Eng. Seg. do Trabalho  
CREA 040274/D  
RNP: 0600739945

Eliana Maria da Silva Medeiros  
Arquiteta e Urbanista  
CAU: A116605-05

Edgard Alves Damasceno Neto  
Ord. de Des. Secr. de  
Infraestrutura e  
Desenvolvimento Urbano



125  
R

## 4. PROJETO DE ILUMINAÇÃO

### 4.1 INTRODUÇÃO

O Projeto de Iluminação da localidade Avenida Coronel Pompeu III Aracati-CE, foi elaborado obedecendo as Normas Técnicas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas e da Concessionária de energia local, ENEL – Enel Distribuição CEARÁ, bem como, manuais e especificações técnicas de fabricantes, de forma a assegurar confiabilidade e facilidade de percepção visual, em função dos critérios nível e uniformidade da iluminância, grau de limitação de ofuscamento, aparência e reprodução de cor e, efetividade da orientação visual. A distância do início da obra até o mar é de 8 quilômetros.

A seguir, encontram-se relacionadas, as principais Normas e Recomendações de referência utilizadas:

- NBR 5101 (ISBN – 978-85-07-03326-4) – Iluminação Pública – Procedimento;
- WKI-OMBR-MAT-18-0130-INBR (antiga NT-C 007/2015 R-06) – Fornecimento de Energia Elétrica para Iluminação Pública;
- WKI-OMBR-MAT-18-0248-INBR (antiga DT-BR 042/2016 R-00) - Utilização de Materiais em Linhas e Redes de Distribuição Aéreas de AT, MT e BT;
- CNS-OMBR-MAT-19-0279-EDBR (antiga DT-C 44/2016 R-21) – Autoconstrução de Extensão de Rede de Distribuição;
- WKI-OMBR-MAT-18-0060-EDCE (antiga CP-C 001/2017 R-04) – Rede de Distribuição Aérea de Média e Baixa Tensão;
- CNS-OMBR-MAT-18-0134-EDCE (antiga PE-C 030/2015 R-01) – Instalações de Iluminação Pública;
- CNS-OMBR-MAT-18-0135-EDBR (antiga PE-C 031/2016 R-04) - Rede de Distribuição Área de Média Tensão;
- CNS-OMBR-MAT-18-0136-EDBR (antiga PE-C 032/2015 R-01) – Rede Aérea Compacta;
- CNS-OMBR-MAT-18-0140-EDCE (antiga PE-C 038/2014 R-03) – Rede Secundária de Distribuição Aérea 380/220V.

Túlio Pinheiro Moura  
Eng. Eletricista/Eng. Seg. do Trabalho

CREA 40274/D  
RNP: 0600739945

Eliana Maria da Silva Medeiros  
Arquiteta e Urbanista  
CAU: A116605-05

Edgard Alves Damasceno Neto  
Ord. de Desp. Secr. de  
Infraestrutura e  
Desenvolvimento Urbano

126  
A

- NBR IEC – 60598-I REQUISITOS GERAIS E ENSAIOS;
- NBR IEC – 60529 GRAU DE PROTEÇÃO PARA INVÓLUCROS DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS;
- NBR IEC – 62031 MÓDULOS DE LED PARA ILUMINAÇÃO EM GERAL – ESPECIFICAÇÕES DE SEGURANÇA;
- PORTARIA DO INMETRO Nº 20 – 15 DE FEVEREIRO DE 2017.

As informações contidas neste Memorial Descritivo complementam as pranchas relativas ao Projeto de Melhoria do Sistema de Iluminação Pública da Avenida Coronel Pompeu III Aracati-CE. Por ser um complemento do Projeto, a leitura deste Memorial é obrigatória para o construtor e para os responsáveis pela execução das instalações. É importante observar durante a execução, os detalhes e notas explicativas nas plantas e as considerações contidas neste documento.

#### 4.2 OBJETIVO

Fornecer níveis adequados de iluminância, de acordo com as características estruturais e geométricas do local da obra, considerando aspectos econômicos, estéticos, de segurança e conforto.

#### 4.3 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Para o Projeto de Melhoria do Sistema de Iluminação da Avenida Coronel Pompeu III, foram utilizadas luminárias Led 150W.

### 5. CÁLCULOS TÉCNICOS

#### 5.1 Queda de tensão

Foi realizado cálculo de queda de tensão em relação aos transformadores T1 e T2 (verificar Volume 3 – Planta Baixa), ao qual será ligada a caixa de medição. O cálculo encontra-se na Tabela 2.

