

**CENTRO PAULA SOUZA  
ETEC PHILADELPHO GOUVÊA NETTO  
Técnico em Eletrotécnica**

**Carlos Eduardo de Souza Dezorde  
Carlos Xavier da Silva  
Gabriel de Oliveira Druzian  
Lucas Araújo de Lima**

**IMPLEMENTAÇÃO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO ELÉTRICA EM  
LOTEAMENTOS**

**São José do Rio Preto / SP  
2025**

**Carlos Eduardo de Souza Dezorde**

**Carlos Xavier da Silva**

**Gabriel de Oliveira Druzian**

**Lucas Araújo de Lima**

## **IMPLEMENTAÇÃO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO ELÉTRICA EM LOTEAMENTOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico em Eletrotécnica da Etec Philadelpho Gouvêa Netto, orientado pelo Prof. Mario Kenji Tamura, como requisito parcial para obtenção do título de Técnico em Eletrotécnica.

**São José do Rio Preto / SP**

**2025**

## **DEDICATÓRIA**

Dedicamos este trabalho a todos que acreditaram em nós, que nos ensinaram e nos conduziram, com sua sabedoria e dedicação, ao longo do caminho para conclusão do curso.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos primeiramente à Deus pela capacidade e desempenho, e aos nossos professores pelos ensinamentos valiosos e pelo apoio constante. Para os nossos familiares, nosso sincero agradecimento pelo amor, paciência e encorajamento que nos deram, vocês foram essenciais em cada passo desta caminhada. Gratidão!

## EPÍGRAFE

*“Cada fracasso ensina ao homem algo que ele precisava aprender.”*

**Charles Dickens**

## **RESUMO**

O presente trabalho apresenta o desenvolvimento de um projeto de rede elétrica primária e secundária em loteamentos urbanos, abordando desde o levantamento de campo até a elaboração do projeto executivo e incorporação à concessionária responsável. O estudo visa demonstrar a metodologia para análise de plantas baixas, cálculo de carga instalada, definição de postes, transformadores e ramais, seguindo normas técnicas da ABNT e concessionárias locais. A pesquisa foi desenvolvida por meio de estudo bibliográfico, análise normativa de loteamento.

**Palavras-chave:** Rede elétrica; Loteamentos; Projeto elétrico; Levantamento de campo.

## **ABSTRACT**

This paper presents the development of a primary and secondary electrical grid project in urban subdivisions, covering everything from the field survey to the final development of the executive project. The study aims to demonstrate the methodology for analyzing floor plans, calculating installed load, and defining poles, transformers, and branch lines, following technical standards from ABNT (National Institute of Technology) and local utilities. The research was developed through a bibliographical study, regulatory analysis, and the development of a fictitious practical example of a subdivision.

**Keywords:** Electrical grid; Subdivisions; Electrical Project; Field survey.

## **SUMÁRIO**

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>DESENVOLVIMENTO .....</b>	<b>1</b>
2.1.	<b>Redes elétricas primárias e secundárias.....</b>	<b>1</b>
2.2.	<b>Normas técnicas aplicáveis.....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>4</b>
3.1.	<b>Levantamento de campo.....</b>	<b>4</b>
3.2.	<b>Critérios de projeto e conceitos básicos.....</b>	<b>6</b>
3.3.	<b>Desenho técnico .....</b>	<b>9</b>
3.4.	<b>Documentos .....</b>	<b>15</b>
<b>4.</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>21</b>
<b>5.</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>22</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O crescimento urbano exige a expansão das redes elétricas para atender novos empreendimentos. Em loteamentos residenciais, a elaboração de projetos de rede elétrica primária e secundária deve considerar critérios técnicos, econômicos e de segurança, atendendo às normas da ABNT e às exigências das concessionárias de energia.

Este trabalho tem como objetivo apresentar o passo a passo para o desenvolvimento de um projeto elétrico em loteamentos, abordando desde o levantamento de campo, a análise de plantas baixas, até a definição de componentes da rede.

*Figura 1 - Rede elétrica de loteamento.*



*Fonte: <https://eletricavital.com/wp-cont>*

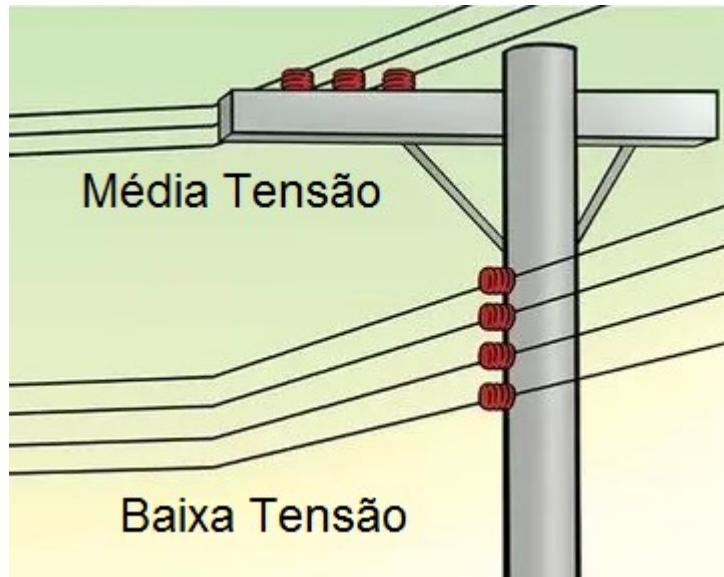
## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1. Redes elétricas primárias e secundárias.

A rede primária é responsável pela distribuição em média tensão (geralmente 13,8 kV), enquanto a rede secundária atende diretamente os consumidores em baixa

