



MEMORIAL DESCRITIVO

Y

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 DR. AUCI BARBOSA

(Handwritten initials)

Edgard Alves Damasceno Neto
Ord. de Desp. Secr. 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. 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

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 Amasceno Neto
 Ord. de Diss. Secr. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano



13.2 EMENDAS E CONEXÕES17

14 AQUISIÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS18

15 SUPORTES METÁLICOS.....18

16 CONCLUSÕES21

Tabela 1 - Iluminância média mínima e uniformidade para cada classe de iluminação21

Tabela 2 – Requisitos de luminância e uniformidade.....21

17 OBSERVAÇÕES FINAIS22

[Handwritten mark]

[Handwritten signature]

Edgard Alves Dantas
 Ord. de Desp. 511/11
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento

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



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 DR. AUCI BARBOSA – 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 Iluminação e Segurança do Trabalho
 CREA /RNP N^o 2605354717

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



2.2 DADOS DA OBRA:

Endereço: Rua Dr. Auci Barbosa
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.rodriropedrosa@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.rodriropedrosa@gmail.com

2.6 COMPOSIÇÃO DE CUSTOS:

Obra: R\$ 45.927,35

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

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



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
 Ord. de Desp. Secr. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano



4. PROJETO DE ILUMINAÇÃO

4.1 INTRODUÇÃO

O projeto de iluminação situado na Rua Dr. Auci Barbosa – 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 quilômetros (637178,9494537).**

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
 ENGº Rodrigo Marques Pedrosa
 RNB: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng. Eletricista e Segurança do Trabalho
 CREA /RNP Nº 2605354717

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



- ~~CONS-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 Dr. Auci Barbosa, 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 Dr. Auci Barbosa, 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 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 Eletricista e de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP Nº 2605354717

Edgard Alves Damasceno
 Oid. de Desop. Sec. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urban

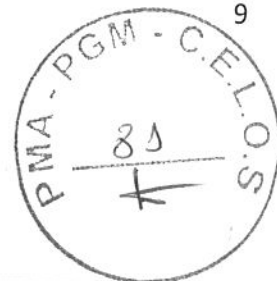


Tabela 2 – Cálculo da Queda de Tensão

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	0,40	0,000	0,926	0,370	AM025T	0,0880	0,033	0,033
	01.02	0,40	0,000	0,926	0,370	AM025T	0,0880	0,033	0,065
	02.03	0,20	0,000	0,822	0,164	AM025T	0,0880	0,014	0,080
	03.04	0,40	0,000	0,717	0,287	AM025T	0,0880	0,025	0,105
	04.05	0,40	0,000	0,613	0,245	AM025T	0,0880	0,022	0,126
	05.06	0,40	0,000	0,509	0,203	AM025T	0,0880	0,018	0,144
	06.07	0,40	0,000	0,404	0,162	AM025T	0,0880	0,014	0,159
	07.08	0,40	0,000	0,300	0,120	AM025T	0,0880	0,011	0,169
	08.09	0,20	0,000	0,196	0,039	AM025T	0,0880	0,003	0,173
	09.10	0,40	0,000	0,104	0,042	AM025T	0,0880	0,004	0,176
2	T2.11	0,40	0,000	0,626	0,250	AN004	0,0994	0,025	0,025
	11.12	0,40	0,000	0,209	0,083	AN004	0,0994	0,008	0,033
	12.13	0,40	0,000	0,104	0,042	AN004	0,0994	0,004	0,037
	11.14	0,40	0,000	0,313	0,125	AM025T	0,0880	0,011	0,048
	14.15	0,40	0,000	0,209	0,083	AM025T	0,0880	0,007	0,056
	15.16	0,40	0,000	0,104	0,042	AM025T	0,0880	0,004	0,059

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			0 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)		
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

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. Sup. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano



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	0,084	0,92	0,091	0	0,357	0	0,993	0	0,091
10	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
CARGA TOTAL (kVA)									0,93

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	
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	
CARGA TOTAL (kVA)									0,63	

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

Edgard Alves Damasceno Neto
 Ord. de D&SA Secr. 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)
70	14	84	VPM	8	0,67	1,92	0,35
TOTAL:							0,35

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	8	0,77	0,92	0,83
TOTAL:							0,83

Acréscimo da Carga Instalada (kVA):	0,48
-------------------------------------	------

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)
70	14	84	VPM	6	0,50	1,92	0,26
TOTAL:							0,26

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	6	0,58	0,92	0,63
TOTAL:							0,63

Acréscimo da Carga Instalada (kVA):	0,36
-------------------------------------	------

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 Damas
 Ord. de Desp. Serv.
 Infraestrutura
 Desenvolvimento



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
 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 Disp. Secr. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano



7 LISTA DE MATERIAIS

LISTA DE MATERIAIS	
DESCRIÇÃO DO MATERIAL	QUANTIDADE
LUMINÁRIA LED 96W	14 uni
BRAÇO GALVANIZADO 2000mm	14 uni
RELE FOTOELÉTRICO	14 uni
CONECTORES	28 uni
CABO PP (2x2,5mm ²)	49 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 Eletroeletr. e Segurança do Trabalho
 CREA /RNP N^o 2605354717

Edgard Alves Damasceno Neto
 Ord. de Desp. Supr. 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 N^o 2605354717

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

67



- ✓ 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
 ENGº Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Engº de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP Nº 2605354717

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



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 eletricitista 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 Eletricista e de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP Nº 2605354717

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



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
 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 A.
 Ord^o de Dir^o Sec^o de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urban



✓ 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 Profissional de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP Nº 2605354717

