RGV Engenharia Ltda – ME
CNPJ: 22.100.173/0001-14 CREA/SC 134.895-7
Rua: Minas Gerais, 166 Bairro: Santa Tereza
Joaçaba – SC CEP: 89.600-000
Fone: (49) 3522-4351 Cel: (49) 99916-7078
E-mail: guilhermevier@gmail.com

Obra: **PROJETO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA LOTEAMENTO INDUSTRIAL – HERVAL D'OESTE**

MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO
MEMORIAL TÉCNICO DE CÁLCULO

Celesc Distribuição S.A. APROVADO

JOSEMAR WALLAU FERREIRA:92194940006

Assinado de forma digital por JOSEMAR WALLAU FERREIRA:92194940006
Dados: 2026.04.01 19:39:09 -03'00'

Engº Josemar Wallau Ferreira - CREA-SC 078291-0
SPPC - Agência Regional de Joaçaba

Dados da Obra:
Descrição da Obra **LOTEAMENTO INDUSTRIAL – HERVAL D'OESTE**
Endereço **RUA SEBASTIÃO A. DA SILVA, EST. LUZERNA | HERVAL D'OESTE - SC**
ART nº **10392300-1**
SR nº **8066739444**

Dados do Cliente:
Proprietário **MUNICÍPIO DE HERVAL D'OESTE**
Endereço **RUA NEREU RAMOS, Nº 389, CENTRO | HERVAL D'OESTE - SC**
CNPJ **82.939.430/0001-38**
CEP **89.610-000**

RICARDO GUILHERME VIER:06338876923

Assinado de forma digital por RICARDO GUILHERME VIER:06338876923
Dados: 2026.03.23 15:41:26 -03'00'

02	Atualização sistema Celesc	Ricardo	Ricardo	16/03/2026
01	Revisão 01	Ricardo	Ricardo	27/03/2023
00	Emissão inicial	Ricardo	Ricardo	15/01/2023
Nº	**Revisão**	**Desenho**	**Verificação**	**Data**

Responsável Técnico **Engº Ricardo Guilherme Vier**	CREA SC **106.207-5**	Arquivo **ELE_INDUSTRIAL_HDO**	Folhas **01/25**

ÍNDICE

1 FINALIDADE 3
2 ASPECTOS CONSTRUTIVOS 3
2.1 ATERRAMENTO 4
2.1.1 Aterramento dos para-raios 4
2.1.2 Aterramento do neutro 5
2.1.3 Aterramento temporário 5
2.1.4 Considerações da instalação de aterramento 5
2.2 CONDUTORES 5
2.2.1 Queda de tensão média tensão 5
2.2.2 Queda de tensão baixa tensão 5
2.3 REDE MÉDIA TENSÃO COMPACTA EM ESPAÇADORES 5
2.3.1 Condutores cobertos 5
2.3.2 Mensageiro 6
2.3.3 Recomposição de cobertura 6
2.3.4 Espaçadores 6
2.3.5 Cruzamento aéreo 6
2.3.6 Considerações 7
2.4 REDE BAIXA TENSÃO MULTIPLEXADA 7
2.4.1 Cabo multiplexado auto-sustentado 7
2.4.2 Considerações 7
2.5 ESTRUTURAS 7
2.5.1 Estruturas de média tensão para rede compacta 7
2.5.2 Estruturas de baixa tensão 8
2.6 DEMANDA DIVERSIFICADA 8
2.7 ILUMINAÇÃO PÚBLICA 9
2.7.1 Condutores 9
2.7.2 Luminária LED 9
2.7.3 Identificação 10
2.7.4 Relé 10
2.7.5 Braços 11
2.8 POSTEAMENTO 11
2.8.1 Engastamento 12
2.8.1.1 Base concretada (BC) 12
2.8.1.2 Base reforçada simples - Escora de Subsolo (BR) 12
2.9 SEGURANÇA 12
3 RECOMENDAÇÕES 14
3.1 LANÇAMENTO DE CONDUTORES PROTEGIDOS 14
3.1.1 Lançamento poste a poste 15
3.1.2 Cortina 15
3.1.3 Instalação dos espaçadores losangular 15
4 MEMORIAL DE CÁLCULO 16
4.1 CÁLCULO DA QUEDA DE TENSÃO 16
4.2 TABELA DE TRANSFORMADORES 18
4.3 CÁLCULO ESFORÇOS MECÂNICOS 20
4.4 TRAÇÃO DE MONTAGEM 20
5 RELAÇÃO DE MATERIAIS E MÃO DE OBRA 23
5.1 RELAÇÃO DE MATERIAIS E MÃO DE OBRA - REDE DE DISTRIBUIÇÃO 23
5.2 RELAÇÃO DE MATERIAIS E MÃO DE OBRA - ILUMINAÇÃO PÚBLICA 24
6 CONCLUSÃO 25

1 FINALIDADE

Tem o presente memorial o objetivo e finalidade de complementar as informações contidas nas pranchas relativas ao projeto de rede de distribuição de energia elétrica para atender a obra de extensão de rede urbana, **Loteamento Industrial – Herval d'Oeste** este de propriedade **Município de Herval d'Oeste**, inscrito sob CNPJ número **82.939.430/0001-38**, empreendimento localizado no prolongamento da Rua Sebastião Antônio da Silva, Estação Luzerna no município de Herval d'Oeste – SC. Sendo o projeto composto pelos seguintes documentos:

- ART de projeto;
- Memorial técnico descritivo e de cálculo;
- Relação de materiais e mão de obra;
- Prancha Capa;
- Prancha 01-02 – Planta de implantação rede de distribuição;
- Prancha 02-02 – Detalhamento.

2 ASPECTOS CONSTRUTIVOS

De acordo com levantamento *in loco* constatou-se que atualmente existe instalada na Rua Sebastião Antônio da Silva uma rede de média tensão trifásica denominado alimentador (HOE03) e depois de um determinado ponto ela passa a ser monofásica e sai da margem da rua e segue sobre o terreno da prefeitura, depois mais a diante volta novamente para a rua e segue em direção ao interior do município, essa rede é composta por condutores de dimensão 4CAA classe 25kV. Tendo como número de chave referência o transformador existente número 14087.

A partir do poste número 01 da Rua Sebastião Antônio da Silva, a rede será realocada na beirada do meio fio no lado esquerdo da rua conforme a mesma hoje se encontra, porém, serão intercalados mais postes já que os vãos existentes por terem somente média tensão são bem extensos, então no poste número 04 será instalado o transformador (TD-01) de 112,5 kVA de potência que atenderá os lotes demarcados na cor vermelha. Prosseguindo nessa mesma rua no poste de número 07 será realocado um transformador (TD-02) de 75kVA de potência que já se encontra instalado nesse local que hoje atende uma ligação nele poderá ser instalado mais 3 lotes para futura ligação que estão demarcados na cor verde.

Prosseguindo com a rede elétrica ainda nessa mesma rua até o poste número 13 onde será instalado o transformador (TD-05) de 112,5 kVA de potência onde serão ligados os lotes demarcados na cor ciano. No entroncamento das Ruas Sebastião Antônio da Silva com a Rua Projetada "A" entre os postes números, 12, 13, 37 e 38 será feito um cruzamento tipo flying-tap com as redes de média e baixa tensão e a rede prosseguirá até o poste número 41 onde será instalado o transformador (TD-03) de 112,5 kVA de potência onde serão ligados os lotes demarcados na cor preta. Mais adiante nessa mesma Rua no poste número 46 será instalado o transformador (TD-04) de 112,5 kVA de potência onde serão ligados os lotes demarcados na cor marrom. A rede seguirá a partir do poste número 19 na rua Projetada "B" e logo no poste de número 29 será instalado o transformador (TD-06) de 112,5 kVA de potência onde serão ligados os lotes demarcados na cor marrom. Seguindo com a rede elétrica ainda por essa rua até o poste 34 onde será instalado o transformador (TD-07) de 112,5 kVA de potência onde serão ligados os lotes demarcados na cor roxa. Mais a diante a rede seguirá a partir do poste número 21 na Rua Projetada "C" e no poste número 24 será instalado o transformador (TD-08) de 150 kVA de potência onde serão ligados os lotes demarcados na cor verde claro.

No poste número 10 onde acontecerá a transição das redes convencional nu com rede compacta protegida será instalado um jogo de para raios que servirá para proteger a rede de surtos de sobre tensões. E também nos postes 23 ,32, 37 e 45 já na rede compacta protegida são instalados nesses postes jogos de para raios também com o objetivo de proteger a rede de sobre tensões.

Nos postes números 10, 19, 21 e 41 deverá ser instalados adaptadores para conexão doa pontos de aterramento temporário (P.A.T), para quando for necessário aterrar a rede por algum motivo.

Conforme normativa vigente na concessionária Celesc, foram instalados todos os postes com altura mínima de 12m, mesmo onde não foi projetado rede de média tensão, isso porque se algum dos lotes que não foram contemplados com rede de média tensão necessitarem da mesma, a rede já estará adequada para esta ampliação. Projetou-se na baixa tensão condutores multiplexados nas bitolas de 35mm² monofásico, 70mm² e 120mm² trifásicos foram projetados no barramento principal dos transformadores, o de 35mm² foi instalado onde somente terá iluminação pública, conforme projeto.

O transformador localizado na tangente da rede média tensão será projetado em poste de concreto armado seção DT de 12m/600daN, já o transformador localizado no final da rede de média tensão será projetado em poste de concreto armado seção circular 12m/600daN. Para transformador projetado na tangente da rede de média tensão utilizou-se a estrutura para instalação de transformador convencional CE-TR, onde deverá ser instalada o braço tipo L a 15 centímetros do topo do postes e a 75cm do topo de poste deverá ser instalado o suporte horizontal para os isoladores de pino poliméricos e a 150cm do topo deverá ser instalado o suporte afastador horizontal para a instalação das chaves fusíveis, esse suporte poderá ser substituído por uma cruzeta onde nela deverão ser instaladas então as chaves fusíveis.

Para os transformadores projetados no final da rede de média tensão utilizou-se a estrutura fim de rede CE3-TR, onde deverá ser instalado o mensageiro a 15cm do topo do poste, a 35cm do topo do poste, será instalado um perfil U e a 40 cm deverá ser instalado um isolador bastão, a 155cm do topo do poste será instalada uma cruzeta onde deverão ser instaladas as chaves fusíveis e a 160cm da cruzeta deverá ser instalado o transformador.

De acordo com Informativo Técnico: Atualização de Especificações de Rede e Materiais, a interligação da rede com as chaves fusíveis e para-raios deverão ser executadas através de conector estribo com cunha e grampo de linha viva. Os para-raios serão do tipo poliméricos de desligamento automático através de disparadores, de tensão nominal 21kV-10kA, que protegerão os transformadores de sobre tensões e deverão ser instalados na carcaça do transformador, já as chaves fusíveis protegerão os transformadores de sobre cargas e sobre correntes, as mesmas terão elos fusíveis de 3H para transformador de 75 kVA e 5H para transformadores de 112,5 kVA e 150kVA.

As conexões do primário dos transformadores com a rede de média tensão, deverão ser feitas através de um cabo de cobre coberto de seção nominal 16mm² 15kV, fixados através de grampos de linha viva e conforme Informativo Técnico. Na baixa tensão onde serão instalados os transformadores deverá ser feito estrutura tipo SITR, e as extremidades dos cabos da baixa tensão deverão ser conectados as buchas dos transformadores através de terminais pré-isolados nas respectivas bitolas dos condutores. **OBS: Os transformadores deverão ser novos, com certificado de garantia e padrão CELESC, atendendo todos os requisitos da Especificação Celesc E-313.0019- Transformadores para Redes de Distribuição.**

2.1 ATERRAMENTO

2.1.1 Aterramento dos para-raios

Os aterramentos dos para-raios serão interligados com o aterramento do neutro dos transformadores, sendo que os aterramentos dos mesmos deverão conter no mínimo 5 hastes do tipo COPPERWELD 5/8” de 2400mm, na confecção da malha deverão ser espaçadas entre si com uma distância de 3 metros e interligadas através de um cabo de cobre nu 25mm², conectados através de um conector apropriado de cobre ou solda exotérmica do tipo TECNOWELD CADWELD. Sendo assim o valor da resistência de terra no local do aterramento não deverá ser superior a 25 Ohms, para transformadores trifásicos, em qualquer época do ano, e deve ser medido isoladamente do sistema.

