



# **NORMA TÉCNICA CELG D**

**Especificação para Levantamento Topográfico de  
Redes de Distribuição**

**Classes 15 e 36,2 kV**

**NTC-11  
Revisão 1**



# CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.

## SETOR DE NORMATIZAÇÃO TÉCNICA

### NTC-11

## Especificação para Levantamento Topográfico de Redes de Distribuição

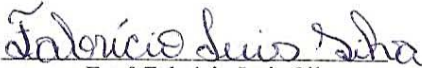
### Classes 15 e 36,2 kV

### Revisão 1

ELABORAÇÃO: Engº Luiz Flávio Naves Rodrigues  
Engº Montenegro Linares Santana

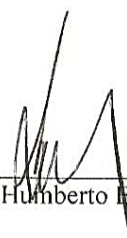
REVISÃO 1: Engº Lázaro Franco de Moraes  
Téc. Leôncio Rodrigues de Araújo

COLABORAÇÃO: Engº Flávio Gomes Moreira da Silva

APROVAÇÃO:   
Engº Fabrício Luis Silva  
DT-SNT

APROV:   
Engº Luiz Flávio N. Rodrigues  
DT-DPTN

APROV:   
Engº José Divino de Sousa Santos  
DT-SPSE

APROV.:   
Engº Humberto Eustáquio T. Corrêa  
DT

DATA: SET/16

## ÍNDICE

<u>SECÃO</u>	<u>TÍTULO</u>	<u>PÁGINA</u>
1.	OBJETIVO	1
2.	NORMAS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES	2
3.	TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES	3
4.	LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO	7
4.1	Condições Gerais	7
4.2	Definição do Traçado	7
4.3	Escolha do Traçado	7
4.4	Execução do Levantamento	8
4.5	Apresentação do Trabalho	14
4.6	Aprovação dos Trabalhos	19
5.	LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS DE ÁREAS PARA SUBESTAÇÕES	20
5.1	Generalidades	20
5.2	Escolha da Área da Subestação	20
5.3	Locação Topográfica da Área da Subestação	21
5.4	Memorial Descritivo da Área	21
5.5	Apresentação dos Trabalhos	21
5.6	Aprovação dos Trabalhos	22
ANEXO A	DESENHOS	24
DESENHO 1	FAIXAS DE SERVIDÃO E SEGURANÇA	24
DESENHO 2	APROXIMAÇÃO DE AEROPORTOS – ÁREA DE APROXIMAÇÃO	25
DESENHO 3	APROXIMAÇÃO DE AEROPORTOS – ÁREA HORIZONTAL INTERNA	26
DESENHO 4	APROXIMAÇÃO DE AEROPORTOS – ÁREA DE TRANSIÇÃO	27
DESENHO 5	APROXIMAÇÃO DE AEROPORTOS – ÁREA HORIZONTAL EXTERNA	28
DESENHO 6	APROXIMAÇÃO DE AEROPORTOS	29
DESENHO 7	CADERNETA DE CAMPO	30
DESENHO 8	TRAVESSIA SOBRE FERROVIAS	31
DESENHO 9	EXEMPLO DE PLANTA PLANIALTIMÉTRICA	32

**1. OBJETIVO**

A presente norma tem como objetivo definir procedimentos de serviço de levantamento topográfico para implantação de rede de distribuição e locação de subestações, nas tensões de 13,8 e 34,5 kV.

Esta norma é revisão da NTD-11 de fevereiro de 1996.

## 2. NORMAS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Para fins de levantamento topográfico de redes de distribuição poderá ser necessário consultar as seguintes normas complementares:

- ABNT NBR 5460 Sistemas elétricos de potência - Terminologia.
- ABNT NBR 6535 Sinalização de linhas aéreas de transmissão de energia elétrica com vista à segurança da inspeção aérea - Procedimento.
- ABNT NBR 7276 Sinalização de advertência em linhas de transmissão de energia elétrica - Procedimento.
- ABNT NBR 13133 Execução de levantamento topográfico.
- ABNT NBR 14165 Via férrea - Travessia elétrica - Requisitos.
- ABNT NBR 15238 Sistema de sinalização para linhas aéreas de transmissão de energia elétrica.
- ABNT NBR 15688 Redes de distribuição aérea de energia elétrica com condutores nus.
  
- NTC-01 Postes de Concreto Armado para Redes de Distribuição - Especificação e Padronização.
- NTC-06 Estruturas para redes de distribuição aéreas rurais - Classes 15 e 36,2 kV.
- NTC-07 Critérios de Projetos de Redes de Distribuição Aéreas Rurais - Classes 15 e 36,2 kV.
- NTC-08 Critérios de Projetos de Redes de Distribuição Aéreas Urbanas - Classes 15 e 36,2 kV.
- NTC-17 Estruturas para Redes de Distribuição Aéreas Compactas - Classe 15 kV.
- NTC-18 Estruturas para Redes Aéreas Isoladas em Tensão Secundária de Distribuição.
- NTC-62 Critérios de Projetos de Travessias de Ferrovias.
- NTC-64 Simbologia para Projetos de Redes de Distribuição de Energia Elétrica Urbanas e Rurais.

### 3. TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta norma aplicam-se os termos e definições das normas ABNT, assim como os apresentados na sequência:

#### Alinhamento de Via ou Alinhamento Predial

Linha divisória que separa o lote de terreno do logradouro público.

#### Apoio Geodésico Altimétrico

Conjunto de referências de nível, materializadas no terreno, que proporciona o controle altimétrico dos levantamentos topográficos e o seu referenciamento ao datum (origem) altimétrico do país.

