

Obra: PROJETO DE REDE DE
DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA
LOTEAMENTO INDUSTRIAL

MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO
MEMORIAL TÉCNICO DE CÁLCULO

Dados da Obra:

Descrição da Obra PROJETO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE
ENERGIA ELÉTRICA LOTEAMENTO INDUSTRIAL
Endereço CONJUNTO HABITACIONAL DO SC + MORADIA- SÃO
BERNARDINO- SC

Dados do Proprietário:

Proprietário MUNICÍPIO DE SÃO BERNARDINO
Endereço CONJUNTO HABITACIONAL DO SC + MORADIA- SÃO
BERNARDINO- SC
CNPJ: 01.612.812/0001-50

1. FINALIDADE

Tem o presente memorial o objetivo e finalidade de estabelecer os detalhes técnicos e de dimensionamento da rede de distribuição, complementando as informações contidas na prancha 01, relativo ao projeto eletromecânico de rede de distribuição de energia elétrica para atender a obra de extensão de rede rural para futuro CONJUNTO HABITACIONAL DO SC + MORADIA, a quantidade de lotes será de 16 no local, e está localizada no município de São Bernardino – SC, sendo de propriedade do Município de São Bernardino, CNPJ número 01.612.812/0001-50. Sendo o projeto composto pelos seguintes documentos: Sendo o projeto composto pelos seguintes documentos:

- a. Memorial técnico descritivo e de cálculo;
- b. Relação de materiais e mão de obra;
- c. Prancha 01 - Planta baixa de situação, localização da rede de baixa e média tensão trifásica existente e média e baixa tensão trifásica projetada;
- d. A.R.T de projeto;

2. ASPECTOS CONSTRUTIVOS

Atualmente existe uma rede de média tensão monofásica denominada alimentador SLO02 - composto de condutores com dimensão 1SLO02-1#4 CAA-23kV (1) - R, passando pela estrada geral e alimentando um TD mono, sendo que o TD do circuito 14426, será removido. A alimentação está saindo da chave próximo a chave fusível 82322 e deverá ter uma CF 15K de onde sai a derivação da rede de média tensão. Foi projetado a troca desta rede para trifásico, além disto será construída uma baixa tensão em toda a extensão do Loteamento, por se tratar de um Loteamento residencial o atendimento será preferencialmente em BT. O transformador novo será de 75kVA e ficará instalado no poste P17.

Projetou-se na baixa tensão condutores multiplexados nas bitolas de 50mm², trifásicos, os condutores trifásicos foram projetados no barramento principal dos transformadores. Projetou-se um total de 90 metros de baixa tensão, sendo todos de 50mm².

O transformador foi projetado em poste de concreto armado seção circular (CC) de 13m/600daN, nesse poste 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 poste 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.

De acordo a norma 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 quando o mesmo possuir suporte, já as chaves fusíveis protegerão os transformadores de sobre cargas e sobre correntes, as mesmas terão elos fusíveis de 3H para o transformador de 45kVA.

As conexões do primário do transformador e 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 a norma. Na baixa tensão onde serão instalados os transformadores deverá ser feito estrutura tipo SI4TR, as extremidades dos cabos da baixa tensão deverão ser conectadas as buchas do transformador 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 transformadores deverão conter no mínimo 5 hastes do tipo COPPERWELD 5/8" de 2400mm, 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. Sendo assim o valor da resistência de terra no local do aterramento não deverá ser superior a 10 Ohms, para transformadores trifásicos, em qualquer época do ano, e deverá 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. Deverá ser utilizado o conector cunha ramal (ancinho), nas conexões realizadas no aterramento do para-raios, na ligação com os condutores de média tensão, deve ser utilizado adaptadores estribo com cunha e grampo de linha viva. Caso a rede de média tensão fique distante mais de 300mt sem que tenha um equipamento munido de para raios, deverá ser instalado um conjunto.

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 Cooperweld 5/8" x 2400mm, que serão interligados com o neutro da rede de baixa tensão através do cabo de descida de cobre nu 25mm².

2.1.3 Aterramento temporário

É previsto em projeto a cada 300 metros ponto de aterramento temporário, através de adaptador estribo, como teremos os transformadores, será usado esses pontos para o aterramento temporário. 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, Caudel ou similar e a conexão do cabo de descida com o cabo do neutro deverá ser feito com conector tipo cunha.

2.2 CONDUTORES

Para os condutores da rede de média tensão foi planejado o uso de cabos 50mm² XLPE 25kv, as redes secundárias deverão usar cabos multiplexados isolados 0,6/1 kV, com condutor em alumínio e neutro de alumínio liga (CAL), isolado, conforme a Especificação E-313.0052 - Especificação de Cabos de Alumínios Multiplexados Autossustentados com Isolação Extrudada de Polietileno Termofixo XLPE para redes de Baixa Tensão nas configurações 3x1x70+50.

