



## 4. PROJETO DE ILUMINAÇÃO

### 4.1 INTRODUÇÃO

O projeto de iluminação situado Rua Nossa Senhora Palma e Praça dos Legisladores, BATURITÉ - 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 76,20 quilômetros (513027,9521601).**

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;

GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
 ENGº. Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Engenheiro Eletricista  
 RNP RESPONSÁVEL TÉCNICO

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



As informações contidas neste Memorial Descritivo complementam as pranchas relativas ao Projeto de Melhoria da rede de iluminação pública da Rua Nossa Senhora Palma e Praça dos Legisladores, Baturité-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 Nossa Senhora Palma e Praça dos Legisladores, Baturité-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 (verificar Volume 3 – Planta Baixa), ao qual será ligada a caixa de medição. O cálculo encontra-se na Tabela 2.

**Tabela 2 – Cálculo da Queda de Tensão**

GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
 ENG. Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Engenheiro Eletricista  
 RNP RESPONSÁVEL TÉCNICO

K

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

QUEDA DE TENSÃO									
CIRCUITO	TRECHO		CARGAS			CONDUTOR	QUEDA DE TENSÃO		
	DESIG.	COMP.	DISTR.	ACUMUL.	TOTAL	mm <sup>2</sup>	UNIT. (%)	TRECHO (%)	TOTAL (%)
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	T1.01	40	0,063	0,126	0,063	AM025T	0,0880	0,006	0,006
	01.02	25	0,000	0,063	0,016	AN004	0,0994	0,002	0,007
	T1.03	10	0,000	1,252	0,125	AM025T	0,0880	0,011	0,011
	03.04	20	0,000	1,252	0,250	CS06	1,2686	0,318	0,329
	04.05	25	0,000	0,835	0,209	CS06	1,2686	0,265	0,593
	05.06	25	0,000	0,417	0,104	CS06	1,2686	0,132	0,726

## 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			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	0,058	0,92	0,063	0	0,357	0	0,993	0	0,063	
1	0,058	0,92	0,063	0	0,357	0	0,993	0	0,063	
2	0,058	0,92	0,063	0	0,357	0	0,993	0	0,063	
3	0,000	0,92	0,000	0	0,357	0	0,993	0	0,000	
4	0,384	0,92	0,417	0	0,357	0	0,993	0	0,417	
5	0,384	0,92	0,417	0	0,357	0	0,993	0	0,417	
6	0,384	0,92	0,417	0	0,357	0	0,993	0	0,417	
<b>CARGA TOTAL (kVA)</b>									<b>1,44</b>	
<p><b>Obs:</b> Foi adotado o nível "B" (Tabela 17 WKI-OMBR-MAT-18-0060-EDCE ) para clientes Monofásicos e nível "C" (Tabela 17 WKI-OMBR-MAT-18-0060-EDCE ) para clientes trifásicos.</p>										

GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
 ENG. Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Engenheiro Eletricista  
 RESPONSÁVEL TÉCNICO





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

Potência das Luminárias Existente - Trafo 1							
Potência Lâmpadas (W)	Potência Reator (W)	Potência Lâmpadas(W)+ Reator	Tipo de Lâmpada	Quant.	Potência Ativa (KW)	Fator de Potência	Demanda (KVA)
150	23	173	VPM	12	2,08	1,92	1,08
250	23	273	VPM	3	0,82	0,92	0,89
TOTAL:							1,97

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	3	0,17	0,92	0,19
96	0	96	LED	12	1,15	1,92	0,60
TOTAL:							0,79

<b>Redução da Carga Instalada (kVA):</b>	<b>1,18</b>
--	-------------

## 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

GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
 ENG. Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Engenheiro Eletricista  
 RNP RESPONSÁVEL TÉCNICO

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) = 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 58W	03 uni
LUMINÁRIA LED 96W	12 uni
RELE FOTOELÉTRICO	15 uni
CONECTORES	30 uni
BRAÇO GALVANIZADO 2000mm	03 uni
TOPO DE POSTE DECORATIVO P/ 4 LUMINÁRIAS	03 uni
CABO PP (2x2,5mm <sup>2</sup> )	53 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

GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
 ENG. Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Engenheiro Eletricista  
 RNP RESPONSÁVEL TÉCNICO

X

*(Handwritten signature)*

*(Handwritten signature)*



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  $\geq 8.200$  lm, com luminária LED 96W e fluxo luminoso  $\geq 12.900$  lm, luminária LED 150W e fluxo luminoso  $\geq 20.000$  lm. **As potências das luminárias podem variar em virtude do constante avanço tecnológico de eficientização com LEDs, porém deve-se atender aos fluxos luminosos definidos. As luminárias devem conter pelo fabricante a garantia mínima de 05 (cinco) anos, assim como registro no INMETRO, PROCEL. O acionamento das luminárias será feito a partir de relés fotoelétricos.**

## 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

GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
 ENG. Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Engenheiro Eletricista  
 RNP RESPONSÁVEL TÉCNICO



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 do Governo Municipal de Baturité.

### 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;

GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
 ENG. Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Engenheiro Eletricista  
 RNP RESPONSÁVEL TÉCNICO

A

B

C



- ✓ Teste e ativação definitiva das luminárias.

### 12.1 SERVIÇOS FINAIS

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

### 13 RECOMENDAÇÕES GERAIS

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

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

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

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

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

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

GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
 ENG. Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Engenheiro Eletricista  
 RNP RESPONSÁVEL TÉCNICO





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.

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.

GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
 ENG. Gabriel Pirés Assunção Júnior  
 Gabriel Pirés Assunção Júnior  
 Engenheiro Eletricista  
 RNP RESPONSÁVEL TÉCNICO



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).

#### 14 AQUISIÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
 ENG. Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Engenheiro Eletricista  
 RNP RESPONSÁVEL TÉCNICO

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.



GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
ENG.º Gabriel Pires Assunção Júnior  
Gabriel Pires Assunção Júnior  
Engenheiro Eletricista  
RNP RESPONSÁVEL TÉCNICO







Modelo: Braço Decorativo



Modelo: Braço Galvanizado



Modelo: Topo de Poste Decorativo  
para 1 luminária



Modelo: Topo de Poste Decorativo  
para 2 luminárias



Modelo: Topo de Poste Decorativo

GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
ENG. Gabriel Pires Assunção Júnior  
Gabriel Pires Assunção Júnior  
Engenheiro Eletricista  
RTP RESPONSÁVEL TÉCNICO

*(Handwritten signatures and initials)*

*(Handwritten signature)*

para 3 luminárias



Modelo: Topo de Poste Decorativo  
para 4 luminárias



Modelo: Luminária Decorativa  
em Poste de Ferro



Modelo: Topo de Poste Galvanizado  
para 2 luminárias

## 16 CONCLUSÕES

De acordo com a Norma ABNT NBR 5101, classificamos a Rua Nossa Senhora Palma e Praça dos Legisladores como vias de classe de iluminação V3.

GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
ENG. Gabriel Pires Assunção Júnior  
RNE: 2319207540  
Engenheiro Eletricista  
RNP RESPONSÁVEL TÉCNICO

X

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

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

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

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

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

$L_{med}$ : luminância média;  $U_O$ : uniformidade global;  $U_L$ : uniformidade longitudinal;  $Tl$ : incremento linear.  
 NOTA 1 Os critérios de  $Tl$  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 ( $E_{med}$ ) = 25 lux e Fator de Uniformidade ( $U_o = E_{mín}/E_{med}$ ) = 0,538. Comparando com os valores mínimos admissíveis, observamos que as soluções propostas para o Projeto atendem

GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
 ENG. Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Engenheiro Eletricista  
 RNP RESPONSÁVEL TÉCNICO



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.

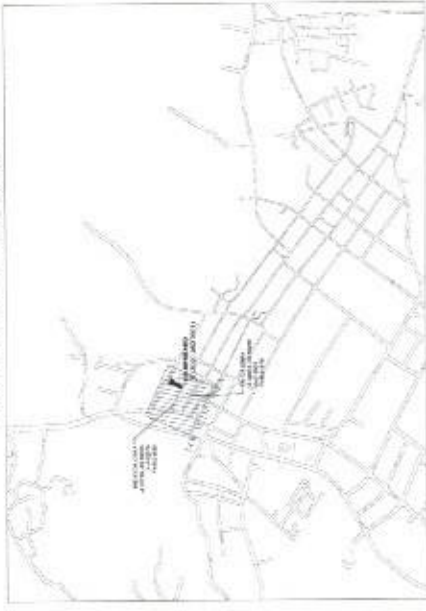
Este projeto foi baseado nas informações fornecidas e nas características estruturais e geométricas da rodovia. Na dúvida com relação à locação exata dos componentes da instalação, o Contratante e os responsáveis pela Fiscalização da obra deverão ser consultados.

Este projeto caracteriza-se como um projeto de adequação a carga previamente instalada por responsabilidade de terceiros.

GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
ENG. Gabriel Pires Assunção Júnior  
Gabriel Pires Assunção Júnior  
Engenheiro Eletricista  
RNP RESPONSÁVEL TÉCNICO



# PLANTA DE SITUAÇÃO

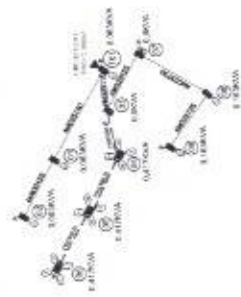


- 1 - Muro de contenção de terra
- 2 - Calçada
- 3 - Piso de concreto de 10cm
- 4 - Piso de concreto de 15cm
- 5 - Piso de concreto de 20cm
- 6 - Piso de concreto de 25cm
- 7 - Piso de concreto de 30cm
- 8 - Piso de concreto de 35cm
- 9 - Piso de concreto de 40cm
- 10 - Piso de concreto de 45cm
- 11 - Piso de concreto de 50cm
- 12 - Piso de concreto de 55cm
- 13 - Piso de concreto de 60cm
- 14 - Piso de concreto de 65cm
- 15 - Piso de concreto de 70cm
- 16 - Piso de concreto de 75cm
- 17 - Piso de concreto de 80cm
- 18 - Piso de concreto de 85cm
- 19 - Piso de concreto de 90cm
- 20 - Piso de concreto de 95cm
- 21 - Piso de concreto de 100cm

- 1 - Muro de contenção de terra
- 2 - Calçada
- 3 - Piso de concreto de 10cm
- 4 - Piso de concreto de 15cm
- 5 - Piso de concreto de 20cm
- 6 - Piso de concreto de 25cm
- 7 - Piso de concreto de 30cm
- 8 - Piso de concreto de 35cm
- 9 - Piso de concreto de 40cm
- 10 - Piso de concreto de 45cm
- 11 - Piso de concreto de 50cm
- 12 - Piso de concreto de 55cm
- 13 - Piso de concreto de 60cm
- 14 - Piso de concreto de 65cm
- 15 - Piso de concreto de 70cm
- 16 - Piso de concreto de 75cm
- 17 - Piso de concreto de 80cm
- 18 - Piso de concreto de 85cm
- 19 - Piso de concreto de 90cm
- 20 - Piso de concreto de 95cm
- 21 - Piso de concreto de 100cm

LEGENDA DAS LINHAS

- 01 - 75x
- 02 - 10x
- 03 - 15x
- 04 - 20x
- 05 - 25x
- 06 - 30x
- 07 - 35x
- 08 - 40x
- 09 - 45x
- 10 - 50x
- 11 - 55x
- 12 - 60x
- 13 - 65x
- 14 - 70x
- 15 - 75x
- 16 - 80x
- 17 - 85x
- 18 - 90x
- 19 - 95x
- 20 - 100x



## CÁLCULO DA QUEDA DE TENSÃO

PERÍCITO	TUBO		QUEDA DE TENSÃO		CONDIÇÃO		QUEDA DE TENSÃO	
	A	B	COMO	COMO	COMO	COMO	COMO	COMO
1727	10	10	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
1728	10	10	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
1729	10	10	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
1730	10	10	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
1731	10	10	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
1732	10	10	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
1733	10	10	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
1734	10	10	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
1735	10	10	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
1736	10	10	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
1737	10	10	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
1738	10	10	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
1739	10	10	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
1740	10	10	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020

PROJETO LUMINÁRIO - RESERVA



ESCOLA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO INFANTIL DE BARRA DO PIRAÍ

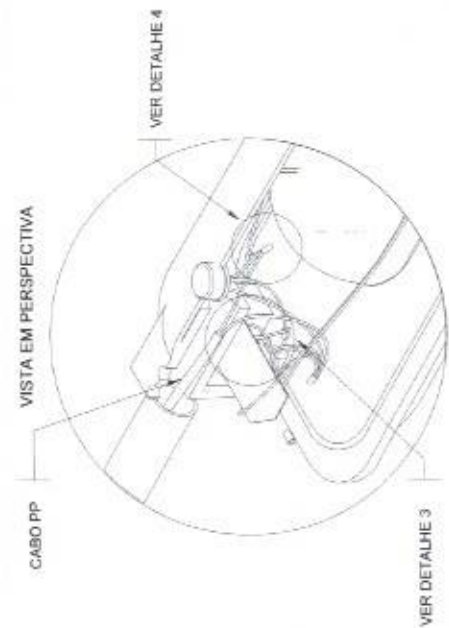
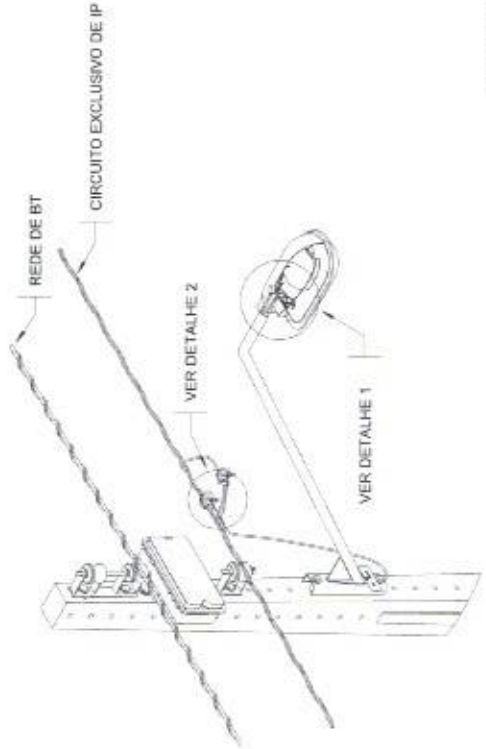
PROJETO LUMINÁRIO - RESERVA

PROF. DR. ...

