

Memorial Descritivo

Projeto Elétrico para Baixa e Média Tensão

Dados da Empresa

Cliente: Prefeitura Municipal de Triunfo

CNPJ.: 88.363.189/0001-28

Rua Assis Brasil, 245 – Centro – Triunfo - RS

Dados da Obra

Edificação: Parque Camboatá

Rua Dom Pedro Segundo, 1198 – Vila Maria – Triunfo – RS

[GPS] Latitude: -29.93437 | Longitude: -51.68545

Dados do Loteamento

Tipo: Comercial

Demanda Estimada: 143,35kVA

Número ART: 11975043

Contratante:

Prefeitura Municipal de Triunfo

CNPJ.: 88.363.189/0001-28

Responsável Técnico

Fernando Reus Mosena

Engenheiro Eletricista

CREA SC 107080-2

+55 48 99985 - 2196

Sombrio, 22 de junho de 2022.

1. Introdução

Este memorial descritivo tem por finalidade orientar a execução das instalações elétricas de rede aérea de distribuição de energia elétrica, localizado na Rua Dom Pedro Segundo, 1198 – Vila Maria – Triunfo – RS. 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 esta 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 loteamento residencial de padrão médio, por ser grande maioria lotes de padrão médio.

2. Normas Técnicas

O projeto de instalações elétricas para loteamento residencial 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;

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

3. Projeto Elétrico

No projeto elétrico da rede de distribuição, 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. Esquemas de ligação e estrutura de postes.

4. Demanda Provável:

Inicialmente foi identificado o tipo e quantidade estrutura para energização de tomadas externas na edificação, e a queda de tensão para manter os níveis de tensão adequados:

Com a disposição das muretas de tomadas foi possível dimensionar a potência total instalada da edificação, que com está potência foi dimensionada a quantidade mínima de transformador para a rede de distribuição secundária.

| Item | Descrição | Potência Instalada Total |
|------|---------------------|--------------------------|
| 1 | Edificação Especial | 143,35kVA |

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.

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 no loteamento 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 | 1 | 300kVA | 300kVA |

6. Carregamento dos Transformadores

Conforme definido em normativa vigente da concessionária RGE SUL, o transformador que foi dividido em circuitos distintos poderá 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 | 300,00 | 143,35 | 47,78% |

7. Postes de Distribuição

Os postes de distribuição, foram projetados e dimensionados conforme norma vigente, que especifica os postes de concreto armado, todos os modelos de postes utilizados devem ser homologados pelo setor de distribuição da RGE SUL.

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 dá 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:

- Em postos de gasolina, onde os postes ficarão expostos ao tráfego de veículos;
- Em frente a entrada de garagens, em frente de anúncios luminosos ou interferindo com esgotos, galerias pluviais e outras instalações subterrâneas;
- No lado da rua com arborização de grande porte, jardins ou praças públicas; e
- 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 |
|----------|--------|---------------------|------|--------|
| DT | 10 | 300 | 13 | 4800 |
| DT | 10 | 600 | 7 | 4804 |
| DT | 10 | 1000 | 1 | 4801 |
| Circular | 10 | 600 | 1 | 4628 |

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 dos lotes, e foi utilizado cabos Multiplexados Autossustentado conforme especificações exigidas em norma da Concessionária, os cabos são com isolamento extrudada de polietileno termofixo (XLPE) isolamento 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:

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

Em estruturas que for previsto a ligação de diversos consumidores e com o objetivo de evitar congestionamento de ramais de ligação deve ser instalado rabichos de ligação que possuem uma forma “U”, e nos casos que é dispensado o uso do rabicho deve ser usado conector perfurante diretamente no cabo.

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 6%, respeitando a distância máxima entre o transformador e o último poste do circuito secundário, de 300 metros.

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

9. Iluminação Pública

Para a edificação foi previsto previamente o tipo de iluminação e a potência que a Prefeitura exigiu. Todas as luminárias seguem os padrões estabelecidos pela concessionária.

No projeto consta Luminárias com lâmpadas LED de 50W de potência, com braços de sustentação de aço galvanizado de 1,5 metros de comprimento e os orientados para a rua com 3 metros de comprimento. Terão acionamento automático com relé fotoelétrico.

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 RGE Sul. Devem ser de 1,5m e 3m 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 100 μ (média).

Condutores de interligação das luminárias com a rede de distribuição, serão com isolamento mínima de PVC 750V e com bitola mínima aceita de 2,5mm², todos os condutores terão que ter a coloração correspondente a sua conexão de circuito, conforme NBR e norma da concessionária.

10. 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.

11. 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 RGE SUL.

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 25mm² 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.

Em aterramentos de para-raios, os mesmos serão interligados com o aterramento do neutro dos transformadores, sendo que o aterramento dos transformadores deverão 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 25mm².