O cabo de interligação das partes inferiores dos para-raios com o cabo do aterramento será tipo cabo solda Flex ou similares, de 25mm², que deverá ser conectado ao cabo de descida com conectores cunha. Deve ser utilizado o conector cunha ramal (ampactinho) nas conexões realizadas

no aterramento do para-raios, na ligação com os condutores de média tensão, deve ser utilizado conector cunha de alumínio ou adaptadores estribo com grampo de linha viva.

2.1.2 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, seção 25mm².

2.1.3 Aterramento temporário

Deverá ser previsto em projeto na média tensão, a cada 300 metros, ponto de aterramento temporário, composto através de adaptador estribo com cunha. 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.

2.1.4 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.

2.2 CONDUTORES

2.2.1 Queda de tensão média tensão

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

2.2.2 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 φ= 0,90 e condutor de alumínio encordoamento classe 2, compactada circular, isolação XLPE temperatura normal de operação 90º e correntes admissíveis conforme NBR 5410.

Cabo Multiplexado de Alumínio	Coeficiente de Queda de Tensão
1x1x35+35mm²	0,0720%
3x1x50+35mm²	0,0516%
3x1x70+50mm²	0,0373%
3x1x120+70mm²	0,0232%

2.3 REDE MÉDIA TENSÃO COMPACTA EM ESPAÇADORES

2.3.1 Condutores cobertos

Os condutores projetados são dotados de cobertura protetora extrudada de material polimérico, visando reduzir a corrente de fuga em caso de contato acidental dos condutores com objetos aterrados e diminuir o espaçamento entre os condutores, nas bitolas de projeto.

2.3.2 Mensageiro

O cabo mensageiro deverá ser em aço galvanizado ou revestimento de alumínio de 9,5mm², EHS em acordo com NE-109E. Na construção da rede compacta não se permite a emenda do cabo mensageiro no meio do vão, devendo o mesmo ter sua continuidade preservada, nos casos de seccionamento, deve ser feita a conexão entre as duas pontas com o conector cunha apropriado. O mensageiro serve de sustentação dos espaçadores, separando os condutores. Tendo também como objetivo a proteção elétrica e mecânica, atuando como blindagem contra surtos atmosféricos quando devidamente aterrados.

2.3.3 Recomposição de cobertura

Nas conexões dos cabos cobertos deverão ser tomadas medidas para a recomposição da cobertura do cabo, adotando-se cobertura de emenda para cabo coberto ou recomposição da cobertura do cabo através da aplicação manta de borracha termoplástica impregnada com mastic, nos conectores cunha e nos adaptadores estribo cunha, antes de aplicar a manta, deve ser utilizada primeiro uma camada de fita isolante PVC 90°C, sendo que esta deva ser utilizada com o adesivo para o lado externo e sobreposição de 50%, tomando o cuidado de fixar em ambos os lados da cobertura.

Na falta da manta a recomposição da cobertura pode ser realizada também com fitas auto aglomerantes de silicone ou com a utilização de massa isolante tipo fita e fitas de PVC 90ºC e EPR auto aglomerante conforme a descrição abaixo. Neste caso a sequência de aplicação deve ser, fita isolante de PVC 90°C, massa isolante tipo fita, fita de EPR autoaglomentante e acabamento com uma nova camada de fita de PVC 90°C. A sobreposição das fitas deve ser de no mínimo 50%.

Nos casos em que a conexão é realizada com conector derivação estribo e grampo de linha viva, se a área estiver sujeita a toques acidentais ou intensa arborização, devem ser utilizados o protetor de estribo e o grampo de linha viva.

2.3.4 Espaçadores

São acessórios de material polimérico e formato losangular e vertical, com função de sustentação e a separação dos cabos cobertos na rede compacta ao longo do vão, mantendo a isolação elétrica da mesma. Os espaçadores verticais serão destinados a separação dos cabos cobertos em situações de conexão entre fases em cruzamentos aéreos interligado "flying-tap" mantendo também o nível isolamento elétrico da rede.

Os espaçadores devem ser instalados obedecendo as normas da concessionária com espaçamentos determinados pela mesma, assim como a utilização correta da sequência de fases nos espaçadores, sendo obrigatoriamente a Fase B locada no berço inferior do espaçador tanto vertical quanto losangular. Utilizar sempre espaçadores (AUTOTRAVANTES) para prender mensageiro assim como o cabo coberto.

2.3.5 Cruzamento aéreo

Em cruzamentos de rede nua com rede compacta, a compacta deve ser posicionada em nível superior, efetuando-se as ligações com cabo coberto e observando-se a distância mínima entre circuitos. Em cruzamento de condutores com seções diferentes, o cabo de maior seção deve cruzar por cima do de menor seção e o cabo de ligação deve ser o de menor seção.

Nos cruzamentos 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.

2.3.6 Considerações

Na média tensão será utilizado cabo com cobertura polimérica, assim para o manuseio do mesmo devem ser tomados alguns cuidados para que não haja o comprometimento da cobertura através de arranhões, dobramentos esforços além do limite. Então o manuseio durante o armazenamento, fracionamento, lançamento o cabo não deve escorregar pelo piso de qualquer espécie, raspar em ferragens dos postes ou qualquer local que possa provocar qualquer tipo de dano na cobertura. **Obs: Os cabos cobertos devem ser considerados como condutores nus no que se refere a todos os afastamentos mínimos já padronizados para redes primárias nuas para garantir a segurança de pessoas. Será obrigatório a inscrição de segurança no condutor em intervalos de até 500mm "CABO NÃO ISOLADO – NÃO TOCAR".**

2.4 REDE BAIXA TENSÃO MULTIPLEXADA

2.4.1 Cabo multiplexado auto-sustentado

A rede secundária foi dimensionada, em acordo com a instrução normativa E-313.0052, foram projetados condutores multiplexados autossustentados com isolação extrudada de polietileno termofixo XLPE isolação 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).

2.4.2 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 cabo (bigodes) em forma de "U" com 40cm de comprimento cada sempre instalados no lado direito dos postes, (estando de frente para o mesmo), para que possam ser ligados os ramais de ligação dos consumidores. Os bigodes deverão ser executados no cabo multiplexado 120mm² com cabo de 70mm² e o neutro 50mm², no cabo multiplexado 70mm² e 50mm² com cabo de 50mm², exceto no neutro do cabo 50mm² que é de 35mm², o mesmo poderá ser feito com condutor de mesma bitola.

2.5 ESTRUTURAS

2.5.1 Estruturas de média tensão para rede compacta

A estrutura (CE1A), utiliza-se de braço tipo "L", estribo para espaçadores, espaçador losangular e braço anti-balanço, permitindo deflexão horizontal de até 6º (tracionando ou comprimindo) o braço anti-balanço. Estrutura (CE2) utilizada em ângulos, com braço tipo "C" e o mensageiro fixado no poste, permitindo deflexão máxima horizontal de 60º, exigindo a instalação de um espaçador losangular para cada lado da rede compacta no máximo a 10 metros. Estrutura (CE3PU), estrutura de ancoragem simples, com a utilização de perfil U, isolador de ancoragem, mensageiro fixado no perfil U e cabos cobertos em configuração triangular fixado com grampo de ancoragem, contem também uma cruzeta tubular de aço para a fixação dos para-raios, conector derivação ou estribo e grampo de linha viva. Estrutura (CE2.3) destinado a instalação em derivações da rede para o mesmo lado, em ângulos de 60 a 90º, onde o cabo mensageiro será preso 20cm do topo do poste através de um olhal e uma sapatilha, os condutores fase que passarão direto serão apoiados nos isoladores de pino já os que derivarão serão presos na estrutura através de isoladores tipo bastão polimérico através de grampo de ancoragem polimérico. Estrutura (CE4),

estrutura de ancoragem dupla, com a utilização de braço tipo "C", isolador de ancoragem e de pino, mensageiro fixado no poste e cabos cobertos em configuração triangular fixado com grampo de ancoragem. Estrutura (CE-TR) destinada a instalação de transformadores utilizando-se de um braço tipo "L" para a fixação do mensageiro e um suporte horizontal para a fixação dos isoladores de pino poliméricos para a passagem dos cabos cobertos e também a instalação de uma cruzeta para a instalação do jogo de chaves fusíveis, sendo os para-raios presos no próprio transformador. Estrutura (CE3-TR) destinado a instalação de transformadores no final da rede de média tensão, onde o cabo mensageiro é preso 20cm do topo do poste através de um olhal e uma sapatilha, os condutores fase são todos fixados em isoladores bastão polimérico através de grampo de ancoragem polimérico, sendo dois isoladores presos em um perfil "U" o terceiro isolador é fixado juntamente com a mão francesa e ainda deve ser instalado uma cruzeta para a instalação do jogo de chaves fusíveis, sendo os para-raios presos no próprio transformador. Estrutura (CE3-B3-PR-), estrutura de ancoragem dupla, formada com cruzetas em 2 níveis, o nível superior será onde serão ancorados os condutores, o nível inferior onde serão instalados um jogo de para raios que servirão para proteger a rede de surtos de sobre tensões. Estrutura (CE4 SU CF) 1º nível, estrutura de ancoragem dupla, com a utilização de cruzetas", isolador de ancoragem, mensageiro fixado no poste e cabos cobertos em configuração triangular fixado com grampo de ancoragem, será instalado nessa estrutura um jogo de chaves fusíveis que servirá para manobras e proteção da rede.

2.5.2 Estruturas de baixa tensão

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), esses olhais 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 ancoragens duplas (SI4-), serão instalados dois olhais opostos onde serão ancorados os cabos através de sapatilhas. Nas estruturas (SI5-), estruturas de ancoragens duplas serão instalados dois olhais opostos onde serão ancorados os condutores serão ancorados através de sapatilhas e os condutores ficarão seccionados nesse ponto. Nas estruturas de derivação tangente (SI7-), serão instalados conjuntos grampo suspensão com os devidos olhais, partindo assim do olhal da parte frontal a derivação da rede. Nas estruturas de ancoragem com derivação (SI8-), serão instalados 3 olhais um em cada lateral e um na parte frontal onde os condutores irão ser encabeçados e derivados. Estruturas (SITR-) serão as estruturas dos transformadores onde o cabo encabeçará em ambos os lados do poste e o mesmo será seccionado, as pontas terão um terminal pré-isolado, aplicado segundo NE-128E, o qual será instalado na bucha dos transformadores.

2.6 DEMANDA DIVERSIFICADA

O referido loteamento possui um total 56 lotes, sendo 55 lotes industriais e 1 lote institucional, admitindo-se então uma demanda de:

1. 15 kVA, para lotes industriais;
2. 15 kVA para lotes de utilidade pública (área institucional).