TABELA 1 – CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO CONDUTOR FASE 0,6/1kV

CONDUTOR FASE				CABO COMPLETO		
SEÇÃO NOMINAL (mm²)	NÚMERO DE FIOS (mínimo)	DIÂMETRO DO CONDUTOR (mm)		ESPESSURA DA ISOLAÇÃO	DIÂMETRO EXTERNO DO CONJUNTO (APROX.) (mm)	MASSA CABO COMPLETO (aprox.) kg/km
		MÍNIMO	MÁXIMA			
1x1x35+35	6	6,6	7,5	1,6	18,0	235
3x1x35+35	6	6,6	7,5	1,6	23,0	500
3x1x50+35	7	7,7	8,6	1,6	25,0	630
3x1x70+50	10	9,3	10,2	1,8	31,0	880
3x1x120+70	15	12,5	13,5	2,0	39,0	1450

Tabela 2

DADOS DOS CONDUTORES(REDES URBANAS)							
Tipo	Secção (mm²)	Diâmetro (mm)	Módulo (daN/mm²)	Dilatação (m/°C)	Ruptura (daN)	Tp (daN)	Peso (daN)
4 CA	35	7,5	6,0	23,0 e-06	894	113	0,109
Cabo Completo CA/CAL							
CAL	35	7,5	-	23,0 e-06	1995	120	0,094
CAL	50	9,0	-	23,0 e-06	1995	232	0,135
CAL	120	12	-	23,0 e-06	1995	392	0,179

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 $\cos \varphi = 0,90$, e condutor de alumínio encordoamento classe 2, compactada circular, isolação XLPE temperatura normal de operação 90° e correntes admissíveis conforme NBR 5410. Para o condutor de 50mm² considerou-se circuito trifásico com 0,0535 de coeficiente de queda de tensão.

TABELA 3 – COEFICIENTE DE QUEDA DE TENSÃO

SEÇÃO (mm ²)	COEFICIENTE DE QUEDA DE TENSÃO (% p/ kVA x 100m) TEMPERATURA a 90°C		
	COS ϕ = 1,00	COS ϕ = 0,90	COS ϕ = 0,80
3x1x35+ 35	0,0773	0,0720	0,0672
3x1x50 + 35	0,0535	0,0516	0,0475
3x1x70+ 50	0,0382	0,0373	0,0364
3x1x120+70	0,0223	0,0232	0,0217

OBS: sistema trifásico – 380/220 V

2.3 REDE MÉDIA TENSÃO COMPACTA EM ESPAÇADORES

2.3.1 Condutores cobertos

Os condutores projetados são dotados de cobertura protetora entrudada 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 apresentadas em projeto.

2.3.2 Mensageiro

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 da massa para isolamento elétrico para uniformização da superfície do cabo em seguida deve-se aplicar 3 camadas de fita elétrica isolante auto-aglomerante de alta tensão com superposição de 50% da largura, reestabelecendo a cobertura protetora do cabo e por último é necessário a aplicação da fita isolante para acabamento com superposição de 50%

da largura, resistente a radiação ultravioleta, trilha mento elétrico e à abrasão de galhos de árvores.

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 isolamento 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 alocada no berço inferior do espaçador tanto vertical quanto losangular. Para a fixação dos cabos nos berços dos espaçadores serão utilizados anéis de amarração.

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, as 3 bobinas deverão ser desenroladas ao mesmo tempo, os três condutores deverão ir diretamente para as roldanas que estarão dispostas no mensageiro e assim instalar todo o vão de uma só vez.

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 autossustentado

A rede secundária foi dimensionada, em acordo com a instrução normativa E-313.0052, foram projetados condutores multiplexados autossustentados com isolação entrudada de polietileno termo fixo 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 ou neutro do sistema), medida utilizada será de 3#70(50).

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, para que possam ser ligados os ramais de ligação dos consumidores. Os bigodes para o cabo 50mm², poderá ser feito com condutor de mesma bitola.

2.5 ESTRUTURAS

2.5.1 Estruturas de média tensão para rede compacta

Estrutura (CE1), utilizada em tangentes ou quando ocorrer deflexão horizontal máxima de 6°, devendo ser instalado um espaçador losangular a um metro equidistante do braço tipo “L”.