12. Recomendações

Para o perfeito funcionamento do sistema de distribuição em baixa e média tensão no loteamento, deve se seguir criteriosamente o projeto e suas orientações, assim como as orientações das NBR's, 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 $f = 9,5 \text{ mm}$ (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.

A Execução das instalações elétricas da edificação, deve seguir da seguinte forma na fase final, 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.

13. Lista de Material – Baixa Tensão

| Lista Material Baixa Tensão - Loteamento | | | | |
|--|------------|--------|---|--------|
| Item | Quantidade | Modelo | Descrição | Código |
| 1 | 3 | F-10 | Cinta P/ Poste Circular 220mm | 2001 |
| 2 | 6 | F-31 | Parafuso de Cabeça Abaulada M-16x45mm | 1798 |
| 3 | 6 | O-49 | Conector Piercy Perfurante 35-70mm ² | 18532 |
| 4 | 10 | FRI-1 | Conjunto Grampo Suspensão MT/BT 1000Kg | 6571 |
| 5 | 11 | O-01 | Conector Cunha AL CN13 Vermelho | 6467 |
| 6 | 14 | F-18 | Haste de Aterramento 2,40m - 254μ - 5/8" | 2167 |
| 7 | 14 | O-12 | Conector Cunha Haste Terra e Cabo 25mm ² | 21818 |
| 8 | 21 | O-51 | Conector Emenda Pré-Isolada - Amarelo - 50mm ² | 25584 |
| 9 | 25 | A-25 | Sapatilha para Cabo de Aço até 3/8" | 2153 |
| 10 | 25 | M-01 | Alça Preformada Distr. CB CA/CAA 2AWG | 5265 |
| 11 | 27 | A-02 | Arruela Quadrada 38x3x18mm | 1827 |
| 12 | 30 | F-25 | Olhal para Parafuso | 2242 |
| 13 | 33 | F-30 | Parafuso Máquina M-16x200mm | 1670 |
| 14 | 35 | Metros | Cabo Cobre Nú 25mm ² | 5230 |
| 15 | 39 | A-21 | Porca Quadrada M16x2 | 1812 |
| 16 | 101 | ARI-4 | Abraçadeira Nylon Preta 390x7,6mm | 23151 |
| 17 | 300,00 | Metros | Cabo Multiplexado Alumínio 3x1x120+70 | 17928 |
| 18 | 1000,00 | Metros | Cabo Multiplexado Alumínio 3x1x50+35 | 34254 |

14. Lista de Material – Iluminação Pública

| Lista de Material Iluminação Pública | | | | |
|--------------------------------------|---|---------|------------|--------|
| Item | Descrição | Unidade | Quantidade | Código |
| 1 | Braço Especial - 1,5m Rua | Peça | 44,00 | 20039 |
| 2 | Braço Especial 3 - 3m Avenida | Peça | 8,00 | 7486 |
| 3 | Luminária Lâmpada LED 50W | Peça | 52,00 | 16365 |
| 4 | Relé FotoElétrico | Peça | 52,00 | 7499 |
| 5 | Cabo Azul 2,5mm ² - PVC 750V | Metros | 114,40 | |
| 6 | Cabo Preto 2,5mm ² - PVC 750V | Metros | 38,13 | |
| 7 | Cabo Branco 2,5mm ² - PVC 750V | Metros | 19,07 | |
| 8 | Cabo Vermelho 2,5mm ² - PVC 750V | Metros | 19,07 | |
| 9 | Base para Relé FotoElétrico | Peça | 52,00 | 7490 |
| 10 | Parafuso Máquina M-16x200mm | Peça | 104,00 | 1670 |
| 11 | Arruela Quadrada 38x3x18mm | Peça | 208,00 | 1827 |
| 12 | Porca Olhal M-16 (CELESC) | Peça | 104,00 | 1812 |
| 13 | Conector Perfurante 10-70mm ² Principal e 1,5-10mm ² Secundário | Peça | 104,00 | 16736 |