Para o atendimento de todo o loteamento projetou-se um total de 8 (oito) transformadores trifásicos sendo eles:

Nº do Trafo	**Potência do Trafo**	**Cor dos lotes**	**Quant. de lotes industriais**	**Ilum.**	**Quant de lotes institucionais**	**Carreg. (%)**
			15 kVA	**100 W**	**15 kVA**	
TD - 01	112,5 kVA	Vermelho	7	5	-	93,78%
TD - 02	75 kVA	Verde	4	3	-	80,40%
TD - 03	112,5 kVA	Preto	7	4	-	93,69%

TD - 04	112,5 kVA	Marrom	7	7	-	93,96%
TD - 05	112,5 kVA	Ciano	7	9	-	94,13%
TD - 06	112,5 kVA	Marrom	7	6	-	93,87%
TD - 07	112,5 kVA	Roxo	6	5	1	93,78%
TD - 08	112,5 kVA	Verde Claro	10	9	-	100,60%

A potência total projetada para o referido loteamento foi de 900 kVA, sendo a carga total do loteamento de 844,80 kVA.

2.7 ILUMINAÇÃO PÚBLICA

Para a iluminação do referido Loteamento, projetou-se luminárias de **Led 100w** de potência, com braços de sustentação de aço galvanizado de 3,00 metros de comprimento. Todas as luminárias serão acionadas por intermédio de relé fotoelétrico de comando individual, as luminárias deverão ser integradas fechadas sendo um total de 48 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.**

2.7.1 Condutores

Os condutores a serem empregados serão de cobre tipo Pirastic isolação mínima de PVC 750V. As emendas deverão ser bem apertadas e devidamente isoladas. A seção mínima do condutor será de 2,5mm². Todos os condutores a serem utilizados nestas instalações, deverão ter cores determinadas conforme padronização, para que se tenha uma exata orientação dos circuitos. Este padrão de cores confere com as normas da ABNT.

Fase (RST) – Preta, Branca ou Cinza, Vermelha.

Neutro - Azul claro.

2.7.2 Luminária LED

As luminárias LED deverão atender aos requisitos mínimos solicitados pelo município, tendo como algumas das especificações mínimas gerais, construtivas e funcionamento abaixo:

1. Tecnologia do LED aplicada: SMD (Surface Mounting Device), considerando tecnologias HighPower e/ou Mid Power.
2. Tensão de operação para rede de distribuição secundaria: 220V;
3. Eficácia luminosa efetiva mínima: ≥ a 129 lm/W (com respectivo laudo);
4. Fator de potência: ≥ 0,95;
5. Distorção harmônica Total (THD) ≤ 20%;
6. Índice de reprodução de Cor (IRC): ≥ 70;
7. Temperatura média de cor: 4000K (mínimo 3710K e máximo de 4260K);
8. Vida útil: ≥ a 50.000 horas (em teste L70);
9. Garantia mínima: 5 anos;
10. Recomendação: Utilização de luminárias com certificação de selo PROCEL;
11. Controlador (driver): pode ser constituído de um ou mais componentes separados, considerando dimerização, correção de fator de potência e supressão de rádio interferência. Deverá ter eficiência igual ou superior a 90% com 100% e carga ligada em 220V;
12. Protetor contra surtos (DPS), fornecida com a luminária, com ligação em série (não paralelo), a fim de desenergizar o driver, salvaguardando a luminária, contendo estado de operação através de LED. A troca do DPS deverá ser feita facilmente, sem o uso de ferramentas especiais. O DPS deverá ser de classe II (IEC 61643-11), com involucro em material com características de não propagação e auto extinção de chamas, suportabilidade

a sobretensões temporárias >= 380V por período de duração > 100 min, nível de proteção de tensão via aterramento L-N (Up): 1,5 kV, corrente de descarga nominal mínima (In @8/20µs): >= 5kA, corrente de descarga máxima (Imax @8/20µs): >= 10 kA e corrente de carga nominal mínimo (IL @60Hz) >= 7A;

13. Base para rele fotocontrolador para dimerização e telegestão: para luminárias com potencias inferiores a 150W, pode-se utilizar base de somente 03 pinos, conforme ABNT NBR 5123. Já para luminárias com potencias >= 150W, deve-se utilizar base para rele fotocontrolador de 7 pinos, sendo 3 para carga e 4 para dimerização e dados (conforme ANSI C136.41). Ambos devem ser compatíveis com equipamentos de telegestao;
14. Corpo único em liga de alumínio injetado a alta pressão SAE 305 e devem ser projetadas de modo a garantir que tanto o modulo (placa) quanto o controlador (driver), possam ser substituídos em caso de falha ou queima, evitando a inutilização da carcaça. Obs: não e permitida a utilização de luminárias com corpo em alumínio extrudado, corpo em chapa de aço e nem corpo composto de mais de uma parte;
15. Sistema ótico secundário (lentes secundarias) de policarbonato, injetado a alta pressão e estabilizado para resistir a radiação ultravioleta e a intempéries, não devendo apresentar impurezas de qualquer espécie. A transparência mínima inicial das lentes deve ter porcentagem mínima de 85%;
16. Refrator em vidro temperado de, no mínimo, 5 mm de espessura, garantindo os parâmetros mínimos de IP e IJK;
17. Grau de proteção mínimo contra poeira e umidade do involucro do equipamento (luminária inteira, demonstrada em laudo): IP 65;
18. Proteção mínima contra impactos mecânicos do corpo da luminária: IK 08;
19. Alojamento para equipamentos auxiliares (controlador, conexões, DPS) deve ter proteção mínima de IP 65. O acesso ao alojamento devera se dar de maneira simples, sem a necessidade de ferramentas especiais. Recomenda-se a utilização de dispositivo de alivio de pressão;
20. Conexões mecânicas: deverão ser efetuadas através de fechos de pressão inseridos no próprio corpo da luminária (em aço inox ou alumínio) ou parafusos. O dispositivo de fechamento da luminária deve ser imperdível, confeccionado de tal forma que seja integrado ao contorno do corpo da luminária e não deve, de forma alguma, dificultar o manuseio da luminária ou comprometer a segurança e a integridade física do eletricista;
21. Juntas de vedação ou gaxetas devem ser de borracha de silicone, resistentes a uma temperatura e devem garantir o grau de proteção (IP), além de conservar inalteradas suas características ao longo da vida útil da luminária (igual ou maior 50.000 horas). Essas deverão ser fabricadas e instaladas de modo que permaneçam em sua posição normal de operações de abertura, fechamento ou troca de refrator da luminária, sem apresentar deformações permanentes ou deslocamentos.

2.7.3 Identificação

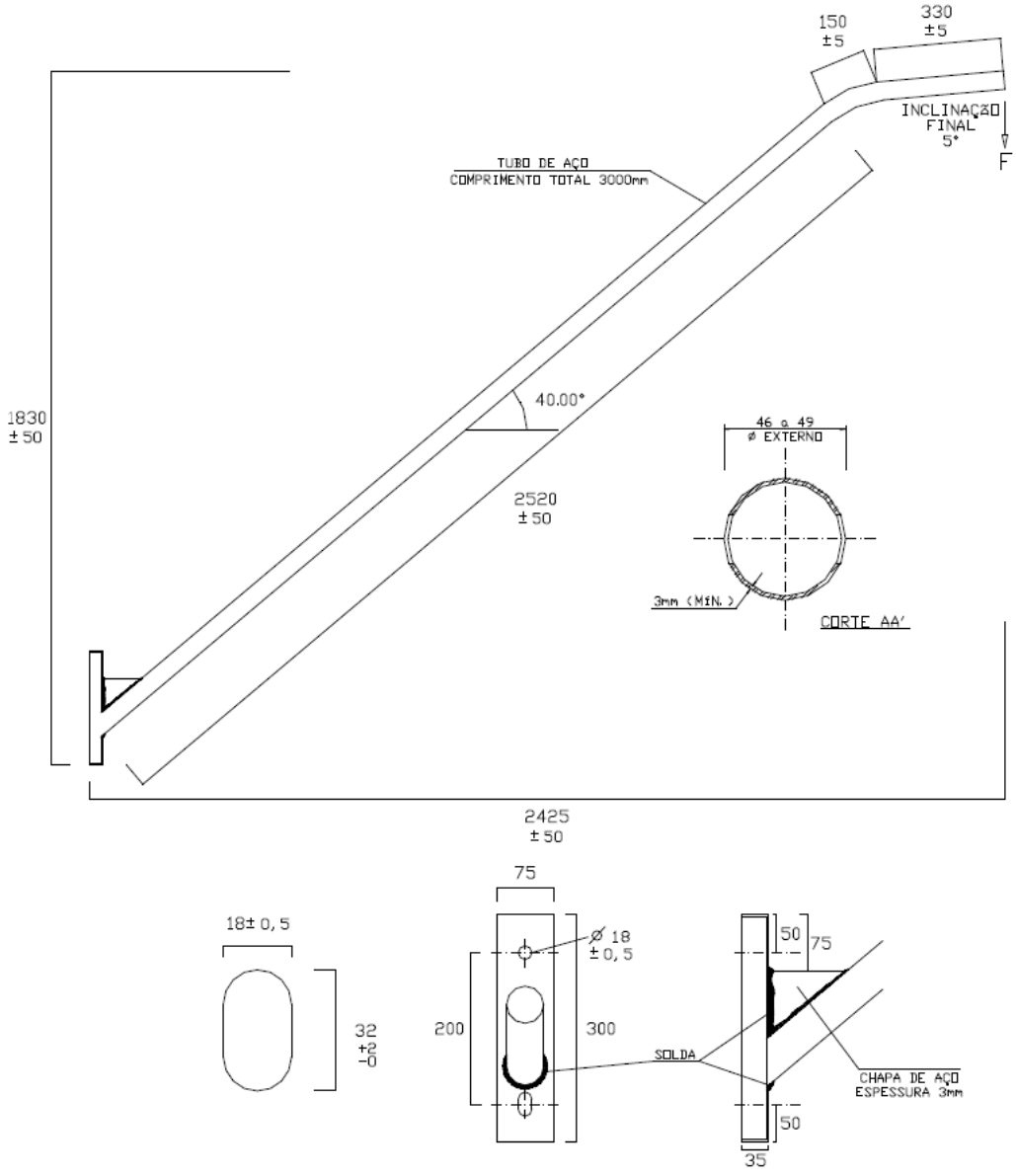
Identificação da luminária deverá haver potência no corpo da luminária, bem como a marca e modelo. Também as luminárias deverão possuir etiquetas adesivas em PVC, na cor branca, utilizando fonte arial na cor preta, com caracteres de identificação na cor preta. Deverá ser utilizado material com proteção UV e resistência a intempéries. Essas etiquetas deverão apresentar tipo da luminária (LED), a potência e a temperatura de cor, bem como numeração exclusiva das luminárias.

2.7.4 Relé

Rele fotocontrolador: deve ser de acordo com a figura A.4 da NBR 5123. A tampa do rele deve ser em policarbonato estabilizado contra raios ultravioletas, resistente a impacto e intempéries. Os contatos deverão ser do tipo NF (normalmente fechado).

2.7.5 Braços

Os braços para sustentação das luminárias, deverão estar em conformidade com normativa da concessionária Celesc. Deverão ser de 3,00 metros com sapata, em aço carbono 1010/1020, laminado, resistência mecânica F=25daN com flecha residual máxima de 7mm, os braços deverão ser zincados a quente esp. de 100µ (média) com superfícies lisas e uniformes, livres de asperezas, rebarbas, lascas e carepas. Braços de 25,4 mm à 60,3 mm de diâmetro externo, com, no mínimo, dois parafusos de fixação em aço.



2.8 POSTEAMENTO

O posteamento foi alocado conforme instrução (I-313.0023), a qual recomenda a instalação dos postes nas divisas dos lotes, exceto os postes alocados nas esquinas, onde os mesmos devem estar a uma distância de 5 metros da mesma. O posteamento foi alocado na lateral Leste quando sentido Norte-Sul, e na lateral Norte quando Leste-Oeste quando possível, e ainda conforme a instrução, todos os transformadores foram projetados em postes de 12 metros com carga nominal mínima de 600daN. Todos os postes onde será instalada a média tensão a altura mínima do posteamento será de 12m. Para realização da obra, foram projetados 48 (quarenta e oito) postes de concreto armado tipo duplo T (DT) e circulares, conforme relação de materiais.