Túlio Pinheiro Moura  
Eng. Eletricista/Eng. Seg. do Trabalho  
CREA: 40274/D  
RNP: 0600739945

Eliana Maria da Silva Medeiros  
Arquiteta e Urbanista  
CAU: A116605-05  
Edgard Alves Damasceno Neto  
Ord. de Dep. Secr. de  
Infraestrutura e  
Desenvolvimento Urbano



127  
A

Tabela 2 – Cálculo da Queda de Tensão

TRECHO		CARGAS			CONDUTOR	QUEDA DE TENSÃO		
DESIG.	COMP.	DISTR.	ACUMUL.	TOTAL	mm <sup>2</sup>	UNIT. (%)	TRECHO (%)	TOTAL (%)
A	B	C	D	E	F	G	H	I
T1.01	40	0,163	0,163	0,098	AN004	0,0994	0,010	0,010
T1.02	17	0,163	1,630	0,291	AN004	0,0994	0,029	0,039
02.03	47	0,000	0,163	0,077	AN004	0,0994	0,008	0,046
02.04	42	0,000	1,304	0,548	AN004	0,0994	0,054	0,101
04.05	36	0,000	1,141	0,411	AN004	0,0994	0,041	0,142
05.06	34	0,000	0,978	0,333	AN004	0,0994	0,033	0,175
06.07	20	0,000	0,815	0,163	AN004	0,0994	0,016	0,191
07.08	25	0,000	0,815	0,204	AN004	0,0994	0,020	0,211
08.09	34	0,000	0,652	0,222	AN004	0,0994	0,022	0,233
09.10	35	0,000	0,489	0,171	AN004	0,0994	0,017	0,250
10.11	35	0,000	0,326	0,114	AN004	0,0994	0,011	0,261
11.12	35	0,000	0,163	0,057	AN004	0,0994	0,006	0,267
T2.13	40	0,000	0,489	0,196	AN004	0,0994	0,019	0,019
13.14	40	0,000	0,489	0,196	AN004	0,0994	0,019	0,039
14.15	47	0,000	0,326	0,153	AN004	0,0994	0,015	0,054
15.16	23	0,000	0,326	0,075	AN004	0,0994	0,007	0,062

## 5.2 Demanda

Realizou-se o cálculo da demanda gerada pela instalação prévia das luminárias de 150W responsáveis pela iluminação da rua. Os cálculos estão evidenciados nas Tabelas 3 e 4.

Tabela 3 – Cálculo da demanda em relação aos pontos a jusante da medição

POSTE	POT. LPS + REATOR (KW)	FP	DEMANDA DE IP POR POSTE-DIP(KVA)	TOTAL DE CONSUMIDORES LIGADOS NO TRAFÓ			0 CLIENTES	$\Sigma(\text{Cic} \times \text{ni})$ (kVA)	DEM. MÁX. DIVERSIFICADA POR POSTE -DMP (KVA)
				Nº DE CONSUMIDORES LIGADOS					
				MONO	DEMANDA (KVA)	TRIF			
T1	0,150	0,92	0,163	0	0,357	0	0,993	0	0,163
T2	0,000	0,92	0,000	0	0,357	0	0,993	0	0,000
1	0,150	0,92	0,163	0	0,357	0	0,993	0	0,163
2	0,150	0,92	0,163	0	0,357	0	0,993	0	0,163
3	0,150	0,92	0,163	0	0,357	0	0,993	0	0,163
4	0,150	0,92	0,163	0	0,357	0	0,993	0	0,163
5	0,150	0,92	0,163	0	0,357	0	0,993	0	0,163

Túlio Pinheiro Moura  
Eng. Eletricista/Eng. Seg. do Trabalho  
CREA 40274/D  
RNP: 0600739945

Eliana Maria da Silva Medeiros  
Arquiteta e Urbanista  
CAU: A116605-05

Edgard Alves Damasceno Neto  
Ord. de Des. Secr. de  
Infraestrutura e  
Desenvolvimento Urbano

128  
A

6	0,150	0,92	0,163	0	0,357	0	0,993	0	0,163
7	0,000	0,92	0,000	0	0,357	0	0,993	0	0,000
8	0,150	0,92	0,163	0	0,357	0	0,993	0	0,163
9	0,300	0,92	0,326	0	0,357	0	0,993	0	0,326
10	0,300	0,92	0,326	0	0,357	0	0,993	0	0,326
11	0,300	0,92	0,326	0	0,357	0	0,993	0	0,326
12	0,300	0,92	0,326	0	0,357	0	0,993	0	0,326
13	0,000	0,92	0,000	0	0,357	0	0,993	0	0,000
14	0,150	0,92	0,163	0	0,357	0	0,993	0	0,163
15	0,000	0,92	0,000	0	0,357	0	0,993	0	0,000
16	0,300	0,92	0,326	0	0,357	0	0,993	0	0,326
CARGA TOTAL (kVA)									3,10
Obs: Foi adotado o nível "B" (Tabela 17 WKI-OMBR-MAT-18-0060-EDCE ) para clientes Monofásicos e nível "C" (Tabela 17 WKI-OMBR-MAT-18-0060-EDCE ) para clientes trifásicos.									

