



MEMORIAL DESCRITIVO

INTERESSADO: PREFEITURA DO ARACATI

OBJETO: CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS E SERVIÇOS DE ENGENHARIA PARA AMPLIAÇÃO, MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO DO PARQUE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, COM OS RESPECTIVOS PROJETOS ARQUITETÔNICOS, DE ILUMINAÇÃO E EXECUTIVOS NO MUNICÍPIO DE ARACATI

PROJETO / LOCALIDADE: VILA RAFAEL III

JULHO/2021

Edgard Alves Damasceno
Coord. de Despl. Socio-
Infraestrutura e
Desenvolvimento



1. SUMÁRIO

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:	5
3.	CARACTERÍSTICAS 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	10
7	LISTA DE MATERIAIS.....	11
8	SISTEMA DE ILUMINAÇÃO	12
9	SISTEMA DE ATERRAMENTO.....	12
10	SISTEMAS EXISTENTES.....	12
11	SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	13
11.1	SISTEMAS EXISTENTES	13
12	SISTEMA NOVO.....	13
12.1	SERVIÇOS FINAIS.....	14
13	RECOMENDAÇÕES GERAIS	14
13.1	LANÇAMENTO E PUXAMENTO DE CABOS/PADRONIZAÇÃO DECORES	15
13.2	EMENDAS E CONEXÕES	16

PREFEITURA DO ARACATI
 ENG^o Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng. Eletricista e de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP N^o 2605354717

Edgard Alves Damasceno
 Cid. de Des. e Tec. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano



14 AQUISIÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS.....17

15 SUPORTES METÁLICOS.....17

16 CONCLUSÕES.....19

Tabela 1 - Iluminância média mínima e uniformidade para cada classe de iluminação.....20

Tabela 2 – Requisitos de luminância e uniformidade.....20

17 OBSERVAÇÕES FINAIS21

YA

[Handwritten signature]

PREFEITURA DO ARACATI
 ENGº Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng. Eletricista e de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP Nº 2605354717

Edgard Alves Damasceno
 Ger. de Des. Sec. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento



2. INTRODUÇÃO:

2.1 APRESENTAÇÃO

O presente volume, denominado VOLUME 2 – MEMORIAL DESCRITIVO, aborda especificamente o PROJETO DE ILUMINAÇÃO e é parte integrante da CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS E SERVIÇOS DE ENGENHARIA PARA AMPLIAÇÃO, MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO DO PARQUE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, COM OS RESPECTIVOS PROJETOS ARQUITETÔNICOS, DE ILUMINAÇÃO E EXECUTIVOS NO MUNICÍPIO DE ARACATI – da VILA RAFAEL III – contém o memorial descritivo e o projeto de execução dos serviços de iluminação.

Fazem parte do PROJETO EXECUTIVO os seguintes volumes:

- **Via da ART e Ofício da Prefeitura;**
- **2 Vias do Memorial Descritivo:** Endereço e telefone do engenheiro eletricista 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.

PREFEITURA DO ARACATI
 ENG^o Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng^o Eletricista e de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP N^o 2605354717

Edgard Alves Damasceno Neto
 Eng^o de Desp. Secr. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano



2.2 DADOS DA OBRA:

Endereço: Vila Rafael III
Município: Aracati

2.3 DADOS DO INTERESSADO:

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

2.4 ELABORAÇÃO

Contratada: Rodrigo Marques Pedrosa
Endereço: Av. Gov. Parsifal Barroso, 400 – T. Rubi D. 1203 – Presidente Kennedy
CEP: 60.355-632
Município: Fortaleza-CE
Contato: (85) 99997-7576
E-mail: eng.rodrigopedrosa@gmail.com

2.5 DADOS DO RESPONSÁVEL TÉCNICO:

Engenheiro: Rodrigo Marques Pedrosa
Endereço: Av. Gov. Parsifal Barroso, 400 – T. Rubi D. 1203 – Presidente Kennedy
Município: Fortaleza-CE
CREA: 5062572404/SP
RNP: 2605354717
Telefone: (85) 99997-7576
E-mail: eng.rodrigopedrosa@gmail.com

2.6 COMPOSIÇÃO DE CUSTOS:

Obra: R\$ 53.309,90

PREFEITURA DO ARACATI
ENGº Rodrigo Marques Pedrosa
RNP: 2605354717
Rodrigo Marques Pedrosa
Engº Habilitado e de Segurança do Trabalho
CREA /RNP Nº 2605354717

Edgard Alves Damasceno
Ord. de Desp. Secr. de
Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbani



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
Frequência	60Hz
Nº de Fases	3
Classe de Agressividade Ambiental(NBR 6118)	NOTA 1
Categoria de Corrosividade da Atmosfera (NBR 14643)	NOTA 1
Sistema de Média Tensão (3fios)	
- 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
Sistema de Baixa Tensão (dyn1)	
- Tensão do Sistema Trifásico	380 V
-Tensão Sistema Monofásico	220 V
Transformador de Corrente para Proteção	
- Corrente Secundária	1/5 A
- Fator de Sobrecorrente	20
- Classe de Exatidão e Tensão Máxima do Enrolamento Secundário	10B200
Transformador de Potencial para Proteção	

PREFEITURA DO ARACATI
 ENGº Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng. Eletrônica e de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP Nº 2605354717

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

4. PROJETO DE ILUMINAÇÃO

4.1 INTRODUÇÃO

O projeto de iluminação situado na Vila Rafael 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, efetividade da orientação visual, assim como modernização tecnológica e eficientização energética. **A distância do início da obra até a orla marítima é de 7,94 quilômetros (637821,9496286).**

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 – Fornecimento de Energia Elétrica para Iluminação Pública;
- WKI-OMBR-MAT-18-0248-INBR - Utilização de Materiais em Linhas e Redes de Distribuição Aéreas de AT, MT e BT;
- CNS-OMBR-MAT-19-0285-EDBR R-03 – Critérios de Projetos de Redes de Distribuição Aéreas de Média e Baixa Tensão;
- CNS-OMBR-MAT-19-0279-EDBR – Autoconstrução de Extensão de Rede de Distribuição;
- WKI-OMBR-MAT-18-0060-EDCE – Rede de Distribuição Aérea de Média e Baixa Tensão;
- CNS-OMBR-MAT-18-0134-EDCE – Instalações de Iluminação Pública;
- CNS-OMBR-MAT-18-0135-EDBR - Rede de Distribuição Área de Média Tensão;
- CNS-OMBR-MAT-18-0136-EDBR – Rede Aérea Compacta;
- CNS-OMBR-MAT-18-0140-EDCE – Rede Secundária de Distribuição Aérea 380/220V.



PREFEITURA DO ARACATI
 ENGº Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng. Especialista de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP Nº 2605354717

Edgard Alves Damasceno Neto
 Ger. de Desp. Sec. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano



As informações contidas neste Memorial Descritivo complementam as pranchas relativas ao Projeto de Melhoria da rede de iluminação pública Vila Rafael 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

Modernizar o sistema de iluminação pública com a utilização de tecnologia LED, fornecer níveis adequados de iluminância dentro das possibilidades dos locais, 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 da rede de iluminação pública da Vila Rafael III, Aracati-CE foram utilizadas luminárias LED 96W.

5. CÁLCULOS TÉCNICOS

5.1 Queda de tensão

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

Tabela 2 – Cálculo da Queda de Tensão

QUEDA DE TENSÃO									
CIRCUITO	TRECHO		CARGAS			CONDUTOR	QUEDA DE TENSÃO		
	DESIG.	COMP.	DISTR.	ACUMUL.	TOTAL	mm ²	UNIT. (%)	TRECHO (%)	TOTAL (%)
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	T1.01	0,35	0,000	0,522	0,183	AM025T	0,0880	0,016	0,016
	01.02	0,35	0,000	0,209	0,073	AM025T	0,0880	0,006	0,022
	02.03	0,35	0,000	0,104	0,037	AM025T	0,0880	0,003	0,026
	01.04	0,35	0,000	0,104	0,037	AM025T	0,0880	0,003	0,019

PREFEITURA DO ARACATI
 ENG^o Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng^o Eletricista e de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP N^o 2605354717

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

T1.05	0,30	0,000	1,565	0,470	AM025T	0,0880	0,041	0,041
05.06	0,40	0,000	0,209	0,083	AM025T	0,0880	0,007	0,049
06.07	0,35	0,000	0,104	0,037	AM025T	0,0880	0,003	0,052
05.08	0,40	0,000	1,252	0,501	AM025T	0,0880	0,044	0,085
08.09	0,15	0,000	1,148	0,172	AM025T	0,0880	0,015	0,101
09.10	0,35	0,000	1,043	0,365	AM025T	0,0880	0,032	0,133
10.11	0,40	0,000	0,939	0,376	AM025T	0,0880	0,033	0,166
11.12	0,35	0,000	0,835	0,292	AM025T	0,0880	0,026	0,191
12.13	0,30	0,000	0,730	0,219	AM025T	0,0880	0,019	0,211
13.14	0,40	0,000	0,626	0,250	AM025T	0,0880	0,022	0,233
14.15	0,35	0,000	0,522	0,183	AM025T	0,0880	0,016	0,249
15.16	0,30	0,000	0,104	0,031	AN004	0,0994	0,003	0,252
15.17	0,30	0,000	0,313	0,094	AN004	0,0994	0,009	0,258
17.18	0,35	0,000	0,209	0,073	AN004	0,0994	0,007	0,265
18.19	0,30	0,000	0,104	0,031	AN004	0,0994	0,003	0,269



5.2 Demanda

Realizou-se o cálculo da demanda gerada pela instalação prévia das luminárias 96W. Responsáveis pela iluminação da rua, praças e passeios. 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 1				Σ(Cic x ni) (kVA)	DEM. MÁX. DIVERSIFICADA POR POSTE -DMP (KVA)
				Nº DE CONSUMIDORES LIGADOS					
				MONO	DEMANDA (KVA)	TRIF	DEMANDA (KVA)		
T1	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
1	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
2	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
3	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
4	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
5	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
6	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
7	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
8	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
9	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
10	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104

PREFEITURA DO ARACATI
 ENGº Rodrigo Marques Pedrosa
 RNB: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Engº de Eletricidade e Segurança de Trabalho
 CREA /RNP Nº 2605354717

Edgard Alves Damasceno N.
 Cºrd de Desº, Secr de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano



11	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
12	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
13	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
14	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
15	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
16	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
17	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
18	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
19	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
CARGA TOTAL (kVA)									2,09
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)
70	14	84	VPM	20	1,68	1,92	0,88
TOTAL:							0,88

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)
96	0	96	LED	20	1,92	0,92	2,09
TOTAL:							2,09

Aumento da Carga Instalada (kVA):	1,21
--	-------------

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

PREFEITURA DO ARACATI
 ENG^o Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng^o Eletricista e Segurança do Trabalho
 CREA /RNP N^o 2605354717

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



outra);

Largura média das pistas: 5,0 m.