#### Apoio Geodésico Planimétrico

Conjunto de pontos, materializados no terreno, que proporciona aos levantamentos topográficos o controle de posição em relação à superfície terrestre determinada pelas fronteiras do país, referenciando-os ao datum planimétrico do país.

#### Apoio Topográfico

Conjunto de pontos planimétrico, altimétrico ou planialtimétrico, que dão suporte ao levantamento topográfico.

#### Apoio Topográfico Altimétrico

Conjunto de pontos, materializados no terreno, com suas alturas referidas a uma superfície de nível arbitrária (cotas) ou ao nível médio do mar (altitudes), que serve de suporte altimétrico ao levantamento topográfico.

#### Apoio Topográfico Planimétrico

Conjunto de pontos, materializados no terreno, com coordenadas cartesianas (x e y) obtidas a partir de uma origem no plano cartográfico, que serve de base planimétrica ao levantamento topográfico.

#### Carta ou Mapa

Representação gráfica sobre uma superfície plana, dos detalhes físicos, naturais e artificiais, de parte ou de toda a superfície terrestre, mediante símbolos ou convenções e meios de orientação indicados, que permitem a avaliação das distâncias, a orientação das direções e a localização geográfica de pontos, áreas e detalhes, podendo ser subdividida em folhas, de forma sistemática, obedecido um plano nacional ou internacional.

#### Croqui

Esboço gráfico sem escala, em breves traços, que facilite a identificação de detalhes.

### **Cruzamento**

É definido como o ato de transpor uma rede de distribuição com:

- rede de distribuição de classe de tensão superior, igual ou inferior;
- linhas de transmissão;
- linhas de telecomunicação;
- cercas.

### **Erro de Graficismo**

Erro máximo admissível na elaboração de desenho topográfico para lançamento de pontos e traçados de linhas, com o valor de 0,2 mm, que equivale a duas vezes a acuidade visual.

### **Exatidão**

Grau de aderência das observações, em relação ao seu valor verdadeiro que, sendo desconhecido, o valor mais provável é considerado como a média aritmética destas observações.

### **Levantamentos Complementares**

É a coleta detalhada dos dados de campo durante a locação do levantamento topográfico, devidamente anotados nas cadernetas de campo, imprescindíveis e necessários à elaboração dos projetos.

### **Levantamento Topográfico**

Conjunto de métodos e processos que, através de medições de ângulos horizontais e verticais, de distâncias horizontais, verticais e inclinadas, com instrumental adequado à exatidão pretendida, primordialmente, implanta e materializa pontos de apoio no terreno, determinando suas coordenadas topográficas. A estes pontos se relacionam os pontos de detalhes visando a sua exata representação planimétrica numa escala predeterminada e à sua representação altimétrica por intermédio de curvas de nível, com equidistância também predeterminada e/ou pontos cotados.

### **Levantamento Topográfico Altimétrico**

Levantamento que objetiva, exclusivamente, a determinação das alturas relativas a uma superfície de referência, dos pontos de apoio e/ou dos pontos de detalhes, pressupondo-se o conhecimento de suas posições planimétricas, visando à representação altimétrica da superfície levantada.

### **Levantamento Topográfico Planialtimétrico**

Levantamento topográfico planimétrico acrescido da determinação altimétrica do relevo do terreno e da drenagem natural.

### **Levantamento Topográfico Planimétrico Cadastral**

Levantamento planimétrico acrescido da determinação planimétrica da posição de certos detalhes visíveis ao nível e acima do solo e de interesse à sua finalidade, tais como: limites de vegetação ou de culturas, cercas internas, edificações, benfeitorias, posteamentos, barrancos, árvores isoladas, valos, valas, drenagem natural e artificial.

### **Levantamento Topográfico Planimétrico Cadastral**

Levantamento topográfico planialtimétrico acrescido dos elementos planimétricos inerentes ao levantamento planimétrico cadastral.

### **Locação do Levantamento Topográfico**

É a materialização do eixo do traçado no terreno indicando suas distâncias e direções, coletando os dados necessários à elaboração do projeto.

### **Nivelamento**

É a operação de medição direta ou indireta, de distâncias verticais, visando a determinação de altitudes (cotas) fornecendo os elementos altimétricos para confecção dos perfis topográficos para posterior elaboração dos projetos.

### **Planta de Acesso**

É a planta que indica os locais de acesso ao local da rede de distribuição, a ser feita na planta do perfil.

### **Planta do Perfil**

É a planta altimétrica empregada na descrição do relevo do trajeto percorrido pela locação da rede de distribuição.

### **Planta Planimétrica ou Planta Baixa do Caminhamento**

É a planta proveniente do levantamento detalhado do trajeto percorrido pela rede de distribuição, empregada na descrição ordenada dos elementos planimétricos, onde o posicionamento é orientado em relação aos pontos cardeais (norte magnético ou norte verdadeiro) fornecendo os acidentes geográficos do percurso, estradas, divisas municipais/distritais, cercas, construções, etc., sendo necessário a anotação de todos os acidentes que facilitem o reconhecimento do trajeto da RD.

### **Planta de Situação**

É a planta cadastral da CELG D em coordenadas UTM, que fornece o posicionamento da rede de distribuição (obtidas através de GPS) projetada em relação às redes existentes e aos acidentes geográficos, estradas, divisas municipais/distritais, etc., com anotações dos dados que possam servir de referência.



### **Ponto**

Posição de destaque na superfície a ser levantada topograficamente.

### **Pontos de Apoio**

Pontos, convenientemente distribuídos, que amarram ao terreno o levantamento topográfico e, por isso, devem ser materializados por estacas, piquetes, marcos de concreto, pinos de metal, tinta, dependendo da sua importância e permanência.

### **Pontos Cotados**

Pontos que, nas suas representações gráficas, se apresentam acompanhados de sua altura.