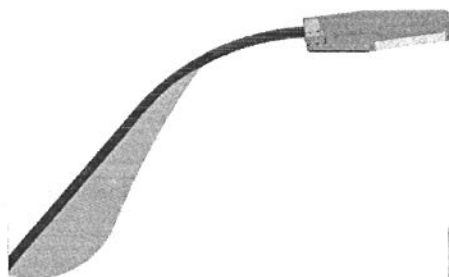
Edgard Alves Damasceno Neto
 Ord. de Desp. Sec. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano



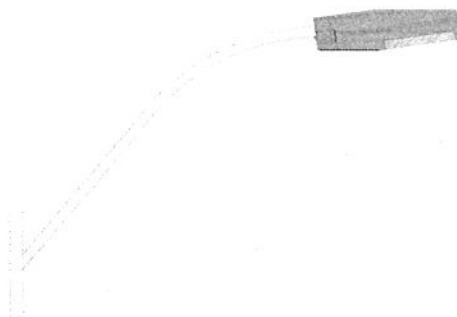
Todos eles deverão ter suas dimensões verificadas em campo, após a locação das estruturas. Também, deverão ser confirmadas pelos fabricantes das mesmas, as bitolas e dimensões de chapas, parafusos, chumbadores, etc, bem como a integridade de soldas.

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

A

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

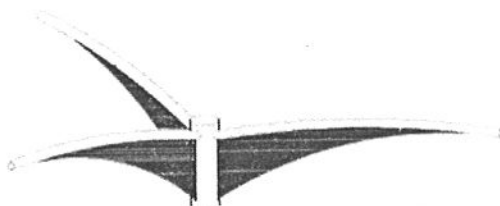
Edgard Alves Damasceno
 Ord. de Desp. Sup.
 Infraestrutura
 Desenvolvimento



Modelo: Topo de Poste Decorativo
para 1 luminária



Modelo: Topo de Poste Decorativo
para 2 luminárias



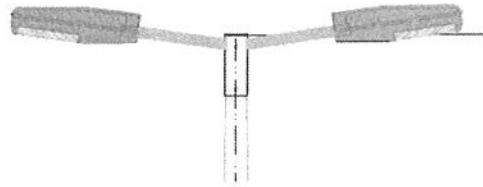
Modelo: Topo de Poste Decorativo
para 3 luminárias



Modelo: Topo de Poste Decorativo
para 4 luminárias

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

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



Modelo: Topo de Poste Galvanizado
para 2 luminárias

16 CONCLUSÕES

De acordo com a Norma ABNT NBR 5101, classificamos da Rua Dr. Auci Barbosa 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 Civilista e de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP N^o 2605354717

Edgard Alves Damasceno Neto
 Ord. de Des. Sec. 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 (Emed,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 (Emed) = 18 lux e Fator de Uniformidade ($U_o = E_{mín}/E_{med}$) = 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.

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 de Segurança Trabalho
 CREA /RNP N.º 2605354717

Edgard Alves Damasceno Neto
 Ord. de Des.º Secr. 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: TV. SENHOR DO BONFIM, TV. COSTA BARROS, RUA TEÓFILO PINTO E RUA PEDRO PEREIRA

JULHO/2021

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



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

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 A.
 Ord. de Dir. Sec. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano



13.2 EMENDAS E CONEXÕES17

14 AQUISIÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS.....19

15 SUPORTES METÁLICOS.....19

16 CONCLUSÕES.....21

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

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

17 OBSERVAÇÕES FINAIS23

V

A

le

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 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 TV. SENHOR DO BONFIM, TV. COSTA BARROS, RUA TEÓFILO PINTO E RUA PEDRO PEREIRA– 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
 ENGº Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Engº Eletricista e de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP Nº 2605354717

Edgardo Alves Damasceno
 Ord. de Des. Sec. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano



2.2 DADOS DA OBRA:

Endereço:	Tv. Senhor do Bonfim, Tv. Costa Barros, Rua Teófilo Pinto e Rua Pedro Pereira
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\$ 109.584,37
--------------	----------------

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 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	

Edgard Alves Damasceno
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 Nº 2605354717



4. PROJETO DE ILUMINAÇÃO

4.1 INTRODUÇÃO

O projeto de iluminação situado na Tv. Senhor do Bonfim, Tv. Costa Barros, Rua Teófilo Pinto e Rua Pedro Pereira – 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 9,03 quilômetros (635943,9495083).**

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;

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 Desq. Secr. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano



- CNS-OMBR-MAT-18-0136-EDBR – Rede Aérea Compacta;
- 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, Tv. Costa Barros, Rua Teófilo Pinto e Rua Pedro Pereira, 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, Tv. Costa Barros, Rua Teófilo Pinto e Rua Pedro Pereira, Aracati-CE foram utilizadas luminárias LED 58W e 96W.