Tabela 4 – Cálculo da demanda em relação aos pontos a montante da medição

Potência das Luminárias Existente - Trafo 1							
Potência Lâmpadas (W)	Potência Reator (W)	Potência Lâmpadas(W)+ Reator	Tipo de Lâmpada	Quant.	Potência Ativa (KW)	Fator de Potência	Demanda (KVA)
250	30	280	VPS	12	3,36	0,92	3,65
TOTAL:							3,65

Potência das Luminárias a ser Instalada - Trafo 1							
Potência Lâmpadas (W)	Potência Reator (W)	Potência Lâmpadas(W)+ Reator	Tipo de Lâmpada	Quant.	Potência Ativa (KW)	Fator de Potência	Demanda (KVA)
150	0	150	LED	12	1,80	0,92	1,96
TOTAL:							1,96

Redução da Carga Instalada (kVA):	1,70
-----------------------------------	------

Potência das Luminárias Existente - Trafo 2							
Potência	Potência	Potência	Tipo de	Quant.	Potência	Fator de	Demanda

Túlio Pinheiro Moura  
Eng. Eletricista/Eng. Seg. do Trabalho  
CREA 40274/D  
RNP: 0600739945

Eliana Maria da Silva Medeiros  
Arquiteta e Urbanista  
CAU: A116605-05

Edgard Alves Damasceno Neto  
Ord. de Des. Secr de  
Infraestrutura e  
Desenvolvimento Urbano

129  
A

Lâmpadas (W)	Reator (W)	Lâmpadas(W)+ Reator	Lâmpada		Ativa (KW)	Potência	(KVA)
250	30	280	VPS	3	0,84	0,92	0,91
TOTAL:							0,91

Potência das Luminárias a ser Instalada - Trafo 2							
Potência Lâmpadas (W)	Potência Reator (W)	Potência Lâmpadas(W)+ Reator	Tipo de Lâmpada	Quant.	Potência Ativa (KW)	Fator de Potência	Demanda (KVA)
150	0	150	LED	3	0,45	0,92	0,49
TOTAL:							0,49

Redução da Carga Instalada (kVA):	0,42
--------------------------------------	------

## 6. ESTUDO LUMINOTÉCNICO

### 6.1 Iluminação Unilateral:

Os dados técnicos encontram-se abaixo e, igualmente utilizados, nas simulações efetuadas.

Tipo de instalação: Posicionamento unilateral (todas as luminárias colocadas uma ao lado da outra);

Largura média das pistas: 3,0 m.

Espaçamento médio entre postes: 35,0 m;

Tipo de estrutura: Postes de Concreto DT;

Comprimento dos Braços (ponteiras): 2,0 m;

Inclinação das luminárias: 5°;

Tipo de luminária: Luminária a LED, potência de 150 W, com corpo em alumínio injetado à alta pressão composta por LED's de potência brancos com temperatura de cor de 5000K±400K, montados em placa de circuito metalizada (alumínio), que oferece menor resistência;

Túlio Pinheiro Moura  
Eng. Eletricista/Eng. Seg. do Trabalho  
CREA: 40274/D  
RNP: 0600739945

Eliana Maria da Silva Medeiros  
Arquiteta e Urbanista  
CAU: A116605-05  
Edgard Alves Damasceno Neto  
Ord. de Des. Secr. de  
Infraestrutura e  
Desenvolvimento Urbano



130  
8

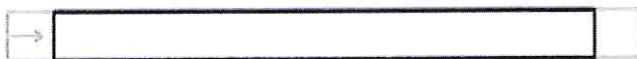
Luminária a LED 150 W, altura do poste 9 metros

Iluminância Média (Emed) = 15 lux;

Iluminância Mínima (Emín) = 2,01 lux;

Iluminância Máxima (Emáx) = 42 lux;

Fator de Uniformidade (Uo= Emín/Emed) = 0,134.



2.500	40	32	21	12	4.90	2.66	2.06	2.61	4.32	7.40	15	31
1.500	42	33	22	12	4.85	2.62	2.05	2.60	4.38	7.59	15	33
0.500	42	34	22	12	4.74	2.53	2.01	2.55	4.35	7.56	16	33
m	1.458	4.375	7.292	10.208	13.125	16.042	18.958	21.875	24.792	27.708	30.625	33.542

Atenção: As coordenadas referem-se à imagem de visualização acima. Valores em Lux.