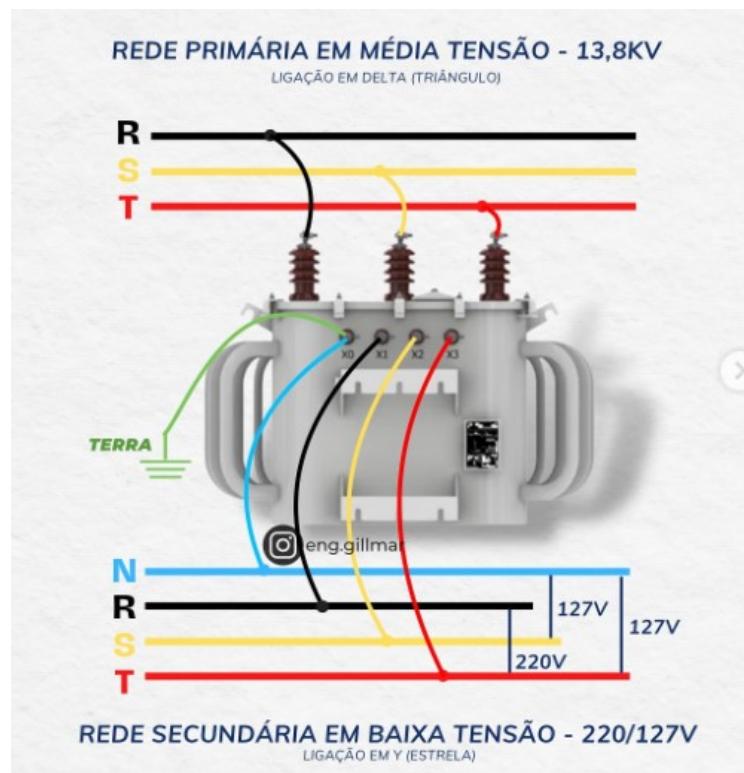
tensão (127/220 V). Os principais componentes incluem postes, transformadores, ramais de ligação, chaves fusíveis, isoladores e cabos multiplexados.

**Figura 2 - Média e baixa tensão**



Fonte: <https://www.mundodaeletrica.com.br>

**Figura 3 - Transformador em rede primária e secundária**



Fonte: <https://encrypted-tbn0.gstatic.co>

**Figura 4 - Transformador trifásico**



**Fonte:** <https://vaeletrica.com.br/wp-cont>

## 2.2. Normas técnicas aplicáveis.

A execução de projetos de redes elétricas deve seguir normas técnicas específicas:

- NBR 5410 (ABNT, 2004): Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 14039 (ABNT, 2005): Instalações elétricas de média tensão;
- Normas e manuais da concessionária local: padrões de entrada, distâncias mínimas, tipologia de rede.

**Figura 5 - Captura de tela de acesso as normas**

The screenshot shows the CPFL Energia website's 'Normas Técnicas' (Technical Standards) page. At the top, there is a navigation bar with links for 'GRUPO CPFL', 'CPFL EMPRESAS', 'PARCEIROS', 'INFORMAÇÕES ÚTEIS', 'SERVIÇOS ONLINE', 'FALE CONOSCO', and 'ALTERAR CIDADE'. On the right side of the header, there is a user login area with a placeholder 'Entre com seu login ou faça seu cadastro'. Below the header, there are two vertical menus: 'INFORMAÇÕES ÚTEIS' on the left and 'NORMAS E ORIENTAÇÕES TÉCNICAS' on the right. The main content area is titled 'Normas Técnicas' and lists various categories such as 'Clientes Autoprodutores', 'Clientes de Alta Tensão', 'Clientes de Baixa Tensão', 'Clientes de Média Tensão', 'Clientes de Mini e Micro Geração', 'Compartilhamento de Infraestrutura', and 'Iluminação'. Each category has a small blue downward arrow icon next to it. At the bottom right, there is a button for 'ASSISTENTE VIRTUAL' with the text 'Fale com a gente!'.

**Fonte:** <https://www.cpfl.com.br/normas-te>

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1. Levantamento de campo.

O levantamento de campo consiste em identificar a área do loteamento, medir distâncias, cotas de nível e posicionamento de vias. Inclui ainda o levantamento de pontos de carga (lotes, áreas comuns, iluminação pública) e a análise do ponto de entrega da concessionária. Neste levantamento consta-se possíveis redes existentes e todas as possibilidades que possam afetar o projeto em desenvolvimento e também confrontar dados dos mapas com o real encontrado em campo, verificando as redes primária e secundária, consumidores existentes, faseamento, postes, estaís, transformadores e também é apontado os equipamentos e chaves instaladas nos postes, assim como as características mecânicas e alturas dos postes.

Avalia-se os consumos (kWh) altos, apurando possíveis cargas elevadas com pouco tempo de uso e baixo consumo ou cargas pequenas com grande tempo de uso e alto consumo, por exemplo: motores de bombas d'água, máquinas de solda, áreas institucionais, estações elevatórias de esgoto, verificando a existência de guias e sarjetas ou se o alinhamento do arruamento está definido pela prefeitura municipal, caso contrário o projeto deverá ser encaminhado ao órgão competente dela para aprovação e definição em campo através de estacas.

É importante observar as construções em andamento, terrenos vagos, perfil de renda dos consumidores existentes, mudança de padrão e/ou tipo de construções, tais como de residências para comércio, residências para edifícios de uso coletivo. Verificar também o tipo e a largura do passeio onde se irá propor instalação, retirada ou reinstalação de postes, estruturas e aterramentos prevendo a recomposição do passeio e escolhendo as estruturas que possibilitem a manutenção dos afastamentos mínimos entre rede elétrica, existência de construções subterrâneas tais como redes de água, esgotos, águas pluviais e redes telefônicas. Deve-se sempre avaliar o efeito da rede proposta no meio ambiente onde será construída procurando sempre minimizar ou eliminar os aspectos que possam interferir diretamente com o desempenho do fornecimento de energia elétrica, mas considerando também aspectos como ecologia, estética e fatores sociais. Ao verificar árvores de porte inadequado sob a rede elétrica, quando de levantamentos de campo para projetos,

deve-se procurar o cliente e orientá-lo a contatar o setor pertinente da Prefeitura Municipal de sua cidade para a extração delas quando possível, e solicitar o plantio de árvores de porte adequado (até quatro metros de altura), evitando-se podas corretivas e emergenciais futuras, interrupções de energia elétrica e acidentes elétricos.

Antes do início da elaboração do projeto de rede de distribuição urbana é indispensável à obtenção dos dados que irão subsidiar o projetista na escolha da melhor solução para cada caso, bem como possibilitar a confecção dele. O projetista deve fazer o levantamento de campo, somente após a elaboração dos projetos preliminares (urbanístico, drenagem, acessibilidade, etc.), através de análise dos dados existentes nos arquivos e mapas, fazendo-se simultaneamente a “viabilidade projeto”. Neste caso o técnico, utilizando ferramentas com georreferenciamento, possa fazer o levantamento em áreas de fácil acesso com mais praticidade. Utiliza-se como ferramentas para inspeção visual como Binóculo / Monóculo para facilitar inspeção de estruturas altas sem necessidade de escada ou até mesmo Drones com câmera de alta resolução para inspecionar áreas e estruturas em locais de difícil acesso. Para a análise e processamento dos dados coletados, são utilizados softwares especializados como por exemplo AutoCAD ou Revit.

