Reus Engenharia LTDA
CNPJ.: 22.478.040/0001-86
Avenida Antônio Sant Helena, 81 – Sala 01 – Centro – Sombrio – SC.
contato@reusengenharia.com | +55 (48) 3533 – 4069 [WhatsApp]

Memorial Descritivo

Projeto Elétrico para Baixa e Média Tensão – Iluminação Pública

Dados do Cliente	Cliente: Município de Araranguá CNPJ.: 82.911.249/0001-13 Rua Dr. Virgulino de Queiróz, 200 – Centro – Araranguá – SC CEP 88900-000
Dados da Obra	Edificação: Iluminação Pública Rua Governador Celso Ramos, S/N – Arapongas – Araranguá – SC | CEP 88900-000 [UTM] Latitude: X 651852.63 | Longitude: Y 6797343.27
Dados da Iluminação Pública	Padrão Iluminação: LED Potência: 60W Quantidade de Luminárias: 18 Demanda Estimada: 1,08kVA

Número ART: 10008239-4

Contratante:

Município de Araranguá
CNPJ.: 82.911.249/0001-13

Responsável Técnico

Assinado de forma digital por FERNANDO REUS MOSENA:06135383906
Dados: 2025.08.05 10:16:12 -03'00'

Fernando Reus Mosena
Engenheiro Eletricista e Segurança do Trabalho
CREA SC 107080-2
+55 48 99985 - 2196

Sombrio, 10 de julho de 2025.

1. Introdução

Este memorial descritivo tem por finalidade orientar a execução das instalações elétricas de iluminação pública com rede aérea de distribuição de energia elétrica, localizado na Rua Governador Celso Ramos, S/N – Lagoa da Serra – Araranguá – SC. O perfeito funcionamento das instalações de estruturas e materiais elétricos, ficará sob responsabilidade da firma licitante e/ou proprietário, estando a critério da fiscalização, impugnar quaisquer serviço e/ou materiais que não estiverem em conformidade com está especificação e/ou projeto.

O fornecimento de energia será por dois níveis de tensão, primeiro descrito neste memorial será rede de distribuição secundária Aérea com cabos isolados com tensão nominal (220/380V – Baixa Tensão) e posteriormente será descrito a rede de distribuição primária Aérea com cabos isolados e fixados em espaçadores (rede compacta), com tensão nominal (13,8kV – Média Tensão).

Fazem parte deste projeto, total de 02 (duas) pranchas e trata-se de um projeto de iluminação pública.

2. Normas Técnicas

O projeto de instalações elétricas para iluminação pública foi elaborado dentro das seguintes normas técnicas:

a. NBR 5410 – Instalações de Baixa Tensão;
b. NBR 14039 - Instalações elétricas de média tensão de 1,0kV a 36,2kV;
c. NBR 5356-3:2007 – Transformadores de Potência Parte 3 Níveis de Isolamento;
d. I-313.0023 – Loteamentos com rede aérea de distribuição de energia elétrica;
e. E-313.0078 – Rede de distribuição aérea secundária isolada até 1kV;
f. E-313.0085 – Estruturas para redes de distribuição aérea com cabos cobertos fixados em espaçadores – Rede Compacta;
g. E-313.0075 – Cabos cobertos para redes de distribuição aérea compactas e protegidas;
h. E-313.0052 – Especificações de cabos de Alumínio Multiplexados;
i. E-313.0019 – Transformadores para redes aéreas de distribuição;
j. E-313.0010 – Postes de Concreto Armado para Redes de Distribuição;
k. E-313.0045 – Certificação de Homologação de Produtos; e

l. N-321.0008 – Fornecimento de Energia Elétrica para Iluminação Pública.

Observação: Estas normas devem ser seguidas criteriosamente na execução da obra, para perfeito funcionamento da instalação.