Espaçamento médio entre postes: 35,0 m;

Tipo de estrutura: Postes DT;

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

Inclinação das luminárias: 5°;

Tipo de luminária: Luminária a LED, potência de 96 W, com corpo em alumínio injetado à alta pressão composta por LED's de potência brancos com temperatura de cor de 5000K/4000K, montados em placa de circuito metalizada (alumínio), que oferece menor resistência;



Luminária a LED 96 W, altura do poste 9 metros

Iluminância Média (Emed) = 18 lux;

Iluminância Mínima (Emín) = 9 lux;

Iluminância Máxima (Emáx) = 30 lux;

Fator de Uniformidade (Uo= Emín/Emed) = 0,531.

7 LISTA DE MATERIAIS

LISTA DE MATERIAIS	
DESCRIÇÃO DO MATERIAL	QUANTIDADE
LUMINÁRIA LED 96W	20 uni
BRAÇO GALVANIZADO 2000mm	20 uni
RELE FOTOELÉTRICO	20 uni
CONECTORES	40 uni
CABO PP (2x2,5mm ²)	70 m

PREFEITURA DO ARACATI
 ENG^o Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng^o Eletricista e de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP N^o 2605354717

Edgard Alves Damasceno Neto
 Gerente de Desp. Sec. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano



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, poste de ferro engastado(decorativo) e/ou postes rc, com aplicação de suporte topo decorativo e/ou simples para 1, 2, 3 e 4 luminárias com avanço de 500 a 2000mm, braços decorativos de 2000 mm. Luminária LED 58W e fluxo luminoso ≥ 8.200 lm, com luminária LED 96W e fluxo luminoso ≥ 12.900 lm, luminária LED 150W e fluxo luminoso ≥ 20.000 lm. **As potências das luminárias podem variar em virtude do constante avanço tecnológico de efficientização com LEDs, porém deve-se atender aos fluxos luminosos definidos. As luminárias devem conter pelo fabricante a garantia mínima de 05 (cinco) anos, assim como registro no INMETRO, PROCEL.** O acionamento das luminárias será feito a partir de relés fotoelétricos.

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:

PREFEITURA DO ARACATI
 ENGº Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Engº Eletricista e de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP Nº 2605354717

Edgard Alves Damasceno
 Gerente de Desp. Secr de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano



- ✓ 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 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 de 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 ou que seja necessário para a execução do serviço, desde que tenha autorização prévia da concessionária ou do município alinhado com a executora do projeto;
 - ✓ Embalar devidamente todos os equipamentos, de forma a não comprometer sua vida útil com a armazenagem ou transporte;

12 SISTEMA NOVO

- ✓ Solicitar junto à concessionária de energia, caso haja, a interligação da medição no ponto

PREFEITURA DO ARACATI
 ENG^o Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng^o Eletricista e de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP N^o 2605354717

Edgard Alves Damasceno Neto
 Cid de Despl^oer de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano



✓ indicação 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 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

PREFEITURA DO ARACATI
 ENGº Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Engº Eletricista e de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP Nº 2605354717

Edgard Alves Damasceno
 Ord. de Insp. Sup. Sec. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento

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.

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 serviços de Iluminação Pública, incluindo manutenção e obras, com fornecimento de material, em redes de alimentação aéreo e/ou subterrâneo, inclusive atestados de serviços de complexidade tecnológica e operacional equivalente ou superior.

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 de os 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.

PREFEITURA DO ARACATI
 ENG^o Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng^o Técnico de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP N^o 2605354717

Edgard Alves Damasceno Neto
 Ger. de Desp. Sect. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano



✓ Afim 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 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.

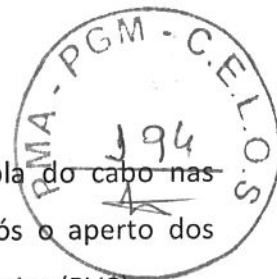
As emendas deverão ser localizadas nas caixas de passagem nos suportes ou no interior das luminárias, não devendo, em nenhuma hipótese, ser executadas ao longo do percurso ou no

PREFEITURA DO ARACATI
 ENG.º Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng.º Eletricista e Segurança do Trabalho
 CREA /RNP N.º 2605354717

Edgard Alves Damasceno
 Ord. de Des.º Sec. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano

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.

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

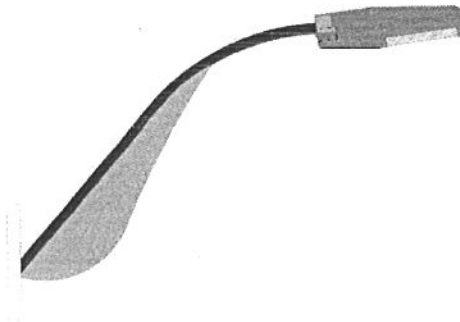
O projeto apresenta diversos detalhes de elementos metálicos para fixação de luminárias. Todos eles deverão ter suas dimensões verificadas em campo, após a locação das estruturas. Também, deverão ser confirmadas pelos fabricantes das mesmas, as bitolas e dimensões de chapas, parafusos, chumbadores, etc,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

Abaixo são apresentados alguns modelos de suportes que poderão ser aplicados na execução do serviço.

PREFEITURA DO ARACATI
 ENGº Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Engº Eletricista e de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP N° 2605354717

Edgard Alves Damasceno
 Ctd de Despl. Secr. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano



Modelo: Braço Decorativo



Modelo: Braço Galvanizado



Modelo: Topo de Poste Decorativo
para 1 luminária



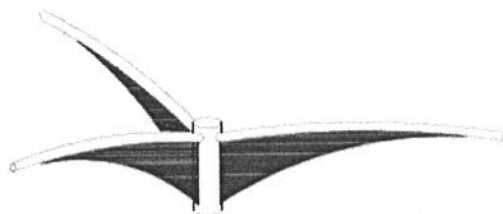
Modelo: Topo de Poste Decorativo
para 2 luminárias

PREFEITURA DO ARACATI
ENGº Rodrigo Marques Pedrosa
RNP: 2605354717
Rodrigo Marques Pedrosa
Engº Pleno em Segurança do Trabalho
CREA /RNP Nº 2605354717

Edgard Alves Damasceno
Ord. de Disp. Sec. de
Infraestrutura e
Desenvolvimento - D

Handwritten marks and signature.

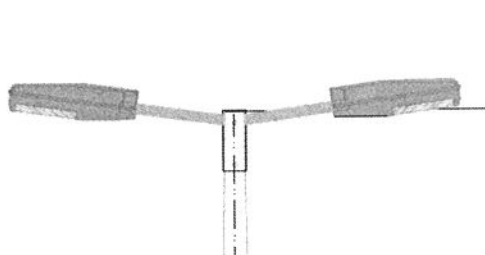
Handwritten signature.



Modelo: Topo de Poste Decorativo
para 3 luminárias



Modelo: Topo de Poste Decorativo
para 4 luminárias



Modelo: Topo de Poste Galvanizado
para 2 luminárias

16 CONCLUSÕES

De acordo com a Norma ABNT NBR 5101, classificamos da Vila Rafael III como via de classe de iluminação V3.

PREFEITURA DO ARACATI
ENG^o Rodrigo Marques Pedrosa
RNP: 2605354717
Rodrigo Marques Pedrosa
Eng^o Eletricista e de Segurança do Trabalho
CREA /RNP N^o 2605354717

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



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

Classe de iluminação	Iluminância média mínima $E_{med,mín}$ lux	Fator de uniformidade mínimo $U = E_{mín}/E_{med}$
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_0 ≥	U_L ≤	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_0 : 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 ($E_{med,mín}$) não deve ser inferior a 15 lux e, que o Fator de uniformidade mínimo ($U = E_{mín}/E_{med}$) deve ser menor ou igual a 0,2.

Analisando os resultados fotométricos obtidos nas simulações, para a luminária LED de 96W nos postes com 9 metros, com Iluminância Média (E_{med}) = 18 lux e Fator de Uniformidade ($U_0 = E_{mín}/E_{med}$) = 0,531. Comparando com os valores mínimos 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.

PREFEITURA DO ARACATI
 ENGº Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Engº Urbanista e Segurança do Trabalho
 CREA /RNP Nº 2605354717

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



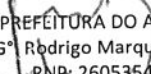
17 OBSERVAÇÕES FINAIS

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 um projeto de adequação a carga previamente instalada por responsabilidade de terceiros.


 PREFEITURA DO ARACATI
 ENG.º Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng.º Eletricista e de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP N.º 2605354717

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

100
100
100





PREFEITURA DO
ARACATI
ALEGRIA DE SER ARACATIENSE



MEMORIAL DESCRITIVO

INTERESSADO: PREFEITURA DO ARACATI

OBJETO: CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS E SERVIÇOS DE ENGENHARIA PARA AMPLIAÇÃO, MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO DO PARQUE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, COM OS RESPECTIVOS PROJETOS ARQUITETÔNICOS, DE ILUMINAÇÃO E EXECUTIVOS NO MUNICÍPIO DE ARACATI

PROJETO / LOCALIDADE: RUA SÃO PEDRO


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

JULHO/2021



SUMÁRIO

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:	5
3.	CARACTERÍSTICAS 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.....	10
6	ESTUDO LUMINOTÉCNICO	13
7	LISTA DE MATERIAIS.....	14
8	SISTEMA DE ILUMINAÇÃO	14
9	SISTEMA DE ATERRAMENTO.....	14
10	SISTEMAS EXISTENTES.....	15
11	SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	15
11.1	SISTEMAS EXISTENTES	15
12	SISTEMA NOVO.....	16
12.1	SERVIÇOS FINAIS.....	16
13	RECOMENDAÇÕES GERAIS	16
13.1	LANÇAMENTO E PUXAMENTO DE CABOS/PADRONIZAÇÃO DE CORES	17

PREFEITURA DO ARACATI
 ENG^o Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng^o Responsável e Segurança do Trabalho
 CREA/RNP N^o 2605354717

Edgard Alves Damasceno Neto
 Ord^o Resp Secr de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano



13.2 EMENDAS E CONEXÕES18

14 AQUISIÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS19

15 SUPORTES METÁLICOS.....19

16 CONCLUSÕES22

Tabela 1 - Iluminância média mínima e uniformidade para cada classe de iluminação22

Tabela 2 – Requisitos de luminância e uniformidade.....22

17 OBSERVAÇÕES FINAIS23

Y

B. A


 PREFEITURA DO ARACATI
 ENGº Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Engº Eletricista e de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP Nº 2605354717

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




2. INTRODUÇÃO:

2.1 APRESENTAÇÃO

O presente volume, denominado VOLUME 2 – MEMORIAL DESCRITIVO, aborda especificamente o PROJETO DE ILUMINAÇÃO e é parte integrante da CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS E SERVIÇOS DE ENGENHARIA PARA AMPLIAÇÃO, MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO DO PARQUE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, COM OS RESPECTIVOS PROJETOS ARQUITETÔNICOS, DE ILUMINAÇÃO E EXECUTIVOS NO MUNICÍPIO DE ARACATI – da RUA SÃO PEDRO – contém o memorial descritivo e o projeto de execução dos serviços de iluminação.