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
 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



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	1,122	0,505	AM025T	0,0880	0,044	0,044
	01.02	0,30	0,000	0,796	0,239	AM025T	0,0880	0,021	0,065
	02.03	0,40	0,000	0,733	0,293	AM025T	0,0880	0,026	0,091
	03.04	0,40	0,000	0,252	0,101	AM025T	0,0880	0,009	0,100
	04.05	0,40	0,000	0,189	0,076	AM025T	0,0880	0,007	0,107
	05.06	0,40	0,000	0,126	0,050	AM025T	0,0880	0,004	0,111
	06.07	0,40	0,000	0,063	0,025	AM025T	0,0880	0,002	0,113
	03.08	0,40	0,000	0,313	0,125	AM025T	0,0880	0,011	0,102
	08.09	0,40	0,000	0,209	0,083	AM025T	0,0880	0,007	0,110
	09.10	0,40	0,000	0,104	0,042	AM025T	0,0880	0,004	0,113
2	T2.11	0,40	0,000	0,730	0,292	AM025T	0,0880	0,026	0,026
	11.12	0,40	0,000	0,313	0,125	AM025T	0,0880	0,011	0,037
	12.13	0,30	0,000	0,209	0,063	AM025T	0,0880	0,006	0,042
	13.14	0,40	0,000	0,104	0,042	AM025T	0,0880	0,004	0,046
	11.15	0,30	0,000	0,209	0,063	AM025T	0,0880	0,006	0,031
	15.16	0,40	0,000	0,104	0,042	AM025T	0,0880	0,004	0,035
	T2.17	0,40	0,000	1,774	0,710	AM025T	0,0880	0,062	0,062
	17.18	0,40	0,000	0,835	0,334	AM025T	0,0880	0,029	0,092
	18.19	0,40	0,000	0,730	0,292	AM025T	0,0880	0,026	0,118
	19.20	0,40	0,000	0,626	0,250	AM025T	0,0880	0,022	0,140
	20.21	0,40	0,000	0,522	0,209	AM025T	0,0880	0,018	0,158
	21.22	0,40	0,000	0,417	0,167	AM025T	0,0880	0,015	0,173
	22.23	0,30	0,000	0,209	0,063	AM025T	0,0880	0,006	0,178
	17.24	0,27	0,000	0,835	0,225	AM025T	0,0880	0,020	0,082
	24.25	0,30	0,000	0,313	0,094	AM025T	0,0880	0,008	0,091
	25.26	0,40	0,000	0,209	0,083	AM025T	0,0880	0,007	0,180
	26.27	0,40	0,000	0,104	0,042	AM025T	0,0880	0,004	0,184
	24.28	0,40	0,000	0,417	0,167	AM025T	0,0880	0,015	0,097
28.29	0,40	0,000	0,209	0,083	AM025T	0,0880	0,007	0,104	
29.30	0,40	0,000	0,104	0,042	AM025T	0,0880	0,004	0,108	

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 Des.º Secr. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano



5.2 Demanda

Realizou-se o cálculo da demanda gerada pela instalação prévia das luminárias 58W e 96W. Responsáveis pela iluminação da rua, praças e passeios. Os cálculos estão evidenciados nas Tabelas 3 e 4.

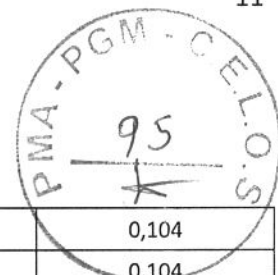
Tabela 3 – Cálculo da demanda em relação aos pontos a jusante da medição

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	0,150	0,92	0,163	0	0,357	0	0,993	0	0,163
1	0,150	0,92	0,163	0	0,357	0	0,993	0	0,163
2	0,058	0,92	0,063	0	0,357	0	0,993	0	0,063
3	0,154	0,92	0,167	0	0,357	0	0,993	0	0,167
4	0,058	0,92	0,063	0	0,357	0	0,993	0	0,063
5	0,058	0,92	0,063	0	0,357	0	0,993	0	0,063
6	0,058	0,92	0,063	0	0,357	0	0,993	0	0,063
7	0,058	0,92	0,063	0	0,357	0	0,993	0	0,063
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
CARGA TOTAL (kVA)									1,12
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	0,096	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

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

Rodrigo Alves Damasceno Neto
 Sec de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano



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
20	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
21	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
22	0,192	0,92	0,209	0	0,357	0	0,993	0	0,209
23	0,192	0,92	0,209	0	0,357	0	0,993	0	0,209
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	0,192	0,92	0,209	0	0,357	0	0,993	0	0,209
29	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
30	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
CARGA TOTAL (kVA)									2,50
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	1	0,08	0,92	0,09
150	23	173	VPM	9	1,56	1,92	0,81
TOTAL:							0,90

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)
58	0	58	LED	6	0,35	0,92	0,38
96	0	96	LED	4	0,38	0,92	0,42
TOTAL:							0,80

Redução da Carga Instalada (kVA):	0,11
--	------

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 A.
 Ord. de Desp. Secr. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano



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	24	4,15	1,92	2,16
TOTAL:							2,16

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	24	2,30	0,92	2,50
TOTAL:							2,50

Redução da Carga Instalada (kVA):	0,34
-----------------------------------	------

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;

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

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



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 58W	06 uni
LUMINÁRIA LED 96W	28 uni
BRAÇO DECORATIVO 2000mm	34 uni
RELE FOTOELÉTRICO	34 uni
CONECTORES	68 uni
CABO PP (2x2,5mm ²)	119 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

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

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



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 eficiência 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:

- ✓ 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

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 Disp. Secr. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano

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 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

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 Deput. Secr. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano



de proteção;

- ✓ Teste e ativação definitiva das luminárias.

12.1 SERVIÇOS FINAIS

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

13 RECOMENDAÇÕES GERAIS

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

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

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

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

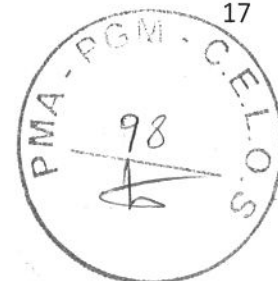
A instaladora se responsabilizará pelo registro das modificações de projetos realizados em obra: "as built".

Deverão ser observadas na execução das instalações todas as recomendações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), exigências das Concessionárias de Serviços Públicos e as especificações dos fabricantes dos materiais quanto ao seu modo de aplicação, além de

A

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

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



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. 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

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 N.
Ord. de Desp. Secr. de
Infraestrutura e
Desenvolvimento para



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 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).