***Figura 6 - Levantamento de campo de loteamento***



**Fonte:** <https://www.topsultopografia.com>.

### **3.2. Critérios de projeto e conceitos básicos.**

As distâncias entre a rede elétrica e as construções, fachadas, letreiros, luminosos, reformas etc, devem ser avaliadas prevendo futuras ampliações destas e o futuro afastamento das redes elétricas, propondo desde já estruturas definitivas, conforme a largura das calçadas existentes e evitando condições inseguras para os moradores do local, bem como gastos futuros com as remoções e interrupções de energia.

Sempre que possível, colocar a posteação do lado oeste na rua cujo eixo esteja na direção aproximada norte-sul, a fim de que as futuras árvores de médio porte possam ser plantadas do lado leste, dando maior sombra à tarde sobre as frentes das casas e as calçadas. Para as ruas cujo eixo está na direção leste-oeste, o lado da posteação deve ser sempre que possível do lado norte, para que as árvores de porte médio, plantadas do lado sul, deem sombra sobre a calçada.

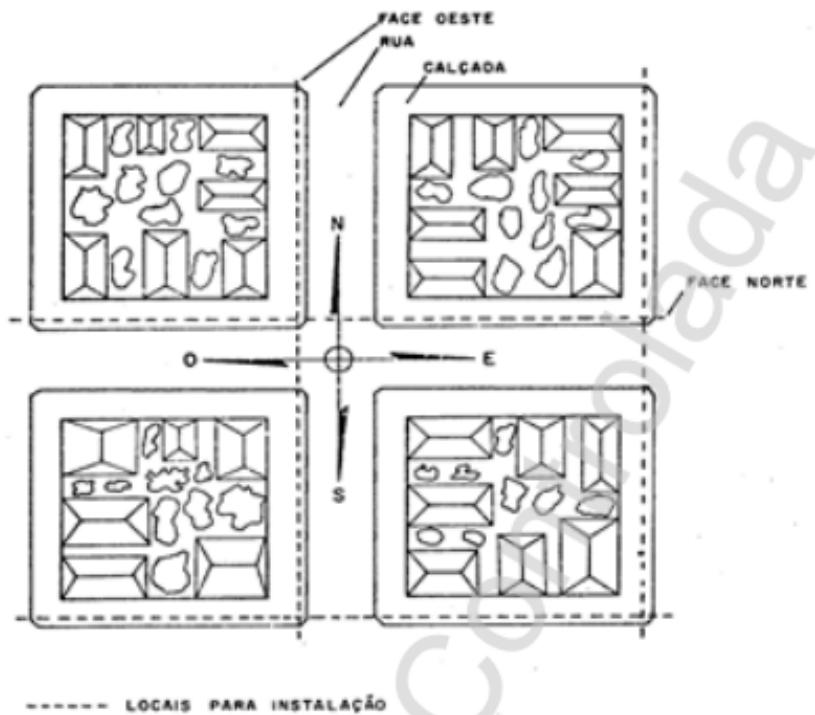
Não propor posteação em locais onde às curvas das ruas, avenidas, rotatórias etc., direcionam os veículos, pela força centrífuga, de encontro ao poste, pois aumenta a possibilidade de abalroamentos. Esses devem ser locados no outro lado da rua.

Evitar posteação fora do alinhamento das divisas dos terrenos onde não está definida a entrada de veículos, evitando-se futuras remoções de postes. Não devem ser realizados cruzamentos (“flying-tap”) entre rede compacta e rede nua. Nestes casos deve-se recondutorar a rede nua e realizar o cruzamento em rede compacta. Caso não seja possível, deve-se propor outra solução desde que o cruzamento ocorra com o mesmo tipo de rede. Em cruzamentos de condutores nus de alumínio com condutores de cobre, os de alumínio sempre devem ser instalados por cima.

O vão médio entre os postes deverá ser de 35 metros e a distância máxima entre postes na via pública deverá ser de 40 metros. Ruas em curva poderão exigir distâncias entre postes inferiores a 35 metros para evitar que os condutores passem sobre as propriedades, em ruas onde a previsão de localização dos consumidores é na sua maioria de um mesmo lado a posteação deverá ser instalada deste lado. Avenidas com canteiro central, de um modo geral, receberão posteação bilateral com rede primária apenas de um dos lados. Ruas com leito carroçável superior a 13 metros ou distância entre as testadas superior a 18 metros também poderão receber

posteação bilateral. Em todos os fins de rua, o último poste deverá ser instalado na última divisa de lote, não podendo ainda ficar a mais de 20m da esquina.

*Figura 7 - Orientação para instalação dos postes*



*Fonte: <https://www.cpfl.com.br/normas-tecnicas>.*

A responsabilidade de autorização de locação dos postes nas vias e áreas públicas é sempre da prefeitura municipal. No caso de instalação de postes dentro de propriedades particulares, aprovadas pela distribuidora, o proprietário deve autorizar formalmente e ser responsável pela locação desses postes na sua propriedade. Deve-se projetar sempre se utilizando das estruturas mínimas necessárias ao atendimento proposto, sempre obedecendo aos requisitos técnicos mínimos previstos em norma, porém, aplicando os cálculos mecânicos corretos dos postes.

No caso da companhia local onde está sendo desenvolvido os estudos as redes secundárias deverão ser dimensionadas utilizando-se cabos isolados multiplexados de baixa tensão com o neutro nu, nas configurações (3x120 + 1x70) ou (3x70 + 1x70) ou (3x50 + 1x50) mm<sup>2</sup>, conforme o Padrão Técnico CPFL 3597 - Estruturas Secundárias com Condutores Multiplexados.

O preenchimento dos campos da planilha deve ser realizado da seguinte maneira:

- Comprimento: Comprimento do circuito em lances de 100 metros. Ex: Para um circuito de 150 metros, preencher com "1,5".

- Carga distribuída no trecho: Carga em kVA compreendida entre os pontos inicial e final do circuito a ser calculado. Nesse campo a carga do início e final do circuito é desconsiderada.
- Carga acumulada no final do trecho: É a carga localizada exatamente no final do trecho a ser estudado acrescido das cargas posteriores ligadas no mesmo circuito.
- Carga total: Relação entre as cargas distribuídas no trecho a ser estudado e a carga acumulada no final do circuito, dada pela seguinte equação:

$$\text{Carga Total} = (\text{Carga Distribuída} + \text{Carga Acumulada}) * \text{Comprimento}$$

- Queda de tensão unitária: Valor obtido nas tabelas 4.2, 4.3 e 4.4 desta norma.
- Queda de tensão no trecho: Multiplicação da queda de tensão unitária pela carga total.
- Queda de tensão total: Queda de tensão no trecho. Se houver queda de tensão à montante do circuito, esta deverá ser somada à queda de tensão total.