## 7. LISTA DE MATERIAIS

LISTA DE MATERIAIS	
DESCRIÇÃO DO MATERIAL	QUANTIDADE
LUMINÁRIA LED 150W	15 uni
RELE FOTOELÉTRICO	15 uni
CONECTOR CUNHA TIPO III	30 uni
BRAÇO GALVANIZADO 2000MM	15 uni

Túlio Pinheiro Moura  
Eng. Eletricista/Eng. Seg. do Trabalho

CREA: 40274/D  
RNP: 0600739945

Eliana Maria da Silva Medeiros  
Arquiteta e Urbanista  
CAU: A116605-05

Edgard Alves Damasceno Neto  
Ord. de Dep. Secr. de  
Infraestrutura e  
Desenvolvimento Urbano

131  
24

CABO PP (2X2,5MM <sup>2</sup> )	52,5 m
---------------------------------	--------

## 8. SISTEMA DE ILUMINAÇÃO

Para atender o sistema de iluminação do trecho, foram previstos os seguintes arranjos, conforme projeto luminotécnico:

Poste de concreto existente do padrão da concessionária, com aplicação de suporte topo ou braços decorativo de 2000mm com luminária led 150W. O acionamento das luminárias será feito a partir de relés fotoelétricos e/ou programador horário atuando sobre contadores magnéticos instalados no quadro de distribuição.

## 9. SISTEMA DE ATERRAMENTO

Todas as peças metálicas não energizadas serão aterradas (postes, luminárias, reatores, etc). Deverá ser cravada uma haste de terra tipo COPPERWELD, 5/8"x 3,0m, no fundo da caixa de passagem junto aos postes. A esta haste será conectada ao condutor terra do cabo tripolar que interliga o alimentador na caixa de passagem à luminária no topo do poste. Deverá ser utilizado para tal solda exotérmica ou conector apropriado.

O sistema de aterramento adotado está de acordo com o tipo TT, conforme NBR-5410.

## 10. SISTEMAS EXISTENTES

Quanto aos equipamentos existentes serão tomadas as seguintes providências:

- ✓ Os equipamentos indicados para serem mantidos ou remanejados deverão ser inspecionados, devendo ainda ser analisados seus estados de conservação, além de ser efetuada uma manutenção completa (aprumo, pintura, conforme especificações técnicas, reaperto de conexões, substituição de componentes), de forma a assegurar seu perfeito funcionamento e acréscimo de vida útil;
- ✓ Será de responsabilidade do instalador a verificação em campo do cadastro

Túlio Pinheiro Moura  
Eng. Eletricista/Eng. Seg. do Trabalho  
CREA: 40274/D  
RNP: 0600739945

Eliana Maria de Silva Medeiros  
Arquiteta e Urbanista  
CAU: A116605-05

Edgard Alves Da Mascena Neto  
Ord. de Desp. Secr. de  
Infraestrutura e  
Desenvolvimento Urbano

132  
78

apresentado, não sendo admitidas reclamações posteriores.

## 11. SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS

Listamos a seguir os principais serviços a serem executados, ficando sob a responsabilidade do instalador elaborar uma programação detalhada, contendo estes e todos os outros serviços necessários à perfeita execução da obra e submeter a programação à aprovação da Prefeitura Municipal do Aracati.

### 11.1 SISTEMAS EXISTENTES

- ✓ Programar junto com a ENEL os desligamentos caso necessários na rede de energia para fazer a retirada de equipamentos existentes ou substituição de equipamentos.
- ✓ Equipamento a Desativar:
  - ✓ Desligar o alimentador das luminárias;
  - ✓ Retirar as luminárias, postes e demais equipamentos conforme indicados em planta;
  - ✓ Embalar devidamente todos os equipamentos, de forma a não comprometer sua vida útil com a armazenagem ou transporte;
  - ✓ Equipamentos instalados em LED não possui qualquer condição de selo de eficiência energética Procel do INMETRO que comprove a eficácia das condições existentes, podendo ser um agravante na inserção de ruídos harmônicos na rede da concessionária. Possibilitando diminuição de vida útil de diversos componentes ligadas a essa mesma rede.

### 12. SISTEMA NOVO

- ✓ Solicitar junto à concessionária de energia, caso haja, a interligação da medição no ponto indicado em planta;
- ✓ Implantação das luminárias e acessórios. Para instalações próximas às vias poderá ser necessário interromper o trânsito em uma ou mais pistas. Caberá ao instalador programar com os órgãos competentes esta interrupção e locar no serviço o número de profissionais

Túlio Pinheiro Moura  
Eng. Eletricista/Eng. Seg. do Trabalho  
CREA 040274/D  
RNP: 0600739945

Eliana Maria da Silva Medeiros  
Arquiteta e Urbanista  
CAU: A116605-05  
Edgard Alves Damasceno Neto  
Ord. de Desp. Secr. de  
Infraestrutura e  
Desenvolvimento Urbano



133  
R

e equipamentos suficientes para que o serviço seja feito de modo ágil;

- ✓ Lançamento dos alimentadores interligando as luminárias aos seus respectivos quadros de proteção;
- ✓ Teste e ativação definitiva das luminárias.