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 Ramasceno Neto
 Ord. de Des. Secr. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano



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.

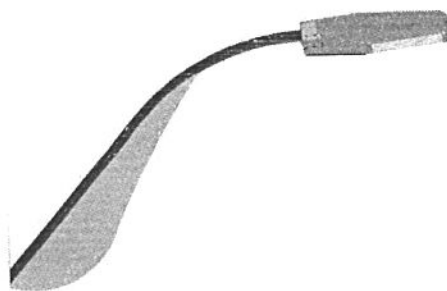
Todos os elementos metálicos deverão ser galvanizados por imersão a quente, após jateamento e tratamento anticorrosivo e pintados conforme especificações técnicas.

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

[Handwritten initials: e., V, P]

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

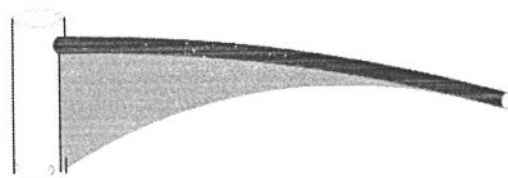
PREFEITURA DO ARACATI
ENG.º Rodrigo Marques Pedrosa
RNP-2605354717
Rodrigo Marques Pedrosa
Eng.º Eletricista e de Segurança do Trabalho
CREA /RNP N.º 2605354717



Modelo: Braço Decorativo



Modelo: Braço Galvanizado



Modelo: Topo de Poste Decorativo
para 1 luminária

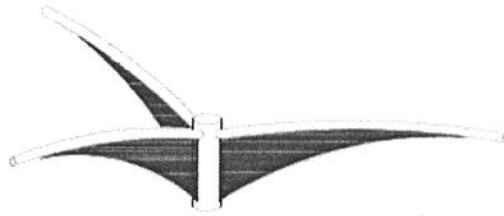


Modelo: Topo de Poste Decorativo
para 2 luminárias

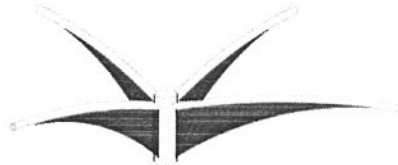
PREFEITURA DO ARACATI
ENG^o Rodrigo Marques Pedrosa
RNP: 2605354717
Rodrigo Marques Pedrosa
Eng^o Eletricista e de Segurança do Trabalho
CREA /RNP N^o 2605354717

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

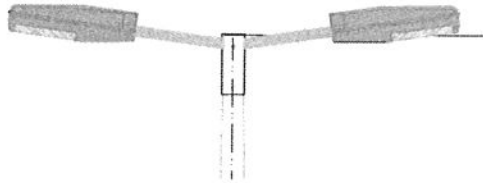
A
l.



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 Tv. Senhor do Bonfim, Tv. Costa Barros, Rua Teófilo Pinto e Rua Pedro Pereira como vias de classe de iluminação V3.

[Handwritten signature]

[Handwritten initials 'V' and '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 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 \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_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 1 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

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

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

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.

Y
A

e

Edgard Alves Damasceno Neto
Ord. de Desp. Secr. 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





MEMORIAL DESCRITIVO

V

A

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 ARMANDO PRAÇA


[Handwritten signature]

JULHO/2021

Edgard Alves Damasceno Neto
Ord. de Des. 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	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 DE CORES	15


 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
 Planejamento Urbano



13.2 EMENDAS E CONEXÕES16

14 AQUISIÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS17

15 SUPORTES METÁLICOS.....17

16 CONCLUSÕES19

Tabela 1 - Iluminância média mínima e uniformidade para cada classe de iluminação20

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

17 OBSERVAÇÕES FINAIS21

|

9

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

[Handwritten signature]



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 ARMANDO PRAÇA – 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 N° 2605354717

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



2.2 DADOS DA OBRA:

Endereço: Rua Armando Praça
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\$ 46.031,46

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 N° 2605354717

Luiz Damasceno Neto
 Engº de Despo. Secr. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano



4. PROJETO DE ILUMINAÇÃO

4.1 INTRODUÇÃO

O projeto de iluminação situado na Rua Armando Praça – 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 8,19 quilômetros (637159,9495721).**

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

Edgar Alves Damasceno Neto
 Ord. de Desp. Sec. 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 Armando Praça, 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 Armando Praça, 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 (verificar Volume 3 – Planta Baixa), ao qual será ligada a caixa de medição. O cálculo encontra-se na Tabela 2.

A

[Handwritten signature]

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 S.S. 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	0,40	0,000	1,885	0,754	AM050T	0,0500	0,038	0,038
	01.02	0,20	0,000	0,978	0,196	AM025T	0,0880	0,017	0,055
	02.03	0,35	0,000	0,815	0,285	AM025T	0,0880	0,025	0,080
	03.04	0,40	0,000	0,652	0,261	AM025T	0,0880	0,023	0,103
	04.05	0,40	0,000	0,489	0,196	AM025T	0,0880	0,017	0,120
	05.06	0,15	0,000	0,326	0,049	AM025T	0,0880	0,004	0,125
	06.07	0,45	0,000	0,163	0,073	AM025T	0,0880	0,006	0,131
	01.08	0,10	0,000	0,580	0,058	AN004	0,0994	0,006	0,043
	08.09	0,40	0,000	0,313	0,125	AN004	0,0994	0,012	0,056
	09.10	0,20	0,000	0,209	0,042	AN004	0,0994	0,004	0,060
10.11	0,40	0,000	0,104	0,042	AN004	0,0994	0,004	0,064	