DATA: ...

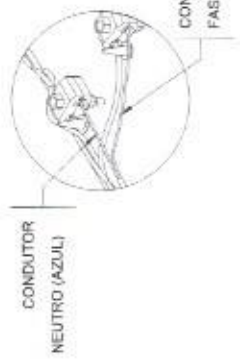
NOTA: O autor do projeto se responsabiliza por todos os dados e informações fornecidas e não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes de qualquer erro ou omissão.



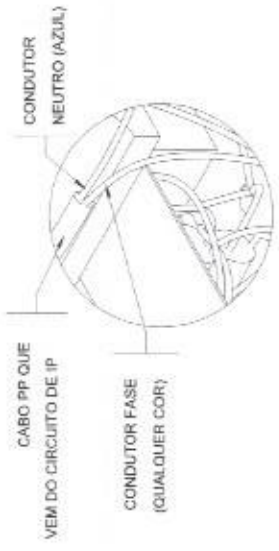


**DETALHE 1**  
CONEXÃO DOS CONDUTORES DA LUMINÁRIA

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



**DETALHE 2**  
CONEXÃO DOS CONDUTORES  
NO CIRCUITO EXCLUSIVO DE IP ( CUNHA OU PERFURANTE )



**DETALHE 3**  
CONEXÃO DOS CONDUTORES NO CABO PP



**DETALHE 4**  
CONEXÃO DOS CONDUTORES  
DE ATERRAMENTO E NEUTRO



	SUELLEN PEREIRA J. JOSE CPF: 024.281.281-48 ENDEREÇO: RUA JOSÉ GOMES DE OLIVEIRA, 100 - JARDIM SÃO CARLOS - BARRETO/SP CEP: 13.130-000 FONE: (16) 3333-1111 E-MAIL: suellen@barretos.sp.gov.br
PRESENTAÇÃO DE PROPOSTA PARA O OBJETO: OBRAS DE REFORMA E MANUTENÇÃO DE INFRAESTRUTURA DE BARRETE/SP Nº do Edital: 001/2017 Nº do Documento: 001/2017	
EMPRESA: [ ] ENDEREÇO: [ ] CEP: [ ] FONE: [ ] E-MAIL: [ ]	

**RESERVAÇÃO:**  
De acordo com o Edital, a licitante responsável por esta proposta deverá apresentar a documentação exigida para a contratação da obra, bem como a documentação exigida para a execução da obra, em conformidade com o Edital e o Projeto Básico.



## MEMORIAL DESCRITIVO

**INTERESSADO:** GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ

**OBJETO:** MELHORIA NO SISTEMA DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE BATURITÉ

**PROJETO / LOCALIDADE BENEFICIADA:** TV. INTENDENTE BERNARDINO PROENÇA, AV. DOM BOSCO E RUA SÃO PAULO

JULHO/2021

X



## 1. SUMÁRIO

1. SUMÁRIO.....	2
2. INTRODUÇÃO:.....	4
2.1 APRESENTAÇÃO.....	4
2.2 DADOS DA OBRA:.....	5
2.3 DADOS DO INTERESSADO:.....	5
2.4 ELABORAÇÃO.....	5
2.5 DADOS DO RESPONSÁVEL TÉCNICO:.....	5
2.6 COMPOSIÇÃO DE CUSTOS:.....	5
3. CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA ELÉTRICO.....	6
4. PROJETO DE ILUMINAÇÃO.....	7
4.1 INTRODUÇÃO.....	7
4.2 OBJETIVO.....	8
4.3 CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	8
5. CÁLCULOS TÉCNICOS.....	8
5.1 Queda de tensão.....	8
5.2 Demanda.....	9
6 ESTUDO LUMINOTÉCNICO.....	11
7 LISTA DE MATERIAIS.....	12
8 SISTEMA DE ILUMINAÇÃO.....	12
9 SISTEMA DE ATERRAMENTO.....	12
10 SISTEMAS EXISTENTES.....	13
11 SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS.....	13
11.1 SISTEMAS EXISTENTES.....	13
12 SISTEMA NOVO.....	14
12.1 SERVIÇOS FINAIS.....	14
13 RECOMENDAÇÕES GERAIS.....	14
13.1 LANÇAMENTO E PUXAMENTO DE CABOS/PADRONIZAÇÃO DE CORES.....	15
13.2 EMENDAS E CONEXÕES.....	16
14 AQUISIÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS.....	17

GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
 ENG. Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Engenheiro Eletricista  
 RESPONSÁVEL TÉCNICO





15	SUPORTES METÁLICOS.....	17
16	CONCLUSÕES.....	20
	Tabela 1 - Iluminância média mínima e uniformidade para cada classe de iluminação .....	20
	Tabela 2 - Requisitos de luminância e uniformidade .....	21
17	OBSERVAÇÕES FINAIS .....	21

GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
 ENG. Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Engenheiro Eletricista  
 RNP RESPONSÁVEL TÉCNICO

X

B

B



## 2. INTRODUÇÃO:

### 2.1 APRESENTAÇÃO

O presente volume, denominado VOLUME 2 - MEMORIAL DESCRITIVO, aborda especificamente o PROJETO DE ILUMINAÇÃO e é parte integrante da ELABORAÇÃO DO PROJETO MELHORIA NO SISTEMA DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE BATURITÉ - da TV. INTENDENTE BERNARDINO PROENÇA, AV. DOM BOSCO E RUA SÃO PAULO - 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.

GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
 ENGº. Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Engenheiro Eletricista  
 RNP RESPONSÁVEL TÉCNICO



## 2.2 DADOS DA OBRA:

<b>Endereço:</b>	TV. INTENDENTE BERNARDINO PROENÇA, AV. DOM BOSCO E RUA SÃO PAULO
<b>Município:</b>	Baturité

## 2.3 DADOS DO INTERESSADO:

<b>Interessado:</b>	Governo Municipal de Baturité
<b>Endereço:</b>	Praça da Matriz, Palácio Entre Rios, S/N - Centro
<b>CEP:</b>	62760-000
<b>Município:</b>	Baturité-CE
<b>CNPJ:</b>	07.387.343/0001-08
<b>E-mail:</b>	prefeitura@baturite.ce.gov.br

## 2.4 ELABORAÇÃO

<b>Contratada:</b>	Governo Municipal de Baturité
<b>Endereço:</b>	Praça da Matriz, Palácio Entre Rios, S/N - Centro
<b>CEP:</b>	62760-000
<b>Município:</b>	Baturité-CE
<b>Contato:</b>	(85) 99763-1986
<b>E-mail:</b>	prefeitura@baturite.ce.gov.br

