

**MEMORIAL TÉCNICO
DESCRITIVO E DE CÁLCULOS**



Extensão de Rede para Iluminação Pública

Obra: Extensão de Rede para Iluminação Pública

Endereço: Rua da Represa, Centro - Luzerna - SC

Responsável Técnico: Higor Bortolini

Proprietário: Município de Luzerna

2023



**ESTE PROJETO FOI ELABORADO EM DE ACORDO COM ORIENTAÇÕES DAS
SEGUINTE NORMAS:**

- *NR-10 – Segurança de instalações e serviços em eletricidade.*
 - *ABNT NBR 5101 Iluminação Pública – Procedimento.*
 - *ABNT NBR 8451 Postes de concreto armado para redes de distribuição e energia elétrica – Especificação.*
 - *ABNT NBR 8452 Postes de concreto armado para redes de distribuição e energia elétrica – Padronização.*
 - *ABNT NBR 8182 Cabos de potência multiplexados autossustentados com isolamento extrudada de PE ou XLPE, para tensões até 0,6/1 kV — Requisitos de desempenho.*
 - *E-313.0078 Rede de distribuição aérea secundária isolada até 1kV*
-

1. OBJETIVO

O presente memorial tem o objetivo e finalidade de orientar e complementar o projeto elaborado contido na prancha 01, que especifica a extensão de rede de distribuição de energia elétrica para atendimento da nova iluminação de led no prolongamento da rua da represa em Luzerna/SC.

O interesse do projeto é de propriedade do Município de Luzerna, inscrito no CNPJ: 01.613.428/0001-72.

2. CARACTERÍSTICAS DA CONTRUÇÃO

Atualmente, próximo a referida localização, existe a chegada da rede de baixa tensão (BT), através de condutor multiplexado seção 50 mm², atendida pelo transformador mais próxima FU-18622 que corresponde a um transformador trifásico



de 45kVA. A rede de média tensão (MT) que atende o transformador é composta por condutores 2-CA, classe 25kV trifásica, através do alimentador Herval d'Oeste 06 HOE-06.

O atendimento será realizado na via municipal denominada Rua da Represa, situada dentro dos limites do município de Luzerna/SC, o qual é o interessado na aplicação do projeto.

3. ASPECTOS CONSTRUTIVOS

Para a construção da extensão de rede em questão, será necessário a utilização de estruturas de baixa tensão para a derivação dos condutores de alimentação das luminárias. Nos postes 01 e 02 não será necessário alterar a estrutura de baixa tensão, a existente no local já atende as necessidades.

Já no poste 03, será alterada a estrutura (SI3) existente, tendo em vista de que a rede irá ser prolongada, fazendo assim com que seja necessária a substituição para uma estrutura do tipo (SI4) tendo em vista que aquele ponto não será mais um fim de rede. Nos postes 04, 05 e 06, serão utilizadas estruturas do tipo (SI1) por se tratar de um trecho em tangente com baixa angulação. E por último o poste 07, que trará uma estrutura (SI3) por ser um ponto de fim de rede.

Nas estruturas de sustentação (SI1), serão instalados conjuntos de grampo suspensão que sustentarão os cabos, e juntamente com o conjunto deverão ser instalados dois olhais por poste, um na parte frontal (rua) e outro na parte posterior (passeio), os quais servirão para sustentar os ramais de ligação.

Nas estruturas de ancoragem (SI3), será instalado um olhal onde o cabo será ancorado através de uma sapatilha. Nestas estruturas, não existe a necessidade de se fazer os bigodes pois as extremidades dos cabos servirão de bigodes.

Nas estruturas de ancoragem (SI4), serão instalados dois olhais onde o cabo será ancorado através de uma sapatilha. Nestas estruturas, caso sejam feitas emendas, é necessário fazer os bigodes, senão as extremidades dos cabos servirão de bigodes.

3.1 ATERRAMENTO

3.1.2 Aterramento do neutro



O aterramento do neutro deverá ser feito em conjunto com o aterramento da carcaça dos transformadores com cabo nu de 25mm². Nos finais da rede projetada, deverão ser feitos os aterramentos, através de uma haste Copperweld 5/8"x 2400mm, que serão interligados com o neutro da rede de baixa tensão através do cabo de descida de cobre nu 25mm².