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				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)			
T1	0,150	0,92	0,163	0	0,357	0	0,993	0	0,163	
1	0,150	0,92	0,163	0	0,357	0	0,993	0	0,163	
2	0,150	0,92	0,163	0	0,357	0	0,993	0	0,163	
3	0,150	0,92	0,163	0	0,357	0	0,993	0	0,163	
4	0,150	0,92	0,163	0	0,357	0	0,993	0	0,163	
5	0,300	0,92	0,326	0	0,357	0	0,993	0	0,326	
6	0,300	0,92	0,326	0	0,357	0	0,993	0	0,326	
7	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

Edgar Alves Damasceno N.
 Ord. de Insp. Secr. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urban



8	0,246	0,92	0,267	0	0,357	0	0,993	0	0,267
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
CARGA TOTAL (kVA)									2,21
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	23	93	VPM	6	0,56	0,92	0,61
150	23	173	VPM	5	0,87	0,92	0,94
TOTAL:							1,55

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	4	0,38	0,92	0,42
150	0	150	LED	9	1,35	0,92	1,47
TOTAL:							1,88

Acréscimo da Carga Instalada (kVA):	0,34
--	-------------

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: 4,0 m.

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

Edgard Alves Damasceno
 Otd. de Insp. Sec. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano



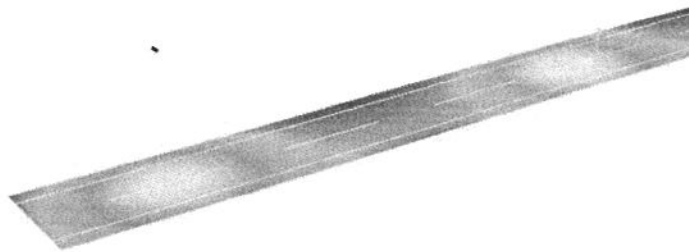
Espaçamento médio entre postes: 35,0 m;

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;



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	04 uni
LUMINÁRIA LED 150 W	09 uni
BRAÇO DECORATIVO 2000mm	13 uni
RELE FOTOELÉTRICO	13 uni
CONECTORES	26 uni
CABO PP (2x2,5mm ²)	46 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 A.
 Ord. de Desp. Secr. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urban



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 eficiência 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
 ENG.º Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng.º Técnico e de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP Nº 2605354717

Edgard Alves Damasceno Neto
 Ord. de Serv. Sec. 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

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



- ✓ 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.

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

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 Secr. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano



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 eletricitista 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.

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 Desp. Sect.
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento



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 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.

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
 Ord. de Disp. Secr. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urb.



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

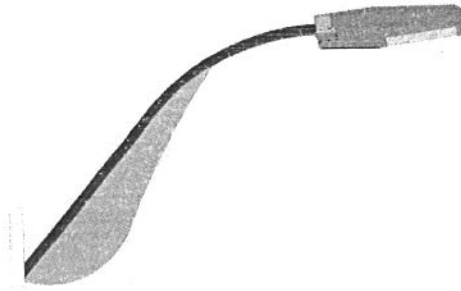
O projeto apresenta diversos detalhes de elementos metálicos para fixação de luminárias. Todos eles deverão ter suas dimensões verificadas em campo, após a locação das estruturas. Também, deverão ser confirmadas pelos fabricantes das mesmas, as bitolas e dimensões de chapas, parafusos, chumbadores, etc,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

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

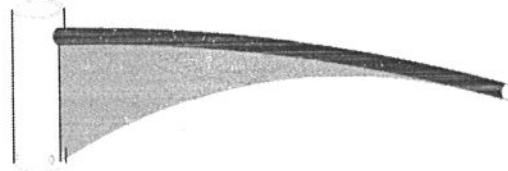
Edgard Alves Damasceno Azevedo
 Ord. de Desp. Secr. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano



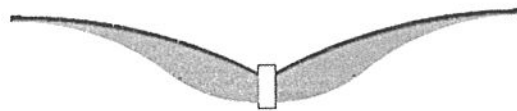
Modelo: Braço Decorativo



Modelo: Braço Galvanizado



Modelo: Topo de Poste Decorativo
para 1 luminária



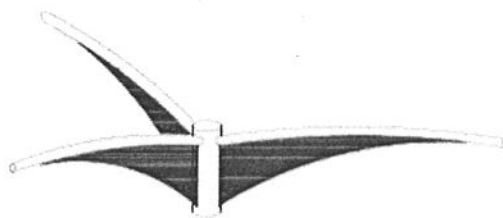
Modelo: Topo de Poste Decorativo
para 2 luminárias

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

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

Handwritten signature

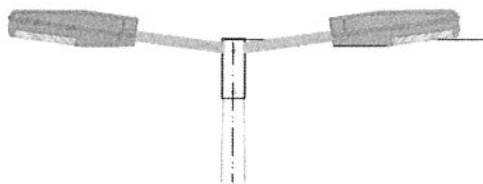
Handwritten signature



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 Rua Armando Praça como vias de classe de iluminação V3.

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

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



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 \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_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 150W nos postes com 9 metros, com Iluminância Média (E_{med}) = 25 lux e Fator de Uniformidade ($U_0 = E_{mín}/E_{med}$) = 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

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

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



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.