## 2.5 DADOS DO RESPONSÁVEL TÉCNICO:

<b>Engenheiro:</b>	Gabriel Pires Assunção Júnior
<b>Endereço:</b>	Avenida Tiúba, 1522 A, Q 16 - Vila Osmar
<b>Município:</b>	Timon - MA
<b>CREA:</b>	353443
<b>RNP:</b>	1919207910
<b>Telefone:</b>	(86) 99970-1458
<b>E-mail:</b>	gabrieljr.7@hotmail.com

## 2.6 COMPOSIÇÃO DE CUSTOS:

<b>Obra:</b>	R\$ 31.721,11
--------------	---------------

GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
 ENG. Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Gabriel Pires Assunção Júnior  
 RNP: 1919207910  
 Engenheiro Eletricista  
 RNP RESPONSÁVEL TÉCNICO





### 3. CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA ELÉTRICO

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

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

Tabela 1 - Sistema da ENEL

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

GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
 ENGº. Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Engenheiro Eletricista  
 R/O RESPONSÁVEL TÉCNICO

*A*

*B*

*B*



#### 4. PROJETO DE ILUMINAÇÃO

##### 4.1 INTRODUÇÃO

O projeto de iluminação situado na TV. INTENDENTE BERNARDINO PROENÇA, AV. DOM BOSCO E RUA SÃO PAULO, BATURITÉ - 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 77 quilômetros (513578,9521208).**

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;

GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
 ENGº. Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Engenheiro Eletricista  
 RNP RESPONSÁVEL TÉCNICO



- 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. INTENDENTE BERNARDINO PROENÇA, AV. DOM BOSCO E RUA SÃO PAULO, Baturité-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. INTENDENTE BERNARDINO PROENÇA, AV. DOM BOSCO E RUA SÃO PAULO, Baturité-CE, foram utilizadas luminárias LED 58W, 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.

GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
 ENG. Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Engenheiro Eletricista  
 RNP RESPONSÁVEL TÉCNICO





Tabela 2 - Cálculo da Queda de Tensão

QUEDA DE TENSÃO									
CIRCUITO	TRECHO		CARGAS			CONDUTOR	QUEDA DE TENSÃO		
	DESIG.	COMP.	DISTR.	ACUMUL.	TOTAL	mm <sup>2</sup>	UNIT. (%)	TRECHO (%)	TOTAL (%)
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	T1.01	30	0,163	0,378	0,138	AM050T	0,0500	0,007	0,007
	01.02	20	0,000	0,189	0,038	AM025T	0,0880	0,003	0,010
	02.03	35	0,000	0,126	0,044	AM025T	0,0880	0,004	0,014
	03.04	35	0,000	0,063	0,022	AM025T	0,0880	0,002	0,016
	01.05	30	0,000	0,126	0,038	AN004	0,0994	0,004	0,011
	05.06	40	0,000	0,063	0,025	AN004	0,0994	0,003	0,013
	T1.07	30	0,000	1,367	0,410	AM050T	0,0500	0,021	0,021
	07.08	30	0,000	1,304	0,391	AM050T	0,0500	0,020	0,040
	08.09	25	0,000	0,815	0,204	AN004	0,0994	0,020	0,060
	09.10	25	0,000	0,652	0,163	AN004	0,0994	0,016	0,077
	10.11	35	0,000	0,489	0,171	AN004	0,0994	0,017	0,094
	11.12	25	0,000	0,326	0,082	AN004	0,0994	0,008	0,102
	12.13	25	0,000	0,163	0,041	AN004	0,0994	0,004	0,106

## 5.2 Demanda

Realizou-se o cálculo da demanda gerada pela instalação prévia das luminárias 58W 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			0 CLIENTES		$\Sigma(\text{Cic} \times \text{ni})$ (kVA)	DEM. MÁX. DIVERSIFICADA POR POSTE -DMP (KVA)
				Nº DE CONSUMIDORES LIGADOS			DEMANDA (KVA)	DEMANDA (KVA)		
				MONO	DEMANDA (KVA)	TRIF				
T1	0,058	0,92	0,063	0	0,357	0	0,993	0	0,063	
1	0,058	0,92	0,063	0	0,357	0	0,993	0	0,063	
2	0,058	0,92	0,063	0	0,357	0	0,993	0	0,063	
3	0,058	0,92	0,063	0	0,357	0	0,993	0	0,063	

GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
 ENG. Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Engenheiro Eletricista  
 RNT 13152079-0  
 RESPONSÁVEL TÉCNICO



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	0,000	0,92	0,000	0	0,357	0	0,993	0	0,000
9	0,150	0,92	0,163	0	0,357	0	0,993	0	0,163
10	0,150	0,92	0,163	0	0,357	0	0,993	0	0,163
11	0,150	0,92	0,163	0	0,357	0	0,993	0	0,163
12	0,150	0,92	0,163	0	0,357	0	0,993	0	0,163
13	0,150	0,92	0,163	0	0,357	0	0,993	0	0,163
<b>CARGA TOTAL (kVA)</b>									<b>1,32</b>
<b>Obs:</b> 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	8	0,67	0,92	0,73
250	23	273	VPM	4	1,09	0,92	1,19
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)
58	0	58	LED	8	0,46	0,92	0,50
150	0	150	LED	5	0,75	0,92	0,82
TOTAL:							1,32

<b>Redução da Carga Instalada (kVA):</b>	<b>0,60</b>
--	-------------

GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
ENG. Gabriel Pires Assunção Júnior  
CNPJ: 13.152.075/0001-07  
Engenheiro Eletricista  
RTP RESPONSÁVEL TÉCNICO



## 6 ESTUDO LUMINOTÉCNICO

### 6.1 Iluminação Unilateral:

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

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

Largura média das pistas: 6,0 m.

Espaçamento médio entre postes: 35,0 m;

Tipo de estrutura: Postes DT;

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

Inclinação das luminárias: 5°;

Tipo de luminária: Luminária a LED, potência de 150 W, com corpo em alumínio injetado à alta pressão composta por LED's de potência brancos com temperatura de cor de 5000K/4000K, montados em placa de circuito metalizada (alumínio), que oferece menor resistência;



Luminária a LED 150 W, altura do poste 9 metros

Iluminância Média (E<sub>med</sub>) = 25 lux;

Iluminância Mínima (E<sub>mín</sub>) = 13 lux;

Iluminância Máxima (E<sub>máx</sub>) = 41 lux;

Fator de Uniformidade (U<sub>o</sub> = E<sub>mín</sub>/E<sub>med</sub>) = 0,538.

GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
 ENG. Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Engenheiro Eletricista  
 RESPONSÁVEL TÉCNICO





## 6 LISTA DE MATERIAIS

LISTA DE MATERIAIS	
DESCRIÇÃO DO MATERIAL	QUANTIDADE
LUMINÁRIA LED 58W	08 uni
LUMINÁRIA LED 150W	05 uni
RELE FOTOELÉTRICO	13 uni
CONECTORES	26 uni
BRAÇO GALVANIZADO 2000mm	13 uni
CABO PP (2x2,5mm <sup>2</sup> )	46 m

## 7 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  $\geq 8.200$  lm, com luminária LED 96W e fluxo luminoso  $\geq 12.900$  lm, luminária LED 150W e fluxo luminoso  $\geq 20.000$  lm. **As potências das luminárias podem variar em virtude do constante avanço tecnológico de eficientização com LEDs, porém deve-se atender aos fluxos luminosos definidos. As luminárias devem conter pelo fabricante a garantia mínima de 05 (cinco) anos, assim como registro no INMETRO, PROCEL. O acionamento das luminárias será feito a partir de relés fotoelétricos.**

## 8 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

GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
 ENG. Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Engenheiro Eletricista  
 RNP RESPONSÁVEL TÉCNICO



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.