3.1.3 Aterramento temporário

Deverá ser previsto em projeto a cada 300 metros ponto de aterramento temporário, através de adaptador estribo. Sendo possível a utilização de pontos para a fixação do aterramento partes vivas de equipamentos. O adaptador estribo (estribo de espera) deve ser utilizado para aterramento temporário, respeitando os afastamentos necessários e devem ser instalados em estruturas com ponto de fixação (CE2, CE3, CE4...) e estruturas com equipamentos.

3.1.4 Considerações da instalação de aterramento

Para a conexão cabo-haste que ficará imersa no solo, deverá ser utilizado conector de cobre apropriado ou de um processo de solda exotérmica tipo Tecnoweld, Cadweld ou similar e a conexão do cabo de descida com o cabo do neutro deverá ser feito com conector tipo cunha.

3.2 CONDUTORES

3.2.2 Queda de tensão baixa tensão

Para o cálculo de queda de tensão tomou-se como base, o coeficiente de queda de tensão de cada tipo de cabo, considerando-se $\cos = 0,90$, e condutor de alumínio encordoamento classe 2, compactado circular, isolamento XLPE temperatura normal de operação 90° e correntes admissíveis conforme NBR 5410. Para o cabo multiplexado de alumínio de 70mm² considerou-se circuito trifásico com 0,0720% de coeficiente de queda de tensão.



3.3 REDE BAIXA TENSÃO MULTIPLEXADA

3.4.1 Cabo multiplexado auto-sustentado

A rede secundária foi dimensionada, em acordo com a instrução normativa E-313.0052, foram projetados condutores multiplexados autossustentados com isolamento extrudada de polietileno termofixo XLPE isolamento 0,6/1kV, com condutores em alumínio e neutro de alumínio liga (CAL), podendo ser nu ou isolado. Este cabo é constituído por um ou mais condutores, dispostos de forma helicoidal em torno do condutor de sustentação nu (mensageiro ou neutro do sistema).

3.4.2 Considerações

Deverão ser utilizados na baixa tensão cabos multiplexados autossustentados coloridos: nas bitolas indicadas em projeto. Junto aos postes onde projetou-se baixa tensão com condutores multiplexado deverão ser instalados pedaços de condutor (bigodes) em forma de “U” com 40cm de comprimento cada sempre instalados no lado direito dos postes, para que possam ser ligados os ramais de ligação dos consumidores. Os bigodes deverão ser executados exclusivamente na bitola 50mm² para condutor 70mm².

3.4 ILUMINAÇÃO PÚBLICA

3.4.1 Considerações

Para a iluminação interna do referido loteamento, projetou-se luminárias integradas com lâmpadas led de 70w de potência, com braços de sustentação de aço galvanizado de 1,5 metros de comprimento. Todas as luminárias serão acionadas por intermédio de relé fotoelétrico de comando individual, o reator utilizado deverá ser galvanizado, com alto fator de potência e alto rendimento. As luminárias deverão ser integradas, fechadas e de alumínio anodizado, sendo um total de 13 (treze) luminárias para a iluminação do referido loteamento.



Obs: Será obrigatória a utilização de iluminação integrada, todos os materiais devem estar em conformidade com as normas da concessionária CELESC e normas ABNT.

3.4.2 Relé Fotoeletronico

O relé fotoelétrico a ser utilizado, deverá conter as seguintes características:

- Contato tipo NF (Normalmente fechado);
- Tensão de 198V até 242V;
- Sensibilidade de 3 a 30 LUX;
- Frequência 60Hz;
- 1000W de potência;
- IP54;
- Seguir as normativas E-313.0021 e NBR 5123.

3.4.3 Relé Fotoeletronico

Os condutores deverão ser de cobre tipo flexível e ter uma isolação mínima de 750V. A bitola mínima do condutor deverá ser de 2,5mm² e seguir a padronização de cores conforme normas da ABNT.

- Fase (RST) – Preta, Branca ou Cinza, Vermelha;
- Neutro - Azul claro;
- Terra – Verde.

Nos condutores de conexão da iluminação pública com a rede de baixa tensão da CELESC não podem existir emendas.