2.8.1 Engastamento

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

$$E = (1/10) + 0,6$$

Onde:
E = Valor do engastamento em metros.
1 = Comprimento do poste em metros
0,60 = valor de uma constante.

2.8.1.1 Base concretada (BC)

Postes com resistência igual ou superior a **600daN**, quando indicado no projeto BC, deverão ter sua base concretada, utilizando-se lona plástica para a proteção da mesma, para que assim em caso de manutenção, deslocamento ou outra necessidade o poste não seja danificado e possa ser removido. Nos demais postes de 600 daN onde tem a indicação BR significa base reforçada que deverá ser feito com tora de madeira ou placa de concreto.

A concretagem deve ser realizada da seguinte forma, inicialmente executa-se a cava para implantação do poste, com profundidade do engastamento e diâmetro de Ø ou "b" (base maior) + 300mm, então deve ser lançado uma camada de concreto (1:3:5 com pouca água) de 50 cm e apiloado, em seguida deve ser lançado solo e apiloado em camadas de 20cm variando de acordo com o engastamento (poste de 10 metros 45 centímetros) para a próxima camada de concreto de 50cm e uma camada final de solo de 15cm.

2.8.1.2 Base reforçada simples - Escora de Subsolo (BR)

A base reforça simples deve ser realizada da seguinte forma, inicialmente executa-se a cava para implantação do poste, com profundidade do engastamento e diâmetro de Ø ou "b" (base maior) + 300mm, então dever ser lançado uma placa de concreto de 50 centímetros de altura por 1 metro de comprimento, na parte inferior traseira do poste, ou seja, na lateral contrária ao sentido do esforço, e na parte frontal, ou lateral do esforço, deverá ser laçado solo apiloado em camadas de 20 centímetros até restar um altura de 60 centímetros até o engastamento máximo, neste ponto deverá ser alocada uma segunda placa de concreto de 50 centímetros de altura por 1 metro de comprimento e sobre esta camadas de solo apiloda.

2.9 SEGURANÇA

A empresa que realizará a implantação da rede no referido loteamento deverá ser credenciada com a Celesc, deverá possuir CHTE (Certificado Habilitação Técnica de Empreiteira). 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, todos os funcionários deverão registrados e uniformizados usando todos os EPIs e EPCs necessários a 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 da empreiteira, deverá ser feito pedido de desligamento com 15 dias de antecedência, no momento do desligamento um fiscal da Celesc acompanhará o mesmo e a rede deverá ser: Desligada, testada, aterrada e sinalizada para depois iniciar os trabalhos na mesma.

De acordo com NE 102-E (fl.06/90, 2012), a rede compacta deve ser tratada como rede convencional nua para os aspectos de segurança que envolvam construção, operação e manutenção, desta forma seus condutores e acessórios não devem ser tocados enquanto a rede não estiver desligada e corretamente aterrada, exceto na condição de linha viva, sob pena de colocar em risco a segurança dos profissionais.

Para o desenvolvimento deste projeto, foram obedecidas as normas da concessionária Celesc, para redes de média e baixa tensão, além das recomendações do manual especial do sistema de distribuição de energia elétrica.

Obs: Deverá ser consultado a Celesc para que a mesma forneça o rol de empresas que são credenciadas para venda das respectivas luminárias, para que não corram risco de terem que substituí-las por falta de padronização.

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

3 RECOMENDAÇÕES

Para iniciar a execução do projeto alguns detalhes precisam ser considerados. Inicialmente deve ser solicitado a programação do desligamento da rede para execução do projeto, sendo necessário seguir os seguintes procedimentos:

Solicitar bloqueio junto à concessionaria local ou desligamento, se desligar adotar os seguintes procedimentos.

1. Sinalizar a área a ser executada pelos trabalhadores.
2. Efetuar a medição para certificar-se se está mesmo desligado utilizando a baixa tensão e M.T.
3. Efetuar o sistema de aterramento provisório conectando-o a terra, ao neutro e as fases A, B, C de MT e BT.

O responsável pela equipe deverá receber e programar a tarefa, considerando as características construtivas do local de execução e a diversidade de equipamentos instalados. Realizar estudos para pleno entendimento sobre as funcionalidades operativas dos equipamentos, dispositivos e circuitos. Planejar a metodologia para a realização da tarefa, contemplando todas as medidas de precaução contra eventos indesejados.

Portar toda documentação da programação da tarefa. Tomar pleno conhecimento da tarefa, analisando e avaliando todos os pontos críticos de execução. Considerar o histórico dos eventos anteriores, principalmente as alterações efetuadas.

Dimensionar a equipe, com pessoas capacitadas, habilitadas e autorizadas para realizar a tarefa de acordo com o volume de serviço a ser executado. Agrupar as informações técnicas dos circuitos e dispositivos, envolvidos com a tarefa. Verificar toda documentação, principalmente aquelas relativas às modificações realizadas. Nenhuma tarefa pode ser executada sem que a equipe possa estar de posse destes documentos. Todos os membros da equipe deverão estar presentes neste momento.

Todos os profissionais envolvidos deveram utilizar os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e Equipamento de Proteção Coletiva (EPC). As escadas deveram ser amarradas juntas as estruturas. Os cintos de segurança deveram ser do tipo paraquedas utilizando-os ao subir alturas a partir de 2 metros.

3.1 LANÇAMENTO DE CONDUTORES PROTEGIDOS

Tratando-se de cabos cobertos, deverão ser tomadas todas as precauções necessárias durante o transporte, manuseio e execução do serviço de lançamento. O cabo não deve em hipótese alguma sofrer qualquer atrito com o solo, ou outros elementos que possam danificar sua cobertura.

Todos os postes deverão estar equipados com as ferragens correspondentes, de acordo com o projeto a ser executado. As bobinas dos cabos das fases e mensageiro deverão estar nos porta bobinas. Em locais com ângulo na rede, deverão ser instaladas as carretilhas específicas para tração em ângulo, na furação do isolador tipo pino no braço tipo “C” e a carretilha do mensageiro na porca olhal. (Após o lançamento e tracionamento, instalar os grampos de ancoragem e retirar as carretilhas). O cabo mensageiro deverá ser lançado e tracionado primeiro, conforme tabela de tração de montagem.

Colocar camisa de puxamento na ponta de cada cabo, prendendo as carretilhas de puxamento. Através de corda, posicionar a carretilha de tração no cabo mensageiro, fixando os cabos das fases. Deverão ser montadas várias carretilhas unidas umas às outras, devendo, através de rádio comunicador, ser solicitado o início do puxamento, parando o lançamento para fixação de outras carretilhas. Este trabalho deverá ser realizado até o final do lançamento, o serviço deverá contar com o apoio de eletricista na cesta aérea e na preparação de subida das carretilhas, a fim de evitar embaraço nas cordas de ligação, além dos eletricistas que estarão nos portas bobinas, controlando as mesmas. Quando no trecho a ser lançado houver deflexões superiores a 6º, aplicar o método cortina em sub-trechos, definidos pelos ângulos da rede.

Uma carretilha para condutores deverá ser fixada no primeiro poste. Isto permitirá que os cabos sejam puxados com maior facilidade e na configuração própria. As carretilhas para condutores devem ser instaladas com o lado de abertura para alojamento dos cabos voltado para o lado do posteamento.

NOTA: É importante a coordenação técnica em solo, entre os trechos iniciais, ângulos e final de trecho, a fim de evitar destacamentos da carretilha de lançamento e acidentes com os cabos das fases.

3.1.1 Lançamento poste a poste

Consiste no lançamento de pequenos vãos, onde a carretilha é instalada ao poste com 2 cintas tipo B, possui 3 roldanas confeccionadas em alumínio ou material polimérico, realizando o lançamento individual de cada fase, ancorando-se ao final do trecho.

As carretilhas deverão ser instaladas abaixo da cinta da mão francesa, os cabos existentes deverão ser apoiados nas roldanas após a desmontagem da cruzeta.

3.1.2 Cortina

Lançamento de cabo em grandes trechos, onde são utilizadas as carretilhas para rede alinhada e cabos protegidos, que darão a tração do lançamento simultâneo dos cabos das 3 fases.

As bobinas dos condutores devem ser posicionadas na extremidade do trecho em que houver maior facilidade de execução do serviço. As bobinas deverão permanecer afastadas não menos de 5 metros do primeiro poste e guardar o maior alinhamento possível com o posteamento.

Durante a operação de lançamento dos cabos, deverá ser controlada a velocidade das bobinas, a fim de evitar que os condutores entrem em contato com o solo. As carretilhas deslizam pelo cabo mensageiro, seguindo penduradas, lembrando a forma de uma cortina. Neste tipo de lançamento recomenda-se que todos os postes estejam com braço tipo L, pois este braço permite a passagem da carretilha de tração e das carretilhas de condutores, sem interrupção. Após o lançamento e tracionamento dos cabos, nas estruturas em que o braço tipo L não for utilizado, este deverá ser retirado.

As carretilhas para lançamento dos condutores das fases deverão ser fixadas umas às outras, através de cordas de 9,5 mm de diâmetro aproximado, e com 8,0 m de intervalo entre uma e outra. As cordas são afixadas e centralizadas no próprio corpo da carretilha.

As carretilhas deverão ser preparadas no solo e as cordas de ligação das carretilhas deverão estar desembaraçadas e enfileiradas. As carretilhas devem ser montadas uma a uma no cabo mensageiro, com apoio de eletricista em cesta aérea.

NOTA:

Antes do lançamento deverá ser verificado o tamanho do trecho, a fim de separar a quantidade aproximada de carretilhas;

Antes de se determinar a flecha dos condutores deve-se proceder a ancoragem destes;

Determinar a flecha dos condutores enquanto eles estiverem nas roldanas;

Depois de determinar a flecha, substituir as roldanas dos condutores pelos espaçadores.

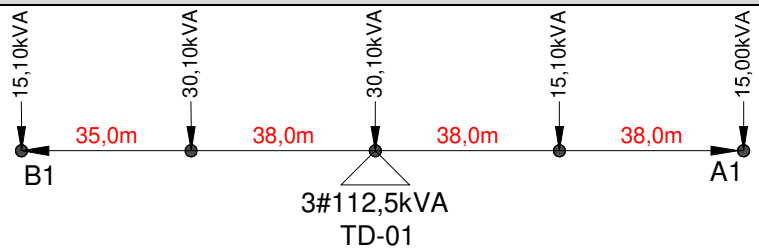
3.1.3 Instalação dos espaçadores losangular

Com o término do lançamento, tracionamento e encabeçamento dos cabos das fases, deverá ser iniciada a instalação dos espaçadores losangulares. Deve-se observar as estruturas instaladas nos postes e posicionar os espaçadores de acordo com os detalhes do espaçamento dos espaçadores localizado em planta, com os espaçamentos já definidos.