A estrutura (CE1-A), utiliza-se de braço tipo "L", estribo para espaçadores, espaçador losangular e braço anti-balanço, permitindo deflexão horizontal de até 6° (tracionando ou comprimindo) o braço anti-balanço

Estrutura (CE3), estrutura de ancoragem simples, com a utilização de braço tipo "C", isolador de ancoragem, mensageiro fixado no poste e cabos cobertos em configuração triangular fixado com grampo de ancoragem, podendo no caso de equipamentos, conter para-raios, conector derivação ou estribo e grampo de linha viva.

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 polimérico para a passagem dos cabos cobertos e também a instalação de um suporte afastador horizontal ou uma cruzeta para a instalação do jogo de chaves fusíveis, sendo os para-raios presos no próprio transformador.

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 de ancoragens duplas e seccionadas (SI5-), serão instalados dois olhais opostos onde serão ancorados os cabos através de sapatilhas. Estruturas (SI4TR-) 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 pé-isolado, aplicado segundo NE-128E, o qual será instalado na bucha dos transformadores.

2.6 DEMANDA DIVERSIFICADA

Todos os transformadores do referido loteamento foram projetados o mais próximo possível do centro da carga, para a redução da queda de tensão e também se obedecendo o carregamento máximo de 75% da carga nominal do transformador.

A carga do loteamento está dividida em dois circuitos distintos e o dimensionamento do transformador foi baseado no fator de demanda. O referido loteamento possui um total de 16 lotes residenciais. Para o atendimento de todo o loteamento projetou-se um total de 1 (um) transformador trifásico sendo ele:

Nº do Trafo	Potência do Trafo	Nº dos lotes	Quantidade de Lotes	Iluminação Pública	Carregamento
1	75	1 a 16	16	4	61,6%

A demanda total do referido loteamento é de 48 kVA, a potência total de transformadores instalados será de 75kVA de acordo com normativa vigente, ficando com dimensionamento de 60%.

2.7 ILUMINAÇÃO PÚBLICA

Para a iluminação do referido loteamento, projetou-se luminárias integradas com lâmpadas LED de 100w de potência, com braços de sustentação de aço galvanizado de 3 metros de comprimento. Todas as luminárias serão acionadas por intermédio de relé fotoelétrico de comando individual, o reator utilizado deverá ser galvanizado, com alto fator de potência e alto rendimento. As luminárias deverão ser integradas, fechadas e de alumínio anodizado, sendo um total de 6 (seis) 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 Relé fotoelétrico

O relé fotoelétrico, deverá ser tipo NF, tensão 198V a 242V, sensibilidade de 3 a 30 lux, frequência de 60Hz, 1000W, 1800VA, IP 54, materiais de acordo com ABNT NBR 5123. A base para o relé foto controlador deverá seguir as especificações E-313.0021 e NBR 5123

2.7.2 Reatores

Os reatores instalados devem seguir a norma: E-313.0044, E-313.0047 e ABNT NBR 13593. Deverão ser hermeticamente fechados e aprova de vazamentos, em caso de uso de lâmpadas vapor de sódio*.

2.7.3 Braços

Os braços para sustentação das luminárias, deverão estar em conformidade com normativa da concessionária Celesc E-313.0044 – Iluminação Públicas. 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 100 μ (média).

2.7.4 Luminária fechada

A luminária deverá ser fechada, com base E-40, IP 55, refletor de policarbonato, fabricadas em alumínio anodizado, as luminárias verão seguir as especificações E-313.0034.

2.7.5 Lâmpadas

As Lâmpadas serão de LED com potência de 100W. Todas as Lâmpadas devem ser certificadas na Celesc e devem possuir Selo Procela Eletrobrás de Economia de Energia, e vida mediana de 28.000 horas.

2.7.6 Condutores

Os condutores a serem empregados serão de cobre tipo piraste isolamento mínima de PVC 750V. As emendas deverão ser bem apertadas e devidamente isoladas. A bitola 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

Terra – Verde

2.8 POSTEAMENTO

O posteamento foi alocado conforme instrução (I-313.0023) Condomínio com Rede Aérea de Distribuição de Energia Elétrica p. 07/40, a qual recomenda a instalação dos postes nas divisas dos lotes, exceto os postes alocados nas esquinas, onde os mesmos deverão estar a uma distância de 5 metros da mesma. O posteamento foi alocado na lateral Oeste quando sentido Norte-Sul, e na lateral Norte quando Leste-Oeste quando possível e conforme a instrução, todos os transformadores devem ser instalados 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, serão utilizados 12 (doze) postes de concreto armado tipo duplo T (DT) e circulares, nas quantidades e especificações abaixo:

Código	Quantidade	Unidade	Modelo
4820	5	Peça	Poste Conc. DT. 12/300 DAN
4800	3	Peça	Poste Conc. DT. 10/300 DAN
4804	1	Peça	Poste Conc. DT. 10/600 DAN
4823	1	Peça	Poste Conc. DT. 12/1000 DAN
4647	1	Peça	Poste Conc. Circ. 13/600 DAN
4644	1	Peça	Poste Conc. Circ. 12/1000 DAN

2.8.1 Engastamento

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

Onde:

E = Valor do engastamento em metros.

l = Comprimento do poste em metros

10 e 0,60 = valor de uma constante.