3. Projeto Elétrico

No projeto elétrico de iluminação pública, constam os seguintes itens:

a. Previsão dos postes utilizados na rede de distribuição;
b. Tipos de estruturas para cada poste;
c. Posicionamento dos Transformadores de Distribuição;
d. Rede de distribuição secundária;
e. Rede de distribuição primária;
f. Iluminação Pública; e
g. Esquemas de ligação e estrutura de postes.

4. Demanda Provável da Iluminação Pública:

Inicialmente foi identificado o tipo e quantidade de luminárias que terá utilização no projeto, e a potência instalada de cada luminária foi definida conforme tabela a seguir:

Item	Tipo	Quantidade	Potência	Total kVA
1	Luminária Led	18	60W	1,08kVA

Com a disposição da tabela anterior foi possível dimensionar a potência total instalada da iluminação pública, que com está potência foi dimensionada a quantidade mínima de transformadores para a rede de distribuição secundária.

Item	Descrição	Potência Instalada Total
1	Iluminação Pública	1,08kVA

5. Transformadores

Os transformadores para a rede de distribuição aérea devem seguir as normativas vigentes, nos transformadores até 300kVA, monofásico e trifásicos, devem ser imersos em óleo isolante, com resfriamento natural para aplicação em redes aéreas de distribuição de até 36,2kV.

Todos transformadores fornecidos para os loteamentos ou redes de distribuição CELESC, precisam ter o CHP (Certificado de Homologação de Produto) conforme E-313.0045, e também deverão ter o selo de etiquetagem junto ao INMETRO.

A frequência nominal definida para os transformadores é de 60Hz, e o nível de isolamento deve seguir a NBR 5356-3.

Abaixo segue tabela do dimensionamento do número de transformadores que serão utilizados para energização da extensão de iluminação pública como também a potência nominal de cada equipamento. Foram utilizadas as potências nominais identificadas na tabela, pelo fato de ter maior abrangência e estar dentro do carregamento máximo por circuito de transformador conforme identificado no item 6.

Item	Descrição	Quantidade	Potência Unitária	Potência Total
1	Transformador Rede de Distribuição 13,8kV/380V	01	45,00kVA	45,00kVA

Observação: Os transformadores deverão ser novos e com certificação de garantia emitida pelo fabricante e homologado na CELESC, atendendo a normativa E-313.0019 – Transformadores para Redes Aéreas de Distribuição.

6. Carregamento dos Transformadores

Conforme definido em normativa vigente da concessionária CELESC, os transformadores que foram divididos em circuitos distintos poderão ter no máximo 75% de carregamento de sua potência aparente, para que tenha sobra para ampliação futura e não sobrecarregue cabos e equipamentos. A seguir mostra-se em tabela o carregamento de cada transformador.

Simbologia Trafo	Potência Instalada Máxima	Potência Sistema	Carregamento <75%
T1	45,00	0,78	1,73%

7. Postes de Distribuição

Os postes de distribuição, foram projetados e dimensionados conforme norma E-313.0010, que especifica os postes de concreto armado, todos os modelos de postes utilizados devem ser homologados pelo setor de distribuição CELESC.

A localização dos postes segue a orientação normativa, onde, os mesmos devem estar localizados mais próximos do eixo Norte, para que seja possível que árvores futuras de porte médio possam ser plantadas no lado Sul, dando mais sombra a tarde, sobre frentes das casas e as calçadas. E o mesmo se da para a instalação de postes no eixo Oeste, para que as árvores sejam plantadas no lado Leste, assim disponibilizando maior sombreamento.

Caso os postes forem colocados em calçada com árvores, deve-se locar os postes pelo menos a 5 metros dos troncos das árvores, especialmente se houver transformadores ou outros equipamentos projetados.

Em todos os fins de rua, o último poste deverá ser instalado na última divisa de lote, e deve ter uma carga nominal mínima de 600 daN, e em loteamentos residenciais os transformadores devem ser instalados em postes de 12 metros e com carga nominal de 600 daN.