4 MEMORIAL DE CÁLCULO

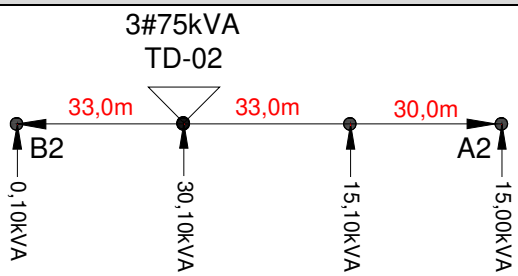
4.1 CÁLCULO DA QUEDA DE TENSÃO

CIRCUITO 01 - TD-01



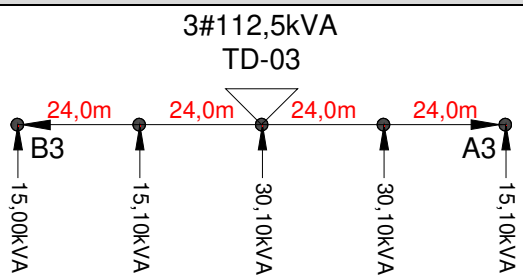
TRECHO		CARGA			CONDUTORES	QUEDA DE TENSÃO		
DESIGNAÇÃO	COMPRIMENTO	DISTRIBUÍDA NO TRECHO	ACUMULADA NO FIM DO TRECHO	TOTAL		UNITÁRIA	NO TRECHO	TOTAL
SECUNDÁRIA	hm	kVA	kVA	kVAx100m	Nº AWG	%	%	%
TD01 - A1	0,76	15,10	15,00	17,14	3x1x120+70mm²	0,0232	0,3976	**0,3976**
TD01 - B1	0,73	30,10	15,10	22,01	3x1x120+70mm²	0,0232	0,5106	**0,5106**

CIRCUITO 02 - TD02



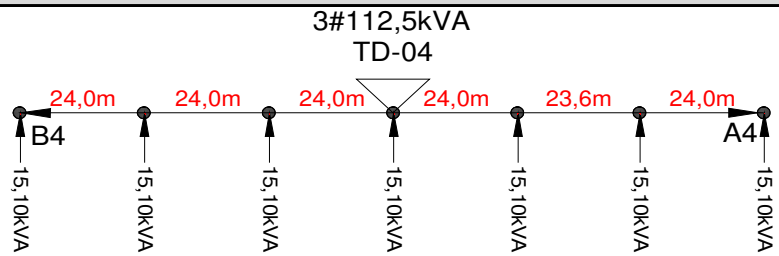
TRECHO		CARGA			CONDUTORES	QUEDA DE TENSÃO		
DESIGNAÇÃO	COMPRIMENTO	DISTRIBUÍDA NO TRECHO	ACUMULADA NO FIM DO TRECHO	TOTAL		UNITÁRIA	NO TRECHO	TOTAL
SECUNDÁRIA	hm	kVA	kVA	kVAx100m	Nº AWG	%	%	%
TD02 - A2	0,63	15,10	15,00	14,21	3x1x70+50mm²	0,0373	0,5299	**0,5299**
TD02 - B2	0,33	0,00	0,10	0,03	3x1x70+50mm²	0,0373	0,0012	**0,0012**

CIRCUITO 03 - TD03



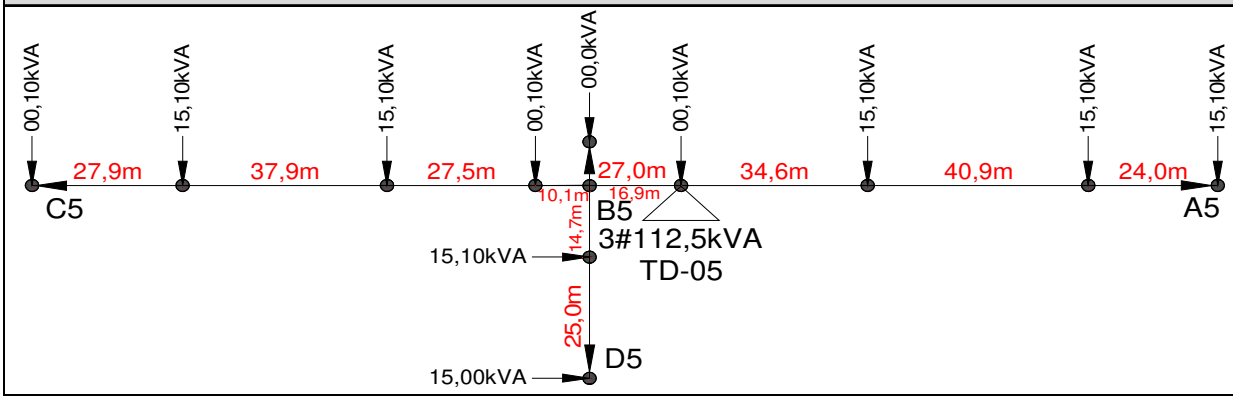
TRECHO		CARGA			CONDUTORES	QUEDA DE TENSÃO		
DESIGNAÇÃO	COMPRIMENTO	DISTRIBUÍDA NO TRECHO	ACUMULADA NO FIM DO TRECHO	TOTAL		UNITÁRIA	NO TRECHO	TOTAL
SECUNDÁRIA	hm	kVA	kVA	kVAx100m	Nº AWG	%	%	%
TD03- A3	0,48	30,10	15,10	14,47	3x1x120+70mm²	0,0232	0,3358	**0,3358**
TD03- B3	0,48	15,10	15,00	10,82	3x1x120+70mm²	0,0232	0,2511	**0,2511**

CIRCUITO 04 - TD04



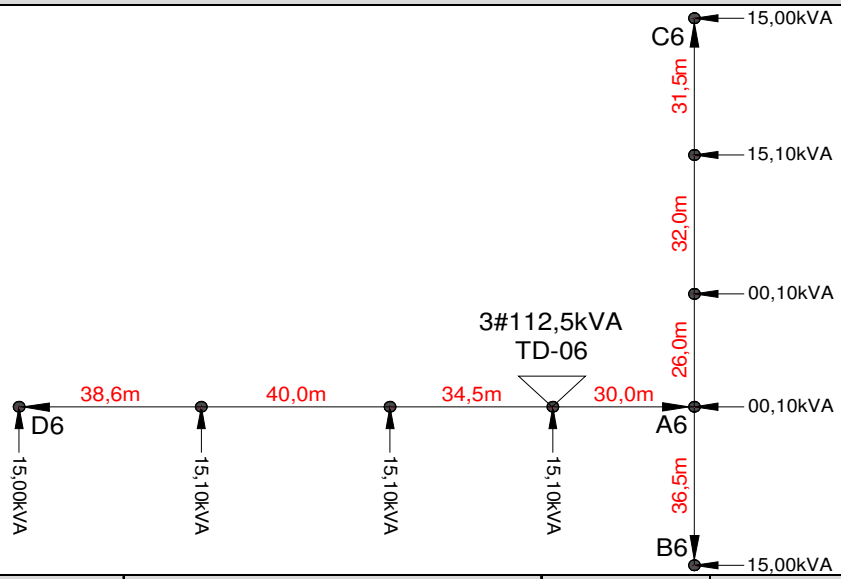
TRECHO		CARGA			CONDUTORES	QUEDA DE TENSÃO		
DESIGNAÇÃO	COMPRIMENTO	DISTRIBUÍDA NO TRECHO	ACUMULADA NO FIM DO TRECHO	TOTAL		UNITÁRIA	NO TRECHO	TOTAL
SECUNDÁRIA	hm	kVA	kVA	kVAx100m	Nº AWG	%	%	%
TD04 - A4	0,72	30,20	15,10	21,62	3x1x120+70mm²	0,0232	0,5017	**0,5017**
TD04 - B4	0,72	30,20	15,10	21,74	3x1x120+70mm²	0,0232	0,5045	**0,5045**

CIRCUITO 05 - TD05



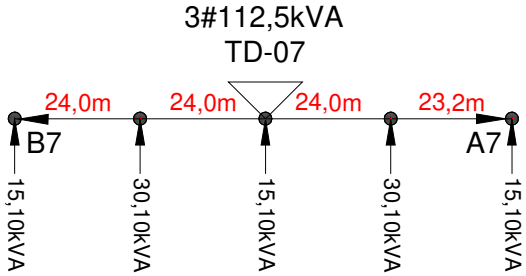
TRECHO		CARGA			CONDUTORES	QUEDA DE TENSÃO		
DESIGNAÇÃO	COMPRIMENTO	DISTRIBUÍDA NO TRECHO	ACUMULADA NO FIM DO TRECHO	TOTAL		UNITÁRIA	NO TRECHO	TOTAL
SECUNDÁRIA	hm	kVA	kVA	kVAx100m	Nº AWG	%	%	%
TD05 - A5	1,00	30,20	15,10	30,05	3x1x120+70mm²	0,0232	0,6971	**0,6971**
TD05 - B5	0,17	0,00	60,50	10,22	3x1x120+70mm²	0,0232	0,2372	0,2372
B5 - C5	1,03	30,30	0,10	15,77	3x1x120+70mm²	0,0232	0,3658	**0,6030**
B5 - D5	0,40	15,10	15,00	8,95	3x1x120+70mm²	0,0232	0,2077	**0,4449**

CIRCUITO 06 - TD06



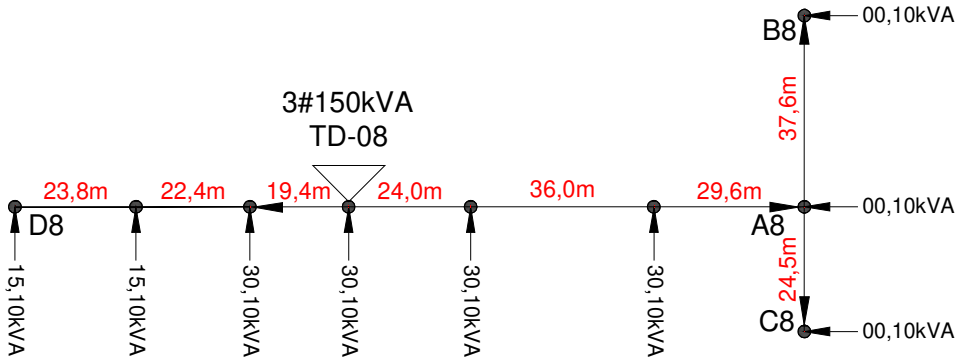
TRECHO		CARGA			CONDUTORES	QUEDA DE TENSÃO		
DESIGNAÇÃO	COMPRIMENTO	DISTRIBUÍDA NO TRECHO	ACUMULADA NO FIM DO TRECHO	TOTAL		UNITÁRIA	NO TRECHO	TOTAL
SECUNDÁRIA	hm	kVA	kVA	kVAx100m	Nº AWG	%	%	%
TD06 - A6	0,30	0,00	45,30	13,59	3x1x120+70mm²	0,0232	0,3153	0,3153
A6 - B6	0,37	0,00	15,00	5,48	3x1x120+70mm²	0,0232	0,1270	**0,4423**
A6 - C6	0,90	15,20	15,00	20,23	3x1x120+70mm²	0,0232	0,4693	**0,7846**
TD06 - D6	1,13	30,20	15,00	34,04	3x1x120+70mm²	0,0232	0,7898	**0,7898**

CIRCUITO 07 - TD07



TRECHO		CARGA			CONDUTORES	QUEDA DE TENSÃO		
DESIGNAÇÃO	COMPRIMENTO	DISTRIBUÍDA NO TRECHO	ACUMULADA NO FIM DO TRECHO	TOTAL		UNITÁRIA	NO TRECHO	TOTAL
SECUNDÁRIA	hm	kVA	kVA	kVAx100m	Nº AWG	%	%	%
TD05 - A7	0,47	30,10	15,10	14,23	3x1x120+70mm²	0,0232	0,3302	**0,3302**
TD05 - B7	0,48	30,10	15,10	14,47	3x1x120+70mm²	0,0232	0,3358	**0,3358**