15. 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 4 | 40 | 0 | 392 | 150 | 297,72 | 10,00 m | Circular | 600 |
| Poste 5 | 12 | 0 | 392 | 150 | 90,99 | 10,00 m | DT | 300 |
| Poste 6 | 0 | 0 | 392 | 150 | 435,24 | 10,00 m | DT | 600 |
| Poste 7 | 0 | 0 | 392 | 150 | 180,57 | 10,00 m | DT | 300 |
| Poste 8 | 0 | 0 | 186 | 150 | 0,00 | 10,00 m | DT | 300 |
| Poste 9 | 0 | 0 | 186 | 150 | 0,00 | 10,00 m | DT | 300 |
| Poste 10 | Fim de Rede | 0 | 186 | 150 | 259,39 | 10,00 m | DT | 600 |
| Poste 11 | 0 | 0 | 392 | 150 | 0,00 | 10,00 m | DT | 300 |
| Poste 12 | 0 | 0 | 392 | 150 | 259,39 | 10,00 m | DT | 300 |
| Poste 13 | 0 | 0 | 186 | 150 | 0,00 | 10,00 m | DT | 300 |
| Poste 14 | Fim de Rede | 0 | 186 | 150 | 259,39 | 10,00 m | DT | 600 |
| Poste 15 | 103 | 0 | 186 | 150 | 554,54 | 10,00 m | DT | 1000 |
| Poste 16 | 0 | 0 | 186 | 150 | 0,00 | 10,00 m | DT | 300 |
| Poste 17 | 0 | 0 | 186 | 150 | 0,00 | 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 |
| Poste 20 | Fim de Rede | 0 | 186 | 150 | 259,39 | 10,00 m | DT | 600 |
| Poste 26 | 0 | 0 | 186 | 150 | 0,00 | 10,00 m | DT | 300 |
| Poste 27 | 0 | 0 | 186 | 150 | 0,00 | 10,00 m | DT | 300 |
| Poste 28 | Fim de Rede | 0 | 186 | 150 | 259,39 | 10,00 m | DT | 600 |
| Poste 37 | 0 | 0 | 186 | 150 | 0,00 | 10,00 m | DT | 300 |
| Poste 38 | Fim de Rede | 0 | 186 | 150 | 259,39 | 10,00 m | DT | 600 |

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 | 20,60 | 0,05 | 142,10 | 29,27775 | 3x1x120+70 | 0,0223 | 0,652893825 | 0,652893825 |
| 2 | 3 | 22,86 | 28,60 | 113,50 | 29,21508 | 3x1x120+70 | 0,0223 | 0,651496284 | 1,304390109 |
| 3 | 4 | 36,07 | 0,05 | 113,00 | 40,7681175 | 3x1x120+70 | 0,0223 | 0,90912902 | 2,213519129 |
| 4 | 5 | 33,17 | 0,05 | 112,50 | 37,3245425 | 3x1x120+70 | 0,0223 | 0,832337298 | 3,045856427 |
| 5 | 6 | 31,97 | 0,05 | 112,00 | 35,8143925 | 3x1x120+70 | 0,0223 | 0,798660953 | 3,84451738 |
| 6 | 7 | 35,33 | 77,75 | 35,50 | 26,2766875 | 3x1x120+70 | 0,0223 | 0,585970131 | 4,430487511 |
| 7 | 8 | 35,34 | 7,10 | 28,45 | 11,3088 | 3x1x50+35 | 0,0535 | 0,6050208 | 5,035508311 |
| 8 | 9 | 35,04 | 7,10 | 21,35 | 8,72496 | 3x1x50+35 | 0,0535 | 0,46678536 | 5,502293671 |
| 9 | 10 | 39,94 | 7,20 | 14,15 | 7,08935 | 3x1x50+35 | 0,0535 | 0,379280225 | 5,881573896 |

| A | B | Compri. (m) | Potência Distribuída no Trecho (kVA) | Potência Acumulada Final do Trecho (kVA) | Total (kVA) | Condutor | Unitário | No Trecho | Acumulado Total |
|----|----|-------------|--------------------------------------|--|-------------|------------|----------|-------------|-----------------|
| 6 | 11 | 30,04 | 4,65 | 73,10 | 22,65767 | 3x1x120+70 | 0,0223 | 0,505266041 | 4,349783421 |
| 11 | 12 | 23,40 | 7,15 | 65,95 | 16,26885 | 3x1x120+70 | 0,0223 | 0,362795355 | 4,712578776 |
| 12 | 13 | 36,02 | 4,65 | 11,70 | 5,051805 | 3x1x50+35 | 0,0535 | 0,270271568 | 4,982850343 |
| 13 | 14 | 35,03 | 7,10 | 4,60 | 2,854945 | 3x1x50+35 | 0,0535 | 0,152739558 | 5,135589901 |

| A | B | Compri. (m) | Potência Distribuída no Trecho (kVA) | Potência Acumulada Final do Trecho (kVA) | Total (kVA) | Condutor | Unitário | No Trecho | Acumulado Total |
|----|----|-------------|--------------------------------------|--|-------------|------------|----------|-------------|-----------------|
| 12 | 15 | 35,66 | 0,00 | 49,60 | 17,68736 | 3x1x120+70 | 0,0223 | 0,394428128 | 4,744211549 |
| 15 | 16 | 34,67 | 7,10 | 42,50 | 15,965535 | 3x1x50+35 | 0,0535 | 0,854156123 | 5,598367671 |
| 16 | 17 | 35,09 | 7,10 | 35,40 | 13,667555 | 3x1x50+35 | 0,0535 | 0,731214193 | 6,329581864 |
| 17 | 18 | 34,80 | 7,10 | 28,30 | 11,0838 | 3x1x50+35 | 0,0535 | 0,5929833 | 6,922565164 |
| 18 | 19 | 35,43 | 7,10 | 21,20 | 8,768925 | 3x1x50+35 | 0,0535 | 0,469137488 | 7,391702651 |
| 19 | 20 | 32,81 | 7,10 | 14,10 | 5,790965 | 3x1x50+35 | 0,0535 | 0,309816628 | 7,701519279 |