## 9 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.

## 10 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 do Governo Municipal de Baturité.

### 10.1 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

GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
 ENG. Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Engenheiro Eletricista  
 RNP RESPONSÁVEL TÉCNICO

*(Handwritten signatures and initials)*

*(Handwritten signature)*

- 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;

## 11 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.

### 11.1 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.

## 12 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.

GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
ENG. Gabriel Pires Assunção Júnior  
Gabriel Pires Assunção Júnior  
Engenheiro Eletricista  
RND RESPONSÁVEL TÉCNICO







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.

### 12.1 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

GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
 ENG. Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Engenheiro Eletricista  
 RND RESPONSÁVEL TÉCNICO

*(Handwritten signature and initials)*

*(Handwritten mark)*



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).

## 12.2 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;

GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
 ENG. Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Engenheiro Eletricista  
 RNT RESPONSÁVEL TÉCNICO

A

B

B



- ✓ 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).

### 13 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.

### 14 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

GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
 ENG. Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Engenheiro Eletricista  
 RNP RESPONSÁVEL TÉCNICO

*(Handwritten signatures and marks over the stamp area)*

*(Handwritten mark on the right margin)*



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



GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
ENG. Gabriel Pires Assunção Júnior  
Gabriel Pires Assunção Júnior  
Engenheiro Eletricista  
RNT RESPONSÁVEL TÉCNICO

*(Handwritten signatures)*

*(Handwritten signature)*



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



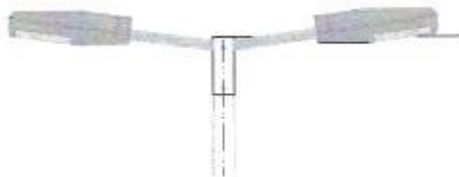
GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
ENG. Gabriel Pires Assunção Júnior  
Gabriel Pires Assunção Júnior  
Engenheiro Eletricista  
RTP RESPONSÁVEL TÉCNICO

*(Handwritten signature)*

*(Handwritten signature)*



Modelo: Luminária Decorativa  
em Poste de Ferro



Modelo: Topo de Poste Galvanizado  
para 2 luminárias

## 15 CONCLUSÕES

De acordo com a Norma ABNT NBR 5101, classificamos a TV. INTENDENTE BARNARDINO PROENÇA, AV. DOM BOSCO E RUA SÃO PAULO 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 $E_{med,min}$ lux	Fator de uniformidade mínimo $U = E_{min}/E_{med}$
V1	30	0,4
V2	20	0,3
V3	15	0,2
V4	10	0,2
V5	5	0,2

GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
ENG. Gabriel Pires Assunção Júnior  
Gabriel Pires Assunção Júnior  
Engenheiro Eletricista  
RND RESPONSÁVEL TÉCNICO





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

Classe de iluminação	$L_{med}$	$U_0$ ≥	$U_L$ ≤	$Tl$ %	$SR$
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;  $Tl$ : incremento linear.  
 NOTA 1 Os critérios de  $Tl$  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 de fácil percepção visual.

## 16 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.

GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
 ENG. Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Engenheiro Eletricista  
 RND RESPONSÁVEL TÉCNICO



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.

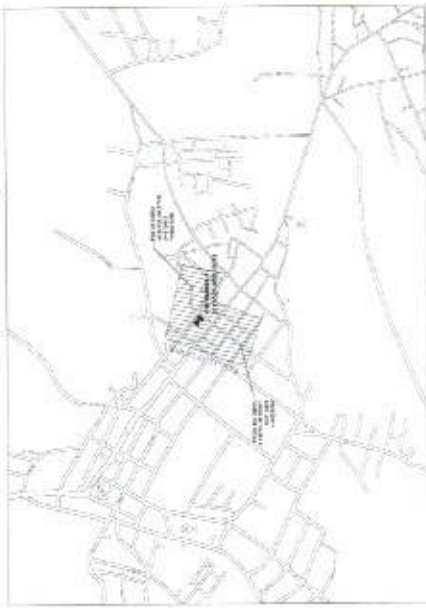
Este projeto caracteriza-se como um projeto de adequação a carga previamente instalada por responsabilidade de terceiros.

GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
ENGº, Gabriel Pires Assunção Júnior  
RNP 1319207910  
Engenheiro Eletricista  
RNP RESPONSÁVEL TÉCNICO





PLANTA DE SITUAÇÃO



- 1 - Lote de 100 m<sup>2</sup>
- 2 - Lote de 200 m<sup>2</sup>
- 3 - Lote de 300 m<sup>2</sup>
- 4 - Lote de 400 m<sup>2</sup>
- 5 - Lote de 500 m<sup>2</sup>
- 6 - Lote de 600 m<sup>2</sup>
- 7 - Lote de 700 m<sup>2</sup>
- 8 - Lote de 800 m<sup>2</sup>
- 9 - Lote de 900 m<sup>2</sup>
- 10 - Lote de 1000 m<sup>2</sup>
- 11 - Lote de 1100 m<sup>2</sup>
- 12 - Lote de 1200 m<sup>2</sup>
- 13 - Lote de 1300 m<sup>2</sup>
- 14 - Lote de 1400 m<sup>2</sup>
- 15 - Lote de 1500 m<sup>2</sup>
- 16 - Lote de 1600 m<sup>2</sup>
- 17 - Lote de 1700 m<sup>2</sup>
- 18 - Lote de 1800 m<sup>2</sup>
- 19 - Lote de 1900 m<sup>2</sup>
- 20 - Lote de 2000 m<sup>2</sup>