Fazem parte do PROJETO EXECUTIVO os seguintes volumes:

- **Via da ART e Ofício da Prefeitura;**
- **2 Vias do Memorial Descritivo:** Endereço e telefone do engenheiro electricista 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.


 PREFEITURA DO ARACATI
 ENG.º Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng.º Eletricista e de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP Nº 2605354717

Edgard Alves Damasceno
 Ord. de Resp. Sec. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento



2.2 DADOS DA OBRA:

Endereço: Rua São Pedro
Município: Aracati

2.3 DADOS DO INTERESSADO:

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

2.4 ELABORAÇÃO

Contratada: Rodrigo Marques Pedrosa
Endereço: Av. Gov. Parsifal Barroso, 400 – T. Rubi D. 1203 – Presidente Kennedy
CEP: 60.355-632
Município: Fortaleza-CE
Contato: (85) 99997-7576
E-mail: eng.rodrigopedrosa@gmail.com

2.5 DADOS DO RESPONSÁVEL TÉCNICO:

Engenheiro: Rodrigo Marques Pedrosa
Endereço: Av. Gov. Parsifal Barroso, 400 – T. Rubi D. 1203 – Presidente Kennedy
Município: Fortaleza-CE
CREA: 5062572404/SP
RNP: 2605354717
Telefone: (85) 99997-7576
E-mail: eng.rodrigopedrosa@gmail.com

2.6 COMPOSIÇÃO DE CUSTOS:

Obra: R\$ 75.452,08

PREFEITURA DO ARACATI
ENGº Rodrigo Marques Pedrosa
RNP: 2605354717
Rodrigo Marques Pedrosa
Engº Titular de Segurança do Trabalho
CREA /RNP Nº 2605354717

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



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
Frequência	60Hz
Nº de Fases	3
Classe de Agressividade Ambiental(NBR 6118)	NOTA 1
Categoria de Corrosividade da Atmosfera (NBR 14643)	NOTA 1
Sistema de Média Tensão (3fios)	
- 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
Sistema de Baixa Tensão (dyn1)	
- Tensão do Sistema Trifásico	380 V
-Tensão Sistema Monofásico	220 V
Transformador de Corrente para Proteção	
- Corrente Secundária	1/5 A
- Fator de Sobrecorrente	20
- Classe de Exatidão e Tensão Máxima do Enrolamento Secundário	10B200
Transformador de Potencial para Proteção	

Edgard Alves Damasceno A.L.
Ord. de Des. Sec. de
Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano

PREFEITURA DO ARACATI
ENGº Rodrigo Marques Pedrosa
RNP: 2605354717
Rodrigo Marques Pedrosa
Engº Eletricista e de Segurança do Trabalho
CREA /RNP N° 2605354717



4. PROJETO DE ILUMINAÇÃO

4.1 INTRODUÇÃO

O projeto de iluminação situado na Rua São Pedro – 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, efetividade da orientação visual, assim como modernização tecnológica e eficientização energética. **A distância do início da obra até a orla marítima é de 7,35 quilômetros (636809,9496108).**

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 – Fornecimento de Energia Elétrica para Iluminação Pública;
- WKI-OMBR-MAT-18-0248-INBR - Utilização de Materiais em Linhas e Redes de Distribuição Aéreas de AT, MT e BT;
- CNS-OMBR-MAT-19-0285-EDBR R-03 – Critérios de Projetos de Redes de Distribuição Aéreas de Média e Baixa Tensão;
- CNS-OMBR-MAT-19-0279-EDBR – Autoconstrução de Extensão de Rede de Distribuição;
- WKI-OMBR-MAT-18-0060-EDCE – Rede de Distribuição Aérea de Média e Baixa Tensão;
- CNS-OMBR-MAT-18-0134-EDCE – Instalações de Iluminação Pública;
- CNS-OMBR-MAT-18-0135-EDBR - Rede de Distribuição Área de Média Tensão;
- CNS-OMBR-MAT-18-0136-EDBR – Rede Aérea Compacta;

PREFEITURA DO ARACATI
 ENG.º Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng.º de Instalação e de Segurança de Trabalho
 CREA /RNP N.º 2605354717

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



- CNS-OMBR-MAT-18-0140-EDCE – Rede Secundária de Distribuição Aérea 380/220V.

As informações contidas neste Memorial Descritivo complementam as pranchas relativas ao Projeto de Melhoria da rede de iluminação pública da Rua São Pedro, 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

Modernizar o sistema de iluminação pública com a utilização de tecnologia LED, fornecer níveis adequados de iluminância dentro das possibilidades dos locais, 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 da rede de iluminação pública da Rua São Pedro, Aracati-CE foram utilizadas luminárias LED 96W.

5. CÁLCULOS TÉCNICOS

5.1 Queda de tensão

Foi realizado cálculo de queda de tensão em relação aos transformadores T1, T2 e T3 (verificar Volume 3 – Planta Baixa), ao qual será ligada a caixa de medição. O cálculo encontra-se na Tabela 2.

PREFEITURA DO ARACATI
 ENGº Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Engº Eletricista e de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP Nº 2605354717

Luiz Alves Damasceno Neto
 Ord. de Des. Sec. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano

Tabela 2 – Cálculo da Queda de Tensão



QUEDA DE TENSÃO									
CIRCUITO	TRECHO		CARGAS			CONDUTOR	QUEDA DE TENSÃO		
	DESIG.	COMP.	DISTR.	ACUMUL.	TOTAL	mm ²	UNIT. (%)	TRECHO (%)	TOTAL (%)
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	T1.01	0,4	0,000	2,087	0,835	AM025T	0,0880	0,073	0,073
	01.02	0,4	0,000	1,878	0,751	AM025T	0,0880	0,066	0,140
	02.03	0,4	0,000	1,774	0,710	AM025T	0,0880	0,062	0,202
	03.04	0,3	0,000	1,670	0,501	AM025T	0,0880	0,044	0,246
	04.05	0,35	0,000	1,565	0,548	AM025T	0,0880	0,048	0,294
	05.06	0,3	0,000	1,461	0,438	AM025T	0,0880	0,039	0,333
	06.07	0,2	0,000	1,357	0,271	AM025T	0,0880	0,024	0,357
	07.08	0,4	0,000	0,313	0,125	AN004	0,0994	0,012	0,369
	08.09	0,4	0,000	0,209	0,083	AM025T	0,0880	0,007	0,377
	09.10	0,4	0,000	0,104	0,042	AM025T	0,0880	0,004	0,380
	07.11	0,4	0,000	0,939	0,376	AM025T	0,0880	0,033	0,390
	11.12	0,4	0,000	0,835	0,334	AM025T	0,0880	0,029	0,419
	12.13	0,4	0,000	0,209	0,083	AM025T	0,0880	0,007	0,427
	13.14	0,4	0,000	0,104	0,042	AM025T	0,0880	0,004	0,430
	12.15	0,4	0,000	0,522	0,209	AM025T	0,0880	0,018	0,438
	15.16	0,4	0,000	0,104	0,042	AM025T	0,0880	0,004	0,441
	15.17	0,4	0,000	0,313	0,125	AM025T	0,0880	0,011	0,452
	17.18	0,4	0,000	0,209	0,083	AM025T	0,0880	0,007	0,460
18.19	0,4	0,000	0,104	0,042	AM025T	0,0880	0,004	0,463	
2	T2.20	0,4	0,000	1,220	0,488	AN004	0,0994	0,048	0,048
	20.21	0,4	0,000	0,893	0,357	AN004	0,0994	0,036	0,084
	21.22	0,4	0,000	0,730	0,292	AN004	0,0994	0,029	0,113
	22.23	0,3	0,000	0,313	0,094	AM025T	0,0880	0,008	0,121
	23.24	0,2	0,000	0,209	0,042	AM025T	0,0880	0,004	0,125
	24.25	0,4	0,000	0,104	0,042	AM025T	0,0880	0,004	0,129
	22.26	0,4	0,000	0,313	0,125	AN004	0,0994	0,012	0,126
	26.27	0,4	0,000	0,209	0,083	AN004	0,0994	0,008	0,134
	27.28	0,4	0,000	0,104	0,042	AN004	0,0994	0,004	0,138
3	T3.29	0,4	0,000	0,639	0,256	AM025T	0,0880	0,022	0,022
	29.30	0,3	0,000	0,313	0,094	AM025T	0,0880	0,008	0,031
	30.31	0,4	0,000	0,209	0,083	AM025T	0,0880	0,007	0,038
	31.32	0,4	0,000	0,104	0,042	AM025T	0,0880	0,004	0,042

PREFEITURA DO ARACATI
 ENG^o Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP-2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng^o Técnico de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP N^o 2605354717

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




Realizou-se o cálculo da demanda gerada pela instalação prévia das luminárias 96W.

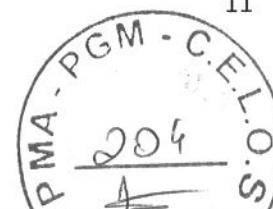
Responsáveis pela iluminação da rua, praças e passeios. Os cálculos estão evidenciados nas Tabelas 3 e 4.

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 1			O CLIENTES		Σ(Cic x ni) (kVA)	DEM. MÁX. DIVERSIFICADA POR POSTE -DMP (KVA)
				Nº DE CONSUMIDORES LIGADOS						
				MONO	DEMANDA (KVA)	TRIF	DEMANDA (KVA)			
T1	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104	
1	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104	
2	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104	
3	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104	
4	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104	
5	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104	
6	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104	
7	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104	
8	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104	
9	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104	
10	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104	
11	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104	
12	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104	
13	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104	
14	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104	
15	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104	
16	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104	
17	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104	
18	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104	
19	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104	
CARGA TOTAL (kVA)									2,09	
<p>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.</p>										


 PREFEITURA DO ARACATI
 ENGº Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Engº Técnico de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP Nº 2605354717

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



POSTE	POT. LPS + REATOR (KW)	FP	DEMANDA DE IP POR POSTE-DIP(KVA)	TOTAL DE CONSUMIDORES LIGADOS NO TRAF0 2			O CLIENTES	$\Sigma(\text{Cic} \times \text{ni})$ (kVA)	DEM. MÁX. DIVERSIFICADA POR POSTE -DMP (KVA)
				Nº DE CONSUMIDORES LIGADOS					
				MONO	DEMANDA (KVA)	TRIF	DEMANDA (KVA)		
T2	0,173	0,92	0,188	0	0,357	0	0,993	0	0,188
20	0,173	0,92	0,188	0	0,357	0	0,993	0	0,188
21	0,173	0,92	0,188	0	0,357	0	0,993	0	0,188
22	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
23	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
24	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
25	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
26	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
27	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
28	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
CARGA TOTAL (kVA)									1,29
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.									