| A | B | Compri. (m) | Potência Distribuída no Trecho (kVA) | Potência Acumulada Final do Trecho (kVA) | Total (kVA) | Condutor | Unitário | No Trecho | Acumulado Total |
|---|----|-------------|--------------------------------------|--|-------------|-----------|----------|-------------|-----------------|
| 2 | 21 | 30,85 | 0,00 | 28,55 | 8,807675 | 3x1x35+35 | 0,0773 | 0,680833278 | 1,333727103 |

| | | | | | | | | | |
|----|----|-------|------|-------|-----------|-----------|--------|-------------|-------------|
| 21 | 22 | 27,28 | 0,05 | 28,50 | 7,78162 | 3x1x35+35 | 0,0773 | 0,601519226 | 1,935246329 |
| 22 | 23 | 36,08 | 0,05 | 28,45 | 10,27378 | 3x1x35+35 | 0,0773 | 0,794163194 | 2,729409523 |
| 23 | 24 | 33,83 | 0,05 | 28,40 | 9,6161775 | 3x1x35+35 | 0,0773 | 0,743330521 | 3,472740043 |
| 24 | 25 | 40,44 | 0,05 | 28,35 | 11,47485 | 3x1x35+35 | 0,0773 | 0,887005905 | 4,359745948 |
| 25 | 26 | 35,52 | 0,05 | 28,30 | 10,06104 | 3x1x50+35 | 0,0535 | 0,53826564 | 4,898011588 |
| 26 | 27 | 34,89 | 7,10 | 21,20 | 8,635275 | 3x1x50+35 | 0,0535 | 0,461987213 | 5,359998801 |
| 27 | 28 | 34,82 | 7,10 | 14,10 | 6,14573 | 3x1x50+35 | 0,0535 | 0,328796555 | 5,688795356 |

| A | B | Compri. (m) | Potência Distribuída no Trecho (kVA) | Potência Acumulada Final do Trecho (kVA) | Total (kVA) | Condutor | Unitário | No Trecho | Acumulado Total |
|----|----|----------------|---|--|-------------|-----------|----------|-------------|--------------------|
| T1 | 29 | 31,63 | 0,00 | 1,2 | 0,37956 | 3x1x35+35 | 0,0773 | 0,029339988 | 0,029339988 |
| 29 | 30 | 18,29 | 0,15 | 1,05 | 0,2057625 | 3x1x35+35 | 0,0773 | 0,015905441 | 0,045245429 |
| 30 | 31 | 17,86 | 0,15 | 0,9 | 0,174135 | 3x1x35+35 | 0,0773 | 0,013460636 | 0,058706065 |
| 31 | 32 | 17,00 | 0,15 | 0,75 | 0,14025 | 3x1x35+35 | 0,0773 | 0,010841325 | 0,06954739 |
| 32 | 33 | 17,19 | 0,15 | 0,6 | 0,1160325 | 3x1x35+35 | 0,0773 | 0,008969312 | 0,078516702 |
| 33 | 34 | 17,10 | 0,15 | 0,45 | 0,089775 | 3x1x35+35 | 0,0773 | 0,006939608 | 0,08545631 |
| 34 | 35 | 17,10 | 0,15 | 0,3 | 0,064125 | 3x1x35+35 | 0,0773 | 0,004956863 | 0,090413172 |
| 35 | 36 | 41,22 | 0,15 | 0,15 | 0,092745 | 3x1x35+35 | 0,0773 | 0,007169189 | 0,097582361 |

| A | B | Compri. (m) | Potência Distribuída no Trecho (kVA) | Potência Acumulada Final do Trecho (kVA) | Total (kVA) | Condutor | Unitário | No Trecho | Acumulado Total |
|----|----|----------------|---|--|-------------|-----------|----------|-------------|--------------------|
| 15 | 37 | 33,83 | 0,00 | 11,7 | 3,95811 | 3x1x50+35 | 0,0535 | 0,211758885 | 4,955970434 |
| 37 | 38 | 32,91 | 7,10 | 4,6 | 2,682165 | 3x1x50+35 | 0,0535 | 0,143495828 | 5,099466261 |