CIRCUITO 08 - TD08



TRECHO		CARGA			CONDUTORES	QUEDA DE TENSÃO		
DESIGNAÇÃO	COMPRIMENTO	DISTRIBUÍDA NO TRECHO	ACUMULADA NO FIM DO TRECHO	TOTAL		UNITÁRIA	NO TRECHO	TOTAL
SECUNDÁRIA	hm	kVA	kVA	kVAx100m	Nº AWG	%	%	%
TD05 - A8	0,90	60,20	0,30	27,24	3x1x120+70mm²	0,0232	0,6319	**0,6319**
A8 - C8	0,25	0,00	0,10	0,02	3x1x120+70mm²	0,0232	0,0006	**0,6325**
A8 - B8	0,38	0,00	0,10	0,04	3x1x120+70mm²	0,0232	0,0009	**0,6328**
TD05 - B5	0,66	45,20	15,10	24,73	3x1x120+70mm²	0,0232	0,5738	**0,5743**

4.2 TABELA DE TRANSFORMADORES

Transformador de Distribuição (TD-01)	
Cor Vermelho	
Potência Nominal (kVA)	112,5
Lotes 2 kVA (Residencial)	
Lotes 3 kVA (Residencial)	
Lotes 5 kVA (Residencial)	
Lotes 15 kVA (Industrial)	7
Lotes 15 kVA (Institucional)	
Iluminação 100W	5
kVA Total	105,50
Demanda kVA	105,50
kW Total	97,06
Carregamento	93,78%
TAP	Nominal

Transformador de Distribuição (TD-02)	
Cor Verde	
Potência Nominal (kVA)	75,0
Lotes 2 kVA (Residencial)	
Lotes 3 kVA (Residencial)	
Lotes 5 kVA (Residencial)	
Lotes 15 kVA (Industrial)	4
Lotes 15 kVA (Institucional)	
Iluminação 100W	3
kVA Total	60,30
Demanda kVA	60,30
kW Total	55,48
Carregamento	80,40%
TAP	Nominal

Transformador de Distribuição (TD-03)	
Cor Preto	
Potência Nominal (kVA)	112,5
Lotes 2 kVA (Residencial)	
Lotes 3 kVA (Residencial)	
Lotes 5 kVA (Residencial)	
Lotes 15 kVA (Industrial)	7
Lotes 15 kVA (Institucional)	
Iluminação 100W	4
kVA Total	105,40
Demanda kVA	105,40
kW Total	96,97
Carregamento	93,69%
TAP	Nominal

Transformador de Distribuição (TD-04)	
Cor Marrom	
Potência Nominal (kVA)	112,5
Lotes 2 kVA (Residencial)	
Lotes 3 kVA (Residencial)	
Lotes 5 kVA (Residencial)	
Lotes 15 kVA (Industrial)	7
Lotes 15 kVA (Institucional)	
Iluminação 100W	7
kVA Total	105,70
Demanda kVA	105,70
kW Total	97,24
Carregamento	93,96%
TAP	Nominal

Transformador de Distribuição (TD-05)	
Cor Ciano	
Potência Nominal (kVA)	112,5
Lotes 2 kVA (Residencial)	
Lotes 3 kVA (Residencial)	
Lotes 5 kVA (Residencial)	
Lotes 15 kVA (Industrial)	7
Lotes 15 kVA (Institucional)	
Iluminação 100W	9
kVA Total	105,90
Demanda kVA	105,90
kW Total	97,43
Carregamento	94,13%
TAP	Nominal

Transformador de Distribuição (TD-06)	
Cor Marrom	
Potência Nominal (kVA)	112,5
Lotes 2 kVA (Residencial)	
Lotes 3 kVA (Residencial)	
Lotes 5 kVA (Residencial)	
Lotes 15 kVA (Industrial)	7
Lotes 15 kVA (Institucional)	
Iluminação 100W	6
kVA Total	105,60
Demanda kVA	105,60
kW Total	97,15
Carregamento	93,87%
TAP	Nominal

Transformador de Distribuição (TD-07)	
Cor Roxo	
Potência Nominal (kVA)	112,5
Lotes 2 kVA (Residencial)	
Lotes 3 kVA (Residencial)	
Lotes 5 kVA (Residencial)	
Lotes 15 kVA (Industrial)	6
Lotes 15 kVA (Institucional)	1
Iluminação 100W	5
kVA Total	105,50
Demanda kVA	105,50
kW Total	97,06
Carregamento	93,78%
TAP	Nominal

Transformador de Distribuição (TD-08)	
Cor Verde Claro	
Potência Nominal (kVA)	150,0
Lotes 2 kVA (Residencial)	
Lotes 3 kVA (Residencial)	
Lotes 5 kVA (Residencial)	
Lotes 15 kVA (Industrial)	10
Lotes 15 kVA (Institucional)	
Iluminação 100W	9
kVA Total	150,90
Demanda kVA	150,90
kW Total	138,83
Carregamento	100,60%
TAP	Nominal

4.3 CÁLCULO ESFORÇOS MECÂNICOS

N° Poste	Ângulo		Esforço			Decomposição		Esforço Resultante (daN)	Estruturas		Poste		
	α1	α2	MT (daN)	BT (daN)	TEL (daN)	MT (daN)	BT (daN)		MT	BT	Seção	Altura (m)	Resistência (daN)
Poste 01	146°		303	101/209	100	303	78/162	316	N4ap-	SI6-	DT	11	600EXIST.
Poste 02	162°		303	101/569	100	303	162/442	249	B1ap-	SI4-	DT	12	600BC
Poste 03	176°		303	569	100	303	402	56	B1ap-	SI1-	DT	12	300
Poste 04	175°		303	569	100	303	402	70 + TRAFO	B1ap-B1AXa-	SITR-	DT	12	600BC
Poste 05	161°		303	569	100	303	402	263	B1ap-	SI4-	DT	12	600BC
Poste 06	179°		303	569	100	303	402	14	B1ap-	SI5-	DT	12	300
Poste 07	172°		303	569	100	303	402	111 + TRAFO	B1ap-B1AXa-	SITR-	DT	12	600BC
Poste 08	178°		303	569	100	303	402	28	B1ap-	SI1-	DT	12	300
Poste 09	155°		303	569	100	303	402	345	B1ap-	SI5-	DT	12	600BC
Poste 10	150°		303/398	569	100	303/398	402	456	N3ap-CE3-	SI4-	CIR	12	600EXIST.
Poste 11	171°		398	569	100	398	402	140	CE2 SH-	SI4-	DT	12	300
Poste 12	178°		398	569	100	398	402	32	CE1A-	SI1-	DT	12	300
Poste 13	171°		398	569	100	398	402	140 + TRAFO	CE TR-	SITR-	DT	12	600BC
Poste 14	180°		398	569	100	398	402	0	CE1A-	SI1-	DT	12	300
Poste 15	179°		398	569	100	398	402	16	CE1A-	SI1-	DT	12	300
Poste 16	175°		398	569	100	398	402	78	CE1A-	SI5-	DT	12	300
Poste 17	119°	68°	398	569	100	398	402	172	CE2 SH-UP3-	SI4-	DT	12	300
Poste 18	126°		398	569	100	398	402	809	CE4-	SI4-	DT	12	1000BC
Poste 19	93°	81°	398	569	100	398	402	994	CE2-3-	SI7-	DT	12	1000BC
Poste 20	176°		398	569	100	398	402	63	CE1A-	SI5-	DT	12	300
Poste 21	85°	91°	398/101	569	100	398/101	402	984	CE3-CE3-UP3-	SI7-	CIR	12	1000BC
Poste 22	173°		101	569/216	100	101	153/402	256	B4-ap	SI5-	DT	12	600BC
Poste 23	180°		398	569	100	398	402	0	CE2 SH PR	SI1-	DT	12	300
Poste 24	180°		398	569	100	398	402	0	CE1A-	SI1-	DT	12	300
Poste 25	175°	FIM M.T	398	569	100	398	402	403 + TRAFO	CE3 TR-	SITR-	CIR	12	600BC
Poste 26	139°			569	100	0	402	352		SI4-	DT	12	600BC
Poste 27	151°			569	100	0	402	251		SI4-	DT	12	600BC
Poste 28	FIM B.T			569	100	0	402	502		SI3-	DT	12	600BC
Poste 29	180°		398	569	100	398	402	TRAFO	CE TR-	SITR-	DT	12	600BC
Poste 30	180°		398	569	100	398	402	0	CE1A-	SI1-	DT	12	300
Poste 31	180°		398	569	100	398	402	0	CE1A-	SI1-	DT	12	300
Poste 32	129°		398	569	100	398	402	775	CE2 SH PR-	SI5-	DT	12	1000BC
Poste 33	180°		398	569	100	398	402	0	CE1A-	SI1-	DT	12	300
Poste 34	FIM M.T		398	569	100	398	402	398 + TRAFO	CE3 TR-	SITR-	CIR	12	600BC
Poste 35	180°			569	100	398	402	0		SI1-	DT	12	300
Poste 36	FIM B.T			569	100	0	402	502		SI3-	DT	12	600BC
Poste 37	FIM M.B.T		398	569	100	0	402	900	CE3 PU-PR	SI3-	DT	12	1000BC
Poste 38	180°		398	569	100	398	402	0	CE1A-	SI1-	DT	12	300
Poste 39	180°		398	569	100	398	402	0	CE1A-	SI5-	DT	12	300
Poste 40	180°		398	569	100	398	402	0	CE1A-	SI1-	DT	12	300
Poste 41	180°		398	569	100	398	402	TRAFO	CE TR-	SITR-	DT	12	600BC
Poste 42	180°		398	569	100	398	402	0	CE1A-	SI1-	DT	12	300
Poste 43	180°		398	569	100	398	402	0	CE1A-	SI5-	DT	12	300
Poste 44	164°		398	569	100	398	402	251	CE2 SH-	SI4-	DT	12	600BC
Poste 45	169°		398	569	100	398	402	173	CE2 SH-	SI4-	DT	12	600BC
Poste 46	FIM M.T		398	569	100	398	402	398 + TRAFO	CE3 TR-	SITR-	CIR	12	600BC
Poste 47	180°			569	100	398	402	0		SI1-	DT	12	300
Poste 48	180°			569	100	398	402	0		SI1-	DT	12	300
Poste 49	FIM B.T			569	100	0	402	502		SI3-	DT	12	600BC

4.4 TRAÇÃO DE MONTAGEM

Trações de Montagem Cabo Aluminio 4CAA 23kV												
Vão Regulador - Poste 01 à 10												
Resultante do VR - 36,7m - Utilizou-se 35 metros												
TP - 101daN	Temperatura ºC											
Vão Reg. 35 m	-5º	0º	5º	10º	15º	20º	25º	30º	35º	40º	45º	50º
Tração de Montagem	67	56	47	40	35	31	29	26	24	23	22	20
Flexa para Montagem	0,13	0,16	0,20	0,25	0,31	0,36	0,42	0,47	0,51	0,56	0,60	0,64

Trações de Montagem Cabo Mensageiro 9,5mm² Aço 25kV (Rede 50mm²)												
Vão Regulador - Poste 37 à 46												
Resultante do VR - 24,67m - Utilizou-se 25 metros												
TP - 100daN	Temperatura ºC											
Vão Reg. 25 m	-5º	0º	5º	10º	15º	20º	25º	30º	35º	40º	45º	50º
Tração de Montagem	94	89	85	81	78	75	73	70	68	66	64	63
Flexa para Montagem	0,14	0,19	0,23	0,27	0,31	0,35	0,38	0,41	0,44	0,47	0,50	0,52

Trações de Montagem Cabo Mensageiro 9,5mm² Aço 25kV (Rede 50mm²)												
Vão Regulador - Poste 18 à 21 / 21 à 27 / 19 à 34												
Resultante do VR - 36,2m / 32,7m / 37,2m - Utilizou-se 35 metros												
TP - 100daN	Temperatura ºC											
Vão Reg. 35 m	-5º	0º	5º	10º	15º	20º	25º	30º	35º	40º	45º	50º
Tração de Montagem	94	92	89	87	85	83	81	79	77	76	74	73
Flexa para Montagem	0,49	0,54	0,58	0,62	0,66	0,70	0,73	0,77	0,80	0,83	0,86	0,89