[Handwritten signature]

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

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

[Handwritten signature]





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 MARIA DE LOURDES PACÍFICO DE LIMA, RAIMUNDO SIMÕES DA COSTA, FRANCISCO SALES DA SILVA, CLOTILDE DOS SANTOS

JULHO/2021

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



SUMÁRIO

- 1. SUMÁRIO2
- 2. INTRODUÇÃO:.....4
 - 2.1 APRESENTAÇÃO4
 - 2.2 DADOS DA OBRA:.....5
 - 2.3 DADOS DO INTERESSADO:.....5
 - 2.4 ELABORAÇÃO5
 - 2.5 DADOS DO RESPONSÁVEL TÉCNICO:5
 - 2.6 COMPOSIÇÃO DE CUSTOS:5
- 3. CARACTERISTICAS DO SISTEMA ELÉTRICO6
- 4. PROJETO DE ILUMINAÇÃO7
 - 4.1 INTRODUÇÃO7
 - 4.2 OBJETIVO.....8
 - 4.3 CONSIDERAÇÕES GERAIS8
- 5. CÁLCULOS TÉCNICOS8
 - 5.1 Queda de tensão8
 - 5.2 Demanda.....10
- 6 ESTUDO LUMINOTÉCNICO13
- 7 LISTA DE MATERIAIS.....14
- 8 SISTEMA DE ILUMINAÇÃO14
- 9 SISTEMA DE ATERRAMENTO15
- 10 SISTEMAS EXISTENTES15
- 11 SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS16
 - 11.1 SISTEMAS EXISTENTES16
- 12 SISTEMA NOVO.....16
 - 12.1 SERVIÇOS FINAIS.....17
- 13 RECOMENDAÇÕES GERAIS17
 - 13.1 LANÇAMENTO E PUXAMENTO DE CABOS/PADRONIZAÇÃO DE CORES18

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



13.2 EMENDAS E CONEXÕES18

14 AQUISIÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS.....19

15 SUPORTES METÁLICOS.....20

16 CONCLUSÕES22

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

Tabela 2 – Requisitos de luminância e uniformidade.....23

17 OBSERVAÇÕES FINAIS23

[Handwritten marks]

[Handwritten signature]


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

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



2. INTRODUÇÃO:

2.1 APRESENTAÇÃO

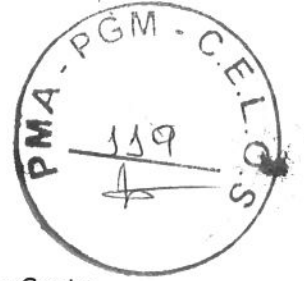
O presente volume, denominado VOLUME 2 – MEMORIAL DESCRITIVO, aborda especificamente o PROJETO DE ILUMINAÇÃO e é parte integrante da CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS E SERVIÇOS DE ENGENHARIA PARA AMPLIAÇÃO, MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO DO PARQUE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, COM OS RESPECTIVOS PROJETOS ARQUITETÔNICOS, DE ILUMINAÇÃO E EXECUTIVOS NO MUNICÍPIO DE ARACATI – da RUA MARIA DE LOURDES PACÍFICO DE LIMA, RAIMUNDO SIMÕES DA COSTA, FRANCISCO SALES DA SILVA, CLOTILDE DOS SANTOS – 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 N° 2605354717

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



2.2 DADOS DA OBRA:

Endereço:	Rua Maria de Lourdes Pacífico de Lima, Raimundo Simões da Costa, Francisco Sales da Silva, Clotilde dos Santos
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

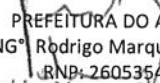
Contratada:	Rodrigo Marques Pedrosa
Endereço:	Av. Gov. Parsifal Barroso, 400 – T. Rubi D. 1203 – Presidente Kennedy
CEP:	60.355-632
Município:	Fortaleza-CE
Contato:	(85) 99997-7576
E-mail:	eng.rodrigopedrosa@gmail.com

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\$ 151.933,22
--------------	----------------


 PREFEITURA DO ARACATI
 ENGº Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng. de Infraestrutura e 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	

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 Neto
 Ord. de Des. Sec. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano



4. PROJETO DE ILUMINAÇÃO

4.1 INTRODUÇÃO

O projeto de iluminação situado na Rua Maria de Lourdes Pacífico de Lima, Raimundo Simões da Costa, Francisco Sales da Silva, Clotilde dos Santos – 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 8,10 quilômetros (636219,9496470).**

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
 ENGº Rodrigo Marques Pedrosa
 RNP-2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng.º Técnico de Segurança do Trabalho
 CREA /RNP Nº 2605354717

Edgard Alves Damasceno Neto
 Ord. de Desp. Sec. 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 Maria de Lourdes Pacífico de Lima, Raimundo Simões da Costa, Francisco Sales da Silva, Clotilde dos Santos, 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 Maria de Lourdes Pacífico de Lima, Raimundo Simões da Costa, Francisco Sales da Silva, Clotilde dos Santos, 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 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
 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