**Figura 8 - Tabela fator de potência (cabeamento)**

REDE (mm <sup>2</sup> )	SISTEMA 380/220 V		SISTEMA 220/127 V	
	FP = 0,92	FP = 1,00	FP = 0,92	FP = 1,00
3P120(A70)	0,0213	0,0204	0,0635	<u>0,0607</u>
3P70(A70)	0,0393	0,0388	0,1174	<u>0,1156</u>
3P50(A50)	0,0515	0,0504	0,1537	<u>0,1503</u>
3P35(A35) (*)	0,0699	0,0674	0,2087	<u>0,2012</u>

Fonte: <https://www.cpfl.com.br/padroes-tecnicos>.

**Figura 9 - Dados do transformador**

TRANSFORMADOR 01								
TRECHO		CARGA			Condutores	QUEDA DE TENSÃO		
Designação	Distância	Distribuída no Trecho	Acumulada Fim Trecho	TOTAL (C/2=D)*B		Unitária	No Trecho (E*G)	TOTAL
<b>A</b>	<b>B</b> (100M)	<b>C</b> (kVA)	<b>D</b> (kVA)	<b>E</b> (kVA+100M)	<b>F</b> MM <sup>2</sup>	<b>G</b> (%)	<b>H</b> (%)	<b>I</b> (%)
	0.30	0.00	71.67	21.50	120(70)	0.0607	1.31	1.31
<b>T1 - A</b>	0.40	0.00	27.49	11.00	120(70)	0.0607	0.67	1.97
A - A1	0.30	0.00	12.24	3.67	120(70)	0.0607	0.22	2.20
A1 - A2	0.72	8.06	4.08	5.84	50(50)	0.1503	0.88	3.07
A2 - A3	0.48	4.08	2.09	1.98	50(50)	0.1503	0.30	2.27
A1 - A4	1.15	30.05	8.06	26.55	120(70)	0.0607	1.61	2.92
<b>T1 - B</b>	0.30	0.00	42.29	12.69	120(70)	0.0607	0.77	0.77
B - B1	1.01	26.07	8.06	21.31	70(70)	0.1156	2.46	3.23
B - B2	0.30	0.00	2.09	0.63	120(70)	0.0607	0.04	0.81

Fonte: <https://www.cpfl.com.br/padroes-tecnicos>.

Já as redes primárias compactas deverão ser E70, dimensionadas com sistema de aterramento (cabo de aço - 9,5 mm), padronizados conforme os padrões técnicos de Estruturas com Redes Compactas – Montagem.

Deverá ser verificada, junto à respectiva área de planejamento da Gestão de Ativos, se há previsão de alimentadores para a área do núcleo habitacional ou loteamento ou para áreas adjacentes, de forma a se compatibilizar os projetos do ponto de vista técnico-econômico. Caso haja essa previsão, o caminhamento das redes primárias e as ligações de cargas em tensão primária (11,9 ou 13,8 ou 23kV) deve basear-se nos projetos unifilares elaborados pela Gestão de Ativos, podendo essa análise ser feita conjuntamente quando necessário.

Para facilitar o entendimento dos procedimentos para a elaboração dos projetos nas redes de distribuição primária e secundária, define-se tipos de projetos, que se baseiam no motivo principal da sua elaboração. Estes projetos podem ser para adequar tecnicamente as redes ou para a expansão delas com o objetivo de atender pedidos de terceiros e o crescimento de mercado.

### **3.3. Desenho técnico**

Para dar início ao desenho técnico deve-se fazer a limpeza do urbanístico ocultando as informações desnecessárias para a construção do projeto de distribuição de energia elétrica do loteamento em questão. Feito isto, seguir o passo a passo para melhor execução do desenho da seguinte forma:

- a) Definir transformadores para “QTP” (cálculo de queda de tensão);

As capacidades padronizadas para transformadores trifásicos para instalação em postes, nas tensões de 15 e 23 kV, são: 30; 45; 75; 112,5; 150; 225 e 300 kVA, porém a instalação de transformadores de 225 e 300 kVA na rede de distribuição fica condicionada ao atendimento de grandes blocos de carga que justifiquem a utilização dessas potências de transformadores, por exemplo: Ligação de Edifícios Residenciais ou Comerciais.

Os cabos de ligação dos transformadores à rede secundária existente deverão ser conforme indicado abaixo, com cabos de cobre com isolação para 0,6/1,0 kV XLPE.

**Figura 10 - Cabos para transformador**

Transformador (kVA)		Cabo (mm <sup>2</sup> )
Tensão secundária 127 / 220 V	Tensão secundária 220 / 380 V	
15 / 30 / 45	15 / 30 / 45 / 75	35
75	112,5 / 150	95
112,5	225	185
150	300	2 x 95
225 / 300	---	2 x 185

*Fonte: <https://www.cpfl.com.br/padroes-tecnicos>.*

- b) Atender as cargas específicas do projeto (Áreas institucionais, estação elevatória de esgoto, bombas de água pré-definidas em projetos);
- c) Inserir consumidores (monofásicos, bifásicos ou trifásicos) definidos no pré-projeto e também através da área do lote;

Exemplo: “AB-02” (lote dois atendido por ligação bifásica derivando das fases azul e branca);

- d) Constar número dos lotes e faseamento para ligação do mesmo (direcionar seta do cliente conforme QTP);
- e) Inserir luminárias constando informações do tamanho do braço, tipo da luminária e potência.

Exemplo: “LL120” (braço longo, luminária LED na potência de 120W);

- f) Fasear luminárias normalmente bifásicas, alternando as fases existentes;
- g) Inserir redes de distribuição (primária e secundária), já calculadas na planilha de QTP;

Rede Trifásica:

Para o cálculo de queda de tensão em redes trifásicas foram considerados os seguintes parâmetros:

A carga é equilibrada, portanto, não há retorno de corrente no neutro;

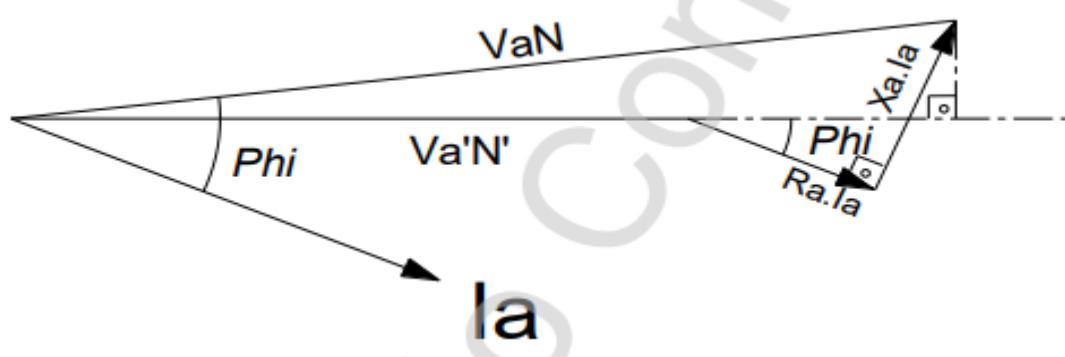
Carga = 1000 VA;

Comprimento da linha = 100 metros;

A componente imaginária foi desprezada, pois, para o sistema de distribuição é desprezível.