Todas as distâncias entre postes devem atender os vãos médios e máximos, respectivamente deve ser 35 metros e 40 metros. E deve se evitar a instalação de postes nos seguintes casos:

a. Em postos de gasolina, onde os postes ficarão expostos ao tráfego de veículos;
b. Em frente a entrada de garagens, em frente de anúncios luminosos ou interferindo com esgotos, galerias pluviais e outras instalações subterrâneas;
c. No lado da rua com arborização de grande porte, jardins ou praças públicas; e
d. Em locais de área de preservação permanente, como encostas de rios;

Abaixo segue relação de postes por tipo e quantidade:

Tipo	Altura	Carga Nominal (daN)	Qtd.	Código Celesc
DT	12	600	1	4851
DT	11	300	7	4807
DT	11	600	2	4815

DT	10	300	8	4800

Observação: Em loteamentos que contenham divisa com a orla marinha, os postes expostos diretamente a maresia (poluição salina) devem ser de concreto circular ou preferencialmente poliméricos.

8. Rede Baixa Tensão – Secundário 220/380V

A Rede de baixa tensão foi dimensionada conforme o padrão para atendimento da iluminação pública, e foi utilizado cabos Multiplexados Autossustentado conforme especificações exigidas em norma da Concessionária, os cabos são com isolação extrudada de polietileno termofixo (XLPE) isolação 0,6/1kV, com condutores de fase, neutro e sustentação em liga de Alumínio (CAL).

São dispostos de forma construtiva em formato helicoidal em torno do cabo de sustentação, os cabos deverão ser coloridos conforme normativa vigente e conforme bitolas indicadas na planta em anexo. Abaixo tabela de coloração aceita por condutor:

a. Fase: Preto (R) – [A], Cinza ou Branco (S) – [B] e Vermelho (T) – [C];
b. Neutro: Azul – Claro; e
c. Terra (PE): Verde.

Nas estruturas de fim de rua deve se utilizar a própria ponta do cabo multiplexado do secundário para as primeiras conexões e as extremidades dos ramais de ligação ligados que não forem imediatamente utilizadas devem ser vedadas com capuz de elastômero protetor ou com fita autofusão recoberta com fita isolante de PVC para 90°C.

A queda de tensão do circuito secundário foi calculada de acordo com a norma vigente, onde se estabelece um limite de no máximo 3%, respeitando a distância máxima entre o transformador e o último poste do circuito secundário, de 180 metros.

Para cada circuito foi utilizado o coeficiente de queda de tensão de cada tipo do cabo, considerando cos φ =0,90, condutor de alumínio encordoamento classe 2, compacto circular, com isolação XLPE, considerando uma temperatura de operação de 90 ^{0}C e correntes admissíveis conforme tabela 34, método de instalação F da ABNT NBR 5410. Todo o cálculo completo segue no anexo b.

9. Rede Média Tensão – Primário 13,8kV

A Rede de média tensão aérea com cabos cobertos fixados em espaçadores foi dimensionada conforme norma vigente, e é denominada Rede Compacta. Os cabos dotados de cobertura protetora extrudada de material polimérico, visando reduzir a corrente de fuga em caso de contato acidental do cabo com objetos aterrados e diminuir o espaçamento entre condutores.

Na Rede Compacta utiliza-se um cabo mensageiro para sustentação da rede, fixado aos postes por meio de braços metálicos e espaçadores losangulares, esses cabos mensageiros funcionam como proteção elétrica e mecânica, atuando como uma blindagem contra surtos atmosféricos quando devidamente aterrado.

Os espaçadores serão instalados em intervalos regulares ao longo de cada vão, visando assegurar o balanceamento mecânico da rede primária, e estes serão espaçados conforme norma vigente da CELESC, deve também se seguir a mesma sequência de fases ao longo da rede elétrica e seguindo esse critério a fase B (S), deve ser sempre instalada no berço inferior do espaçador losangular ou separador vertical.