4. CÁLCULOS

4.1 VÃO REGULADOR

NOVO TRECHO –



$$Vm1 = \frac{36 + 36 + 36 + 35}{4}$$

$$Vm1 = 35,75m$$

$$Vb1 = 35,75 + \frac{2}{3} * (36 - 35,75)$$

$$\mathbf{Vb = 35,91 m}$$

$$\mathbf{VR = 35 m}$$

As tabelas de trações podem ser observadas ao longo deste memorial.

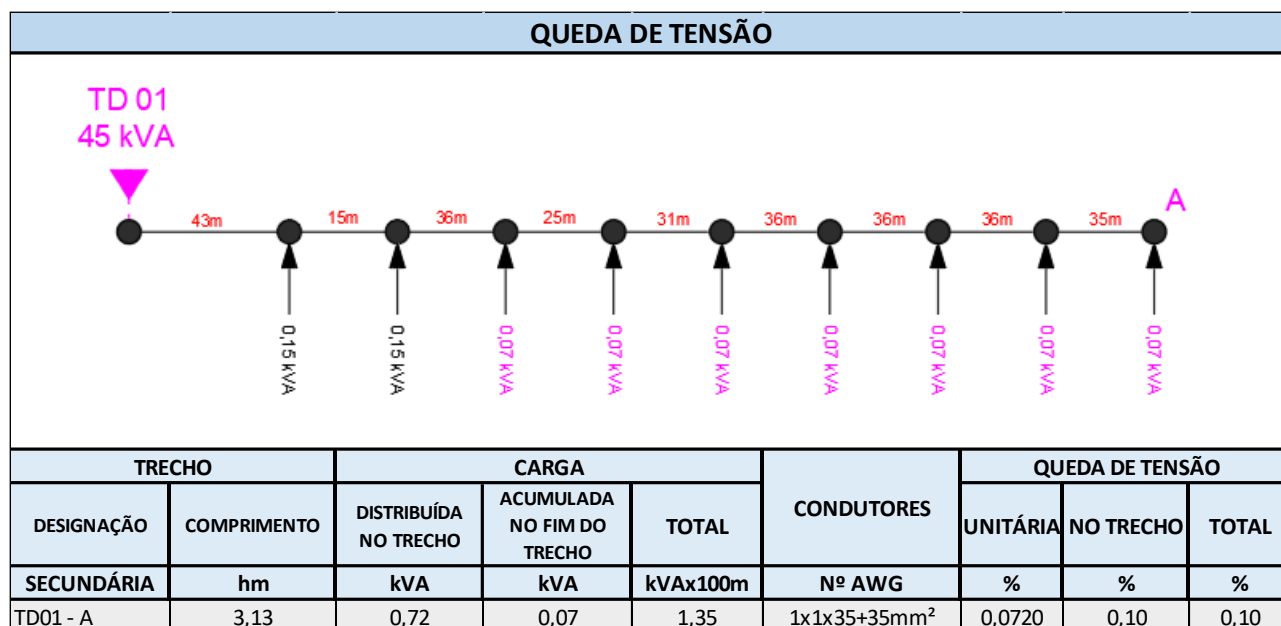
4.2 QUEDA DE TENSÃO

Conforme exigido em norma foi utilizado o percentual máximo de 3% para queda de tensão em rede secundária de distribuição elétrica para fins de faturamento.

Na tabela abaixo, está representado o cálculo da queda de tensão dos circuitos considerando o ponto mais crítico do circuito de baixa tensão, ou seja, o ponto mais distante do transformador a ser instalado na rede de distribuição.

Cabo	Temp.	Cos(φ)	Coeficiente	Distância	Queda de Tensão
1x1x35+35mm ²	90º	0,9	0,0720	313m	0,10 %

Abaixo está as planilhas de cálculo de queda de tensão ponto a ponto dos circuitos:



De acordo com o valor de queda de tensão adquirido através dos cálculos, adotou-se o condutor de baixa tensão multiplexado **1x1x35 + 35mm²** para o novo circuito de iluminação conforme apresentado na prancha 01.

4.3 ENGASTAMENTO

Conforme recomendação da Celesc, a profundidade do engastamento dos postes deverá seguir a seguinte Fórmula:

$$E = \frac{L}{10} + 0,60$$

Onde:

E = Valor do engastamento em metros.