A queda de tensão para a fase “A” é representada pelo diagrama fasorial a seguir:

*Figura 11 - Diagrama fasorial*



*Fonte: <https://www.cpfl.com.br/normas-tecnicas>.*

E é dada pela equação 3:

$$\Delta V(\%) = [(V_{AN} - V_{A'N'}) / (V_{AN})] * 100\%$$

$V_{AN}$  = Tensão na fonte (V)

$V_{A'N'}$  = Tensão na carga (V)

Portanto:

$$\Delta V(\%) = (S / VL^2) * (RA \cos \varphi + XA \sin \varphi) * 100$$

Onde:

$S$  = Potencia da carga (VA)

$VL$  = Tensão de linha (V)

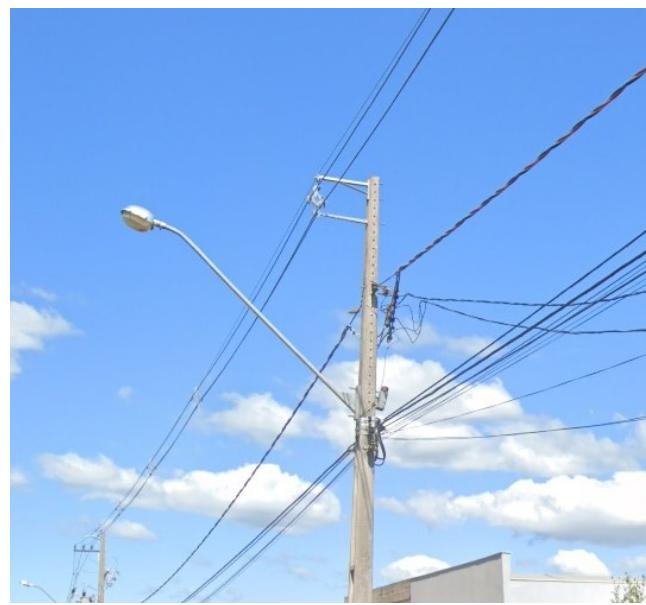
$\Phi (\varphi)$  = Defasagem entre corrente e tensão (Fator de Potência)

$RA$  = Resistência de sequência positiva do condutor ( $\Omega/km$ )

$XA$  = Reatância indutiva de sequência positiva do circuito ( $\Omega/km$ )

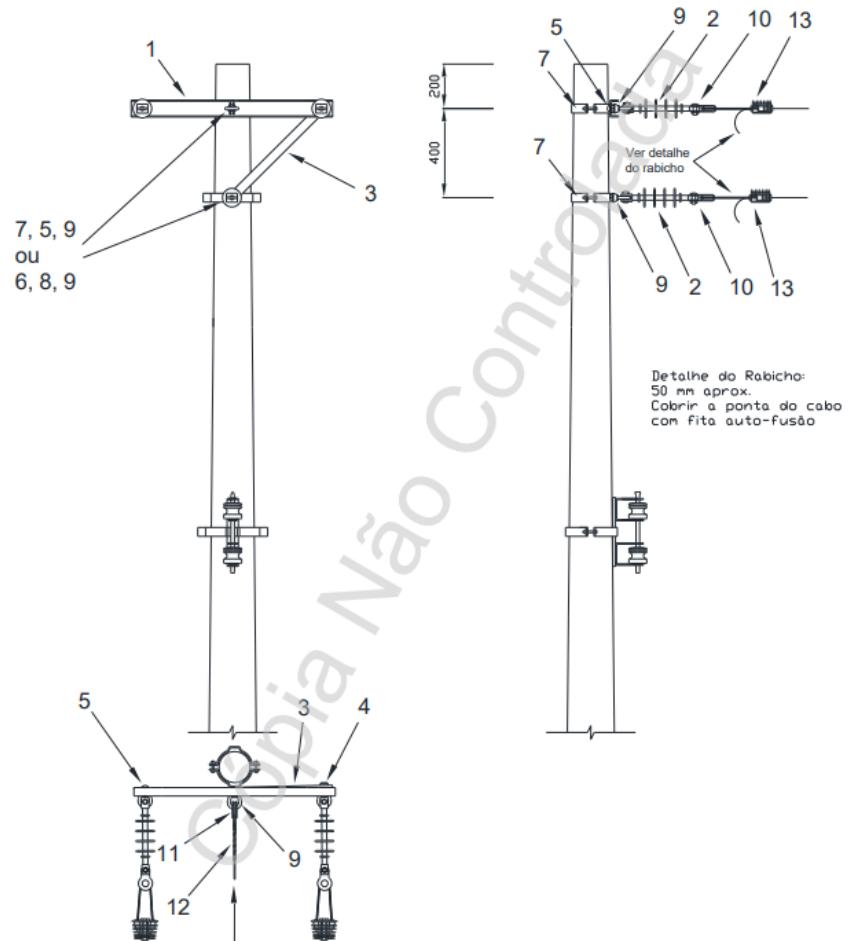
- h) Inserir ângulos na rede primária e secundária onde for necessário;
- i) Inserir flecha com direção de esforço nos postes levando em conta bitola dos cabos e ângulos da rede;
- j) Inserir estruturas primárias e secundárias;