### **Pontos de Detalhe**

Pontos importantes dos acidentes naturais e/ou artificiais, definidores da forma do detalhe e/ou do relevo, indispensáveis à sua representação gráfica.

### **Pontos de Segurança (PS)**

Pontos materializados para controle do nivelamento.

### **Trçado**

É a diretriz básica que orienta a implantação da rede de distribuição em uma região e que melhor define os seus aspectos técnicos e financeiros.

### **Travessias**

Define-se como travessia a transposição de rodovias, ferrovias, oleodutos e rios navegáveis por uma rede de distribuição, obedecendo a critérios definidos conforme as exigências normativas dos órgãos envolvidos.

## **4. LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO**

### **4.1 Condições Gerais**

O levantamento topográfico, em qualquer de suas finalidades, deve ter, no mínimo, as seguintes fases:

- a) planejamento, seleção de métodos e aparelhagem;
- b) apoio topográfico;
- c) levantamento de detalhes;
- d) cálculos de ajustes;
- e) original topográfico;
- f) desenho topográfico final;
- g) relatório técnico.

### **4.2 Definição do Traçado**

O traçado será definido por uma linha que determina o ponto de partida e de chegada da rede de distribuição.

Com a finalidade de facilitar a localização do traçado no campo, esse deverá ser amarrado a acidentes naturais e artificiais, tais como: elevações mais acentuadas, cursos d'água, matas, estradas, campos de pouso, vilas, outras edificações, pedreiras, cercas, cruzeiros, linhas de transmissão, etc.

### **4.3 Escolha do Traçado**

A escolha do traçado deverá obedecer aos seguintes critérios:

- a) desviar de picos e regiões montanhosas;
- b) no caso de rodovias serem tomadas como diretriz do traçado, este deverá desenvolver-se totalmente fora da faixa de domínio;
- c) atenção especial deve ser dada aos problemas de acesso, procurando sempre que possível manter o traçado próximo a estradas e situado em regiões menos acidentadas, evitando ao máximo a passagem em terrenos com inclinação transversal superior a 45°;
- d) evitar a passagem em áreas inundáveis, ao longo dos rios, nascentes d'água, lagoas, em erosões existentes ou em formação, terrenos rochosos, reservas florestais, reservas biológicas, parques nacionais, estaduais, municipais, benfeitorias existentes, pomares e locais de difícil acesso;
- e) verificar a possibilidade de futuros projetos urbanísticos, de irrigação e/ou a existência de terrenos muito valorizados nas imediações do traçado;
- f) caso o traçado tenha que atravessar forçosamente um loteamento este deverá passar pelo arruamento existente ou projetado;
- g) quando houver indústrias na área de passagem da RD, deverá ser indicado o respectivo tipo de produção e distância ao eixo da RD;

- h) tratando-se de fábricas de produtos químicos, explosivos, cimento, produtos ionizáveis, depósitos de combustíveis, moinhos de calcário, britadores, pedreiras, locais onde normalmente são detonados explosivos, a distância mínima será de 450 m;
- i) em áreas canavieiras procurar prever o traçado junto à estrada ou nos carreadores, onde o controle de queimadas é mais fácil;
- j) com relação a aeródromos deverão ser observadas as normas de aproximação e proteção ao voo;
- k) evitar traçado em matas ciliares que leve ao corte de árvores;
- l) evitar traçado em plantações de eucaliptos.

## **4.4 Execução do Levantamento**

### **4.4.1 Generalidades**

- a) É imprescindível que os equipamentos utilizados nos levantamentos sejam de primeira linha, cuja precisão mínima seja leitura direta de 20" (vinte segundos).
- b) Deverão ser consultadas as prefeituras sobre possíveis planos e projetos de desenvolvimento e/ou ambientais que incidirão sobre o traçado da rede de distribuição. Em alguns casos poderá ser solicitado pela CELG D a apresentação de documentação referente aos planos de desenvolvimento e/ou ambientais.
- c) O técnico responsável pelo levantamento deverá levantar no local, todas as estruturas existentes entre um ponto de referência e a estrutura de saída do novo ramal, o qual deverá obedecer rigorosamente ao ponto definido na Liberação de Carga ou AVTO, se houver.
- d) não será permitido derivações de ramal em estruturas com mais de um poste e/ou com equipamentos instalados (chaves, transformadores, etc.) e estrutura tipo TE. Os casos especiais deverão ser previamente submetidos a apreciação da CELG D.
- e) Nenhum ramal poderá derivar da rede com ângulo menor que 60° e maior que 120°.
- f) É imprescindível que os transformadores rurais fiquem localizados a no mínimo 20 m das edificações que abriguem pessoas ou animais. Distâncias menores que as citadas aumentam os riscos de exposições a tensões perigosas, durante a ocorrência de surtos atmosféricos e curtos-circuitos.
- g) Os pontos que servem como referência e possibilitam a localização da rede existente são: chave numerada, saída de ramal, posto de transformação e/ou subestações e o número do poste.
- h) O técnico deverá colher os seguintes dados do primeiro consumidor existente, antes e depois da saída do novo ramal:
  - nome do proprietário;