POSTE	POT. LPS + REATOR (KW)	FP	DEMANDA DE IP POR POSTE-DIP(KVA)	TOTAL DE CONSUMIDORES LIGADOS NO TRAF0 3			O CLIENTES	$\Sigma(\text{Cic} \times \text{ni})$ (kVA)	DEM. MÁX. DIVERSIFICADA POR POSTE -DMP (KVA)
				Nº DE CONSUMIDORES LIGADOS					
				MONO	DEMANDA (KVA)	TRIF	DEMANDA (KVA)		
T3	0,150	0,92	0,163	0	0,357	0	0,993	0	0,163
29	0,150	0,92	0,163	0	0,357	0	0,993	0	0,163
30	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
31	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
32	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
CARGA TOTAL (kVA)									0,64
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)
150	23	173	VPM	13	2,25	0,92	2,44
TOTAL:							2,44

PREFEITURA DO ARACATI
 ENGº Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Engº Eletricista e de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP Nº 2605354717

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



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)
96	0	96	LED	13	1,25	0,92	1,36
TOTAL:							1,36

Redução da Carga Instalada (kVA):	1,09
-----------------------------------	------

Potência das Luminárias Existente - 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	23	173	VPM	7	1,21	0,92	1,32
TOTAL:							1,32

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)
96	0	96	LED	7	0,67	0,92	0,73
TOTAL:							0,73

Redução da Carga Instalada (kVA):	0,59
-----------------------------------	------

Potência das Luminárias Existente - Trafo 3							
Potência Lâmpadas (W)	Potência Reator (W)	Potência Lâmpadas(W)+ Reator	Tipo de Lâmpada	Quant.	Potência Ativa (KW)	Fator de Potência	Demanda (KVA)
150	23	173	VPM	3	0,52	0,92	0,56
TOTAL:							0,56

Potência das Luminárias a ser Instalada - Trafo 3							
Potência Lâmpadas (W)	Potência Reator (W)	Potência Lâmpadas(W)+ Reator	Tipo de Lâmpada	Quant.	Potência Ativa (KW)	Fator de Potência	Demanda (KVA)
96	0	96	LED	3	0,29	0,92	0,31
TOTAL:							0,31

Redução da Carga Instalada (kVA):	0,25
-----------------------------------	------

PREFEITURA DO ARACATI
 ENG.º Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng.º Eletricista e Segurança do Trabalho
 CREA /RNP N° 2605354717

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



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: 6,0 m.

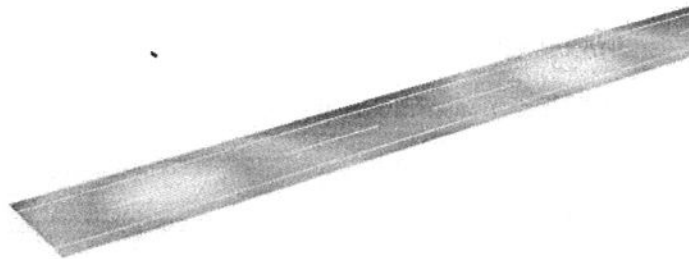
Espaçamento médio entre postes: 35,0 m;

Tipo de estrutura: Postes DT;

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

Inclinação das luminárias: 5°;

Tipo de luminária: Luminária a LED, potência de 96 W, com corpo em alumínio injetado à alta pressão composta por LED's de potência brancos com temperatura de cor de 5000K/4000K, montados em placa de circuito metalizada (alumínio), que oferece menor resistência;



Luminária a LED 96 W, altura do poste 9 metros

Iluminância Média (E_{med}) = 25 lux;

Iluminância Mínima (E_{mín}) = 13 lux;

Iluminância Máxima (E_{máx}) = 41 lux;

Fator de Uniformidade (U_o = E_{mín}/E_{med}) = 0,538.

PREFEITURA DO ARACATI
 ENGº Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP-2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Engº Eletricista e de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP Nº 2605354717

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



7 LISTA DE MATERIAIS

LISTA DE MATERIAIS	
DESCRIÇÃO DO MATERIAL	QUANTIDADE
LUMINÁRIA LED 96W	23 uni
BRAÇO DECORATIVO 2000mm	23 uni
RELE FOTOELÉTRICO	23 uni
CONECTORES	46 uni
CABO PP (2x2,5mm ²)	81 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, poste de ferro engastado(decorativo) e/ou postes rc, com aplicação de suporte topo decorativo e/ou simples para 1, 2, 3 e 4 luminárias com avanço de 500 a 2000mm, braços decorativos de 2000 mm. Luminária LED 58W e fluxo luminoso ≥ 8.200 lm, com luminária LED 96W e fluxo luminoso ≥ 12.900 lm, luminária LED 150W e fluxo luminoso ≥ 20.000 lm. **As potências das luminárias podem variar em virtude do constante avanço tecnológico de efficientização com LEDs, porém deve-se atender aos fluxos luminosos definidos. As luminárias devem conter pelo fabricante a garantia mínima de 05 (cinco) anos, assim como registro no INMETRO, PROCEL.** O acionamento das luminárias será feito a partir de relés fotoelétricos.

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

PREFEITURA DO ARACATI
 ENG^o Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng^o Eletricista e de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP N^o 2605354717

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



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 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 de 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;

PREFEITURA DO ARACATI
 ENG.º Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng.º Eletricista e de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP Nº 2605354717

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



- ✓ Retirar as luminárias, postes e demais equipamentos conforme indicados em planta ou que seja necessário para a execução do serviço, desde que tenha autorização prévia da concessionária ou do município alinhado com a executora do projeto;
- ✓ Embalar devidamente todos os equipamentos, de forma a não comprometer sua vida útil com a armazenagem ou transporte;

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 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

PREFEITURA DO ARACATI
 ENG.º Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng.º Eletrônica e de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP N.º 2605354717

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



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.

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 serviços de Iluminação Pública, incluindo manutenção e obras, com fornecimento de material, em redes de alimentação aéreo e/ou subterrâneo, inclusive atestados de serviços de complexidade tecnológica e operacional equivalente ou superior.

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).

PREFEITURA DO ARACATI
 ENG^o Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng^o de Instalação e de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP N^o 2605354717

Edgard Alves Damas
 Ord. de Resp. S.
 Infraestrutura
 Desenvolvimento



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 de os 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.

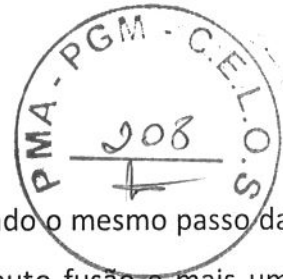
Nas reduções de bitola dos cabos e derivações deverão ser utilizados conectores tipo cunha ou perfurante.

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

PREFEITURA DO ARACATI
 ENGº Rodrigo Marques Pedrosa
 RND: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Engº Profissional de Engenharia de Trabalho
 CREA /RNP Nº 2605354717

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



- ✓ 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.

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.

PREFEITURA DO ARACATI
 ENG.º Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng.º Eletricista e de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP N.º 2605354717

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

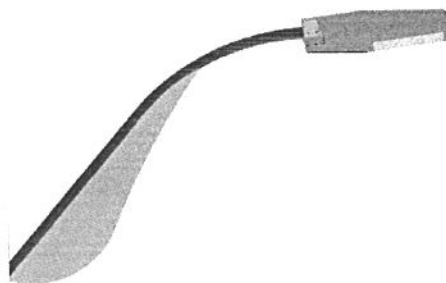


Todos eles deverão ter suas dimensões verificadas em campo, após a locação das estruturas.

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.

Abaixo são apresentados alguns modelos de suportes que poderão ser aplicados na execução do serviço.



Modelo: Braço Decorativo



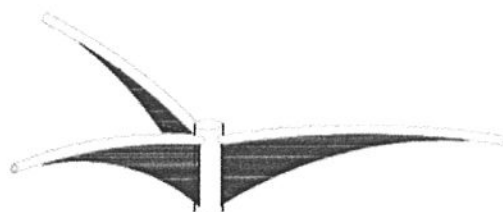
Modelo: Braço Galvanizado



Modelo: Topo de Poste Decorativo
para 1 luminária



Modelo: Topo de Poste Decorativo
para 2 luminárias



Modelo: Topo de Poste Decorativo
para 3 luminárias

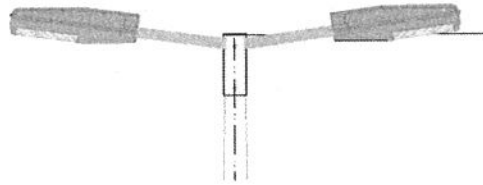


Modelo: Topo de Poste Decorativo
para 4 luminárias

Handwritten initials 'b.' and 'A'.

PREFEITURA DO ARACATI
ENGº Rodrigo Marques Pedrosa
RNP-2605354717
Rodrigo Marques Pedrosa
Engº Eletricista e de Segurança do Trabalho
CREA /RNP Nº 2605354717

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



Modelo: Topo de Poste Galvanizado
para 2 luminárias

16 CONCLUSÕES

De acordo com a Norma ABNT NBR 5101, classificamos a São Pedro como vias de classe de iluminação V3.

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

Classe de iluminação	Iluminância média mínima $E_{med,mín}$ lux	Fator de uniformidade mínimo $U = E_{mín}/E_{med}$
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_0 ≥	U_L ≤	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_0 : 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.

PREFEITURA DO ARACATI
ENG^o Rodrigo Marques Pedrosa
RNP: 2605354717
Rodrigo Marques Pedrosa
Eng^o Responsável de Segurança do Trabalho
CREA/RNP N^o 2605354717

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



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 ($E_{med,mín}$) não deve ser inferior a 15 lux e, que o Fator de uniformidade mínimo ($U = E_{mín}/E_{med}$) deve ser menor ou igual a 0,2.

Analisando os resultados fotométricos obtidos nas simulações, para a luminária LED de 96W nos postes com 9 metros, com Iluminância Média (E_{med}) = 25 lux e Fator de Uniformidade ($U_o = E_{mín}/E_{med}$) = 0,538. Comparando com os valores mínimos 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.

17 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 um projeto de adequação a carga previamente instalada por responsabilidade de terceiros.

PREFEITURA DO ARACATI
 ENG^o Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng^o Titular de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP N^o 2605354717

Edgardo Alves Damasceno Neto
 Ord. de Despl. Secr. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano



PREFEITURA DO
ARACATI
ALEGRIA DE SER ARACATIENSE



MEMORIAL DESCRITIVO

V

INTERESSADO: PREFEITURA DO ARACATI

OBJETO: CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS E SERVIÇOS DE ENGENHARIA PARA AMPLIAÇÃO, MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO DO PARQUE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, COM OS RESPECTIVOS PROJETOS ARQUITETÔNICOS, DE ILUMINAÇÃO E EXECUTIVOS NO MUNICÍPIO DE ARACATI

PROJETO / LOCALIDADE: TV. SENHOR DO BONFIM

e.