Nos cruzamentos de vias, deverão ser alocados 4 espaçadores verticais a 1,50m do centro do cruzamento para cada lado, sendo as distâncias entre os postes da esquina de no máximo 15m. No ponto de cruzamento deverá ser feita a amarração dos cabos coberto e do mensageiro com fio de alumínio coberto 4AWG com no mínimo 5 voltas para cada lado. Os conectores devem ser instalados a no mínimo 30cm do centro do cruzamento dos cabos e o jumper deve ser executado com cabo de alumínio coberto no caso de cabo coberto e cabo mensageiro no mensageiro sendo o mensageiro de menor bitola cruzando por cima do de maior.

Devido o circuito de média tensão ser curto e a corrente do circuito ser abaixo da capacidade de condução do condutor, não é necessário o cálculo de queda tensão na rede de média tensão.

10. Iluminação Pública

Para a Iluminação Pública foi previsto previamente o tipo de iluminação e a potência que a Prefeitura exigiu, e esta carta de autorização está anexada ao processo de aprovação CELESC. Todas as luminárias seguem os padrões estabelecidos pela concessionária.

No projeto consta Luminárias com tecnologia do tipo LED 60W de potência, com braços de sustentação de aço galvanizado de 1,5 metros de comprimento. Terão acionamento automático com relé fotoelétrico e este relé é acoplado a luminária.

O Relé fotoelétrico, deverá ser do tipo NF, frequência de 60Hz, e potência ativa de 1000W e Isolação IP 54.

Os braços de sustentação das luminárias, deverão seguir a normativa vigente da concessionária CELESC E-313.0044 – Iluminação públicas. Devem ser de 1,5m de comprimento com sapata em aço carbono 1010/1020, laminado, resistência mecânica 25daN com flecha residual máxima de 7mm, deverão ser galvanizados a quente com espessura de 100μ (média).

Condutores de interligação das luminárias com a rede de distribuição, serão com isolação mínima de PVC 750V e com bitola mínima aceita de 2,5mm^2, todos os condutores terão que ter a coloração correspondente a sua conexão de circuito, conforme NBR e norma da concessionária.

11. Estruturas

Será descrito um breve resumo das estruturas para sustentação dos cabos da rede elétrica, iluminação e comunicação. Estruturas utilizadas na rede de baixa tensão e para a rede de média tensão.

Para a rede de baixa tensão a nomenclatura das estruturas básica "SI" deriva da designação Secundário Isolado, nas estruturas de sustentação SI1, serão instalados conjunto de grampos de sustentação e quando necessário para ligação de consumidores será instalado olhais.

Nas estruturas de encabeçamento simples SI3, será instalado um olhal onde o cabo será ancorado na sapatilha, e não terá a necessidade de fazer bigode, pois as extremidades do cabo serão utilizadas como bigode.

Para conexão do circuito da rede elétrica em transformadores SITR, os cabos encabeçarão em ambos os lados do poste e o mesmo será seccionado, as pontes terão terminais pré-isolado, ao qual será conectado na bucha do Trafo.

Para a rede de média tensão a nomenclatura das estruturas básicas CE deriva da designação Compacta em Espaçadores, em estruturas para vão em tangência com braço

antibalanço CE1A, utiliza-se braço tipo "L", estribo para espaçadores, espaçadores losangulares e o braço antibalanço.

Na estrutura para transformador convencional CE-TR, será realizado a conexão do transformador utilizando conector cunha de derivação com grampo de linha viva, com reposição de cobertura.

12. Aterramento

O sistema de aterramento é essencial para o a rede elétrica de baixa e média tensão os valores de aterramento deverão seguir a instrução da concessionária CELESC.