- nome da propriedade;
  - número dos equipamentos instalados;
  - localização dos equipamentos.
- i) Independente do nível de tensão do ramal a ser implantado, deverão constar no levantamento, os seguintes dados:
- nome da RD, com origem e destino;
  - tipo de estrutura de onde partirá a derivação;
  - tipo e seção do condutor;
  - resistência nominal e comprimento do poste da estrutura de onde partirá a rede;
  - nome da subestação de onde se origina a RD;
  - distância do ramal à subestação;
  - tensão de operação da RD;
  - número dos postes;
  - nome e número do alimentador da Liberação de Carga ou AVTO, se houver.
- j) Quando for iniciar o levantamento através de cruzamento aéreo deverão ser levantados os seguintes dados:
- altura do cabo;
  - ângulo de saída;
  - distância das estruturas;
  - tipo das estruturas.
- k) Escolhido o ponto de início (PP) para implantação topográfica do traçado das RDs, este será materializado no local com pontos fixos, duradouros e de fácil localização, através de marcos confeccionados em madeira de lei ou concreto, com dimensões de 0,06 x 0,06 x 0,30 m com tachinha ou prego na cabeça. O mesmo procedimento deverá ser efetuado no ponto de chegada da rede.
- l) Após a materialização do ponto de partida o técnico procederá a determinação do meridiano verdadeiro, para a orientação do traçado e leitura de bússola, para verificação da declinação magnética que será devidamente anotada e datada, dando início à implantação do traçado através do processo de caminhamento.
- m) Nos pontos de partida e chegada do traçado, na parte superior dos marcos, ou nas laterais das estacas testemunhas, deverão ser feitas as seguintes anotações:
- CELG D  
Nome da RD  
Est. PP = 0  
Est. PC = N
- onde:
- PP ⇒ Ponto de partida
  - PC ⇒ Ponto de chegada
  - N ⇒ Número da última estaca
- n) No levantamento topográfico deverá constar o acesso ao local da construção da rede, bem como o acesso à chave que a desenergiza.

- o) No levantamento topográfico deverão ser evitados, sempre que possível terrenos alagadiços ou sujeito a inundações, terrenos rochosos, montanhosos (fundos de vales e cristas de serras) e regiões de difícil acesso, visando minimizar desmatamentos para implantação das estruturas e estradas de acesso necessárias à construção e manutenção da rede.
- p) O eixo da rede deverá coincidir com o eixo da poligonal do traçado, situado no centro da faixa de servidão.
- q) A implantação topográfica do traçado é a poligonal que se desenvolve pelo processo do caminhamento ao longo do eixo da rede, cadastrando todos os acidentes e unidades de conservação, encontrados na faixa tais como:
- nascentes e cursos d'água, lagos, lagoas, represas, brejos, etc.;
  - estradas de ferro, de rodagem e carroçáveis;
  - linhas de transmissão, redes de distribuição rural;
  - edificações, loteamentos, povoados, cercas, lavouras, pastagens, a natureza do solo, da vegetação e nome dos proprietários;
  - tubulações de óleo, gás, telefone, água e esgoto;
  - áreas de proteção ambiental;
  - parques nacionais;
  - estações ecológicas;
  - reservas florestais;
  - outras unidades de conservações específicas.
- r) Deverão ser levantadas e cadastradas todas as atividades agropastoris e extrativas vegetais e minerais implantadas e programadas ao longo da faixa.

#### 4.4.2 Paralelismo

Quando houver paralelismo com cercas de arame, tubulações metálicas ou não metálicas, com distância igual ou inferior a 30 m do eixo do levantamento, estas deverão ser posicionadas corretamente, através de leituras de ângulos e distâncias.

O paralelismo com linhas de telecomunicações não blindadas só será admitido nos casos em que for comprovada a absoluta impossibilidade de ser evitado. Nestes casos a separação mínima entre as linhas é de 50 m para RD de tensão de 13,8 kV e 75 m para as de 34,5 kV, fazendo com que o percurso deste paralelismo seja o menor possível.

Quando ocorrer o paralelismo da RD com linha de transmissão deverá ser previsto um afastamento mínimo de 10 m entre o eixo do traçado da rede e o limite da faixa de segurança da LT conforme Desenho 1 e a tabela abaixo:

TENSÃO (kV)	FAIXA DE SEGURANÇA (m)	AFASTAMENTO (m)
345	27,50	37,50
230	17,50	27,50
138	8,00	18,00
69	6,00	16,00
34,5	3,00	13,00
13,8	3,00	13,00

Eventualmente se houver necessidade de reduzir esta distância, deverão ser feitas consultas à concessionária proprietária da linha de transmissão.

#### 4.4.3 Locação e Nivelamento

- a) A locação ou implantação do eixo do traçado será executado pelo processo do caminhamento, sempre que possível em linha reta, com indicação das direções e distâncias materializadas no terreno por piquetes de madeira de lei, nas dimensões de 0,03 x 0,03 x 0,15 m, com tachinha ou prego no centro da cabeça do piquete.
- b) Os piquetes serão cravados ao nível do solo, espaçados de 50 em 50 m, identificados por uma estaca testemunha de madeira de lei, nas dimensões de 0,015 x 0,04 x 0,40 m ao lado direito de cada piquete a uma distância de 0,40 m, numerada com tinta a óleo de cor vermelha ou branca em ordem crescente.
- c) Todo piquete e estaca materializado ao longo do levantamento topográfico deverá ser capinado  $\pm 50$  cm de raio ao seu redor, contendo tachinha ou prego em sua cabeça (para centralização do aparelho).
- d) Quando ocorrer uma mudança de estação, antes de completada a medida de 50 m, será colocado um piquete intermediário, com a devida estaca testemunha, constando a distância deste piquete à estaca anterior.

Exemplo:

estaca 30 + 12,20 m, complementando-se a medida até a estaca seguinte, ou seja, 37,80 m até a estaca 31.

- e) O eixo do traçado poderá ser nivelado por processo geométrico ou trigonométrico devendo-se proceder o contra-nivelamento da estação anterior nas mudanças de aparelho, a fim de evitar erros no nivelamento.
- f) Para cadastramento dos elementos encontrados na faixa e mencionados nos itens 4.5.1.p, 4.5.1.q e 4.5.4, tem de serem feitas medidas estadimétricas ou com a trena, no seu início e término, a fim de ficarem delimitadas as suas extensões.
- g) Devem ser obrigatoriamente cravados piquetes nas divisas de propriedades, acompanhado da respectiva estaca testemunha devidamente numerada.