### 12.1 SERVIÇOS FINAIS

- ✓ Substituição dos trechos afetados tanto na instalação das novas luminárias quanto na retirada do sistema existente de forma a manter o mesmo acabamento original;
- ✓ Atualização dos desenhos (“as-built”), conforme executado em campo.

### 13. RECOMENDAÇÕES GERAIS

A instaladora não deve prevalecer-se de qualquer erro involuntário, ou qualquer omissão eventualmente existente para eximir-se de suas responsabilidades.

Por se tratar de execução de serviços em vias públicas, a empresa instaladora deverá prever todos os custos inerentes do fato, inclusive referentes aos trabalhos noturnos e em dias não úteis, bem como sinalização de via, recomposição de pavimentação, interface com os órgãos oficiais para liberação de vias e demais providências necessárias.

Considerando que o regime de contratação dos serviços é por preço global, a empresa instaladora deverá verificar todas as quantidades da planilha apresentada, não sendo permitidas reclamações posteriores.

A instaladora deverá manter no canteiro de serviços, em bom estado, uma cópia dos desenhos e especificações para devido acompanhamento por parte da Fiscalização.

A instaladora se responsabilizará pelo registro das modificações de projetos realizados em obra: “as built”.

Deverão ser observadas na execução das instalações todas as recomendações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), exigências das Concessionárias de Serviços Públicos e as especificações dos fabricantes dos materiais quanto ao seu modo de aplicação, além de legislação vigente aplicável, tanto Municipal como Estadual e Federal.

Túlio Pinheiro Moura  
Eng. Eletricista/Eng. Seg. do Trabalho

CREA 040274/D  
RNP: 0600739945

Edgard Alves Damasceno Neto  
Ord. de Desp. Secr. de  
Infraestrutura e  
Desenvolvimento Urbano

Eliana Maria da Silva Medeiros  
Arquiteta e Urbanista  
CAU: A116605-05

134  
A

Todas as instalações deverão ser executadas com esmero e bom acabamento com todos os condutos cuidadosamente instalados, formando um conjunto físico de boa aparência.

A instaladora deverá estar habilitada no CREA para execução dos serviços e possuir em seu quadro, engenheiro eletricista e eletrotécnico com experiência em monumentos tombados pelo patrimônio histórico e montagens similares.

### 13.1 LANÇAMENTO E PUXAMENTO DE CABOS/PADRONIZAÇÃO DE CORES

Cada fase terá um condutor identificado com anilhas ou com cor adequada. Deverá ser providenciado para que um condutor de uma cor esteja associado a uma mesma fase em todos os circuitos. Serão utilizadas as seguintes cores para os condutores da classe 0,6/1kV: preto (fase A), marrom (fase B), cinza (fase C) e verde (terra).

Os cabos de ligação entre o alimentador na caixa de passagem e o topo do poste deverão ser tripolares, sendo duas veias na cor preta (fases A, B ou C, de acordo com o indicado no projeto), e uma veia na cor verde, (terra).

No caso dos condutores serem puxados por métodos mecânicos, não deverão ser submetidos à tração maior que a permitida pelo fabricante do cabo, responsabilizando-se a instaladora/montadora pelos eventuais danos às características físicas e/ou elétricas do condutor.

O lançamento e enfição dos cabos deverão ser efetuados com os mesmos acondicionados em bobinas de madeira, posicionadas de modo a girar livremente sobre cavaletes metálicos.

A fim de facilitar o processo de enfição, poderão ser usados lubrificantes inócuos à isolação termoplástica dos cabos (talco com água ou vaselina neutra).

### 13.2 EMENDAS E CONEXÕES

As emendas deverão ser executadas após o processo de lançamento dos cabos, não podendo ser submetidas aos esforços mecânicos de puxamento dos mesmos.

Nas reduções de bitola dos cabos e derivações deverão ser utilizados conectores tipo cunha ou perfurante.