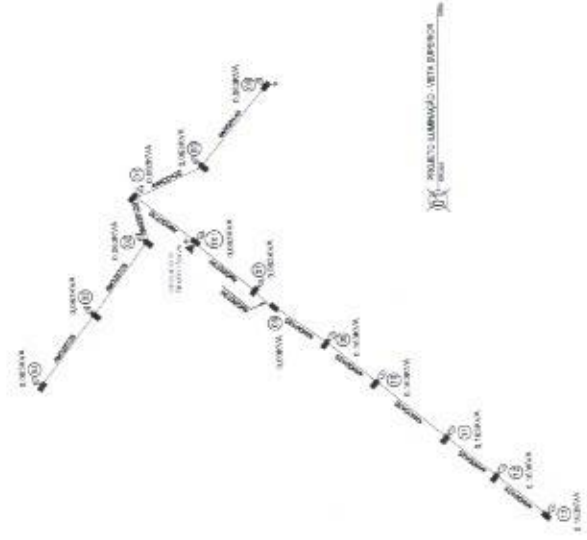
- 1 - Lote de 100 m<sup>2</sup>
- 2 - Lote de 200 m<sup>2</sup>
- 3 - Lote de 300 m<sup>2</sup>
- 4 - Lote de 400 m<sup>2</sup>
- 5 - Lote de 500 m<sup>2</sup>
- 6 - Lote de 600 m<sup>2</sup>
- 7 - Lote de 700 m<sup>2</sup>
- 8 - Lote de 800 m<sup>2</sup>
- 9 - Lote de 900 m<sup>2</sup>
- 10 - Lote de 1000 m<sup>2</sup>
- 11 - Lote de 1100 m<sup>2</sup>
- 12 - Lote de 1200 m<sup>2</sup>
- 13 - Lote de 1300 m<sup>2</sup>
- 14 - Lote de 1400 m<sup>2</sup>
- 15 - Lote de 1500 m<sup>2</sup>
- 16 - Lote de 1600 m<sup>2</sup>
- 17 - Lote de 1700 m<sup>2</sup>
- 18 - Lote de 1800 m<sup>2</sup>
- 19 - Lote de 1900 m<sup>2</sup>
- 20 - Lote de 2000 m<sup>2</sup>

COORDENADAS UTM (Metros)

X	710000
Y	710000
Z	710000

CÁLCULO DA QUEDA DE TENSÃO

CIRCUITO	TIPO	SEÇÃO	CARGA DE TENSÃO			CIRCUITIM			CARGA DE TENSÃO		
			SECC. A	SECC. B	SECC. C	SECC. A	SECC. B	SECC. C	SECC. A	SECC. B	SECC. C
01-01	SE	3.800	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
01-02	SE	3.800	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
01-03	SE	3.800	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
01-04	SE	3.800	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
01-05	SE	3.800	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
01-06	SE	3.800	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
01-07	SE	3.800	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
01-08	SE	3.800	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
01-09	SE	3.800	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
01-10	SE	3.800	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
01-11	SE	3.800	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
01-12	SE	3.800	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

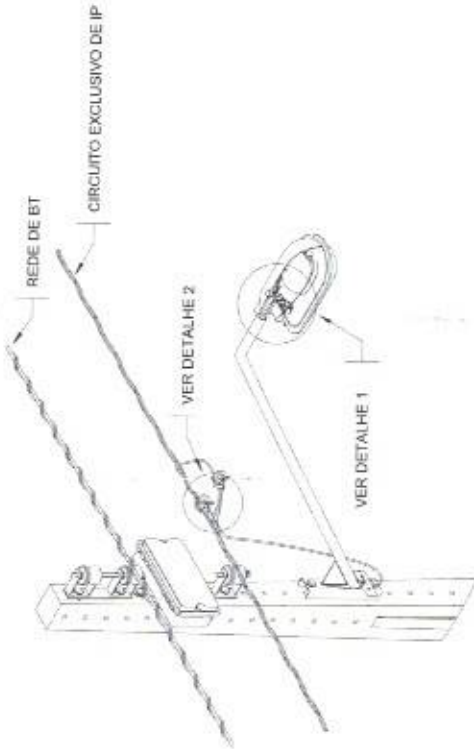


PROJETO LAMINAÇÃO - VISTA DESPERSA

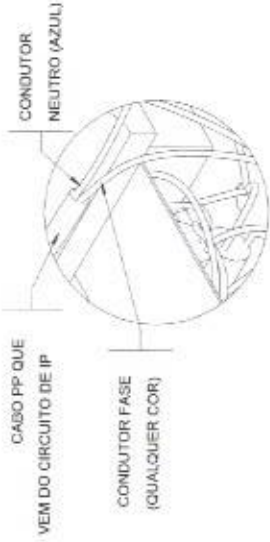


EMPRESA: **BRUNO PEREIRA A. COSTA**  
 ENDEREÇO: **RUA SERRA, 1000 - JARDIM SÃO CARLOS - SÃO PAULO - SP**  
 INSCRIÇÃO ESTADUAL: **12.048.000-00**  
 INSCRIÇÃO MUNICIPAL: **12.048.000-00**  
 CNPJ: **07.093.488/0001-00**  
 NOME DO CLIENTE: **SECRETARIA MUNICIPAL DE LICITAÇÃO**  
 ENDEREÇO DO CLIENTE: **SECRETARIA MUNICIPAL DE LICITAÇÃO, AV. DOS PIRATIMBÁS, 111 - JARDIM SÃO CARLOS - SÃO PAULO - SP**

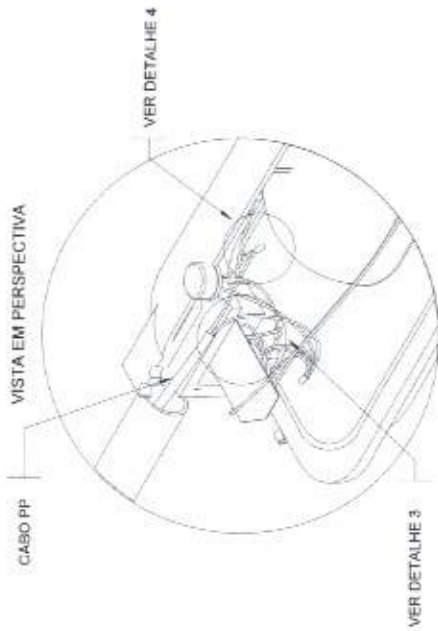
OBRIGADO: **BRUNO PEREIRA A. COSTA**  
 ENDEREÇO: **RUA SERRA, 1000 - JARDIM SÃO CARLOS - SÃO PAULO - SP**  
 INSCRIÇÃO ESTADUAL: **12.048.000-00**  
 INSCRIÇÃO MUNICIPAL: **12.048.000-00**  
 CNPJ: **07.093.488/0001-00**  
 NOME DO CLIENTE: **SECRETARIA MUNICIPAL DE LICITAÇÃO**  
 ENDEREÇO DO CLIENTE: **SECRETARIA MUNICIPAL DE LICITAÇÃO, AV. DOS PIRATIMBÁS, 111 - JARDIM SÃO CARLOS - SÃO PAULO - SP**



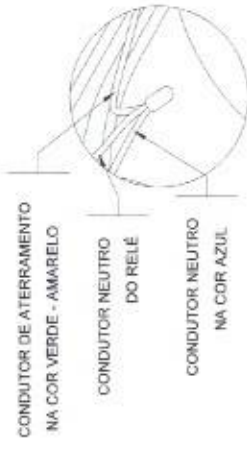
DETALHE 2  
CONEXÃO DOS CONDUTORES  
NO CIRCUITO EXCLUSIVO DE IP ( CUNHA OU PERFORANTE )



DETALHE 3  
CONEXÃO DOS CONDUTORES NO CABO PP



DETALHE 1  
CONEXÃO DOS CONDUTORES DA LUMINÁRIA



DETALHE 4  
CONEXÃO DOS CONDUTORES  
DE ATERRAMENTO E NEUTRO

NOTAS: 1 - INTERAMENTE NA LUMINÁRIA DEVE-SE INTERLIGAR O CONDUCTOR TERÇA (COR VERDE-AMARELO) COM O CONDUCTOR NEUTRO (COR AZUL) ESTE CONDUCTOR AZUL DEVE SER CONECTADO AO NEUTRO DO CIRCUITO DE IP DO REDE DE BT.  
2 - O CONDUCTOR FASE QUE QUALQUER COR, EXCETO VERDE-AMARELO E AZUL, DA LUMINÁRIA DEVE SER CONECTADO A FASE DO CIRCUITO DE IP DO REDE DE BT.