***Figura 12 - Estrutura CE1 com braço anti balanço***



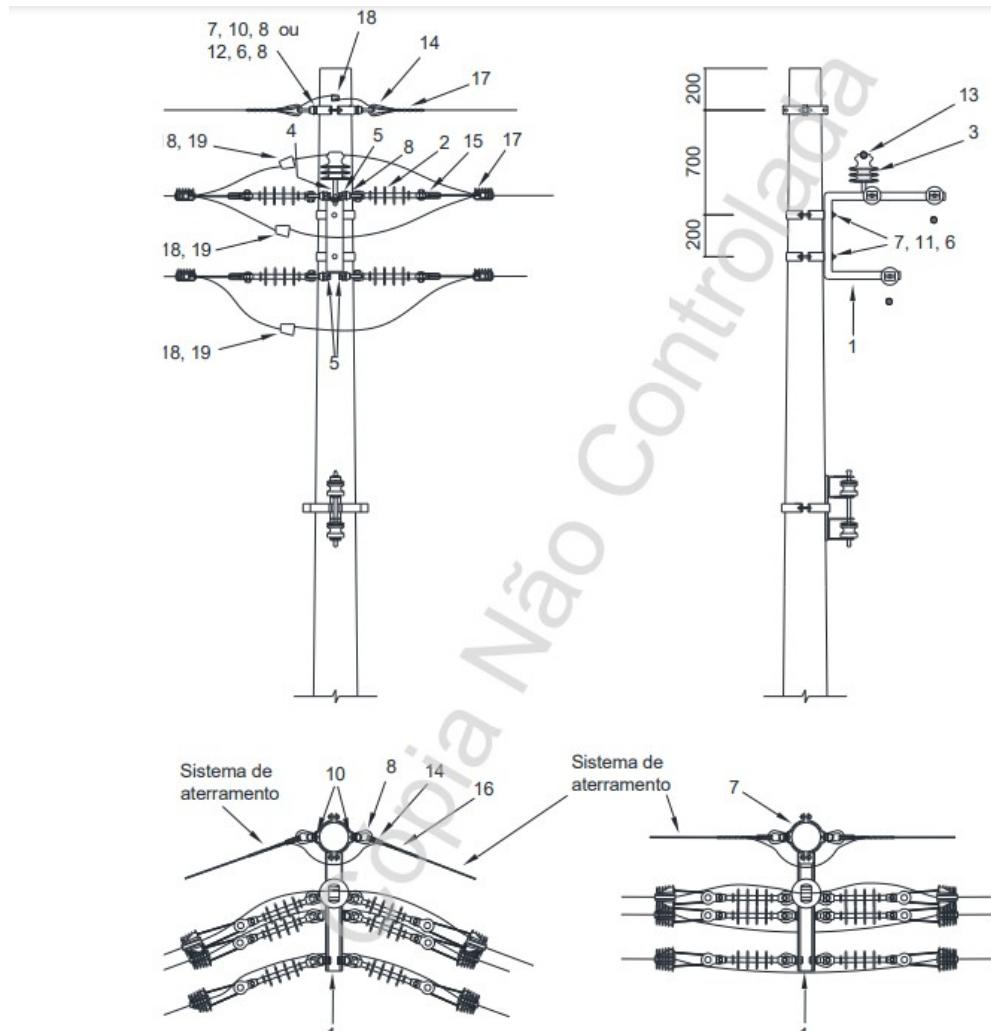
**Fonte:** <https://www.onixcd.com.br/blog/wp>

**Figura 13 - Estrutura CE3**



**Fonte:** <https://www.cpfl.com.br/normas-tecnicas>.

**Figura 14 - Estrutura CE4**

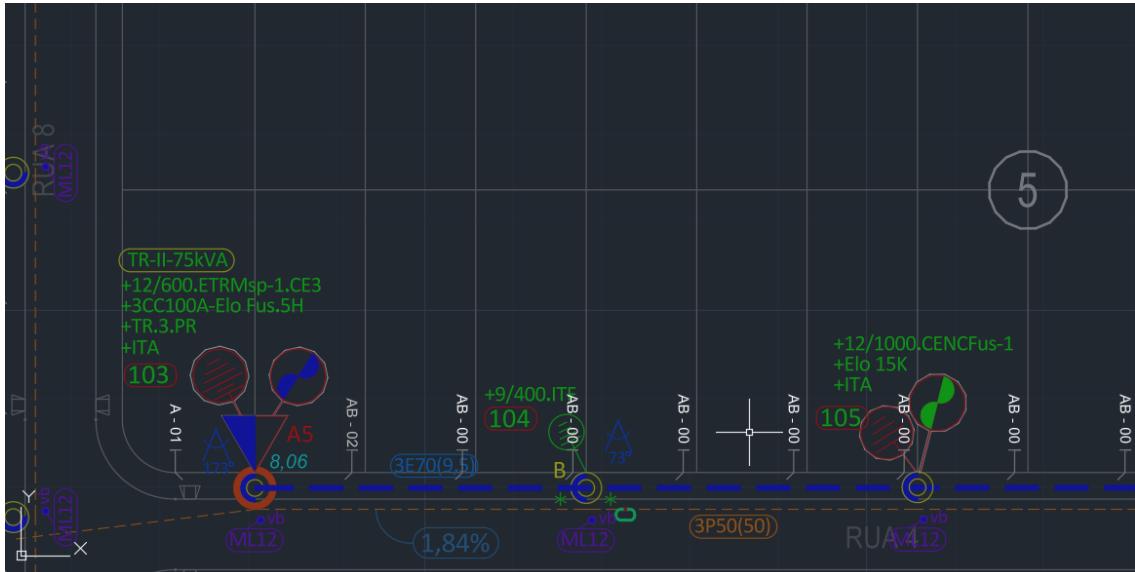


*Fonte: <https://www.cpfl.com.br/normas-tecnicas>.*

- k) Inserir base concretada onde for necessário;
- l) Inserir flecha direcionando luminária ao circuito à ser atendido;
- m) Indicar postes sem iluminação;
- n) Inserir cotas nos vãos da rede;
- o) Inserir aterramento e chaves de proteção e corta-circuito;
- p) Constar conectores de derivação e estribo adicional;
- q) Inserir nomenclatura nos cabos primário e secundário;
- r) Inserir QTP nos fins de linha;
- s) Definir ponto de interligação, caso houver necessidade inserir também interligação de saída dando continuidade na rede existente;

- t) Formatar prancha, configuração, carimbo e informações complementares de acordo com o projeto.

**Figura 15 - Aplicação de nomenclatura estrutural**



**Fonte:** Próprio autor.

### 3.4. Documentos

Deverá ser feita pelo profissional responsável a consulta preliminar à Distribuidora, no site [www.cpfl.com.br](http://www.cpfl.com.br), no link do Web Projetos Particulares, anexando na solicitação a carta conforme modelo do “Anexo 1”, com as seguintes informações: número de Lotes, área média dos Lotes ( $m^2$ ), característica do empreendimento (Residencial/Comercial/Industrial), proposta de valor de Consumo (kWh) estimado por lote (mínimo o da tabela - Documento Técnico CPFL3738 - Ligação de Clientes), característica das ligações no empreendimento: Alta / Média / Baixa Renda, tipo de Ligação: Monofásico / Bifásico / Trifásico, planta planialtimétrica do loteamento com a localização do empreendimento dentro do município à que pertence, indicando a divisão dos lotes, arruamento, praças e largura de calçada.