Caso seja inevitável a utilização de emendas, as mesmas deverão ser executadas de acordo

Túlio Pinheiro Moura  
Eng. Eletricista/Eng. Seg. do Trabalho

CREA 040274/D  
RNP: 0600739945

Eliana Maria da Silva Medeiros  
Arquiteta e Urbanista  
CAU: A116605-05

Edgard Alves Damasceno Neto  
Ord. de Desp. Secr. de  
Infraestrutura e  
Desenvolvimento Urbano



135  
A

com o seguinte procedimento:

- ✓ Desencapar o condutor derivado em aproximadamente 50 vezes seu diâmetro e o condutor principal em 10 vezes seu diâmetro, cuidando-se para não ferir os condutores;
- ✓ Limpar os condutores nas regiões desencapadas, usando o canivete e depois lixando;
- ✓ Enrolar a extremidade do condutor derivado sobre o principal, apertando a última espira;
- ✓ Mergulhar a parte desencapada em cadinho com solda previamente derretida. Manter a emenda imóvel até que a solda se solidifique;
- ✓ Recobrir emenda com fita isolante de auto fusão (EPR) de modo que cada volta cubra meia volta anterior e a fita cubra toda a emenda e a parte ainda isolada em aproximadamente 5 vezes o diâmetro do condutor principal;
- ✓ Recobrir todo o conjunto com fita isolante plástica (PVC), mantendo o mesmo passo da fita de auto fusão e de forma a envolver a parte com fita de auto fusão e mais um pedaço dos condutores com aproximadamente 5 vezes o diâmetro do condutor principal.

As conexões e ligações dos condutores de baixa tensão deverão ser feitas nos melhores critérios para assegurar durabilidade, perfeita instalação e ótima condutividade elétrica.

As emendas deverão ser localizadas nas caixas de passagem nos suportes ou no interior das luminárias, não devendo, em nenhuma hipótese, ser executadas ao longo do percurso ou no interior de eletrodutos e postes.

Deverão ser utilizados conectores tipo de torção de acordo com a bitola do cabo nas emendas a serem efetuadas no interior dos suportes das luminárias. Após o aperto dos cabos, vedar os conectores com silicone e isolar a barra com fita isolante plástica (PVC).

#### 14. AQUISIÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

Todos os equipamentos e materiais deverão ser novos, de primeira utilização. Todos os equipamentos metálicos deverão receber proteção contra corrosão.

A aquisição dos equipamentos e materiais deverá ser efetuada junto a fornecedores tradicionais, dando-se preferência aos que tenham fabricação em série, de modo a facilitar a reposição de peças e componentes.

Túlio Pinheiro Moura  
Eng. Eletricista/Eng. Seg. do Trabalho

CREA 40274/D  
RNP: 0600739945

Edgard Alves Damasceno Neto  
Ord. de Dep. Secr. de  
Infraestrutura e  
Desenvolvimento Urbano

Eliana Maria da Silva Medeiros  
Arquiteta e Urbanista  
CAU: A116605-05



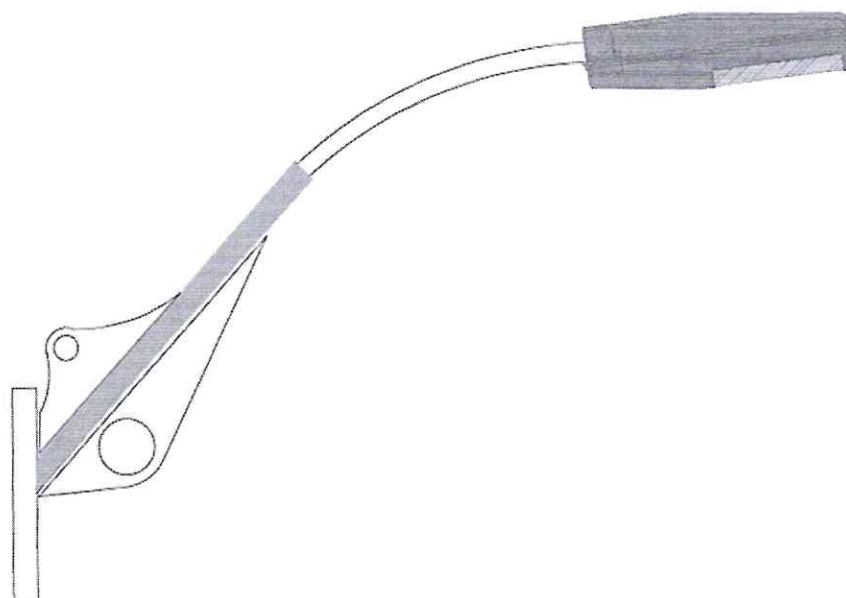
136  
R

Quaisquer equipamentos somente deverão ser adquiridos após a aprovação da Fiscalização.  
A aceitação de material similar aos especificados ficará condicionada à aprovação da Fiscalização

### 15. SUPORTES METÁLICOS

O projeto apresenta diversos detalhes de elementos metálicos para fixação de luminárias. Todos eles deverão ter suas dimensões verificadas em campo, após a locação das estruturas. Também, deverão ser confirmadas pelos fabricantes das mesmas, as bitolas e dimensões de chapas, parafusos, chumbadores, etc, bem como a integridade de soldas.