Trações de Montagem Cabo Mensageiro 9,5mm² Aço 25kV (Rede 50mm²)												
Vão Regulador - Poste 10 à 18												
Resultante do VR - 37,9m - Utilizou-se 40 metros												
TP - 100daN	Temperatura ºC											
Vão Reg. 40 m	-5º	0º	5º	10º	15º	20º	25º	30º	35º	40º	45º	50º
Tração de Montagem	94	92	90	88	87	85	83	82	81	79	78	77
Flexa para Montagem	0,71	0,76	0,80	0,84	0,88	0,91	0,95	0,98	1,02	1,05	1,08	1,11

Trações de Montagem Rede de Baixa Tensão Multiplexada 3x1x70+50mm²												
Vão Regulador - Poste 06 à 07 / 07 à 08												
Resultante do VR -33m / 32,5 - Utilizou-se 35 metros												
TP - 357daN	Temperatura ºC											
Vão Reg. 35 m	-5º	0º	5º	10º	15º	20º	25º	30º	35º	40º	45º	50º
Tração de Montagem	355	333	312	293	276	260	246	233	221	211	201	193
Flexa para Montagem	0,35	0,38	0,40	0,43	0,46	0,50	0,53	0,56	0,59	0,62	0,66	0,69

Trações de Montagem Rede de Baixa Tensão Multiplexada 3x1x120+70mm²												
Vão Regulador - Poste 25 à 26 / 26 à 27												
Resultante do VR - 19,4m / 22,4m - Utilizou-se 20 metros												
TP - 569daN	Temperatura ºC											
Vão Reg. 20 m	-5º	0º	5º	10º	15º	20º	25º	30º	35º	40º	45º	50º
Tração de Montagem	527	487	449	414	381	350	322	298	276	256	240	225
Flexa para Montagem	0,11	0,12	0,14	0,15	0,17	0,19	0,21	0,23	0,25	0,27	0,29	0,32

Trações de Montagem Rede de Baixa Tensão Multiplexada 3x1x120+70mm²												
Vão Regulador - Poste 11 à 13 / 24 à 26 / 27 à 28 / 32 à 34												
Resultante do VR - 27,4m / 23,2m / 23,8m / 23,8m- Utilizou-se 25 metros												
TP - 569 daN	Temperatura ºC											
Vão Reg. 25 m	-5º	0º	5º	10º	15º	20º	25º	30º	35º	40º	45º	50º
Tração de Montagem	539	502	468	435	405	377	352	329	309	291	274	260
Flexa para Montagem	0,18	0,19	0,21	0,23	0,25	0,28	0,30	0,33	0,35	0,38	0,40	0,43

Trações de Montagem Rede de Baixa Tensão Multiplexada 3x1x120+70mm²												
Vão Regulador - Poste 37 à 39 / 39 à 41 / 41 à 43 / 43 à 44												
Resultante do VR - 24,7m / 24m / 24m / 24m- Utilizou-se 25 metros												
TP - 569 daN	Temperatura ºC											
Vão Reg. 25 m	-5º	0º	5º	10º	15º	20º	25º	30º	35º	40º	45º	50º
Tração de Montagem	539	502	468	435	405	377	352	329	309	291	274	260
Flexa para Montagem	0,18	0,19	0,21	0,23	0,25	0,28	0,30	0,33	0,35	0,38	0,40	0,43

Trações de Montagem Rede de Baixa Tensão Multiplexada 3x1x120+70mm²												
Vão Regulador - Poste 49 à 45 / 45 à 46 / 46 à 49												
Resultante do VR - 24,7m / 24m / 24m / 24m- Utilizou-se 25 metros												
TP - 569 daN	Temperatura ºC											
Vão Reg. 25 m	-5º	0º	5º	10º	15º	20º	25º	30º	35º	40º	45º	50º
Tração de Montagem	539	502	468	435	405	377	352	329	309	291	274	260
Flexa para Montagem	0,18	0,19	0,21	0,23	0,25	0,28	0,30	0,33	0,35	0,38	0,40	0,43

Trações de Montagem Rede de Baixa Tensão Multiplexada 3x1x120+70mm²												
Vão Regulador - Poste 09 à 10 / 16 à 17 / 17 à 18 / 19 à 29												
Resultante do VR - 32,5m / 27,9m / 31,5m / 32m / 30m Utilizou-se 30 metros												
TP - 569daN	Temperatura ºC											
Vão Reg. 30 m	-5º	0º	5º	10º	15º	20º	25º	30º	35º	40º	45º	50º
Tração de Montagem	549	515	483	454	426	401	377	356	337	320	304	290
Flexa para Montagem	0,25	0,28	0,30	0,32	0,35	0,38	0,41	0,44	0,47	0,49	0,52	0,55

Trações de Montagem Rede de Baixa Tensão Multiplexada 3x1x120+70mm²												
Vão Regulador - Poste 02 à 04 / 06 à 07 / 18 à 20 / 20 à 22 / 21 à 24												
Resultante do VR - 37,5m / 33m / 35m / 35,4m / 35m Utilizou-se 35 metros												
TP - 569daN	Temperatura ºC											
Vão Reg. 35 m	-5º	0º	5º	10º	15º	20º	25º	30º	35º	40º	45º	50º
Tração de Montagem	557	526	497	470	444	421	400	380	362	346	331	317
Flexa para Montagem	0,35	0,38	0,40	0,43	0,46	0,50	0,53	0,56	0,59	0,62	0,66	0,69

Trações de Montagem Rede de Baixa Tensão Multiplexada 3x1x120+70mm²												
Vão Regulador - Poste 05 à 06 / 10 à 11 / 20 à 32												
Resultante do VR - 38m / 38m / 37,9m / 39,2m Utilizou-se 40 metros												
TP - 569daN	Temperatura ºC											
Vão Reg. 40 m	-5º	0º	5º	10º	15º	20º	25º	30º	35º	40º	45º	50º
Tração de Montagem	564	535	508	483	460	439	419	401	384	368	354	341
Flexa para Montagem	0,46	0,49	0,52	0,56	0,59	0,63	0,66	0,70	0,73	0,77	0,80	0,83

Trações de Montagem Rede de Baixa Tensão Multiplexada 1x1x35+35mm²												
Vão Regulador - Poste 01 à 02												
Resultante do VR - 35,8m Utilizou-se 35 metros												
TP - 209daN	Temperatura ºC											
Vão Reg. 35 m	-5º	0º	5º	10º	15º	20º	25º	30º	35º	40º	45º	50º
Tração de Montagem	134	118	105	94	85	77	71	65	61	57	54	51
Flexa para Montagem	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 RELAÇÃO DE MATERIAIS E MÃO DE OBRA

5.1 RELAÇÃO DE MATERIAIS E MÃO DE OBRA - REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Obra - **Loteamento Industrial - Herval d'Oeste**							Levantamento - **R02 - 16/03/2026**
Cliente - **Município de Herval d'Oeste**							CNPJ - **82.939.430/0001-38**
Descrição - **Extensão de Rede de Média e Baixa Tensão Trifásica Urbana**							Chave nº - **80233**
INSTALAR	KM MT_____	KM BT **0,0519**	KM Mista **0,852**	TIPO DE REDE	**T**	(MBT)	ART nº - **10392300-1**

RELAÇÃO DOS MATERIAIS

INSTALAÇÃO

Cód	Qtd	Und	Descrição	Cód	Qtd	Und	Descrição
2189	48	pç	Adaptador estribo c/ cunha 1/0 a 2/0awg est 35	7570	1	pç	Elo fusível 6 K
2188	6	pç	Adaptador estribo c/ cunha 4 a 2awg est 35	25586	9	pç	Emenda FASE muiltiplex 120mm
15394	48	pç	Alça Pré-form serv cb al 70mm²	25585	3	pç	Emenda FASE muiltiplex 70mm
6155	8	pç	Alça pré-formada CA/CAA-1/0AWG	15765	94	pç	Espaçador Losangular AUTOTRAVANTE
6154	4	pç	Alça pré-formada CA/CAA-2AWG	16779	4	pç	Espaçador Vertical (flaying-tap) AUTOTRAVANTE
6153	6	pç	Alça pré-formada CA/CAA-4AWG	15792	17	pç	Estribo para Braço Tipo L (CE1-A)
6168	24	pç	Alça pré-formada de aço 9,5mm	5264	3	kg	Fio al. Nu p/ amarração 4AWG
18903	41	pç	Anel de Amarração para Isol. de Pino Polimérico	5265	56	mt	Fio alumínio coberto XPLE mole p/amaração4 AWG
1827	200	pç	Arruela quadrada 18x38x38x3mm	5272	0,5	kg	Fio Isol AL Mole 4AWG - Amarração Mensageiro
15789	14	pç	Braço Anti-balanço 25kV (CE1-A)	5627	1,5	kg	Fita alumínio 1x10mm
15787	5	pç	Braço Tipo C	255	6	rl	Fita auto fusão 19mm x 10mm
15785	17	pç	Braço Tipo L	17421	5	rl	Fita Elétrica Auto-Alom A.T. EPR 19mmx10m
15752	2715	mt	Cabo Coberto 25kV 50mm²	256	6	rl	Fita isolante adesiva 20mm
30377	140	mt	Cabo Coberto de Cobre 16mm² 15kV trafos	35107	4	pç	Fixador de perfil U para rede compacta
5332	24	mt	Cabo cobre isol. Extra flexivel 25mm² P/ P-raio	18921	30	pç	Grampo de Ancoragem Polimérico
5316	10	mt	Cabo cobre isol. XLPE 1x120mm² Trafo B.T Multip.	6774	42	pç	Grampo de linha viva AL CB 2-477mcm 4-4/0
5315	3	mt	Cabo cobre isol. XLPE 1x70mm² Trafo B.T Multip.	2167	81	pç	Haste aterramento cobreada
5230	120	kg	Cabo cobre nu meio duro 7 fios 25mm (4,72)	16332	35	pç	Isolador de Pino Polimérico 25kV
36240	370	kg	Cabo de aço 9,5 Mensag. Rede Comp (2,46)- 902m	13692	9	pç	Isolador pilar porcela vitrificada
15554	20	mt	Cabo multiplex. Al 3x1x50+50mm2 AMX-AL	14168	37	pç	Isolador tipo bastão
17928	1350	mt	Cabo multiplexado 0,6/1kV 3x1x120+70mm2 AMX-AL	6706	6	pç	Luva emenda CAA 4
34255	105	mt	Cabo multiplexado 0,6/1kV 3x1x70+50mm2 AMX-AL	6183	40	pç	Manilha sapatilha 5000 daN
17924	40	mt	Cabo multiplexado al 1x35+35mm2 0,6/1kv	2181	15	pç	Mão francesa perfilada 726mm
5283	4	kg	Cabo nu alumínio CAA- 4 (11,71 m/Kg)	21126	5	rl	Massa para Isolação Elétrica
15791	4	pç	Cantoneira Auxiliar Braço Tipo C	2242	160	pç	Olhal para parafuso
17032	140	pç	Cartucho metálico kf 001 azul-ap	7626	38	pç	Para raios 21 KV 10 KA
17031	60	pç	Cartucho metálico kf001-vermelho-ap	1794	10	pç	Parafuso cab. Abaul. 16x150 mm
7716	3	pç	Chave faca 1p 500 a 25,8 KV	1798	135	pç	Parafuso cab. Abaul. 16x45 mm
7753	21	pç	Chave fus. 1p c gancho 100A 25,8 KV	36159	36	pç	Parafuso inox sext. 12x60 KIT par. 7 por trafo
1997	6	pç	Cinta poste circular 190mm	1620	14	pç	Parafuso máquina 16/125mm
1998	3	pç	Cinta poste circular 200mm	1624	145	pç	Parafuso máquina 16/250mm
2000	1	pç	Cinta poste circular 210mm	1625	70	pç	Parafuso máquina 16/300mm
2001	5	pç	Cinta poste circular 220mm	1732	1	pç	Parafuso rosca dupla 16x300x120
2002	5	pç	Cinta poste circular 230mm	18955	4	pç	Perfil U
2003	2	pç	Cinta poste circular 240mm	17518	35	pç	Pino Curto para Isolador
2004	5	pç	Cinta poste circular 250mm	14183	9	pç	Pino fixação isol. Pilar 140x60mm
2005	1	pç	Cinta poste circular 260mm	2241	20	pç	Porca olhal
2006	1	pç	Cinta poste circular 270mm	1812	4	pç	Porca quadrada rosca M 16
2008	3	pç	Cinta poste circular 290mm	4644	2	pç	Poste concreto circular 12/1000 daN
6468	3	pç	Conec. cunha AL 1/0-4cb2c/ 2 AWG	4642	3	pç	Poste concreto circular 12/600 daN
6412	3	pç	Conec. cunha AL 336 CB 1/0 AWG	4823	3	pç	Poste concreto DT 12/1000 daN
6784	16	pç	Conec. cunha AL 4CB 4 AWG	4820	23	pç	Poste concreto DT 12/300 daN
6466	19	pç	Conec. cunha AL CB 1/0 1/0 AWG	4821	16	pç	Poste concreto DT 12/600 daN
6417	3	pç	Conec. cunha AL CB 366,4-4 AWG	2153	90	pç	Sapatilha cabo de aço
16180	2	pç	Conec. cunha AL CB 4/0- cb -2 AWG ou 70com35	2179	3	pç	Sela para cruzeta
6407	7	pç	Conec. Cunha AL CB 4/0-2/0 AWG	2100	3	pç	Sup. Trafo poste circular 255-600 daN
6461	21	pç	Conec. cunha AL CB 4/0-4 AWG	2105	3	pç	Sup. Trafo poste circular 270-1000 daN
16809	3	pç	Conec. cunha AL CB 70mm x 50mm²	2102	5	cj	Sup. Trafo poste DT
16810	41	pç	Conec. cunha AL CB 70mm x 70mm²	17519	11	pç	Suporte Horizontal
6469	2	pç	Conec. Cunha ALCB 1/06-4/2AWG	2086	42	pç	Suporte L para chave e para raios
21755	81	pç	Conector cunha para aterramento 25 a 35m	2123	1	pç	Suporte T para chave e para raios
6383	55	pç	Conector cunha tipo 1-P.cb (35x16) e (35x25)	15790	7	pç	Suporte Z
18532	15	pç	Conector de perfuração 35x70-35x70mm2	21133	1	pç	Terminal pré-isol. 50mm² matriz HEX
18533	1	pç	Conector de perfuração 50x120 6x35mm2	21134	13	pç	Terminal pré-isol. 70mm² matriz HEX
18534	110	pç	Conector de perfuração 50x120-50x120mm2	25588	42	pç	Terminal pré-isol.120mm² matriz HEX
18274	18	pç	Conjunto grampo de suspensão multiplexado	7208	1	pç	Transformador 3F, 150 kVA, 25 KV
13600	15	pç	Cruz. Aço tubul.90x90x2000mm	27276	6	pç	Transformador 3F, 112,5 kVA, 25 KV
7569	21	pç	Elo fusivel 5 H				