- h) A distância máxima entre duas estações ou pontos de mudança de aparelho será de 350 m, quando o nivelamento for executado por processo trigonométrico, admitindo-se um erro de  $\pm 2,5$  cm por quilômetro.
- i) Nos pontos de mudança de estação serão cravados tachinhas ou pregos na cabeça do piquete, para a devida materialização das tangentes.
- j) De quilômetro em quilômetro serão cravados dois marcos consecutivos no alinhamento do eixo, com as dimensões de 0,06 x 0,06 x 0,30 m com tachinha ou prego na cabeça, para servirem de referência em caso de restituição ou relocação da poligonal.
- k) Quando houver mudança de direção de alinhamento o procedimento deverá ser o mesmo do item anterior sendo que nesse caso serão cravados três marcos:

Um marco no PI, um marco no piquete anterior e um marco no piquete posterior, nas dimensões de 0,06 x 0,06 x 0,20 m.

- l) As mudanças de alinhamento deverão ser escolhidas com critério, sempre que possível em pontos elevados do terreno, e nunca em depressões, considerando que tais pontos serão de locação obrigatória de estruturas e evitando-se ângulos muito acentuados (compreendidos entre  $60^\circ$  e  $90^\circ$ ).
- m) O estaqueamento de saída de ramais de um mesmo tronco deverá ser iniciado a partir de 0 (zero) para cada ramal e respectivo número de estaca de saída.

Exemplo:

estaca 36 + 12 m = 0

saída de ramal para: JOSÉ DA SILVA  
FAZENDA RECANTO

- n) Quando o nivelamento for efetuado por processo geométrico será admitido um erro de  $\pm 1,5$  cm por quilômetro.
- o) O erro planimétrico admissível será de 0,50 m por quilômetro.

#### 4.4.4 Levantamentos Complementares

- a) Nas travessias com rios, ribeirões e córregos, serão indicadas as larguras e as cotas de cheias máximas assim como o sentido da correnteza e a existência ou não de mata ciliar.
- b) A natureza dos terrenos tais como: argila, areia, cascalho, brejo, erosões, grotas, depressões, blocos de pedra, afloramentos rochosos, etc.
- c) Especificar os tipos de vegetação: mata, cerrado, campo, capoeira, pastagem, tipo de cultura, pomares, etc.

- d) Cercas: arame liso ou farpado, indicando a quantidade de fios, muros, cercas vivas, telas, etc.
- e) Todos os acidentes topológicos que ultrapassem 1 m de altura ou profundidade serão nivelados para lançamento no perfil.
- f) Devem ser levantados os perfis laterais situados 5 m à esquerda e 5 m à direita de toda inclinação do terreno transversal ao traçado que ultrapassar 20% de inclinação.
- g) Nome dos proprietários ao longo do traçado e suas respectivas divisas.
- h) Todos os detalhes que tem importância para implantação da RD, devem ser assinalados com posição, cotas, delimitação e natureza.

Exemplo:

estaca 200 + 15,50m = cerca de arame farpado com 4 fios;

estaca 223 + 34 m = margem de córrego em máxima enchente;

estaca 337 = brejo;

estaca 339 = saída do brejo.

#### 4.4.5 Cruzamentos, Travessias e Aproximação de Aeroportos

- a) Evitar ao máximo as travessias com estradas de ferro, de rodagem, cruzamento com linhas de transmissão e de telecomunicações.
- b) Na ocorrência de travessias ou cruzamentos acima mencionados, o ângulo mínimo admissível será de 75° nas rodovias federais e 60° nas rodovias estaduais.
- c) Nos cruzamentos com linhas de transmissão ou distribuição, a poligonal deverá ser estaqueada de 10 em 10 m numa extensão de 50 m para cada lado do eixo da travessia com as seguintes indicações:
  - ângulo de cruzamento;
  - altura dos condutores e temperatura ambiente no momento da medição;
  - posições e cotas das estruturas mais próximas;
  - distância do eixo do traçado para as estruturas adjacentes;
  - croquis das estruturas adjacentes, com indicação de suas dimensões principais: largura da base, altura, comprimento da cruzeta ou mísula (quando for estrutura metálica); no caso de estrutura de concreto é dispensável a largura da base, mas obrigatória a resistência e altura do poste;
  - tensão da RD ou LT e nome das localidades mais próximas por elas servidas;
  - número das estruturas entre o cruzamento;
  - nome da concessionária proprietária da linha.
- d) Nos cruzamentos com rodovias, a poligonal deve ser estaqueada e nivelada de 5 em 5 m numa extensão de 60 m para cada lado do eixo da rodovia, portanto o levantamento deverá obedecer os seguintes requisitos:



- cotas do eixo, das cristas dos cortes e dos pés dos aterros;
- ângulos de travessia, e indicação da faixa de domínio e cercas existentes;
- RN (referência de nível) fixado em local de fácil acesso e identificação referindo-se ao estaqueamento, eixo, borda da pista, e limites da faixa de domínio da rodovia;
- posição quilométrica (km + m);
- identificação da rodovia (nome);
- localidades mais próximas servidas, anterior e posterior;
- nome da cidade e/ou município onde se situa a travessia.

e) Nas travessias com ferrovias deverão ser obedecidas as orientações da NTC-62. Quando a travessia for feita em áreas de manobra, o topógrafo terá que consultar a estação ferroviária local, pois nas estações a faixa de domínio é variável, devendo ainda constar:

- nivelamento de 5 em 5 m numa extensão de 20 m para cada lado a partir do eixo da ferrovia;
- cotas do eixo, do boleto, do dormente, das cristas dos cortes ou dos pés dos aterros;
- ângulo de travessia (mínimo 60°) e identificação da faixa de domínio;
- posição quilométrica (km + m) e quilômetro inicial (origem);
- identificação da ferrovia;
- indicação do trecho no qual se encontra a travessia, por meio das localidades adjacentes de paradas de trem;
- nome do município onde se situa a travessia.

f) Para travessias de rodovias, ferrovias e rios navegáveis nos casos fora desta norma deverão ser consultadas as normas dos órgãos envolvidos.

g) Aproximação de Aeroporto

Na área retangular com início na cabeceira da pista medindo 100 m de largura por 1.000 m de comprimento, não poderão serem feitas implantações de quaisquer edificações.

Classe de aeródromos:

- Código 1 - Pista de 2.000 m;
- Código 2 - Pista de 2.500 m;
- Códigos 3 e 4 - Pistas de 4.000 m.

## **4.5 Apresentação do Trabalho**

### **4.5.1 Traçado Proposto**

A apresentação do estudo do traçado será feita através de plantas em que as escalas serão adotadas em função do comprimento da rede.

Na execução de levantamentos topográficos deverão ser adotados os símbolos apresentados na NTC-64.

O desenho do traçado deverá apresentar as seguintes informações:

- a) vilas, povoados, fazendas e casas isoladas mais próximas com os respectivos nomes dos proprietários;
- b) estradas de ferro, estradas de rodagem e outras que possam interessar sob o ponto de vista de acesso e localização;
- c) cursos d'água, lagos, pedreiras, valas, erosões, terrenos arenosos, terrenos de culturas, matas e suas extensões;
- d) as posições quilométricas dos ângulos, os seus valores, as direções dos alinhamentos com referência ao norte verdadeiro ou magnético e comprimento das tangentes.

**Nota:**

*O traçado proposto não poderá passar sobre reservas florestais, matas ciliares, nascentes d'água, enfim sobre qualquer tipo de vegetação que implique em desmatamento, não importando o porte ou espécie, mesmo se tratando de cerrado ralo.*

#### 4.5.2 Cadernetas de Campo

As anotações nas cadernetas obrigatoriamente deverão conter os seguintes elementos:

- a) croqui ilustrativo do caminhamento com as indicações do item 4 e de acesso ao local;
- b) os ângulos medidos, horizontais e verticais;
- c) cálculo dos comprimentos das tangentes;
- d) método usado para determinação do norte verdadeiro com o registro das operações, cálculo e declinação magnética local;
- e) nome do técnico, número do registro no CREA, data do trabalho, tipo do aparelho utilizado (marca, modelo, tipo de limbo e precisão).

As cadernetas deverão ser as originais utilizadas no campo, sem rasuras ou emendas, não sendo aceitas cadernetas copiadas ou passadas a limpo.

#### 4.5.3 Cálculos, Convenções, Desenho do Perfil, Planta Planimétrica (Planta Baixa do Caminhamento) e Planta de Situação

##### 4.5.3.1 Cálculos

Os cálculos devem ser feitos na própria caderneta de campo.

#### 4.5.3.2 Convenções

As convenções a serem utilizadas nos desenhos da planta de perfil, planta planimétrica (planta baixa do caminhamento), planta de situação e planta de acesso, são as do Sistema Cartográfico Brasileiro e da norma NTC-64.

#### 4.5.3.3 Desenho do Perfil

a) Nos formatos da tabela abaixo.

EXTENSÃO			FORMATO
0m	até	700m	A3
701m	até	1.500m	A2
1.501m	até o limite de	3.750m	A1

b) As escalas a serem utilizadas são:

- escala horizontal  $\Rightarrow$  1:5.000
- escala vertical  $\Rightarrow$  1:500

c) No caso de corte do perfil na mesma folha, devem ser desenhados 250 m de perfil em linha tracejada, para cada lado do corte, para referência de cota, não sendo permitido em hipótese alguma modificações nas dimensões e formato de papel.

d) Cada uma das folhas deve permitir a articulação com as demais e para isso deve conter 250 m de perfil da folha anterior na folha posterior, em linha tracejada.

e) Nos trechos onde houver levantamento de perfis laterais, estes devem ser indicados junto ao perfil principal, em linha tracejada, constando a indicação “PLE” para perfil lateral a esquerda e “PLD” para perfil lateral a direita, visto no sentido do caminhamento da rede.

f) Devem constar no desenho do perfil as cotas, o número das estacas de 250 em 250 m, o valor dos ângulos dos alinhamentos com a estaca respectiva, assim como a estaca final do levantamento.

g) Detalhe de saída da RD constando:

- nome da RD de onde partirá a derivação;
- tipo de estrutura, resistência e comprimento nominal do poste de onde partirá a derivação, com o número de estais existentes;
- tipo e bitola do condutor;
- nome da subestação que origina a rede;
- distância do ramal à subestação;
- tensão de operação da rede;
- número da estrutura;
- distâncias das propriedades vizinhas.

h) Deverá constar no desenho do perfil todos os detalhes constantes do levantamento de campo, o que não implica na exclusão da planta planimétrica (planta baixa do caminhamento) e das plantas relativas a levantamentos especiais.

- i) Planta sem escala, com indicação de acesso ao local da construção e a chave que desenergiza a rede de onde partirá a derivação, contendo todos os elementos necessários a sua localização.