R

Agostinho Alves Damasceno Neto
Ord. de Desp. Sec. de
Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano

JULHO/2021



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:.....	5
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	12
9	SISTEMA DE ATERRAMENTO	13
10	SISTEMAS EXISTENTES.....	13
11	SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	13
11.1	SISTEMAS EXISTENTES	14
12	SISTEMA NOVO.....	14
12.1	SERVIÇOS FINAIS.....	14
13	RECOMENDAÇÕES GERAIS	15
13.1	LANÇAMENTO E PUXAMENTO DE CABOS/PADRONIZAÇÃO DE CORES	16

PREFEITURA DO ARACATI
 ENGº Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng. Eletricista e de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP Nº 2605354717

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



13.2	EMENDAS E CONEXÕES	16
14	AQUISIÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	17
15	SUPORTES METÁLICOS	18
16	CONCLUSÕES	20
	Tabela 1 - Iluminância média mínima e uniformidade para cada classe de iluminação	20
	Tabela 2 – Requisitos de luminância e uniformidade	20
17	OBSERVAÇÕES FINAIS	21

PREFEITURA DO ARACATI
 ENGº Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Engº Eletricista e de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP Nº 2605354717

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



2. INTRODUÇÃO:

2.1 APRESENTAÇÃO

O presente volume, denominado VOLUME 2 – MEMORIAL DESCRITIVO, aborda especificamente o PROJETO DE ILUMINAÇÃO e é parte integrante da CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS E SERVIÇOS DE ENGENHARIA PARA AMPLIAÇÃO, MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO DO PARQUE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, COM OS RESPECTIVOS PROJETOS ARQUITETÔNICOS, DE ILUMINAÇÃO E EXECUTIVOS NO MUNICÍPIO DE ARACATI – da TV. SENHOR DO BONFIM – contém o memorial descritivo e o projeto de execução dos serviços de iluminação.

Fazem parte do PROJETO EXECUTIVO os seguintes volumes:

- **Via da ART e Ofício da Prefeitura;**
- **2 Vias do Memorial Descritivo:** Endereço e telefone do engenheiro electricista 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.

PREFEITURA DO ARACATI
 ENGº Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng.º Eletricista e de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP Nº 2605354717

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



2.2 DADOS DA OBRA:

Endereço: Tv. Senhor do Bonfim
Município: Aracati

2.3 DADOS DO INTERESSADO:

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

2.4 ELABORAÇÃO

Contratada: Rodrigo Marques Pedrosa
Endereço: Av. Gov. Parsifal Barroso, 400 – T. Rubi D. 1203 – Presidente Kennedy
CEP: 60.355-632
Município: Fortaleza-CE
Contato: (85) 99997-7576
E-mail: eng.rodrigopedrosa@gmail.com

2.5 DADOS DO RESPONSÁVEL TÉCNICO:

Engenheiro: Rodrigo Marques Pedrosa
Endereço: Av. Gov. Parsifal Barroso, 400 – T. Rubi D. 1203 – Presidente Kennedy
Município: Fortaleza-CE
CREA: 5062572404/SP
RNP: 2605354717
Telefone: (85) 99997-7576
E-mail: eng.rodrigopedrosa@gmail.com

2.6 COMPOSIÇÃO DE CUSTOS:

Obra:	R\$ 33.181,32
--------------	---------------

PREFEITURA DO ARACATI
 ENG^o Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng^o Especialista de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP N^o 2605354717

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



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
Frequência	60Hz
Nº de Fases	3
Classe de Agressividade Ambiental(NBR 6118)	NOTA 1
Categoria de Corrosividade da Atmosfera (NBR 14643)	NOTA 1
Sistema de Média Tensão (3fios)	
- 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
Sistema de Baixa Tensão (dyn1)	
- Tensão do Sistema Trifásico	380 V
-Tensão Sistema Monofásico	220 V
Transformador de Corrente para Proteção	
- Corrente Secundária	1/5 A
- Fator de Sobrecorrente	20
- Classe de Exatidão e Tensão Máxima do Enrolamento Secundário	10B200
Transformador de Potencial para Proteção	

PREFEITURA DO ARACATI
 ENGº Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng.º Profissional de Engenharia de Trabalho
 CREA /RNP Nº 2605354717

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



4. PROJETO DE ILUMINAÇÃO

4.1 INTRODUÇÃO

O projeto de iluminação situado na Tv. Senhor do Bonfim – 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, efetividade da orientação visual, assim como modernização tecnológica e efficientização energética. **A distância do início da obra até a orla marítima é de 9,00 quilômetros (636103,9494903).**

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 – Fornecimento de Energia Elétrica para Iluminação Pública;
- WKI-OMBR-MAT-18-0248-INBR - Utilização de Materiais em Linhas e Redes de Distribuição Aéreas de AT, MT e BT;
- CNS-OMBR-MAT-19-0285-EDBR R-03 – Critérios de Projetos de Redes de Distribuição Aéreas de Média e Baixa Tensão;
- CNS-OMBR-MAT-19-0279-EDBR – Autoconstrução de Extensão de Rede de Distribuição;
- WKI-OMBR-MAT-18-0060-EDCE – Rede de Distribuição Aérea de Média e Baixa Tensão;
- CNS-OMBR-MAT-18-0134-EDCE – Instalações de Iluminação Pública;
- CNS-OMBR-MAT-18-0135-EDBR - Rede de Distribuição Área de Média Tensão;
- CNS-OMBR-MAT-18-0136-EDBR – Rede Aérea Compacta;

PREFEITURA DO ARACATI
 ENG^o Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng^o Eletricista e de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP N^o 2605354717

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



- CNS-OMBR-MAT-18-0140-EDCE – Rede Secundária de Distribuição Aérea 380/220V.

As informações contidas neste Memorial Descritivo complementam as pranchas relativas ao Projeto de Melhoria da rede de iluminação pública da Tv. Senhor do Bonfim, 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

Modernizar o sistema de iluminação pública com a utilização de tecnologia LED, fornecer níveis adequados de iluminância dentro das possibilidades dos locais, 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 da rede de iluminação pública da Tv. Senhor do Bonfim, Aracati-CE foram utilizadas luminárias LED 96W e 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.

PREFEITURA DO ARACATI
 ENGº Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Engº Responsável e Supervisor do Trabalho
 CREA /RNP Nº 2605354717

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



Tabela 2 – Cálculo da Queda de Tensão

QUEDA DE TENSÃO									
CIRCUITO	TRECHO		CARGAS			CONDUTOR	QUEDA DE TENSÃO		
	DESIG.	COMP.	DISTR.	ACUMUL.	TOTAL	mm ²	UNIT. (%)	TRECHO (%)	TOTAL (%)
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	T1.01	0,45	0,000	1,224	0,551	AM050T	0,0500	0,028	0,028
	01.02	0,35	0,000	1,007	0,352	AM050T	0,0500	0,018	0,045
	02.03	0,25	0,000	0,522	0,130	AM050T	0,0500	0,007	0,052
	03.04	0,25	0,000	0,417	0,104	AM050T	0,0500	0,005	0,057
	03.05	0,20	0,000	0,313	0,063	AM050T	0,0500	0,003	0,055
	05.06	0,35	0,000	0,209	0,073	AM050T	0,0500	0,004	0,058
	06.07	0,40	0,000	0,104	0,042	AM050T	0,0500	0,002	0,061
2	T2.08	0,30	0,000	0,965	0,290	AM050T	0,0500	0,014	0,014
	08.09	0,40	0,000	0,530	0,212	AM025T	0,0880	0,019	0,033
	09.10	0,35	0,000	0,209	0,073	AN004	0,0994	0,007	0,040

5.2 Demanda

Realizou-se o cálculo da demanda gerada pela instalação prévia das luminárias 96W e 150W. Responsáveis pela iluminação da rua, praças e passeios. 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 1				Σ(Cic x ni) (kVA)	DEM. MÁX. DIVERSIFICADA POR POSTE -DMP (KVA)
				0 CLIENTES					
				Nº DE CONSUMIDORES LIGADOS					
MONO	DEMANDA (KVA)	TRIF	DEMANDA (KVA)						
T1	0,200	0,92	0,217	0	0,357	0	0,993	0	0,217
1	0,200	0,92	0,217	0	0,357	0	0,993	0	0,217
2	0,246	0,92	0,267	0	0,357	0	0,993	0	0,267
3	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
4	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
5	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
6	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
7	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
CARGA TOTAL (KVA)									1,22

PREFEITURA DO ARACATI
 ENGº Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Engº Eletricista de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP Nº 2605354717

Edgard Alves Damasceno Neto
 Ord de Despl. Ser de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano



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.

POSTE	POT. LPS + REATOR (KW)	FP	DEMANDA DE IP POR POSTE-DIP(KVA)	TOTAL DE CONSUMIDORES LIGADOS NO TRAF 2		O CLIENTES		Σ(Cic x ni) (kVA)	DEM. MÁX. DIVERSIFICADA POR POSTE -DMP (KVA)
				Nº DE CONSUMIDORES LIGADOS					
				MONO	DEMANDA (KVA)	TRIF	DEMANDA (KVA)		
T2	0,200	0,92	0,217	0	0,357	0	0,993	0	0,217
8	0,200	0,92	0,217	0	0,357	0	0,993	0	0,217
9	0,296	0,92	0,322	0	0,357	0	0,993	0	0,322
10	0,192	0,92	0,209	0	0,357	0	0,993	0	0,209
CARGA TOTAL (kVA)									0,97

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	23	273	VPM	2	0,55	1,92	0,28
TOTAL:							0,28

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)
96	0	96	LED	3	0,29	0,92	0,31
TOTAL:							0,31

Aumento da Carga Instalada (kVA):	0,03
-----------------------------------	------

Potência das Luminárias Existente - Trafo 2							
Potência Lâmpadas (W)	Potência Reator (W)	Potência Lâmpadas(W)+ Reator	Tipo de Lâmpada	Quant.	Potência Ativa (KW)	Fator de Potência	Demanda (KVA)
250	23	273	VPM	8	2,18	1,92	1,14
TOTAL:							1,14

Potência das Luminárias a ser Instalada - Trafo 2							
---	--	--	--	--	--	--	--

PREFEITURA DO ARACATI
 ENGº Rodrigo Marques Pedrosa
 RNB: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Engº Profissional de Engenharia de Trabalho
 CREA /RNP Nº 2605354717

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

Potência Lâmpadas (W)	Potência Reator (W)	Potência Lâmpadas(W)+ Reator	Tipo de Lâmpada	Quant.	Potência Ativa (KW)	Fator de Potência	Demanda (KVA)
96	0	96	LED	6	0,58	0,92	0,63
150	0	150	LED	1	0,15	0,92	0,16
TOTAL:							0,79



Redução da Carga Instalada (kVA):	0,35
-----------------------------------	------

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: 6,0 m.

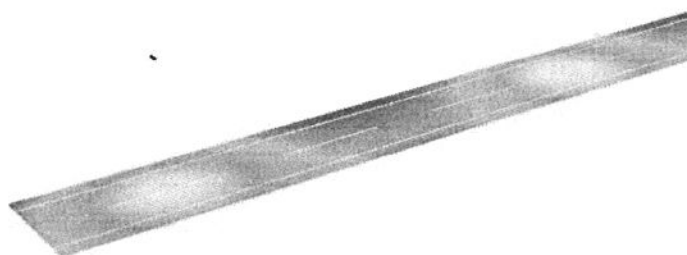
Espaçamento médio entre postes: 35,0 m;

Tipo de estrutura: Postes 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/4000K, montados em placa de circuito metalizada (alumínio), que oferece menor resistência;



PREFEITURA DO ARACATI
 ENG^o Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng^o Eletricista e de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP N^o 2605354717

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



Luminária a LED 150 W, altura do poste 9 metros

Iluminância Média (Emed) = 25 lux;

Iluminância Mínima (Emín) = 13 lux;

Iluminância Máxima (Emáx) = 41 lux;

Fator de Uniformidade (Uo= Emín/Emed) = 0,538.