ORIENTAÇÕES:  
Luzes e acessórios de cor, e demais especificações dos itens devem ser verificadas no momento da instalação para a confirmação de entrega de acordo com o projeto de instalação e não serem alteradas sem a aprovação do responsável técnico da obra.



		MARCELO PEREIRA JUNIOR ENGENHEIRO DE PROFISSÃO HABILITADO Nº 12.123.456.789-00 Nº 12/07/2010	
PREFEITURA MUNICIPAL DE BATURITE ENDEREÇO: AV. SETE DE ABRIL, Nº 100 - CENTRO - BATURITE - PE CEP: 55.000-000		Nº 1496 Nº 12/07/2010	



## MEMORIAL DESCRITIVO

**INTERESSADO:** GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ

**OBJETO:** MELHORIA NO SISTEMA DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE BATURITÉ

**PROJETO / LOCALIDADE BENEFICIADA:** TV. FRANCISCO MESQUITA PINHEIRO

JULHO/2021





## 1. SUMÁRIO

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

GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
 ENGº. Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Engenheiro Eletricista  
 R.º RESPONSÁVEL TÉCNICO



15 SUPORTES METÁLICOS..... 17

16 CONCLUSÕES..... 19

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

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

17 OBSERVAÇÕES FINAIS ..... 21

GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
ENG. Gabriel Pires Assunção Júnior  
Gabriel Pires Assunção Júnior  
Engenheiro Eletricista  
RNP RESPONSÁVEL TÉCNICO



## 2. INTRODUÇÃO:

### 2.1 APRESENTAÇÃO

O presente volume, denominado VOLUME 2 – MEMORIAL DESCRITIVO, aborda especificamente o PROJETO DE ILUMINAÇÃO e é parte integrante da ELABORAÇÃO DO PROJETO MELHORIA NO SISTEMA DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE BATURITÉ – da TV. FRANCISCO MESQUITA PINHEIRO – 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.

GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
 ENG. Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Engenheiro Eletricista  
 RESPONSÁVEL TÉCNICO





## 2.2 DADOS DA OBRA:

**Endereço:** TV. FRANCISCO MESQUITA PINHEIRO  
**Município:** Baturité

## 2.3 DADOS DO INTERESSADO:

**Interessado:** Governo Municipal de Baturité  
**Endereço:** Praça da Matriz, Palácio Entre Rios, S/N - Centro  
**CEP:** 62760-000  
**Município:** Baturité-CE  
**CNPJ:** 07.387.343/0001-08  
**E-mail:** prefeitura@baturite.ce.gov.br

## 2.4 ELABORAÇÃO

**Contratada:** Governo Municipal de Baturité  
**Endereço:** Praça da Matriz, Palácio Entre Rios, S/N - Centro  
**CEP:** 62760-000  
**Município:** Baturité-CE  
**Contato:** (85) 99763-1986  
**E-mail:** prefeitura@baturite.ce.gov.br

## 2.5 DADOS DO RESPONSÁVEL TÉCNICO:

**Engenheiro:** Gabriel Pires Assunção Júnior  
**Endereço:** Avenida Tiúba, 1522 A, Q 16 - Vila Osmar  
**Município:** Timon - MA  
**CREA:** 353443  
**RNP:** 1919207910  
**Telefone:** (86) 99970-1458  
**E-mail:** gabrieljr.7@hotmail.com

## 2.6 COMPOSIÇÃO DE CUSTOS:

<b>Obra:</b>	R\$ 18.842,58
--------------	---------------

GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
 ENG. Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Engenheiro Eletricista  
 RNP RESPONSÁVEL TÉCNICO

A

A

B



### 3. CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA ELÉTRICO

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

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

Tabela 1 - Sistema da ENEL.

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

GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
 ENG°. Gabriel Pires Assunção Júnior

Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Engenheiro Eletricista

RNP RESPONSÁVEL TÉCNICO



## 4. PROJETO DE ILUMINAÇÃO

### 4.1 INTRODUÇÃO

O projeto de iluminação situado na TV. FRANCISCO MESQUITA PINHEIRO, BATURITÉ - 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 76,36 quilômetros (512884,9521434).**

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;

GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
 ENG\*. Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Engenheiro Eletricista  
 RND RESPONSÁVEL TÉCNICO





- 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. FRANCISCO MESQUITA PINHEIRO, Baturité-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. FRANCISCO MESQUITA PINHEIRO, Baturité-CE, foram utilizadas luminárias LED 96W.

### 5. CÁLCULOS TÉCNICOS

#### 5.1 Queda de tensão

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

GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
 ENG. Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Engenheiro Eletricista  
 RNP RESPONSÁVEL TÉCNICO



Tabela 2 – Cálculo da Queda de Tensão

QUEDA DE TENSÃO									
CIRCUITO	TRECHO		CARGAS			CONDUTOR	QUEDA DE TENSÃO		
	DESIG.	COMP.	DISTR.	ACUMUL.	TOTAL	mm <sup>2</sup>	UNIT. (%)	TRECHO (%)	TOTAL (%)
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	T1.01	40	0,104	0,417	0,188	AN004	0,0994	0,019	0,019
	01.02	15	0,000	0,313	0,047	AN004	0,0994	0,005	0,023
	02.03	30	0,000	0,209	0,063	AN004	0,0994	0,006	0,030
	03.04	50	0,000	0,104	0,052	AN004	0,0994	0,005	0,035
	T1.05	15	0,104	0,104	0,023	AN004	0,0994	0,002	0,002

## 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		$\Sigma(\text{Cic} \times \text{nl})$ (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	
<b>CARGA TOTAL (kVA)</b>									<b>0,63</b>	
<b>Obs:</b> 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

GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
 ENGº. Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Engenheiro Eletricista  
 RNP RESPONSÁVEL TÉCNICO



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	6	0,50	0,92	0,55
TOTAL:							0,55

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

Acréscimo da Carga Instalada (kVA):	0,08
-------------------------------------	------

## 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;

GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
 ENG. Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Engenheiro Eletricista  
 RNP RESPONSÁVEL TÉCNICO





Luminária a LED 96 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.

## 6 LISTA DE MATERIAIS

LISTA DE MATERIAIS	
DESCRIÇÃO DO MATERIAL	QUANTIDADE
LUMINÁRIA LED 96W	06 uni
RELE FOTOELÉTRICO	06 uni
CONECTORES	12 uni
BRAÇO DECORATIVO 2000mm	06 uni
CABO PP (2x2,5mm <sup>2</sup> )	21 m

## 7 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  $\geq 8.200$  lm, com luminária LED

GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
 ENG. Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Engenheiro Eletricista  
 RNP RESPONSÁVEL TÉCNICO

A

B

B



96W e fluxo luminoso  $\geq 12.900$  lm, luminária LED 150W e fluxo luminoso  $\geq 20.000$  lm. As potências das luminárias podem variar em virtude do constante avanço tecnológico de eficientização com LEDs, porém deve-se atender aos fluxos luminosos definidos. As luminárias devem conter pelo fabricante a garantia mínima de 05 (cinco) anos, assim como registro no INMETRO, PROCEL. O acionamento das luminárias será feito a partir de relés fotoelétricos.