Para a rede de baixa tensão, em cabos multiplexados, o neutro deverá ser aterrado a cada 100 metros e em finais de circuitos, ligando o mensageiro do cabo com condutores de 25mm^2 de cobre ou aço-cobre com no mínimo 40% IACS, essa conexão terá que ser feita com conectores cunha. O aterramento temporário de ser realizado nos rabichos de ligação utilizados para ligação dos consumidores, e após a utilização do aterramento deve ser efetuada a recomposição do isolamento do cabo.

Nas redes de média tensão o cabo mensageiro deve ser interligado ao neutro da rede secundária nas estruturas em que haja aterramento, estruturas de final de rede, a cada 200 metros no máximo ao longo da rede compacta e em estruturas com equipamentos. Em casos específicos que só haja rede média tensão, deve ser acompanhada por um condutor neutro. No aterramento temporário, é previsto a cada 300 metro ponto de aterramento temporário, através de adaptador estribo, como retemos os transformadores, será utilizado esses pontos para o aterramento temporário.

Os adaptadores estribo devem ser instalados em estruturas com ponto de fixação, por exemplo em estruturas CE2, CE3, CE4 e nas de equipamento, e além disso deve ser instalado nos dois lados. Podendo se utilizar partes vivas de equipamentos como ponto de fixação do aterramento.

Em aterramentos de para-raios, os mesmos serão interligados com o aterramento do neutro dos transformadores, sendo que o aterramento dos transformadores deverá conter no mínimo 5 hastes, diâmetro nominal de 15,00 mm (5/8''), o revestimento da camada de cobre deverá possuir, no mínimo, 254 µ x m de (Cu). E o comprimento da haste será de 2,40m, sendo essas espaçadas de 3 em 3 metros. Os cabos de interligação da parte

inferior dos para-raios com o cabo de aterramento serão do tipo solda Flex ou similar de 25mm^2.

13. Recomendações

Para o perfeito funcionamento do sistema de distribuição em baixa e média tensão para iluminação pública, deve se seguir criteriosamente o projeto e suas orientações, assim como as orientações das NBR's e da norma da concessionária CELESC, abaixo será detalhado as principais orientações que devem ser seguidas para montagem e lançamento dos cabos.

Todos os profissionais envolvidos deveram utilizar os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e Equipamento de Proteção Coletiva (EPC). No trabalho em altura, as escadas devem ser amarradas junto as estruturas, os cintos de segurança deverão ser do tipo paraquedas e utilizado ao subir em alturas acima de 2 metros.

A equipe deve portar os seguintes equipamentos para a perfeita e adequada montagem das redes, carreta porta-bobina, roldanas de puxamento, camisa de puxamento, cunha de neutro e separador de fases e fechamento de ponta de cabo.

Antes de começar o lançamento deve ser observado um ponto muito importante, o cabo não pode ser arrastado, tanto no solo ou em outra superfície qualquer que possa danificar a isolação.

No lançamento de poste a poste, será o lançamento nos vãos médios do loteamento, onde a carretilha é instalada ao poste com 2 cintas tipo B, e possuir 3 roldanas de puxamento, as roldanas devem ser de material polimérico ou metálica com superfície interna de polímero ou madeira e pode ser puxado manualmente.

Para lançamento do estilo cortina, que seria para grandes trechos, a bobina de cabo deve ficar a uma distância de 5 metros do primeiro poste e guardar o maior alinhamento possível dos postes. A bobina deve ser posicionada de maneira que o cabo seja lançado por cima, de modo que a mesma gire no sentido indicado pela seta impressa no tambor. Durante a operação do desenrolamento do cabo quem realiza esta operação deve controlar a velocidade a fim de evitar que os condutores se arrastem pela superfície do solo.

O cabrestante deve ser colocado no extremo oposto ao que está a bobina, cujo comprimento do trecho a lançar será em geral, o do cabo a ser lançado ou da corda do cabrestante. No cabrestante se enrola um cabo de aço auxiliar de diâmetro f = 9,5 mm (3/8"), denominado "cabo de tração". Em lugar do cabo de aço pode-se utilizar uma corda suficientemente resistente, pois os esforços de puxamento não são elevados, devido a utilização das roldanas.