7 LISTA DE MATERIAIS

LISTA DE MATERIAIS	
DESCRIÇÃO DO MATERIAL	QUANTIDADE
LUMINÁRIA LED 96W	09 uni
LUMINÁRIA LED 150W	01 uni
BRAÇO DECORATIVO 2000mm	10 uni
RELE FOTOELÉTRICO	10 uni
CONECTORES	20 uni
CABO PP (2x2,5mm ²)	35 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, poste de ferro engastado(decorativo) e/ou postes rc, com aplicação de suporte topo decorativo e/ou simples para 1, 2, 3 e 4 luminárias com avanço de 500 a 2000mm, braços decorativos de 2000 mm. Luminária LED 58W e fluxo luminoso ≥ 8.200 lm, com luminária LED 96W e fluxo luminoso ≥ 12.900 lm, luminária LED 150W e fluxo luminoso ≥ 20.000 lm. As potências das luminárias podem variar em virtude do constante avanço tecnológico de eficientização com LEDs, porém deve-se atender aos fluxos luminosos definidos. As luminárias devem conter pelo fabricante a garantia mínima de 05 (cinco) anos, assim como registro no INMETRO, PROCEL. O acionamento das luminárias será feito a partir de relés fotoelétricos.

PREFEITURA DO ARACATI
 ENG.º Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng.º Técnico de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP N.º 2605354717

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



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 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 de Aracati.

PREFEITURA DO ARACATI
 ENG.º Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng.º Eletricista e de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP N° 2605354717

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



11.1 SISTEMAS EXISTENTES

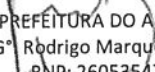
- ✓ Programar junto com a ENEL os desligamentos caso necessários na rede de energia para fazer a retirada de equipamentos existentes ou substituição de equipamentos.
- ✓ Equipamento a Desativar:
 - ✓ Desligar o alimentador das luminárias;
 - ✓ Retirar as luminárias, postes e demais equipamentos conforme indicados em planta ou que seja necessário para a execução do serviço, desde que tenha autorização prévia da concessionária ou do município alinhado com a executora do projeto;
 - ✓ Embalar devidamente todos os equipamentos, de forma a não comprometer sua vida útil com a armazenagem ou transporte;

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 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.


 PREFEITURA DO ARACATI
 ENGº Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Engº Eletricista e de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP Nº 2605354717

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



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.

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 serviços de Iluminação Pública, incluindo manutenção e obras, com fornecimento de material, em redes de alimentação aéreo e/ou subterrâneo, inclusive atestados de serviços de complexidade tecnológica e operacional equivalente ou superior.

PREFEITURA DO ARACATI
 ENG^o Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng^o Eletricista e de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP N^o 2605354717

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



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 de os 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 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;

PREFEITURA DO ARACATI
 ENG.º Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng.º Eletricista e Segurança do Trabalho
 CREA /RNP N° 2605354717

Edgard Alves Damasceno Neto
 Ord. de Sec. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano

- 
- ✓ 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.

Quaisquer equipamentos somente deverão ser adquiridos após a aprovação da Fiscalização.

PREFEITURA DO ARACATI
 ENG.º Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng.º Eletricista e de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP N.º 2605354717

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



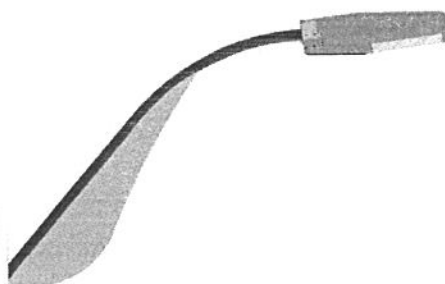
A aceitação de material similar aos especificados ficará condicionada à aprovação da Fiscalização.

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.

Abaixo são apresentados alguns modelos de suportes que poderão ser aplicados na execução do serviço.



Modelo: Braço Decorativo



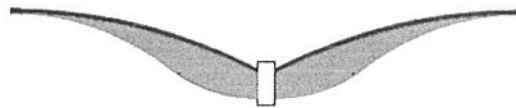
PREFEITURA DO ARACATI
 ENG.º Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng.º Civil e de Segurança Trabalho
 CREA /RNP Nº 2605354717

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

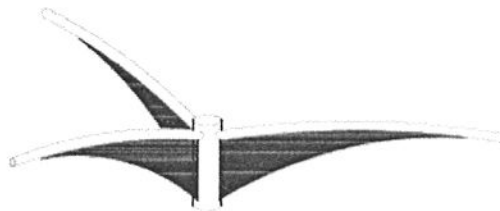
Modelo: Braço Galvanizado



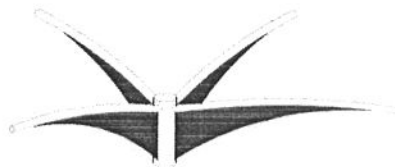
Modelo: Topo de Poste Decorativo
para 1 luminária



Modelo: Topo de Poste Decorativo
para 2 luminárias



Modelo: Topo de Poste Decorativo
para 3 luminárias



Modelo: Topo de Poste Decorativo
para 4 luminárias

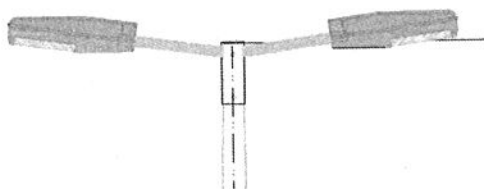
Handwritten mark resembling a vertical line with a hook at the top.

Handwritten mark resembling a curved line with a hook at the end.

Handwritten signature or initials.

PREFEITURA DO ARACATI
ENG^o Rodrigo Marques Pedrosa
RNP: 2605354717
Rodrigo Marques Pedrosa
Eng^o Eletricista e de Segurança do Trabalho
CREA /RNP N^o 2605354717

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



Modelo: Topo de Poste Galvanizado
para 2 luminárias

16 CONCLUSÕES

De acordo com a Norma ABNT NBR 5101, classificamos da Tv. Senhor do Bonfim como vias de classe de iluminação V3.

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

Classe de iluminação	Iluminância média mínima $E_{med,mín}$ lux	Fator de uniformidade mínimo $U = E_{mín}/E_{med}$
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.

PREFEITURA DO ARACATI
ENGº Rodrigo Marques Pedrosa
RNP: 2605354717
Rodrigo Marques Pedrosa
CREA /RNP Nº 2605354717

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



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 ($E_{med,mín}$) não deve ser inferior a 15 lux e, que o Fator de uniformidade mínimo ($U = E_{mín}/E_{med}$) deve ser menor ou igual a 0,2.

Analisando os resultados fotométricos obtidos nas simulações, para a luminária LED de 150W nos postes com 9 metros, com Iluminância Média (E_{med}) = 25 lux e Fator de Uniformidade ($U_o = E_{mín}/E_{med}$) = 0,538. Comparando com os valores mínimos 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.

17 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.

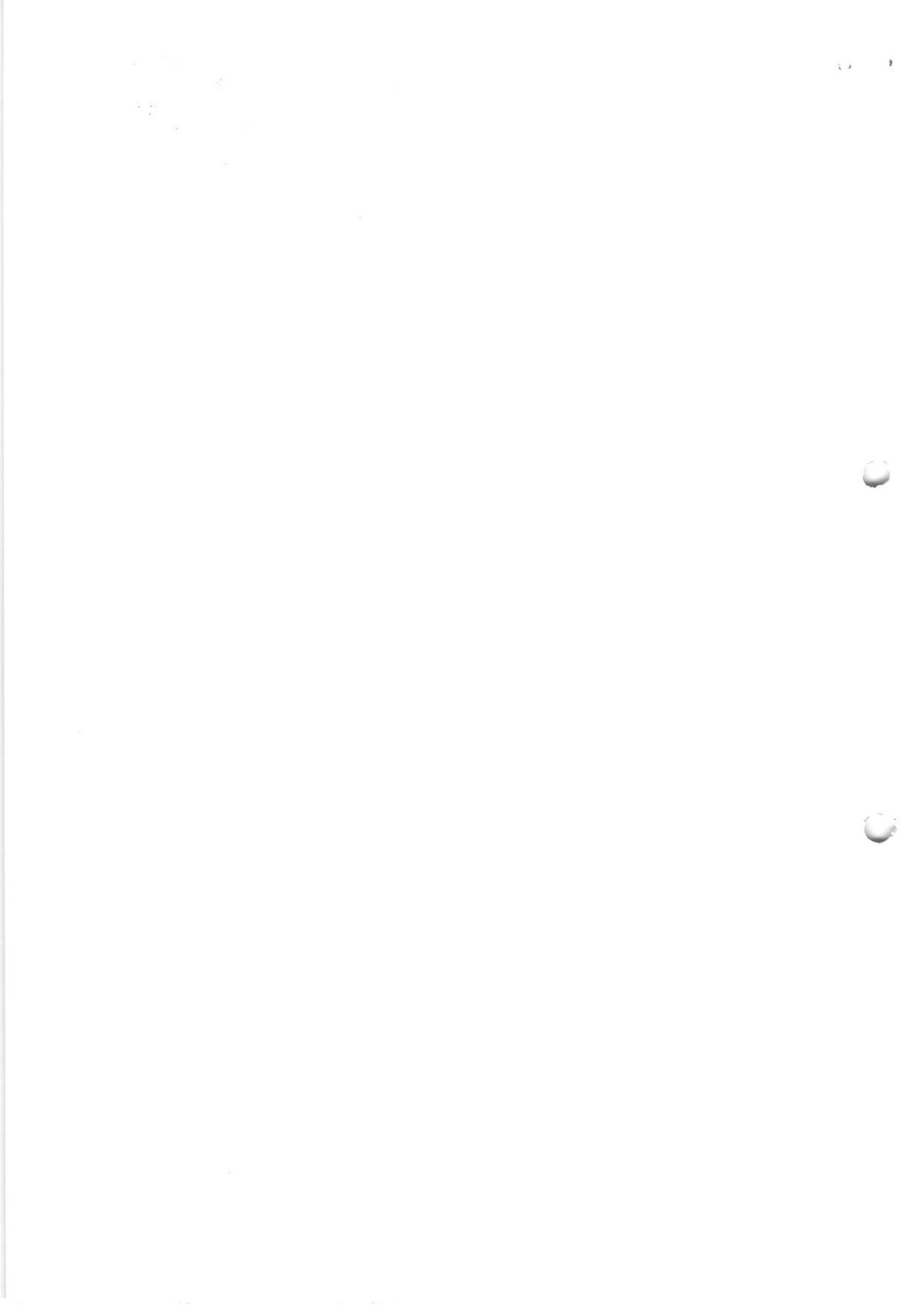
Recomenda-se que sejam utilizados produtos de qualidade e confiabilidade comprovadas, pois o bom funcionamento das instalações também depende do material empregado.