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	0,209	0,073	AM025T	0,0880	0,006	0,006
	T1.02	0,30	0,000	1,983	0,595	AM025T	0,0880	0,052	0,059
	02.03	0,25	0,000	1,878	0,470	AM025T	0,0880	0,041	0,100
	03.04	0,30	0,000	1,774	0,532	AM025T	0,0880	0,047	0,147
	04.05	0,25	0,000	1,670	0,417	AM025T	0,0880	0,037	0,184
	05.06	0,20	0,000	0,417	0,083	AM025T	0,0880	0,007	0,191
	06.07	0,40	0,000	0,313	0,125	AM025T	0,0880	0,011	0,202
	07.08	0,40	0,000	0,209	0,083	AM025T	0,0880	0,007	0,209
	08.09	0,25	0,000	0,104	0,026	AM025T	0,0880	0,002	0,212
	05.10	0,20	0,000	1,148	0,230	AN004	0,0994	0,023	0,206
	10.11	0,40	0,000	1,043	0,417	AN004	0,0994	0,041	0,248
	11.12	0,40	0,000	0,939	0,376	AN004	0,0994	0,037	0,285
	12.13	0,30	0,000	0,835	0,250	AN004	0,0994	0,025	0,310
	13.14	0,30	0,000	0,626	0,188	AN004	0,0994	0,019	0,329
	14.15	0,30	0,000	0,522	0,157	AM025T	0,0880	0,014	0,343
15.16	0,30	0,000	0,209	0,063	AM025T	0,0880	0,006	0,348	
16.17	0,30	0,000	0,104	0,031	AM025T	0,0880	0,003	0,351	
15.18	0,30	0,000	0,104	0,031	AM025T	0,0880	0,003	0,354	
2	T2.19	0,25	0,000	2,504	0,626	AM025T	0,0880	0,055	0,055
	19.20	0,20	0,000	0,417	0,083	AM025T	0,0880	0,007	0,062
	20.21	0,40	0,000	0,313	0,125	AM025T	0,0880	0,011	0,073
	21.22	0,30	0,000	0,209	0,063	AM025T	0,0880	0,006	0,079
	22.23	0,30	0,000	0,104	0,031	AM025T	0,0880	0,003	0,082
	19.24	0,30	0,000	1,983	0,595	AM025T	0,0880	0,052	0,107
	24.25	0,20	0,000	1,878	0,376	AM025T	0,0880	0,033	0,140
	25.26	0,50	0,000	1,148	0,574	AM025T	0,0880	0,051	0,191
	26.27	0,35	0,000	1,043	0,365	AM025T	0,0880	0,032	0,223
	27.28	0,40	0,000	0,939	0,376	AM025T	0,0880	0,033	0,256
	28.29	0,40	0,000	0,209	0,083	AM025T	0,0880	0,007	0,264
	29.30	0,40	0,000	0,104	0,042	AM025T	0,0880	0,004	0,267
	28.31	0,35	0,000	0,626	0,219	AM025T	0,0880	0,019	0,275
	31.32	0,15	0,000	0,522	0,078	AM025T	0,0880	0,007	0,282
32.33	0,30	0,000	0,313	0,094	AM025T	0,0880	0,008	0,291	
33.34	0,40	0,000	0,209	0,083	AM025T	0,0880	0,007	0,298	

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

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



34.35	0,40	0,000	0,104	0,042	AN004	0,0994	0,004	0,302
32.36	0,40	0,000	0,104	0,042	AM025T	0,0880	0,004	0,286
28.37	0,35	0,000	0,104	0,037	AM025T	0,0880	0,003	0,259
26.38	0,40	0,000	0,522	0,209	AM025T	0,0880	0,018	0,209
38.39	0,40	0,000	0,417	0,167	AM025T	0,0880	0,015	0,224
39.40	0,30	0,000	0,313	0,094	AM025T	0,0880	0,008	0,232
40.41	0,30	0,000	0,209	0,063	AM025T	0,0880	0,006	0,238
41.42	0,30	0,000	0,104	0,031	AM025T	0,0880	0,003	0,241
T2.43	0,40	0,000	1,252	0,501	AM025T	0,0880	0,044	0,044
43.44	0,40	0,000	0,313	0,125	AM025T	0,0880	0,011	0,055
44.45	0,40	0,000	0,209	0,083	AM025T	0,0880	0,007	0,062
45.46	0,40	0,000	0,104	0,042	AM025T	0,0880	0,004	0,066
43.47	0,40	0,000	0,104	0,042	AM025T	0,0880	0,004	0,048
43.48	0,35	0,000	0,626	0,219	AM025T	0,0880	0,019	0,063
48.49	0,20	0,000	0,522	0,104	AM025T	0,0880	0,009	0,073
49.50	0,40	0,000	0,313	0,125	AM025T	0,0880	0,011	0,084
50.51	0,40	0,000	0,209	0,083	AM025T	0,0880	0,007	0,091
51.52	0,40	0,000	0,104	0,042	AM025T	0,0880	0,004	0,076
49.53	0,30	0,000	0,104	0,031	AM025T	0,0880	0,003	0,079

5.2 Demanda

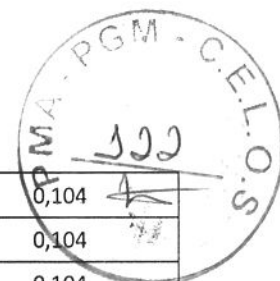
Realizou-se o cálculo da demanda gerada pela instalação prévia das luminárias 96W. Responsáveis pela iluminação da rua, praças e passeios. Os cálculos estão evidenciados nas Tabelas 3 e 4.

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			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	

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

Luiz Alves Damasceno Neto
 Ord de Desº Secr de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano

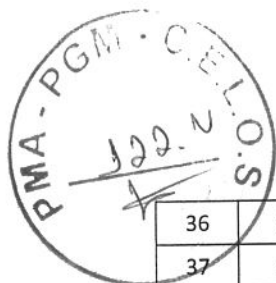


6	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
7	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
8	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
9	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
10	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
11	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
12	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
13	0,192	0,92	0,209	0	0,357	0	0,993	0	0,209
14	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
15	0,192	0,92	0,209	0	0,357	0	0,993	0	0,209
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
CARGA TOTAL (kVA)									2,19
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			
T2	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
20	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
21	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
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
29	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
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
33	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
34	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
35	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104

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

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



36	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
37	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
38	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
39	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
40	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
41	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
42	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
43	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
44	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
45	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
46	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
47	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
48	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
50	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
51	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
52	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104
53	0,096	0,92	0,104	0	0,357	0	0,993	0	0,104