Todas as pontas dos cabos isolados fases e neutro quando isolado (fins de linha, jumpers, cruzamentos aéreos, ligação de clientes, rabichos de ligação etc.) devem ser vedadas com capuzes elastoméricos adequados a cada seção ou fita autofusão recoberta com fita isolante de PVC para 90°C.

Será obrigatório o seccionamento da rede para a ligação dos transformadores, formando duas redes distintas, direita e esquerda do transformador. Os condutores ligados ao terminal de baixa tensão do transformador devem possuir sobra suficiente para permitir a instalação de instrumentos de medição.

Quando o neutro ou mensageiro da rede for isolado, em todos os pontos onde se realizar a abertura da isolação para conexões como também nas pontas, deve-se recompor a mesma utilizando os materiais pertinentes.

Para aspectos de segurança a rede compacta deve ser tratada como rede convencional nua, onde envolve construção, operação e manutenção. E as estruturas devem ser montadas somente com ferragens de 25/35kV.

A Execução das instalações elétricas do Loteamento, deve seguir da seguinte forma na fase final, solicitar junto a concessionária CELESC a programação do desligamento da rede, do ponto ao qual fará conexão com a rede de distribuição existente, sinalizar a área que será executada pela empresa, efetuar a medição para certificar que a rede está deligada e como segurança, efetuar o aterramento provisório conectando o terra aos condutores neutro, e as fases R (A), S (B) e T (C) de Baixa e Média Tensão.

14. Lista de Material – Baixa Tensão

Lista Material Baixa Tensão - Loteamento				
Item	Quantidade	Modelo	Descrição	Código CELESC
1	2	A-31	Suporte P/ Trafo Poste Concreto Duplo T	2102
2	4	F-31	Parafuso de Cabeça Abaulada M-16x45mm	1798
3	4	F-18	Haste de Aterramento 2,40m - 254µ - 5/8"	2167
4	4	O-12	Conector Cunha Haste Terra e Cabo 25mm^2	21818
5	7	O-50	Conector Terminal Pré-Isolado - Amarelo - 50mm^2	21133
6	8	O-01	Conector Cunha AL CN13 Vermelho	6467
7	10,00	Metros	Cabo Cobre Nú 25mm^2	5230
8	11	FRI-1	Conjunto Grampo Suspensão MT/BT 1000Kg	6571
9	18	O-51	Conector Emenda Pré-Isolada - Amarelo - 50mm^2	25584
10	18	A-25	Sapatilha para Cabo de Aço até 3/8"	2153
11	18	M-01	Alça Preformada Distr. CB CA/CAA 2AWG	5265
12	18	F-25	Olhal para Parafuso	2242
13	22	A-02	Arruela Quadrada 38x3x18mm	1827
14	31	F-30	Parafuso Máquina M-16x200mm	1670
15	35	A-21	Porca Quadrada M16x2	1812
16	83	ARI-4	Abraçadeira Nylon Preta 390x7,6mm	23151
17	730,00	Metros	Cabo Multiplexado Alumínio 3x1x50+35	34254