DEVOLUÇÃO							
Cód	Qtd	Und	Descrição	Cód	Qtd	Und	Descrição
2270	13	pç	Armação Sec. De 1 Estribo	1624	20	pç	Parafuso cab Quqdrada 16/250mm
1827	20	pç	Arruela quadrada 18x38x38x3mm	2282	2	pç	Pino de topo
5283	88	kg	Cabo 4 CAA4/AWG 7 fios -11,71m p /kg-**1034M**	14183	2	pç	Pino fixação isol. Pilar 140x60mm
5191	3	pç	Isolador disco Porcelana 7,5 kV	16771	2	pç	Pino fixação isol. Pilar 200x110mm
5188	21	pç	Isolador disco Vidro 7,5 kV	14182	2	pç	Pino fixação isol. Pilar 30x25mm
13692	6	pç	Isolador pilar porcela vitrificada	4798	1	pç	Poste concreto DT 10/150 daN
5026	2	pç	Isolador pino Porcelana 2 corpos 25kV	4800	2	pç	Poste concreto DT 10/300 daN
5013	13	pç	Isolador roldaNa	4807	10	pç	Poste concreto DT 11/300 daN
14168	2	pç	Isolador tipo bastão	4715	1	pç	Poste Madeira 10/300 daN
6183	6	pç	Manilha sapatilha 5000 daN	15241	2	pç	Suporte vertical (upv) Estrutura UPV
2242	6	pç	Olhal para parafuso	21839	59	mt	Cabo multiplexado al 2x1x35+35mm2 0,6/1kv
2255	8	pç	Gancho olhal 5000daN				

PLANILHA DE MÃO DE OBRA							
INSTALAÇÃO							
Cód	Qtd	Und	Descrição	Cód	Qtd	Und	Descrição
300001	7	un.	Abertura cava rocha c/ explosivo	300342	1	un.	Instalação De Estrutura Ce2/Ce3
300006	20	un.	Abertura cava rocha s/ explosivo	300343	7	un.	Instalação De Estrutura Ce3
300008	20	un.	Abertura cava terreno normal	300344	1	un.	Instalação De Estrutura Ce4
300025	25	un.	Aterramento simples 1ª haste	300337	3	un.	Instalação De Estrutura Ce-Tr
300026	56	un.	Aterramento simples demais hastes	300247	124	un.	Instalação de olhal baixa tensão
300042	19	un.	Concretagem da base	650858	0,9	km	Lanç. Cordoalha Aço (Mensageiro) Por Km
300131	63	un.	Emenda (instalação terminal pré isolado)	300408	2,71	km	Lanç. Cabo Cob. P/ Km. por Fase Lançada até 70mm²
300131	12	un.	Emenda cb multiplex. de BT, p/ f 35 a 120mm²	300405	0,04	km	Lanç. Condutor. Multiplex. BT,por KM, 35 mm²
300134	6	un.	Emenda condutor com luva	300404	1,31	km	Lanç. Condutor. Multiplex. BT,por KM,120 mm²
300175	11	un.	Inst. N1/B1/M1/T1 - 1 Cruzeta de aço.	300407	0,1	km	Lanç. Condutor. Multiplex. BT,por KM,70 mm²
300314	29	un.	Instal. Chave unipolar	300357	4	un.	Ligação cruzamento primário, secundário
300319	122	un.	Instal. Conector perfurante BT Piercing	650857	10	un.	Operação chave trafo trifásico paga 06
300178	18	un.	Instal. conjunto grampo susp. BT	300472	30	un.	Poda de árvores
300176	3	un.	Instal. de aterramento temporário MT 1 por circuito	300501	7	un.	Ret. N1/B1/M1/T1 1 Cruzeta de aço.
300355	2	un.	Instal. Estrutura tipo UP3	300582	1,35	km	Retencionamento condutor por Km
300356	1	un.	Instal. Estrutura tipo UP4	300589	0,06	km	Retir. Condutor. Multiplex. BT,por KM, 35 mm²
300359	48	un.	Instal. IP especial	300499	2	un.	Retir. Conj. grampo susp. cb multiplex. de BT
300368	35	un.	Instal. Para raios por unidade	300595	13	un.	Retirada armação secundária de 1 estribo
300371	47	un.	Instal. Poste de 12 a 15m c/ guindauto	300610	1,04	km	Retirada condutor CA/CAA4 por Km -1.030mt
300378	48	un.	Instal. Relê fotoelétrico individual	300611	2	un.	Retirada de conector de BT tipo perfurante
300384	8	un.	Instal. Transformador trifásico	300640	5	un.	Retirada estrutura tipo U1
300321	193	un.	Instalação de conector cunha	300656	3	un.	Retirada para-raios por unidade
300322	4	un.	Instalação De Cruzamento Aéreo De Cabo Coberto	300658	14	un.	Retirada poste até 12m c/ guindauto
300326	6	un.	Instalação De Emenda De Cabo Coberto	300667	1	un.	Retirada transformador trifásico
300328	97	un.	Instalação De Espaçador Vertical Ou Losangular	300752	1	un.	Transp. Materiais até 20Km
300339	14	un.	Instalação De Estrutura Ce1A	300759	14	un.	Transp. Poste men 12m men 1000 daN 20Km **RETIR.**
300341	4	un.	Instalação De Estrutura Ce2	300754	47	un.	Transp. Postes +12m+1000 daN até 20 Km **PROJET.**

5.2 RELAÇÃO DE MATERIAIS E MÃO DE OBRA - ILUMINAÇÃO PÚBLICA

RELAÇÃO DOS MATERIAIS - ILUMINAÇÃO PÚBLICA							
INSTALAÇÃO							
Cód	Qtd	Und	Descrição	Cód	Qtd	Und	Descrição
255	3	rl	Fita auto fusão 19mm x 10mm	18530	48	pç	Conector de perfuração 16x70-1,5x10mm2
256	3	rl	Fita isolante adesiva 20mm	5337	432	mt	Fio cobre isol. 2,5mm 750V
1827	84	pç	Arruela quadrada 18x38x38x3mm		48	pç	Luminária LED 150w, com conexão p/ braço 33mm
7490	48	pç	Braço comum IP 3,00m lâmpadas 150w	1799	12	pç	Parafuso cab. Abaul. 16x70 mm
2008	8	pç	Cinta poste circular 290mm	1624	40	pç	Parafuso máquina 16/250mm
2012	4	pç	Cinta poste circular 330mm	1625	44	pç	Parafuso máquina 16/300mm
6386	48	pç	Conector cunha tipo B	7500	48	pç	Rele fotoelétrico NF 5A
Obs: A relação de materiais e mão de obra apresentada nas planilhas é orientativa, devendo a empresa executora conferir e considerar todos os materiais necessários para a entrega da obra completa e em perfeitas condições de funcionamento para doação da mesma para a Celesc.							

6 CONCLUSÃO

As páginas de 01 a 25 devidamente enumeradas deste memorial contemplam todas as informações necessárias para execução da rede elétrica do **Loteamento Industrial – Herval d'Oeste** este de propriedade **Município de Herval d'Oeste**, inscrito sob CNPJ número **82.939.430/0001-38**, empreendimento localizado no prolongamento da Rua Sebastião Antônio da Silva, Estação Luzerna no município de Herval d'Oeste – SC. Nestas constam todos os métodos utilizados e especificações necessárias para a execução do projeto e da obra, desde o tipo da rede elétrica a ser utilizada até o detalhamento da instalação da mesma. Contemplam também a relação dos materiais e mão de obra necessários para a execução da obra.

Todos os dados apresentados no referido memorial estão em conformidade com as normas e informativos técnicos vigentes na concessionária de energia elétrica CELESC.

Celesc Distribuição S.A.

APROVADO

JOSEMAR WALLAU FERREIRA:92194940006

Assinado de forma digital por JOSEMAR WALLAU FERREIRA:92194940006
Dados: 2026.04.01 19:38:31 -03'00'

Engº Josemar Wallau Ferreira - CREA-SC 078291-0
SPPC - Agência Regional de Joaçaba

RICARDO GUILHERME VIER:06338876923

Assinado de forma digital por RICARDO GUILHERME VIER:06338876923
Dados: 2026.03.23 15:41:42 -03'00'

Engº Ricardo Guilherme Vier
CREA SC 106.207-5