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

$$E: (10/10) + 0,60 = 1,60m, \text{ para poste de } 10m$$

2.8.1.1 Base concretada

Postes com resistência igual ou superior a 600daN, deverão ter sua base concretada, utilizando-se lona preta 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.

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 30 centímetros) para a próxima camada de concreto de 50cm e uma camada final de solo de 30cm.

2.9 SEGURANÇA

A empresa que realizará a implantação da rede no referido loteamento deverá ser credenciada com a Celesc, deverá possuir CHTE (Certificado de Homologação Técnica).

Todos os integrantes da equipe deverão ser capacitados e habilitados com curso de NR-10 assim como os procedimentos de execução, manutenção e operação devem estar em acordo com a mesma.

Toda documentação deve estar em dia, todos os funcionários deverão registrados e uniformizados usando todos os EPIs e Peças 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 incorram em risco de terem que as substituírem por falta de padronização.

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

3. MEMORIAL DE CÁLCULO

3.1 CÁLCULO DA QUEDA DE TENSÃO

CIRCUITO TRAF0 01

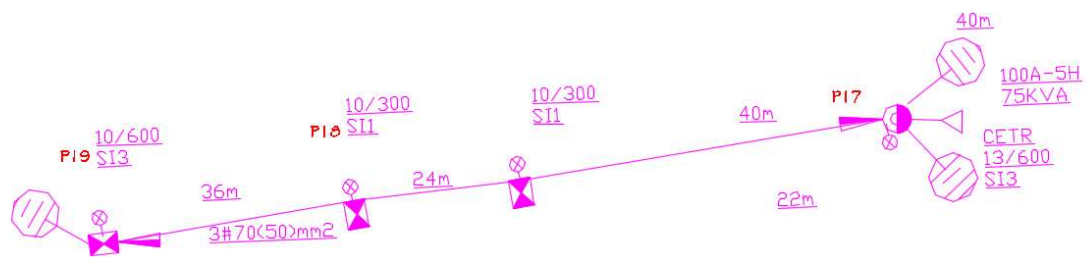


Figura 1:Circuito de rede

TRECHO SECUNDARIO	COMPRIMENTO	CARGA	CONDUTOR	QUEDA DE TENSÃO TOTAL
TD17-P20	90m	48 KVA	3x1x70mm²+50mm²	2,95

CALCULO QUEDA DE TENSÃO							
MUNICÍPIO:	SÃO BERNARDINO		DIREÇÃO:		P17 ATÉ P20		
RUA:	ESTRADA GERAL						
TRAFO Nº:	1	POTÊNCIA:	75	CIRCUITO:	XXXX	CARGA:	48

TRECHO		DISTÂNCIA	CARGA	CONDUTORES	QUEDA DE TENSÃO		ANÁLISE
SECUNDÁRIO			kva		V	%	
PONTO	TD-P18	40	12	70mm²	2,0884114	0,316426	Bom
PONTO	TD-P19	64	18	70mm²	3,3414583	0,5062816	Bom
PONTO	TD-P20	90	18	70mm²	4,6989257	0,7119584	Bom

Figura 2:Cálculo de queda

4. RECOMENDAÇÕES

Para iniciar a execução do projeto algum 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 concessionária local ou desligamento, se desligar adotar os seguintes procedimentos.

- Sinalizar a área a ser executada pelos trabalhadores.
- Efetuar a medição para certificar-se se está mesmo desligado utilizando a baixa tensão e M.T.
- 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.

4.1 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.

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 racionamento, 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 nas portas bobinas, controlando as mesmas. Quando no trecho a ser lançado houver deflexões superiores a 6°, 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 poste amento.

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.

4.1.1 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.

4.1.2 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 poste amento.

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 racionamento 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.

4.1.3 Instalação dos espaçadores losangular

Com o término do lançamento, racionamento 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.

5. CONCLUSÃO

As páginas deste memorial contemplam todas as informações necessárias para execução da rede elétrica do (Loteamento social). 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.

Cristiano Schneider
Engenheiro Eletricista
Registro: 188418-7