15. Lista de Material – Média Tensão

Lista Material Média Tensão - Loteamento				
Item	Quantidade	Modelo	Descrição	Código CELESC
1	1	FC-11	Suporte Horizontal 1/4" CELESC 15/35kV	17519
2	1	O-1	Conector Cunha AL CN13 Vermelho	6467
3	1	FC-9	Suporte Z	15790
4	1	FC-3	Suporte "C" 34,5kV (CELESC)	15787
5	2	F-45	Sela para Cruzeta	2179
6	2	A-31	Suporte de Transformador em Poste de Concreto DT	2102
7	3	R-2	Cruzeta 2000mm Aço Tubular	13600
8	3	FC-4	Cantoneira Auxiliar Braço Tipo C	15791
9	3	O-2	Conector Cunha Ramal Branco Vermelho	6385
10	3	A-25	Sapatilha para Cabo de Aço até 3/8"	2153
11	3	M-2	Alça Preformada CB Aço 3/8 EHS 9,5mm Longa	16780
12	3	AC-2	Anel Amarração Vermelho para Isolador de Pino 15kV	18903
13	4	F-10	Cinta para Poste Circular 230mm	2002
14	6	A-21	Porca Quadrada M16x2	1812
15	6	E-9	Chave Fusível Porcelana C 25kV 100A CELESC sem Suporte "L"	7753
16	6	F-47	Suporte "L" 5/16"	2086
17	6	O-10	Conector de Derivação Linha Viva - GLV	6774
18	6	O-4	Adaptador Estribo Cunha 50x35mm^2	2189
19	6	FC-8	Pino Isolador M-16x194mm - 25/35kV	17518
20	6	I-7	Isolador Pino Polimérico 23,1/34,5kV sem Anel 25mm	16333
21	6	E-29	Pararaios Polimérico 12kV 10kA com Suporte "L"	13486
22	7	AC-3	Braço Anti Balanço 25/35kV	15789
23	7	F-32	Parafuso Rosca Dupla M-16x250mm	1729
24	7	FC-5	Estribo para Braço Tipo "L" Face Quadrada	15792
25	8	FC-2	Suporte "L" 34,5kV (CELESC)	15785
26	9	F-19	Mão Francesa Perfilada 38x5x726mm (CELESC)	2181
27	9	AC-6	Grampo Ancoragem MET CB COB 13,0	18921

28	9	F-22	Manilha-Sapatilha	6183
29	9	I-6	Isolador Bastão Composto Polimérico 23,1kV Furo 18mm	14168
30	10	F-40	Porca Olhal M-16 (CELESC)	2247
31	11	F-18	Haste de Aterramento 2,40m - 254µ - 5/8"	2167
32	11	O-12	Conector Cunha Haste Terra e Cabo 25mm²	21818
33	11	F-25	Olhal para Parafuso	2242
34	16	F-31	Parafuso Francês M-16x45mm	1798
35	28	MC-1	Anel Amarração Espaçador 15/25/35kV Cinza	15782
36	33,00	Metros	Cabo Cobre Nú 25mm²	5230
37	37	IC-1	Espaçador Losangular 25/35kV Sem Anel	15765
38	41	F-30	Parafuso Máquina M-16x200mm	1670
39	42	A-2	Arruela Quadrada 38x3x18mm	1827
40	370,00	Metros	Cabo Mensageiro 9,5mm²	230
41	1110,00	Metros	Cabo Isolado Alumínio 50 (Al) - 25kV	15572

16. Lista de Material – Iluminação Pública

Lista de Material Iluminação Pública				
Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Código Celesc
1	Braço Especial 3 - 1,5m	Peça	18,00	20039
2	Lâmpada LED 60W	Peça	18,00	16365
3	Relé FotoElétrico	Peça	18,00	7499
4	Cabo Azul 2,5mm² - PVC 750V	Metros	39,60	5337
5	Cabo Preto 2,5mm² - PVC 750V	Metros	13,20	5337
6	Cabo Branco 2,5mm² - PVC 750V	Metros	6,60	5337
7	Cabo Vermelho 2,5mm² - PVC 750V	Metros	6,60	5337
8	Base para Relé FotoElétrico	Peça	18,00	7490
9	Parafuso Máquina M-16x200mm	Peça	36,00	1670
10	Arruela Quadrada 38x3x18mm	Peça	72,00	1827
11	Porca Olhal M-16 (CELESC)	Peça	36,00	1812
12	Conector Perfurante 10-70mm² Principal e 1,5-10mm² Secundário	Peça	36,00	16736