## 8 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.

## 9 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.

## 10 SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS

GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
 ENG. Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Engenheiro Eletricista  
 RNP RESPONSÁVEL TÉCNICO

X

MA

B



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 do Governo Municipal de Baturité.

### 10.1 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;

### 11 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.

#### 11.1 SERVIÇOS FINAIS

GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
 ENG. Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Engenheiro Eletricista  
 RNP RESPONSÁVEL TÉCNICO





- ✓ 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.

## 12 RECOMENDAÇÕES GERAIS

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

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

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

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

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

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

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

A instaladora deverá estar habilitada no CREA para execução dos serviços e possuir em

GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
ENG. Gabriel Pires Assunção Júnior  
C.R.E.A. Nº 38192/07-01  
Engenheiro Eletricista  
RNP RESPONSÁVEL TÉCNICO





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.

### 12.1 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).

### 12.2 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

GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
 ENG. Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Engenheiro Eletricista  
 RNT RESPONSÁVEL TÉCNICO



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).

### 13 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.

GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
 ENG. Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Gabriel Pires Assunção Júnior  
 Engenheiro Eletricista  
 RNT RESPONSÁVEL TÉCNICO



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.

#### 14 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

GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
 ENG. Gabriel Pires Assunção Júnior  
 CNRE: 33152079-0  
 Engenheiro Eletricista  
 RST RESPONSÁVEL TÉCNICO





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

GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
ENG. Gabriel Pires Assunção Júnior  
C.R.N.E. 1315207946  
Engenheiro Eletricista

RSP RESPONSÁVEL TÉCNICO



Modelo: Topo de Poste Decorativo  
para 4 luminárias



Modelo: Luminária Decorativa  
em Poste de Ferro



Modelo: Topo de Poste Galvanizado  
para 2 luminárias

## 15 CONCLUSÕES

De acordo com a Norma ABNT NBR 5101, classificamos a TV. FRANCISCO MESQUITA PINHEIRP como vias de classe de iluminação V3.

GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
ENG. Gabriel Pires Assunção Júnior  
Gabriel Pires Assunção Júnior  
Engenheiro Eletricista  
RNP RESPONSÁVEL TÉCNICO

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

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

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

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

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

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

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





perfeitamente aos requisitos exigidos pela Norma vigente, proporcionando iluminação adequada, confiável e de fácil percepção visual.

## 16 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.

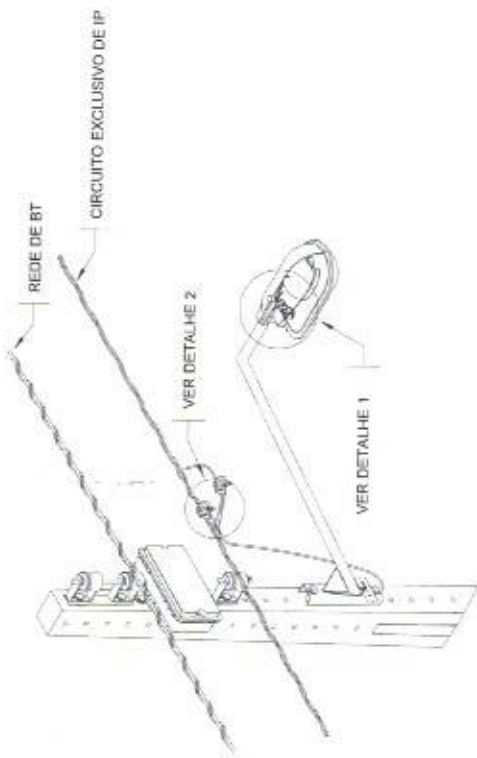
GOVERNO MUNICIPAL DE BATURITÉ  
ENG. Gabriel Pires Assunção Júnior  
C.R.E. 15192079-01  
Engenheiro Eletricista

RNP RESPONSÁVEL TÉCNICO

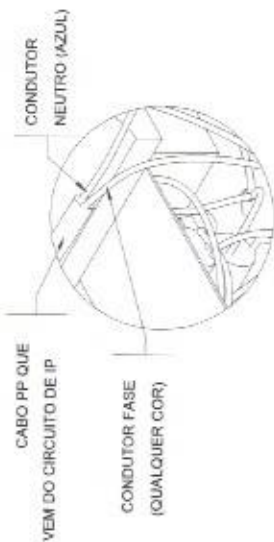




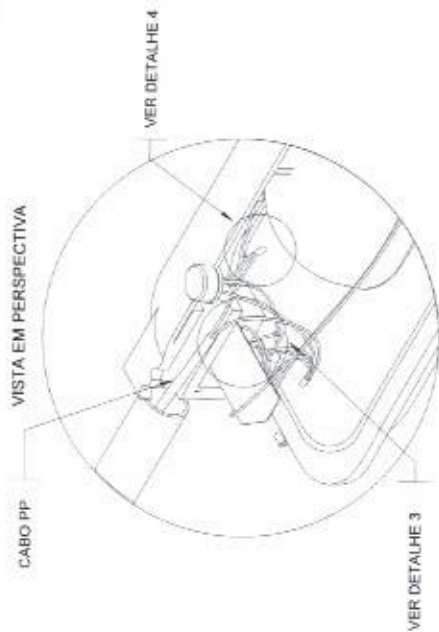




**DETALHE 2**  
**CONEXÃO DOS CONDUTORES**  
**NO CIRCUITO EXCLUSIVO DE IP ( CUNHA OU PERFORANTE )**



**DETALHE 3**  
**CONEXÃO DOS CONDUTORES NO CABO PP**



**DETALHE 1**  
**CONEXÃO DOS CONDUTORES DA LUMINÁRIA**



**DETALHE 4**  
**CONEXÃO DOS CONDUTORES**  
**DE ATERRAMENTO E NEUTRO**

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

**LEGENDA**

As obras executadas deverão ser executadas de acordo com o projeto aprovado e as normas técnicas vigentes. O autor não se responsabiliza por danos materiais ou morais decorrentes de qualquer erro ou omissão no projeto. O autor não se responsabiliza por danos materiais ou morais decorrentes de qualquer erro ou omissão no projeto.



	INSTITUIÇÃO INSTITUTO DE EDUCAÇÃO SUPERIOR DE SÃO PAULO Rua Dr. Carlos de Campos, 100 - JARDIM SÃO CARLOS, SÃO CARLOS - SP CEP: 13506-900
NOME DO PROJETO PROJETO DE LUMINÁRIA PARA O LABORATÓRIO DE FÍSICA	DATA DE EMISSÃO DO PROJETO 09/07/2021
NOME DO AUTOR FREDERICO AUGUSTO FERREIRA	NÚMERO DO PROJETO 1520