Todos os elementos metálicos deverão ser galvanizados por imersão a quente, após jateamento e tratamento anticorrosivo e pintados conforme especificações técnicas.



Túlio Pinheiro Moura  
Eng. Eletricista/Eng. Seg. do Trabalho  
CREA 40274/D  
RNP: 0600739945

Edgard Alves Damasceno Neto  
Ord. de Desp. Secr. de  
Infraestrutura e  
Desenvolvimento Urbano

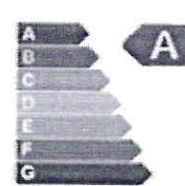
Eliana Maria da Silva Medeiros  
Arquiteta e Urbanista  
CAU: A116605-05

137

## 16. DETALHES TÉCNICOS

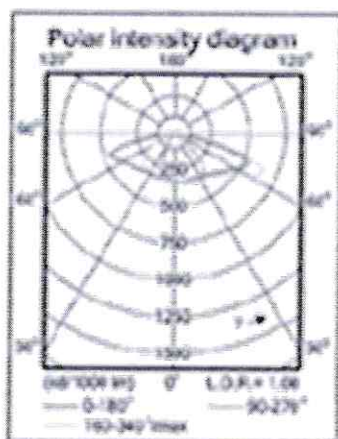
Os padrões necessários da aplicação das luminárias Leds precisam compor a condição conferida por normas do INMETRO com selo PROCEL de energia e homologação da concessionária de energia ENEL-CEARÁ, sendo as condições abaixo:

Corpo	Potência	Eficiência luminosa	Fator de Proteção	Fluxo Luminoso	Frequência	Distorção Harmônica Total (THD)	IRC	Temperatura de cor	Tempo de Garantia do Fabricante	Certificações
Aluminio Injetado	150W	128 l/W	IP-66	19200	60Hz	127V < 10%; 220V < 15%	>70%	5000K	5 anos	SELO PROCEL INMETRO

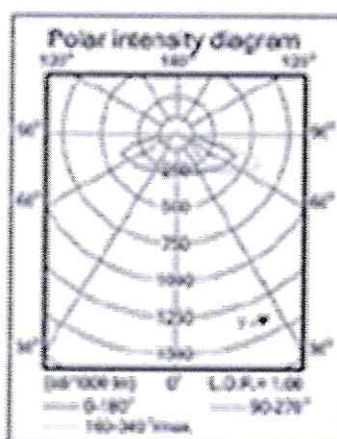


### Fotometrias / Curvas:

BRP371 5S



BRP371 4S



Túlio Pinheiro Moura  
Eng. Eletricista/Eng. Seg. do Trabalho  
CREA 040274/D  
RNP: 0600739945

Edgard Alves Damasceno Neto  
Ord. de Disp. Secr. de  
Infraestrutura e  
Desenvolvimento Urbano

Eliana Maria da Silva Medeiros  
Arquiteta e Urbanista  
CAU: A116605-05

138

## 17. CONCLUSÕES

De acordo com a Norma ABNT NBR 5101, classificamos a Avenida Coronel Pompeu III como uma via de classe de iluminação V3.

**Tabela 1 - Iluminância média mínima e uniformidade para cada classe de iluminação**

Classe de iluminação	Iluminância média mínima $E_{med,min}$ lux	Fator de uniformidade mínimo $U = E_{min}/E_{med}$
V1	30	0,4
V2	20	0,3
V3	15	0,2
V4	10	0,2
V5	5	0,2

**Tabela 2 – Requisitos de luminância e uniformidade**

Classe de iluminação	$L_{med}$	$U_o$ $\geq$	$U_L$ $\leq$	$TI$ %	$SR$
V1	2,00	0,40	0,70	10	0,5
V2	1,50	0,40	0,70	10	0,5
V3	1,00	0,40	0,70	10	0,5
V4	0,75	0,40	0,60	15	–
V5	0,50	0,40	0,60	15	–

$L_{med}$ : luminância média;  $U_o$ : uniformidade global;  $U_L$ : uniformidade longitudinal;  $TI$ : incremento linear.  
 NOTA 1 Os critérios de  $TI$  e  $SR$  são orientativos, assim como as classe V4 e V5.  
 NOTA 2 As classes V1, V2 e V3 são obrigatórias para a luminância.