Primeiro passo, após ter uma prévia do projeto, é dar início ao processo de viabilidade e demais etapas de aprovação através do sistema da companhia, assim gerando um número de atividade para acompanhamento e aprovação do mesmo. Atrelado a esta primeira etapa (viabilidade), também pedimos o ofício de iluminação junto à prefeitura da cidade onde está sendo proposto o loteamento. Para análise de

cada etapa e aprovação pela Distribuidora deve-se dar especial atenção para os seguintes documentos:

- a) Carta de apresentação do projeto, constando os dados do empreendedor, documentos constantes do processo, previsão de energização da rede do loteamento;
- b) Ofício da Prefeitura se responsabilizando pelo consumo de energia da iluminação pública ou documento alegando que o consumo será de responsabilidade do Condomínio (exclusivo para os casos de condomínio/loteamento fechado com iluminação interna particular);
- c) Graprohab;
- d) Para os casos em que, para possibilitar a interligação do loteamento seja necessário a incorporação de linhas/redes particulares e com a finalidade de permitir à Distribuidora executá-la, deverá ser apresentado uma carta na qual o proprietário expresse essa intenção. Para a efetivação da incorporação, essas instalações elétricas deverão ser regularizadas às expensas dos interessados;
- e) Imagem do documento de responsabilidade técnica assinado pelo profissional habilitado e devidamente registrado no conselho da respectiva atividade exercida, para o projeto;
- f) Certidão de Registo Profissional e Anotações emitida pelos Conselhos de Classe do responsável técnico emitida pelo site do respectivo Conselho.
- g) Projeto da rede desenvolvido em Software;
- h) Projeto das travessias (se for o caso);
- i) Memorial descritivo;
- j) Memorial de cálculo de queda de tensão por transformador/circuito.
- k) Planta de situação/localização do empreendimento a ligar, constando rua e entre ruas e referencias elétricas da rede da distribuidora (ex: nº da chave, transformador, medidor, etc.). Sugerimos indicar o(s) ponto(s) de interligação pretendido do empreendimento com a rede da Distribuidora. (estas informações devem estar contidas no item "g");
- l) Contrato Social do empreendimento;

- m) ART de UTM;
- n) Decreto da Prefeitura Municipal (Alvará);
- o) Cálculo de queda de tensão proposto em planilhas de Excel;

**Figura 16 - Calculo de queda de tensão**

<b>CALCULO DE QUEDA DE TENSÃO - REDE SECUNDÁRIA</b>		Folha: 01.10	
Loteamento	: Loteamento Terra do Sol I	Local	: Guaira - SP
Transformador	: T1 - 75KVA	Tensão Prim/Sec.	: 13,8KV/220V
Nº Consumidores	: 58 Lotes	Fator de Potência	: 1,00
Iluminação Pública	: 12 CL10	Consumo por Lote	: 280 Kwh
Carga a Ligar	: 122,02 KVA	Demandas por Lote	: 1,99 KVA
Carregamento	: 108,46 %	KVAS do Trafo	: 115,74
Potência do Trafo	: 75 KVA	Kwh do Trafo	: 16,240

**Fonte: Print screen tabela de projeto exl**

Seguem abaixo as constantes de kVAS a serem adotadas de acordo com a distribuidora:

**Figura 17 - Constantes de KVAs**

Distribuidora	A	B
CPFL Paulista	0,0381	0,8271
CPFL Piratininga	0,1028	0,6881
CPFL Santa Cruz	0,0606	0,7428
RGE	0,3104	0,5724

**Fonte: <https://www.cpfl.com.br/normas-tecnicas>.**

- p) Capa do Projeto (Implantação) em PDF;
- q) Termo de Compromisso Ambiental (caso necessário);
- r) Procuração do responsável (caso necessário);

s) Anexo I;

*Figura 18 - Anexo 1*

**Anexo 1 – Solicitação de Viabilidade para Ligação de Loteamento  
(Modelo)**

**CARTA N°**

**LOCAL**

À (citar o nome da Distribuidora que atende a região)

**ASSUNTO: Viabilidade para Ligação do Loteamento .....**

Venho através desta solicitar a V. Sa. a viabilização do fornecimento de energia elétrica do "LOTEAMENTO .....", localizado no município de ..... – (Unidade Federativa), bem como o Ponto de Interligação na Rede Primária (e/ou secundária).

Por oportuno informamos as características do empreendimento:

- a)Proposta de Consumo (kWh) estimado por lote: \_\_\_\_\_ (mínimo a da tabela do Documento Técnico CPFL- Ligação de Clientes)
- b)Área média dos Lotes (m<sup>2</sup>);
- c)Característica do empreendimento (Residencial/Comercial/Industrial, etc)
- d)Número de Lotes: \_\_\_\_\_
- e)Característica das ligações no empreendimento: Alta / Média / Baixa Renda;
- f) Tipo de Ligação: \_\_\_\_\_ (monofásico, bifásico, trifásico)

Segue em anexo uma planta do projeto do loteamento a ser eletrificado, incluindo um detalhe para localização elétrica (número de transformador, número operativo de chave primária, número de medidor, etc)

Sem mais para o momento,

Responsável Técnico pelo Projeto  
Nº do registro do profissional no Conselho de Classe

de acordo: (proprietário/empreendedor)

## t) Anexo III

**Figura 19 - Anexo 3****Anexo 3 – Compromisso e Responsabilidade pelas Obras  
(Modelo)****A**

(citar o nome da Distribuidora que atende a região)

**Assunto: Execução de Serviços na Rede**

Prezados Senhores

Servimo-nos da presente para informar V. Sa. que estamos de acordo com as exigências dessa Empresa, conforme o descrito na carta nº....., de ...../...../....., e comprometemo-nos a observá-las na execução da obra \_\_\_\_\_ na rede de distribuição de energia elétrica, e seguir os procedimentos:

- a) Todos os materiais e equipamentos necessários à execução do projeto da rede de distribuição, serão de fornecedores cadastrados junto à (citar o nome da Distribuidora que atende à região), conforme comprovantes de compra apresentados, atendendo às Especificações Técnicas dessa Empresa, assim como o padrão de atendimento seguirá as normas vigentes e fornecedores de caixas e padrão pedestal cadastrados junto à (citar o nome da Distribuidora que atende à região).
- b) Concluída a execução da obra, haverá incorporação desta ao patrimônio da (citar o nome da Distribuidora que atende à região), mediante celebração de contrato específico entre o cliente/empreendedor e a (citar o nome da Distribuidora que atende à região), após o recebimento definitivo da obra;
- c) A execução da obra se dará por profissionais habilitados conforme NR10 - Instalações e Serviços em Eletricidade e demais normas relacionadas para realizar a atividade;
- d) O cliente/empreiteiro deverá manter a guarda por um período mínimo de 36 meses, das Notas Fiscais de materiais e serviços para uma eventual comprovação decorrente de danos, perdas e prejuízos que, por dolo ou culpa no exercício dessas atividades, venha, direta ou indiretamente, a provocar ou causar, ao poder público, à (citar o nome da Distribuidora que atende à região) ou a terceiros.
- e) A Empreiteira garante, desde já, por um período de 36 meses, os serviços executados por força deste Contrato, sem prejuízo do disposto no Artigo 1254, do Código Civil, sendo que qualquer defeito que venha a ocorrer em função de serviço executado de forma inadequada, será sanado pela Empreiteira, a pedido da (citar o nome da Distribuidora que atende à região), sem ônus para esta última.
- f) Caso a Empreiteira não atenda à solicitação no prazo ajustado, a (citar o nome da distribuidora que atende a região) fica desde já autorizada a providenciar a reparação do defeito e cobrar as

<https://www.cpfl.com.br/padroes-tecnicos>.

**Figura 19.1 - Anexo 3**

despesas incorridas, com 10% de acréscimo, mediante cobrança extrajudicial e 20% para a cobrança judicial.

Atenciosamente

**Instaladora de rede elétrica**

Nome: \_\_\_\_\_

CNPJ: \_\_\_\_\_

Nº do registro do profissional no Conselho de Classe : \_\_\_\_\_

Responsável - nome: \_\_\_\_\_

CPF: \_\_\_\_\_

Ciente: \_\_\_\_\_

**Responsável pela Instalação da Rede Elétrica:**

Nome: \_\_\_\_\_

Nº do registro do profissional no Conselho de Classe: \_\_\_\_\_

Ciente: \_\_\_\_\_

**Cliente - firma**

Nome: \_\_\_\_\_

CNPJ: \_\_\_\_\_

**Responsável - nome:** \_\_\_\_\_

CPF: \_\_\_\_\_

Ciente: \_\_\_\_\_

**OBSERVAÇÃO:**

Caso o profissional responsável pela execução seja diferente do responsável pelo projeto, deverá apresentar esta carta assinada, acompanhado pelo documento de responsabilidade técnica assinado pelo profissional habilitado e devidamente registrado no conselho da respectiva atividade exercida.

<https://www.cpfl.com.br/padroes-tecnicos>.

- u) Registro (matrícula);
- v) Relatório de ensaio e diagrama (Transformador)
- w) Termo de Responsabilidade;
- x) Planilha de Custo;
- y) Notas Fiscais (transformadores e postes)
- z) Carta de Tap's;
- a1) Pedido de Inspeção;
- b1) Laudo de Aterramento;

Todos estes documentos estão destinados as respectivas etapas “Viabilidade”, “Análise de Proteção”, “Análise Técnica” e “Inspeção”. Após todas as etapas concluídas com sucesso chegamos à Carta de Incorporação, onde será entregue todo material construído e também a responsabilidade de manutenção da rede elétrica para a concessionária local. Da mesma forma o ofício de iluminação faz com que a prefeitura do município se responsabilize pela manutenção da iluminação pública.

**Figura 20 - Documentação para liberação de projeto**



*Fonte: <https://www.cpfl.com.br/gestao-pr>*

## 4. CONCLUSÃO

O desenvolvimento de projetos elétricos em loteamentos exige conhecimento técnico e domínio das normas aplicáveis. A metodologia proposta neste trabalho demonstrou a importância do levantamento de campo, da análise de plantas baixas e da aplicação de desenho técnico, aplicação de normativas dos órgãos competentes e diretrizes municipais para um projeto eficiente de rede elétrica em loteamento. O estudo serve como referência prática para futuros técnicos projetistas em uma das áreas da eletrotécnica.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5410: Instalações elétricas de baixa tensão.** Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14039: Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV.** Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

**CPFL** (Companhia Paulista de Força e Luz). **GED 3650:** Projeto de Rede de Distribuição Condições Gerais. Campinas, 2023. Versão 1.13. 50 p. Disponível em: <https://www.cpfl.com.br/normas-tecnicas>. Acesso em 20/10/2025.

**CPFL** (Companhia Paulista de Força e Luz). **GED 3667:** Projeto de Rede de Distribuição - Cálculo Elétrico. Campinas, 2025. Versão 22.0. 31 p. Disponível em: <https://www.cpfl.com.br/normas-tecnicas>. Acesso em 20/10/2025.

**CPFL** (Companhia Paulista de Força e Luz). **GED 3735:** Projeto - Loteamentos e Núcleos Habitacionais. Campinas, 2025. Versão 16.0. 28 p. Disponível em: <https://www.cpfl.com.br/normas-tecnicas>. Acesso em 20/10/2025.

**CPFL** (Companhia Paulista de Força e Luz). **GED 3446:** Iluminação Pública - Montagem. Campinas, 2022. Versão 2.8. 19 p. Disponível em: <https://www.cpfl.com.br/padroes-tecnicos>. Acesso em 20/10/2025.

**CPFL** (Companhia Paulista de Força e Luz). **GED 11847:** Rede Primária Compacta 15 kV e 25 kV. Estruturas Básicas - Montagem. Campinas, 2025. Versão 45.0. 131 p. Disponível em: <https://www.cpfl.com.br/padroes-tecnicos>. Acesso em 20/10/2025.

**CPFL** (Companhia Paulista de Força e Luz). **GED 4955:** Estaiamento de Postes. Campinas, 2022. Versão 1.10. 18 p. Disponível em: <https://www.cpfl.com.br/padroes-tecnicos>. Acesso em 20/10/2025.

**CPFL** (Companhia Paulista de Força e Luz). **GED 4319:** Ramal de Ligação - Montagem. Campinas, 2024. Versão 12.0. 06 p. Disponível em: <https://www.cpfl.com.br/padroes-tecnicos>. Acesso em 20/10/2025.