CARGA TOTAL (kVA)

3,76

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	21	1,76	0,92	1,92
TOTAL:							1,92

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	21	2,02	0,92	2,19
TOTAL:							2,19

Aumento da Carga Instalada (kVA):

0,27

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

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



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)
70	14	84	VPM	35	2,94	0,92	3,20
TOTAL:							3,20

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	36	3,46	0,92	3,76
TOTAL:							3,76

Aumento da Carga Instalada (kVA):	0,56
-----------------------------------	------

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;

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



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	57 uni
BRAÇO GALVANIZADO 2000mm	57 uni
RELE FOTOELÉTRICO	57 uni
CONECTORES	114 uni
CABO PP (2x2,5mm ²)	200 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

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 Resp.º Secr. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano



potências das luminárias podem variar em virtude do constante avanço tecnológico de sua
 eficiência 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:

- ✓ 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.

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.º Secr. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano



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 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.

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

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



12.1 SERVIÇOS FINAIS

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

13 RECOMENDAÇÕES GERAIS

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

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

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

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

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

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

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

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

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



A instaladora deverá estar habilitada no CREA para execução dos serviços e possuir em seu quadro, engenheiro electricista 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.

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

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 Ass.
 Ord. de Desp. Secr. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano



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 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

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

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



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.

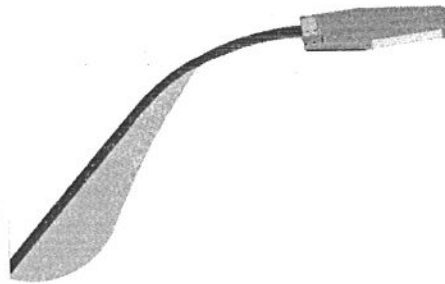
Quaisquer equipamentos somente deverão ser adquiridos após a aprovação da Fiscalização. A aceitação de material similar aos especificados ficará condicionada à aprovação da Fiscalização.

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.

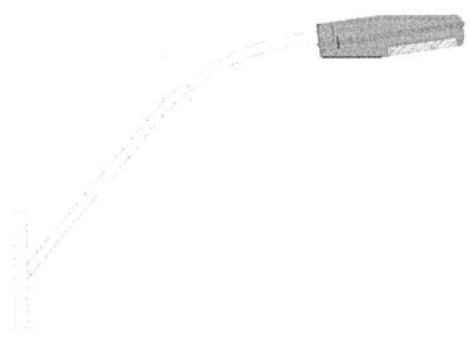
Abaixo são apresentados alguns modelos de suportes que poderão ser aplicados na execução do serviço.



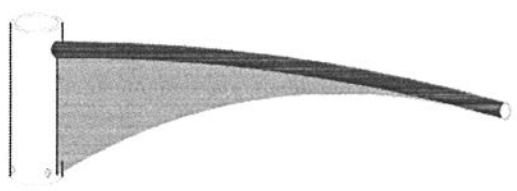
Modelo: Braço Decorativo

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

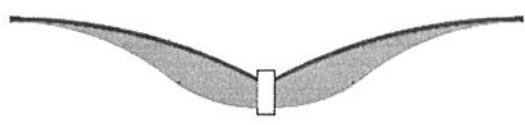
Edgard Alves Damasceno Neto
 Ord de Desb. Secr de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano



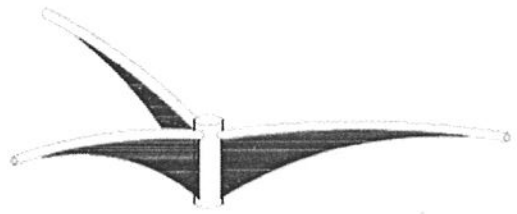
Modelo: Braço Galvanizado



Modelo: Topo de Poste Decorativo
para 1 luminária



Modelo: Topo de Poste Decorativo
para 2 luminárias



Modelo: Topo de Poste Decorativo
para 3 luminárias

Handwritten mark resembling a stylized 'Y' or '3'.

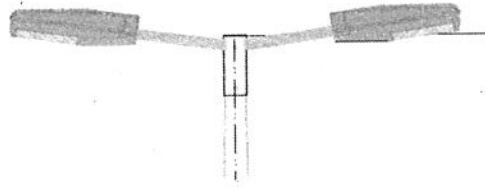
Handwritten initials 'E' and 'A'.

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

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



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 MARIA DE LOURDES PACÍFICO DE LIMA, RAIMUNDO SIMÕES DA COSTA, FRANCISCO SALES DA SILVA, CLOTILDE DOS SANTOS 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

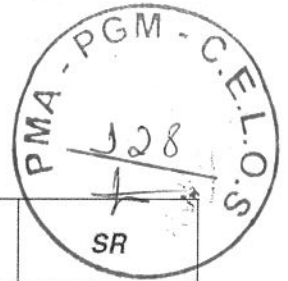
PREFEITURA DO ARACATI
ENGº Rodrigo Marques Pedrosa
RNP: 2605354717
Rodrigo Marques Pedrosa
Engº de Segurança do Trabalho
CREA /RNP Nº 2605354717

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

Tabela 2 – Requisitos de luminância e uniformidade

Classe de iluminação	L_{med}	U_0 \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_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.

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.

PREFEITURA DO ARACATI
 ENG^o Rodrigo Marques Pedrosa
 URNP: 2605354717
 Rodrigo Marques Pedrosa
 Eng^o Eletricista 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



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.

(Handwritten marks)

(Handwritten mark)

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

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