Classificando as vias como via de tráfego médio (Classe de Iluminação V3), verifica-se através das Tabelas 2 e 3 da Norma ABNT NBR 5101, apresentadas acima, que o valor de Iluminância Média Mínima ( $E_{med,min}$ ) não deve ser inferior a 15,0 lux e, que o Fator de uniformidade mínimo ( $U = E_{min}/E_{med}$ ) deve ser menor ou igual a 0,2.

Analisando os resultados fotométricos obtidos nas simulações, para a Lâmpada LED de 150W nos postes com 9 metros, com Iluminância Média ( $E_{med}$ ) = 15 lux e Fator de Uniformidade ( $U_o = E_{min}/E_{med}$ ) = 0,134. Comparando com os valores mínimos

Túlio Pinheiro Moura  
Eng. Eletricista/Eng. Seg. do Trabalho

CREA: 040274/D  
RNP: 0600739945

Eliana Maria da Silva Medeiros  
Arquiteta e Urbanista  
CAU: A116605-05

Edgard Alves Damasceno Neto  
Ord. de Desp. Secr. de  
Infraestrutura e  
Desenvolvimento Urbano



139  
~~138~~

admissíveis, observamos que as soluções propostas para o Projeto atendem perfeitamente aos requisitos exigidos pela Norma vigente, proporcionando iluminação adequada, confiável e de fácil percepção visual.

Para as condições de atendimento a melhoria da iluminação pública do logradouro projetado é necessário os requisitos técnicos descritos que conforme **item 6.5.3** da especificação técnica NT nº 134, versão 001 de 02/03/2018 de Iluminação Pública da Concessionária de energia ENEL – CEARÁ, somente devem ser utilizadas lâmpadas e equipamentos com certificação do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (SELO PROCEL DO INMETRO).

Dentre as melhorias apontadas no projeto estão as condições de eficiência energética, equipamento com registros homologados conforme selo PROCEL do INMETRO, adequações luminotécnicas e durabilidade com a garantia de fábrica.

## 18. OBSERVAÇÕES FINAIS

O Projetista não se responsabiliza por alterações deste projeto durante sua execução. As potências dos equipamentos previstos no Projeto não devem ser em hipótese alguma, extrapoladas sem prévia consulta e autorização do Projetista.

Recomenda-se que sejam utilizados produtos de qualidade e confiabilidade comprovadas, pois o bom funcionamento das instalações também depende do material empregado.

Este projeto foi baseado nas informações fornecidas e nas características estruturais e geométricas da rodovia. Na dúvida com relação à locação exata dos componentes da instalação, o Contratante e os responsáveis pela Fiscalização da obra deverão ser consultados.

Este projeto caracteriza-se como uma adequação a carga previamente instalada por responsabilidade de terceiros, assim o seu propósito é instalar a medição para uso da Enel de tal obra.

Túlio Pinheiro Moura  
Eng. Eletricista/Eng. Seg. do Trabalho  
CREA 040274/D  
RNP: 0600739945

Edgard Alves Damasceno Neto  
Ord. de Desp. Secr de  
Infraestrutura e  
Desenvolvimento Urbano

Eliana Maria da Silva Medeiros  
Arquiteta e Urbanista  
CAU: A116605-05

A

p

140  
/

Para as aquisições de luminárias devem-se seguir as seguintes normas:

- ***NBR IEC – 60598-1 REQUISITOS GERAIS E ENSAIOS;***
- ***NBR IEC – 60529 GRAU DE PROTEÇÃO PARA INVÓLUCROS DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS;***
- ***NBR IEC – 62031 MÓDULOS DE LED PARA ILUMINAÇÃO EM GERAL – ESPECIFICAÇÕES DE SEGURANÇA;***
- ***PORTARIA DO INMETRO Nº 20 – 15 DE FEVEREIRO DE 2017.***

É de fundamental importância realizar de acordo com o objeto de melhoria do projeto adequação para modelos certificados de luminárias conforme normativa da concessionária de energia elétrica do Ceará (ENEL) e homologadas por esta, devido às irregularidades na emissão de ruídos harmônicos na rede criado pela tecnologia LED (THD), em caso graves, reduzem a vida útil de aparelhos de transformação de energia, máquinas com distúrbios oscilantes ligadas a mesma rede elétrica.

Em consequência conforme Portaria do INMETRO Nº 20 fica passivo da entidade responsável a penalidades cabíveis em caso de não atendimento a esta portaria e conforme as demais normas de base para esta portaria.

Edgard Alves Damasceno Neto  
Ord. de Desp. Secr. de  
Infraestrutura e  
Desenvolvimento Urbano

Túlio Pinheiro Moura  
Eng. Eletricista/Eng. Seg. do Trabalho  
CREA 40274/D  
RNP: 0600739945

Eliana Maria da Silva Medeiros  
Arquiteta e Urbanista  
CAU: A116605-05

R