#### 4.5.3.4 Desenho da Planta Planimétrica (Planta Baixa do Caminhamento)

A planta planimétrica (planta baixa do caminhamento) será desenhada nos formatos A1, A2 ou A3, em conformidade com a tabela abaixo.

QUILOMETRAGEM			ESCALA	FORMATO
0	até	1,1 km	1: 5.000	A2
1,1		acima	1:10.000	A1

Obedecendo as especificações e anotações abaixo:

- a) não serão permitidos cortes no desenho na mesma folha, sendo obrigatório o uso da quantidade de formatos necessários para execução dos desenhos;
- b) no caso de corte no desenho da planta planimétrica (planta baixa do caminhamento), não será permitido em hipótese alguma, modificações de escala, dimensões e formato do papel;
- c) indicar na folha subsequente ao corte, em linha tracejada, para cada lado do corte, a repetição do trecho do desenho de modo a permitir perfeita articulação entre as folhas e visão geral do traçado;
- d) indicar a posição correta do norte verdadeiro;
- e) indicar o nome dos proprietários, das propriedades e respectivas divisas;
- f) indicar os acidentes geográficos tais como: rios, córregos, riachos, lagoas, grotas, brejos, elevações e tipo de vegetação, indicar a posição de cada árvore a ser abatida;
- g) indicar a posição das árvores dentro do caminhamento;
- h) indicar a posição das casas, currais, benfeitorias, reservas, loteamentos, etc., que estão nas proximidades do caminhamento da RD, enfim todo e qualquer ponto relevante que possibilite a localização do caminhamento;
- i) indicar a travessia de rodovias e ferrovias;
- j) cruzamentos com LT, RD e redes de telecomunicações;
- k) a largura das faixas das redes desenhada em linha tracejada na escala de 1:1.000;
- l) a distância ente os PI's, os ângulos das mudanças de direções com a respectiva estaca e os azimutes;
- m) os detalhes de saída e chegada da rede, deverão conter os elementos capazes de a qualquer tempo serem perfeitamente localizados;

n) os desenhos indicativos dos detalhes de saída, chegada, travessias e cruzamentos serão feitos nas escalas 1:1.000 ou 1:2.000.

#### 4.5.3.5 Desenhos e Descrição dos Detalhes de Benfeitorias nas Faixas de Redes de Distribuição

Os detalhes de benfeitorias situadas na faixa ao longo do caminhamento serão desenhados na escala de 1:500, no formato A4, contendo no mínimo as seguintes informações:

- a) nome e endereço completo do proprietário, nome da propriedade e o município onde se situa;
- b) posições corretas, dentro da faixa, de todas as benfeitorias tais como casas, currais, mangueiros, árvores de qualquer espécie, etc.;
- c) para cada proprietário atingido pela RD deverá ser apresentada a Planta Individual de Proprietário, confeccionada na mesma escala da Planta Planimétrica onde deverá constar:
  - detalhe da faixa de segurança;
  - estacas limítrofes do proprietário;
  - distâncias e azimutes entre as estacas;
  - área a ser estabelecida pela faixa de servidão;
  - posição das árvores dentro da faixa.
- d) memorial descritivo para cada proprietário;
- e) relatório Individual de Proprietário contendo:
  - relação qualitativa e quantitativa, dimensões (diâmetro e altura média) de toda árvore existente;
  - discriminação das culturas provisórias ou permanentes e respectivas áreas.
- f) toda área de domínio público (rodovias federais/estaduais, municipais, estradas de ferro) deve ser lançada na planta individual de proprietário e excluída sua área da área a ser indenizável. Quando estas áreas estiverem delimitando divisas de propriedades lançá-las individualmente;
- g) na planta planimétrica deverá constar a escala gráfica; no caso de existência de rede de referência cadastral, as áreas levantadas devem ser amarradas a vértices materializados das poligonais determinantes dos seus pontos topográficos, com distância máxima de amarração de 500 m nas áreas urbanas e 5000 m nas áreas rurais.

#### 4.5.3.6 Desenho da Planta de Situação

A planta de situação, deve ser elaborada, conforme a seguir:

- a) desenhada nos formatos A1, A2, A3 ou A4, na última folha da planta de perfil nas escalas 1:50.000 ou 1:100.000. Todo levantamento deverá ser apresentado em um único tipo de formato;
- b) o caminhamento do projeto deverá ser demarcado pelas suas coordenadas UTM (obtidas através de GPS), devidamente anotadas nas quadriculas existentes na planta cadastral de referência, mostrando o posicionamento da rede projetada em relação à rede existente, aos acidentes geográficos, estradas, etc. e às divisas de município e ou distritos próximos ou cortados pela rede, com anotações dos dados que possam servir de referência;
- c) definições dos pontos notáveis, necessariamente constantes no mapa, cuja finalidade é servir de referência para o exato posicionamento do ponto de derivação e do caminhamento da RD tais como: cursos d'água, lagos ou lagoas, morros, estradas, rodovias, ferrovias, edificações, etc.;
- d) indicação dos ângulos da rede, o comprimento das tangentes, os azimutes, bem como a amarração aos pontos notáveis constantes na planta;
- e) conter um trecho mínimo de 500 m da rede existente, desenhado em linha tracejada, com indicação de duas chaves ou postos de transformação existentes antes e depois da derivação da rede a ser construída, bem como a origem e destino da rede existente;
- f) indicação da identificação do alimentador, número de fases, seção, tipo dos condutores e tensão nominal da rede existente e a ser construída;
- g) indicação do ângulo de saída do ramal em relação à rede existente no ponto de derivação;
- h) nome do(s) consumidor(es) em número sequencial para identificação e localização e nome da propriedade;
- i) redes com extensão acima de 500 m deverão ter todas as estações transformadoras amarradas a pontos notáveis da planta de situação;
- j) na elaboração da planta de situação o desenho deverá obedecer a NTC-64.