L = Comprimento do poste em metros.

10 e 0,60 = valor de uma constante

Ex.: $(\frac{11}{10} + 0,60) = 1,70 \text{ m}$, para poste de 11m.



Portanto,

CARACTERÍSTICAS - POSTES				
Nº POSTE	SEÇÃO	ALTURA (m)	RESISTÊNCIA (daN)	ENGASTAMENTO (m)
Poste 03	DT	10	600	1,60
Poste 04	DT	10	300	1,60
Poste 05	DT	10	300	1,60
Poste 06	DT	10	300	1,60
Poste 07	DT	10	600	1,60

4.4 ESFORÇOS MECÂNICOS

CÁLCULO ESFORÇOS MECÂNICOS								
Nº DO POSTE	ÂNGULO	ESFORÇO BT (daN)	ESFORÇO TEL (daN)	ESFORÇO RESULTANTE (daN)	ESTRUTURA	POSTE		
					BAIXA TENSÃO	SEÇÃO	ALTURA (m)	RESISTÊNCIA (daN)
Poste 03	0	209	100	190	SI4	DT	10	600
Poste 04	0	209	100	68	SI1	DT	10	300
Poste 05	0	209	100	68	SI1	DT	10	300
Poste 06	0	209	100	68	SI1	DT	10	300
Poste 07	0	209	100	328	SI3	DT	10	600

4.5 TRAÇÕES DE MONTAGEM E FLECHAS

Trações de Montagem e Flechas - Cabo BT Multiplexado 1x1x35+35mm ²
Vão Regulador 1 - Poste 03 ao 07

Resultante Vão Regulador – 35,91 metros								Utilizou-se - 35 metros					
TP - 209 daN Vão Reg. 35m	Temperatura °C												
	-5°	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	
Tração de Montagem (daN)	134	118	105	94	85	77	71	65	61	57	54	51	
Flecha para Montagem (m)	0,35	0,38	0,40	0,43	0,46	0,50	0,53	0,56	0,59	0,62	0,66	0,69	



5. SEGURANÇA

Para o cálculo de esforços dos postes e decomposição das forças de tração de projeto apresentadas pelas normas E-313.0078 e E-313.0085, adotou-se altura útil (HUT) 0,15 metro do topo do poste com relação ao solo, conforme orientação CELESC. Para se encontrar a força resultante, aplicou-se o método do somatório das forças em X e em Y, onde:

A empresa que realizará a implantação da rede no referido condomínio deverá ser credenciada com a Celesc e possuir CHTE (Certificado de Homologação Técnica). Todos os integrantes da equipe deverão ser capacitados e habilitados com curso de NR-10, assim como os procedimentos de execução, manutenção e operação devem estar em acordo com a mesma. Toda documentação deve estar em dia e todos os funcionários deverão estar registrados e uniformizados, usando todos os EPIs e EPC's necessários à realização da obra, atendendo a Instrução Normativa I-134.0025 – Diretrizes Contratuais de Segurança e Saúde no Trabalho.

Onde já existe rede da Celesc e haverá intervenção de empreiteira, deverá ser feito pedido de desligamento com 15 dias de antecedência. No momento do desligamento um oficial da Celesc acompanhará o mesmo e a rede deve ser: Desligada, testada, aterrada e sinalizada para depois iniciar os trabalhos na mesma. Para o desenvolvimento deste projeto, foram obedecidas as normas da concessionária Celesc para redes de média e baixa tensão, além de recomendações do manual especial do sistema de distribuição de energia elétrica.

Todos os materiais a serem aplicados nas estruturas especificadas em projetos deverão conter materiais padronizados pela concessionária CELESC.



6. CONCLUSÃO

Este memorial foi desenvolvido com base em todas as normativas vigentes da Centrais Elétricas de Santa Catarina (CELESC). Neste consta todos os métodos e especificações necessárias para a execução completa da obra de desmembramento de lotes urbanos exclusivamente residenciais.

Todos os dados encontrados e expostos neste memorial então em conformidade as exigências da concessionária.

Higor Bortolini
TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA
CFT 251611214-9