17. Anexos

a. Cálculo de Esforços Mecânico

Item	Ângulo	Média Tensão (daN)	Baixa Tensão (daN)	Tele-comuni-cação (daN)	Esforço Total (daN)	Poste	Tipo	Resistência Poste (daN)
Poste 1	Transformador	311	186	150	600,00	12,00 m	DT	600
Poste 2	0	311	186	150	0,00	11,00 m	DT	300
Poste 3	0	311	186	150	0,00	11,00 m	DT	300
Poste 4	0	311	186	150	0,00	11,00 m	DT	300
Poste 5	0	311	186	150	0,00	11,00 m	DT	300
Poste 6	0	311	186	150	0,00	11,00 m	DT	300
Poste 7	0	311	186	150	0,00	11,00 m	DT	300
Poste 8	0	311	186	150	0,00	11,00 m	DT	300
Poste 9	0	311	186	150	311,00	11,00 m	DT	600
Poste 11	Fim de Rede	311	186	150	311,00	11,00 m	DT	600
Poste 12	0	0	186	150	0,00	10,00 m	DT	300
Poste 13	0	0	186	150	0,00	10,00 m	DT	300
Poste 14	0	0	186	150	0,00	10,00 m	DT	300
Poste 15	0	0	186	150	0,00	10,00 m	DT	300
Poste 16	0	0	186	150	0,00	10,00 m	DT	300
Poste 17	5	0	186	150	22,63	10,00 m	DT	300
Poste 18	0	0	186	150	0,00	10,00 m	DT	300
Poste 19	0	0	186	150	0,00	10,00 m	DT	300

b. Queda de Tensão na Baixa Tensão

A	B	Compri. (m)	Potência Distribuída no Trecho (kVA)	Potência Acumulada Final do Trecho (kVA)	Total (kVA)	Condutor	Unitário	No Trecho	Acumulado Total
T1	2	34,92	0,06	0,36	0,136188	3x1x50+35	0,0516	0,007027301	0,007027301
2	3	34,90	0,06	0,3	0,11517	3x1x50+35	0,0516	0,005942772	0,012970073
3	4	34,89	0,06	0,24	0,094203	3x1x50+35	0,0516	0,004860875	0,017830948
4	5	34,90	0,06	0,18	0,07329	3x1x50+35	0,0516	0,003781764	0,021612712
5	6	34,90	0,06	0,12	0,05235	3x1x50+35	0,0516	0,00270126	0,024313972
6	7	35,01	0,06	0,06	0,031509	3x1x50+35	0,0516	0,001625864	0,025939836
7	8	35,00	0,06	0	0,0105	3x1x50+35	0,0516	0,0005418	0,026481636
8	9	35,04	0,00	0	0	3x1x50+35	0	0	0
9	10	35,25	0,00	0	0	3x1x50+35	0	0	0

A	B	Compri. (m)	Potência Distribuída no Trecho (kVA)	Potência Acumulada Final do Trecho (kVA)	Total (kVA)	Condutor	Unitário	No Trecho	Acumulado Total
T1	11	34,91	0,00	0,36	0,125676	3x1x50+35	0,0516	0,006484882	0,006484882
11	12	34,91	0,06	0,3	0,115203	3x1x50+35	0,0516	0,005944475	0,012429356
12	13	34,91	0,06	0,24	0,094257	3x1x50+35	0,0516	0,004863661	0,017293018
13	14	34,90	0,06	0,18	0,07329	3x1x50+35	0,0516	0,003781764	0,021074782
14	15	34,91	0,06	0,12	0,052365	3x1x50+35	0,0516	0,002702034	0,023776816
15	16	34,90	0,06	0,06	0,03141	3x1x50+35	0,0516	0,001620756	0,025397572
16	17	34,82	0,06	0	0,010446	3x1x50+35	0,0516	0,000539014	0,025936585
17	18	34,88	0,00	0	0	3x1x50+35	0	0	0
18	19	35,28	0,00	0	0	3x1x50+35	0	0	0
19	20	26,32	0,00	0	0	3x1x50+35	0	0	0