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 um projeto de adequação a carga previamente instalada por responsabilidade de terceiros.

PREFEITURA DO ARACATI
 ENG.º Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng.º Habilitado e de Segurança do Trabalho
 CREA/RNP N.º 2605354717

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





MEMORIAL DESCRITIVO

INTERESSADO: PREFEITURA DO ARACATI

OBJETO: CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS E SERVIÇOS DE ENGENHARIA PARA AMPLIAÇÃO, MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO DO PARQUE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, COM OS RESPECTIVOS PROJETOS ARQUITETÔNICOS, DE ILUMINAÇÃO E EXECUTIVOS NO MUNICÍPIO DE ARACATI

PROJETO / LOCALIDADE: RUA PADRE PACHECO

JULHO/2021

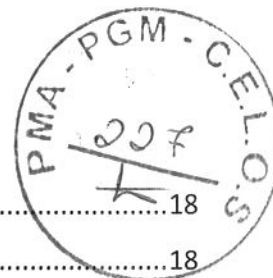
Edgard Alves Damasceno Neto
Ord. de Desg. Secr. de
Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano



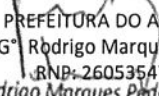
1.	SUMÁRIO	2
2.	INTRODUÇÃO:.....	4
2.1	APRESENTAÇÃO	4
2.2	DADOS DA OBRA:.....	5
2.3	DADOS DO INTERESSADO:.....	5
2.4	ELABORAÇÃO	5
2.5	DADOS DO RESPONSÁVEL TÉCNICO:	5
2.6	COMPOSIÇÃO DE CUSTOS:	5
3.	CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA ELÉTRICO.....	6
4.	PROJETO DE ILUMINAÇÃO	7
4.1	INTRODUÇÃO	7
4.2	OBJETIVO.....	8
4.3	CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	8
5.	CÁLCULOS TÉCNICOS.....	8
5.1	Queda de tensão	8
5.2	Demanda.....	9
6	ESTUDO LUMINOTÉCNICO	12
7	LISTA DE MATERIAIS.....	13
8	SISTEMA DE ILUMINAÇÃO	13
9	SISTEMA DE ATERRAMENTO.....	13
10	SISTEMAS EXISTENTES.....	14
11	SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	14
11.1	SISTEMAS EXISTENTES	14
12	SISTEMA NOVO.....	15
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	17

PREFEITURA DO ARACATI
 ENGº Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Engº Eletricista e de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP Nº 2605354717

Edgard Alves Damasceno A.
 Ord. de Desp. Supr. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano



14	AQUISIÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS.....	18
15	SUPORTES METÁLICOS.....	18
16	CONCLUSÕES.....	20
	Tabela 1 - Iluminância média mínima e uniformidade para cada classe de iluminação.....	21
	Tabela 2 – Requisitos de luminância e uniformidade.....	21
17	OBSERVAÇÕES FINAIS	22


 PREFEITURA DO ARACATI
 ENGº Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Engº Eletricista e de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP Nº 2605354717

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



2. INTRODUÇÃO:

2.1 APRESENTAÇÃO

O presente volume, denominado VOLUME 2 – MEMORIAL DESCRITIVO, aborda especificamente o PROJETO DE ILUMINAÇÃO e é parte integrante da CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS E SERVIÇOS DE ENGENHARIA PARA AMPLIAÇÃO, MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO DO PARQUE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, COM OS RESPECTIVOS PROJETOS ARQUITETÔNICOS, DE ILUMINAÇÃO E EXECUTIVOS NO MUNICÍPIO DE ARACATI – da RUA PADRE PACHECO – contém o memorial descritivo e o projeto de execução dos serviços de iluminação.

Fazem parte do PROJETO EXECUTIVO os seguintes volumes:

- **Via da ART e Ofício da Prefeitura;**
- **2 Vias do Memorial Descritivo:** Endereço e telefone do engenheiro eletricitista 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.

PREFEITURA DO ARACATI
 ENG.º Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng.º Eletricista e de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP Nº 2605354717

Edgard Alves Dantas
 Ord. d. Desp. Sect. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano



2.2 DADOS DA OBRA:

Endereço:	Rua Padre Pacheco
Município:	Aracati

2.3 DADOS DO INTERESSADO:

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

2.4 ELABORAÇÃO

Contratada:	Rodrigo Marques Pedrosa
Endereço:	Av. Gov. Parsifal Barroso, 400 – T. Rubi D. 1203 – Presidente Kennedy
CEP:	60.355-632
Município:	Fortaleza-CE
Contato:	(85) 99997-7576
E-mail:	eng.rodrigopedrosa@gmail.com

2.5 DADOS DO RESPONSÁVEL TÉCNICO:

Engenheiro:	Rodrigo Marques Pedrosa
Endereço:	Av. Gov. Parsifal Barroso, 400 – T. Rubi D. 1203 – Presidente Kennedy
Município:	Fortaleza-CE
CREA:	5062572404/SP
RNP:	2605354717
Telefone:	(85) 99997-7576
E-mail:	eng.rodrigopedrosa@gmail.com

2.6 COMPOSIÇÃO DE CUSTOS:

Obra:	R\$ 90.662,74
-------	---------------

PREFEITURA DO ARACATI
 ENG^o Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng^o Eletricista e de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP N^o 2605354717

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



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
Frequência	60Hz
Nº de Fases	3
Classe de Agressividade Ambiental(NBR 6118)	NOTA 1
Categoria de Corrosividade da Atmosfera (NBR 14643)	NOTA 1
Sistema de Média Tensão (3fios)	
- 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
Sistema de Baixa Tensão (dyn1)	
- Tensão do Sistema Trifásico	380 V
-Tensão Sistema Monofásico	220 V
Transformador de Corrente para Proteção	
- Corrente Secundária	1/5 A
- Fator de Sobrecorrente	20
- Classe de Exatidão e Tensão Máxima do Enrolamento Secundário	10B200
Transformador de Potencial para Proteção	

PREFEITURA DO ARACATI
 ENGº Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Engº Eletricista e de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP Nº 2605354717

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



4. PROJETO DE ILUMINAÇÃO

4.1 INTRODUÇÃO

O projeto de iluminação situado na Rua Padre Pacheco – 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, efetividade da orientação visual, assim como modernização tecnológica e eficientização energética. **A distância do início da obra até a orla marítima é de 7,38 quilômetros (637229,9496009)).**

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 – Fornecimento de Energia Elétrica para Iluminação Pública;
- WKI-OMBR-MAT-18-0248-INBR - Utilização de Materiais em Linhas e Redes de Distribuição Aéreas de AT, MT e BT;
- CNS-OMBR-MAT-19-0285-EDBR R-03 – Critérios de Projetos de Redes de Distribuição Aéreas de Média e Baixa Tensão;
- CNS-OMBR-MAT-19-0279-EDBR – Autoconstrução de Extensão de Rede de Distribuição;
- WKI-OMBR-MAT-18-0060-EDCE – Rede de Distribuição Aérea de Média e Baixa Tensão;
- CNS-OMBR-MAT-18-0134-EDCE – Instalações de Iluminação Pública;
- CNS-OMBR-MAT-18-0135-EDBR - Rede de Distribuição Área de Média Tensão;
- CNS-OMBR-MAT-18-0136-EDBR – Rede Aérea Compacta;

PREFEITURA DO ARACATI
 ENG^o Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng^o Eletricista e de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP N^o 2605354717

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



- CNS-OMBR-MAT-18-0140-EDCE – Rede Secundária de Distribuição Aérea 380/220V.

As informações contidas neste Memorial Descritivo complementam as pranchas relativas ao Projeto de Melhoria da rede de iluminação pública Rua Padre Pacheco, 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

Modernizar o sistema de iluminação pública com a utilização de tecnologia LED, fornecer níveis adequados de iluminância dentro das possibilidades dos locais, 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 da rede de iluminação pública da Rua Padre Pacheco, Aracati-CE foram utilizadas luminárias LED 96W e 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.

Tabela 2 – Cálculo da Queda de Tensão

QUEDA DE TENSÃO									
CIRCUITO	TRECHO		CARGAS			CONDUTOR	QUEDA DE TENSÃO		
	DESIG.	COMP.	DISTR.	ACUMUL.	TOTAL	mm ²	UNIT. (%)	TRECHO (%)	TOTAL (%)
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	T1.01	0,30	0,000	0,698	0,209	AM025T	0,0880	0,018	0,018
	01.02	0,37	0,000	0,698	0,258	AM025T	0,0880	0,023	0,023

PREFEITURA DO ARACATI
 ENG.º Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng.º Eletricista e de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP N° 2605354717

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



	02.03	0,43	0,000	0,593	0,255	AM025T	0,0880	0,022	0,045
	03.04	0,20	0,000	0,489	0,098	AM025T	0,0880	0,009	0,054
	04.05	0,48	0,000	0,326	0,157	AM025T	0,0880	0,014	0,068
	05.06	0,45	0,000	0,163	0,073	AM025T	0,0880	0,006	0,074
2	T2.07	0,40	0,000	3,261	1,304	AM025T	0,0880	0,115	0,115
	07.08	0,40	0,000	3,261	1,304	AM025T	0,0880	0,115	0,230
	08.09	0,10	0,000	3,261	0,326	AM025T	0,0880	0,029	0,258
	09.10	0,15	0,000	0,652	0,098	AM025T	0,0880	0,009	0,267
	10.11	0,30	0,000	0,489	0,147	AM025T	0,0880	0,013	0,280
	11.12	0,30	0,000	0,326	0,098	AM025T	0,0880	0,009	0,288
	12.13	0,30	0,000	0,163	0,049	AM025T	0,0880	0,004	0,293
	09.14	0,20	0,000	2,446	0,489	AM025T	0,0880	0,043	0,301
	14.15	0,30	0,000	0,489	0,147	AM025T	0,0880	0,013	0,314
	15.16	0,40	0,000	0,326	0,130	AM025T	0,0880	0,011	0,326
	16.17	0,40	0,000	0,163	0,065	AM025T	0,0880	0,006	0,331
	14.18	0,40	0,000	1,793	0,717	AM025T	0,0880	0,063	0,364
	18.19	0,40	0,000	1,467	0,587	AM025T	0,0880	0,052	0,416
	19.20	0,40	0,000	1,141	0,457	AM025T	0,0880	0,040	0,456
	20.21	0,40	0,000	0,815	0,326	AM025T	0,0880	0,029	0,485
21.22	0,40	0,000	0,489	0,196	AM025T	0,0880	0,017	0,502	
22.23	0,40	0,000	0,163	0,065	AM025T	0,0880	0,006	0,508	

5.2 Demanda

Realizou-se o cálculo da demanda gerada pela instalação prévia das luminárias 96W e 150W. Responsáveis pela iluminação da rua, praças e passeios. 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 1				Σ(Cic x ni) (kVA)	DEM. MÁX. DIVERSIFICADA POR POSTE -DMP (KVA)
				0 CLIENTES					
				Nº DE CONSUMIDORES LIGADOS					
MONO	DEMANDA (KVA)	TRIF	DEMANDA (KVA)						
T1	0,000	0,92	0,000	0	0,357	0	0,993	0	0,000
1	0,000	0,92	0,000	0	0,357	0	0,993	0	0,000
2	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
3	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
4	0,150	0,92	0,163	0	0,357	0	0,993	0	0,163

PREFEITURA DO ARACATI
 ENG^o Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng^o Eletricista e de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP N^o 2605354717

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



5	0,150	0,92	0,163	0	0,357	0	0,993	0	0,163
6	0,150	0,92	0,163	0	0,357	0	0,993	0	0,163
CARGA TOTAL (kVA)									0,70
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.									

POSTE	POT. LPS + REATOR (KW)	FP	DEMANDA DE IP POR POSTE-DIP(KVA)	TOTAL DE CONSUMIDORES LIGADOS NO TRAFÓ 2		O CLIENTES		Σ(Cic x ni) (kVA)	DEM. MÁX. DIVERSIFICADA POR POSTE -DMP (KVA)
				Nº DE CONSUMIDORES LIGADOS					
				MONO	DEMANDA (KVA)	TRIF	DEMANDA (KVA)		
T2	0,000	0,92	0,000	0	0,357	0	0,993	0	0,000
7	0,000	0,92	0,000	0	0,357	0	0,993	0	0,000
8	0,000	0,92	0,000	0	0,357	0	0,993	0	0,000
9	0,150	0,92	0,163	0	0,357	0	0,993	0	0,163
10	0,150	0,92	0,163	0	0,357	0	0,993	0	0,163
11	0,150	0,92	0,163	0	0,357	0	0,993	0	0,163
12	0,150	0,92	0,163	0	0,357	0	0,993	0	0,163
13	0,150	0,92	0,163	0	0,357	0	0,993	0	0,163
14	0,150	0,92	0,163	0	0,357	0	0,993	0	0,163
15	0,150	0,92	0,163	0	0,357	0	0,993	0	0,163
16	0,150	0,92	0,163	0	0,357	0	0,993	0	0,163
17	0,150	0,92	0,163	0	0,357	0	0,993	0	0,163
18	0,300	0,92	0,326	0	0,357	0	0,993	0	0,326
19	0,300	0,92	0,326	0	0,357	0	0,993	0	0,326
20	0,300	0,92	0,326	0	0,357	0	0,993	0	0,326
21	0,300	0,92	0,326	0	0,357	0	0,993	0	0,326
22	0,300	0,92	0,326	0	0,357	0	0,993	0	0,326
23	0,150	0,92	0,163	0	0,357	0	0,993	0	0,163
CARGA TOTAL (kVA)									3,26
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.									

PREFEITURA DO ARACATI
 ENGº Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP- 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Engº Eletricista e de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP Nº 2605354717

Rogard Alves Damasceno Neto
 Ord de Desp. Sec de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano



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)
150	23	173	VPM	5	0,87	0,92	0,94
TOTAL:							0,94

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)
96	0	96	LED	2	0,19	0,92	0,21
150	0	150	LED	3	0,45	0,92	0,49
TOTAL:							0,70

Redução da Carga Instalada (kVA):	0,24
-----------------------------------	------

Potência das Luminárias Existente - 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	23	173	VPM	10	1,73	0,92	1,88
250	23	273	VPM	10	2,73	0,92	2,97
TOTAL:							4,85

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	20	3,00	0,92	3,26
TOTAL:							3,26

Redução da Carga Instalada (kVA):	1,59
-----------------------------------	------

PREFEITURA DO ARACATI
 ENG^o Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng^o Técnico de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP N^o 2605354717

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



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: 5,0 m.

Espaçamento médio entre postes: 35,0 m;

Tipo de estrutura: Postes DT;

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

Inclinação das luminárias: 5°;

Tipo de luminária: Luminária a LED, potência de 96 W, com corpo em alumínio injetado à alta pressão composta por LED's de potência brancos com temperatura de cor de 5000K/4000K, montados em placa de circuito metalizada (alumínio), que oferece menor resistência;



Luminária a LED 96 W, altura do poste 9 metros

Iluminância Média (Emed) = 18 lux;

Iluminância Mínima (Emín) = 9 lux;

Iluminância Máxima (Emáx) = 30 lux;

Fator de Uniformidade (Uo= Emín/Emed) = 0,531.



PREFEITURA DO ARACATI
 ENG^o Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng^o Planejamento e Segurança do Trabalho
 CREA /RNP N^o 2605354717

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



7 LISTA DE MATERIAIS

LISTA DE MATERIAIS	
DESCRIÇÃO DO MATERIAL	QUANTIDADE
LUMINÁRIA LED 96W	02 uni
LUMINÁRIA LED 150W	23 uni
BRAÇO DECORATIVO 2000mm	25 uni
RELE FOTOELÉTRICO	25 uni
CONECTORES	50 uni
CABO PP (2x2,5mm ²)	88 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, poste de ferro engastado(decorativo) e/ou postes rc, com aplicação de suporte topo decorativo e/ou simples para 1, 2, 3 e 4 luminárias com avanço de 500 a 2000mm, braços decorativos de 2000 mm. Luminária LED 58W e fluxo luminoso ≥ 8.200 lm, com luminária LED 96W e fluxo luminoso ≥ 12.900 lm, luminária LED 150W e fluxo luminoso ≥ 20.000 lm. As potências das luminárias podem variar em virtude do constante avanço tecnológico de efficientização com LEDs, porém deve-se atender aos fluxos luminosos definidos. As luminárias devem conter pelo fabricante a garantia mínima de 05 (cinco) anos, assim como registro no INMETRO, PROCEL. O acionamento das luminárias será feito a partir de relés fotoelétricos.

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

PREFEITURA DO ARACATI
 ENG.º Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng.º Eletricista e Segurança do Trabalho
 CREA /RNP N.º 2605354717

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



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 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 de 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 ou

PREFEITURA DO ARACATI
 ENG^o Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng. Civilista e de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP N° 2605354717

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



que seja necessário para a execução do serviço, desde que tenha autorização prévia da concessionária ou do município alinhado com a executora do projeto;

- ✓ Embalar devidamente todos os equipamentos, de forma a não comprometer sua vida útil com a armazenagem ou transporte;

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 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.

PREFEITURA DO ARACATI
 ENG^o Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng^o Especialista em Segurança do Trabalho
 CREA /RNP N^o 2605354717

Edgard Álvares Damasceno Neto
 Ord. de Desp. Sec. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano



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.

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 serviços de Iluminação Pública, incluindo manutenção e obras, com fornecimento de material, em redes de alimentação aéreo e/ou subterrâneo, inclusive atestados de serviços de complexidade tecnológica e operacional equivalente ou superior.

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

PREFEITURA DO ARACATI
 ENG.º Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng.º Eletricista e de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP Nº 2605354717

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



projeto), e uma veia na cor verde, (terra).

No caso de os 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 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

PREFEITURA DO ARACATI
 ENGº Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Engº Eletricista e de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP Nº 2605354717

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



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.

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.

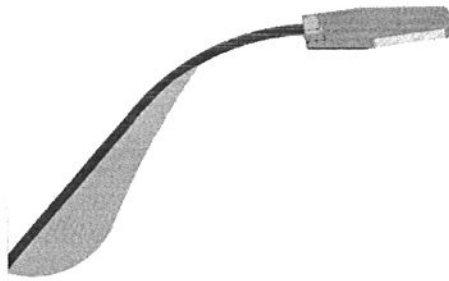
PREFEITURA DO ARACATI
 ENG.º Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng.º Titular de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP N.º 2605354717

Edgard Alves Damasceno
 Ord. de Resp. Sec. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urb.



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

Abaixo são apresentados alguns modelos de suportes que poderão ser aplicados na execução do serviço.

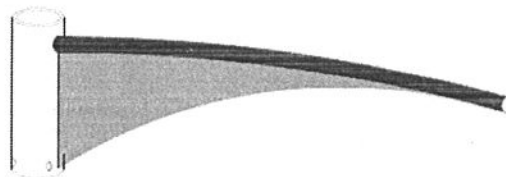


Modelo: Braço Decorativo

Y



Modelo: Braço Galvanizado



Modelo: Topo de Poste Decorativo para 1 luminária

l.

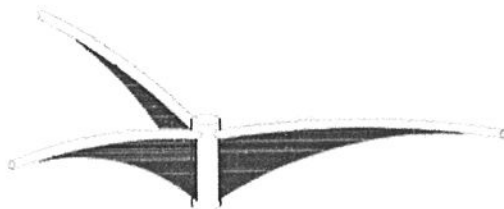
A

PREFEITURA DO ARACATI
ENGº Rodrigo Marques Pedrosa
RNP: 2605354717
Rodrigo Marques Pedrosa
Engº Eletricista e de Segurança do Trabalho
CREA /RNP N° 2605354717

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



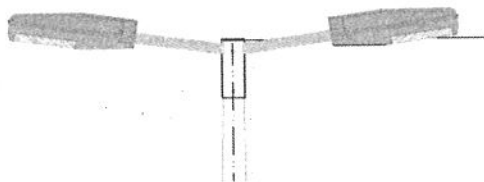
Modelo: Topo de Poste Decorativo
para 2 luminárias



Modelo: Topo de Poste Decorativo
para 3 luminárias



Modelo: Topo de Poste Decorativo
para 4 luminárias



Modelo: Topo de Poste Galvanizado
para 2 luminárias

16 CONCLUSÕES

De acordo com a Norma ABNT NBR 5101, classificamos da Rua Padre Pacheco como vias de classe de iluminação V3.

PREFEITURA DO ARACATI
ENG^o Rodrigo Marques Pedrosa
RNP-2605354717
Rodrigo Marques Pedrosa
Eng^o Eletricista de Segurança do Trabalho
CREA /RNP N^o 2605354717

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



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

Classe de iluminação	Iluminância média mínima $E_{med,mín}$ lux	Fator de uniformidade mínimo $U = E_{mín}/E_{med}$
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_0 ≥	U_L ≤	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_0 : 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 ($E_{med,mín}$) não deve ser inferior a 15 lux e, que o Fator de uniformidade mínimo ($U = E_{mín}/E_{med}$) deve ser menor ou igual a 0,2.

Analisando os resultados fotométricos obtidos nas simulações, para a luminária LED de 96W nos postes com 9 metros, com Iluminância Média (E_{med}) = 18 lux e Fator de Uniformidade ($U_0 = E_{mín}/E_{med}$) = 0,531. Comparando com os valores mínimos 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.

PREFEITURA DO ARACATI
 ENG^o Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng^o Eletricista e de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP N^o 2605354717

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



17 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 um projeto de adequação a carga previamente instalada por responsabilidade de terceiros.

PREFEITURA DO ARACATI
 ENG.º Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng.º de Estruturas e Segurança do Trabalho
 CREA /RNP N.º 2605354717

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