#### **4.6 Aprovação dos Trabalhos**

A aprovação dos trabalhos ficará a critério do setor competente da CELG D, que procederá a análise e fiscalizará os trabalhos de campo quando achar necessário.

Serão considerados aprovados os trabalhos que satisfaçam os itens expostos.

## **5. LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS DE ÁREAS PARA SUBESTAÇÕES**

### **5.1 Generalidades**

É de fundamental importância a melhor localização possível das subestações devido as implicações de viabilidade técnica, econômica e jurídica. Antes da determinação do local definitivo da subestação, é necessário:

- a) tomar conhecimento da região através de mapeamentos existentes;
- b) verificar junto as prefeituras em questão, plantas cadastrais das cidades, plantas de urbanização, áreas de expansão, de modo a facilitar a escolha;
- c) deverão ser consultadas as prefeituras sobre possíveis planos e projetos ambientais que incidirão sobre a área escolhida para locação da subestação. Sendo necessário que a prefeitura forneça uma Certidão de Liberação, onde esta não se oponha à locação proposta. Esta certidão deverá ser apresentada, ao órgão regulador do meio ambiente, quando for solicitada a Licença Ambiental.

### **5.2 Escolha da Área da Subestação**

Para escolher a área de uma subestação é de suma importância considerar os pontos básicos seguintes:

- a) a SE deverá situar-se o mais próximo possível do centro de carga;
- b) a localização da SE deverá permitir a entrada e saída de linhas e alimentadores, condição que é imprescindível e obrigatória, sem prejudicar os loteamentos existentes, considerar o crescimento previsto da cidade. Preferencialmente escolher a localização com traçado de via pública em, no mínimo, duas faces da área da subestação;
- c) para se evitar movimentação de terra durante a implantação da subestação e das estradas de acesso, a escolha da área deverá preferencialmente ser em terreno plano;
- d) o terreno deverá ser de baixa resistividade evitando, se possível, solos do tipo arenoso, cascalho e afloramentos rochosos;
- e) a área nunca poderá ser manancial de água fluviais;
- f) obedecer o limite das faixas de domínio das áreas de domínio públicas tais como: rodovias federais/estaduais/municipais e ferrovias;
- g) deverão ser observados os limites da faixa de servidão das linhas de transmissão.

### 5.3 **Locação Topográfica da Área da Subestação**

Após a escolha definitiva da área da subestação, sua demarcação será concretizada com marcos de concreto ou madeira de lei, numerados, e com as dimensões de: 0,10 x 0,10 x 0,50 m.

A demarcação compreenderá o levantamento planialtimétrico da área, devendo constar:

- a) todas as obras ou edificações nas imediações da área, tais como: linhas de transmissão, distribuição, telecomunicações, aeroportos, edificações, depósitos de materiais inflamáveis, etc.;
- b) indicação das vias de acesso, localização e amarração à cidade, constando o nome dos bairros, ruas e número das quadras;
- c) tratando-se de subestação localizada na área rural, distante da cidade ou povoado, a localização e amarração deverá ser feita através de pontos notáveis tais como: torres repetidoras de telecomunicações, viadutos, pontes, intersecção de eixos de GO/BR/ferrovia, com trevos de acesso à cidade ou povoado, sede da propriedade onde está localizada a SE, edificações (galpões, silos, armazéns, etc.);
- d) na indicação das vias de acesso, localização e amarração, previstas nos itens “b” e “c” deverão constar distâncias e ângulos, tendo como origem, pontos fixos e duradouros, de fácil localização e acesso e que possam ser reconstituídos a qualquer tempo;
- e) locar a subestação em coordenadas UTM, através do GPS.

### 5.4 **Memorial Descritivo da Área**

O memorial descritivo da área deverá conter, no mínimo, as seguintes informações:

- nome da subestação;
- tensão;
- proprietário;
- área;
- tipo de solo;
- vegetação;
- situação e vias de acesso;
- amarração;
- limites e confrontações.

### 5.5 **Apresentação dos Trabalhos**

#### 5.5.1 **Cadernetas de Campo**

As cadernetas de anotações de campo deverão ser as originais do levantamento (não se admitindo cópias) devidamente assinadas pelo técnico responsável e obrigatoriamente constar:



a) croqui ilustrativo do levantamento planimétrico contendo:

- levantamento planimétrico da área da subestação, com ângulos e distâncias;
- caminhamento da poligonal de amarração e situação;
- coordenadas UTM de um dos marcos da subestação, obtidas através de GPS;

b) levantamento altimétrico:

- os cálculos deverão ser feitos na própria caderneta de campo.

### 5.5.2

#### Planta Planialtimétrica e Planta de Situação

Não serão permitidos cortes no desenho na mesma folha, sendo obrigatório o uso de quantidades de formatos necessários para execução dos desenhos, não sendo permitido em hipótese alguma, modificações de escala, dimensões e formato do papel.

Na folha subsequente ao corte deverá ser repetido trecho do desenho de modo a permitir perfeita articulação entre as mesmas e visão geral do traçado.

a) A planta planialtimétrica será apresentada preferencialmente na escala 1:200, contendo:

- indicação do norte verdadeiro ou magnético- azimutes e distâncias entre os marcos;
- numeração dos marcos;
- nome dos confrontantes;
- indicação das curvas de nível de 0,25 em 0,25 m para terreno plano e de 0,50 em 0,50 m nos demais casos;
- área em metro quadrado.

b) A planta de situação será apresentada preferencialmente na escala 1:1.000 ou 1:2.000, contendo:

- indicação do norte verdadeiro ou magnético;
- azimutes e distâncias entre os marcos;
- coordenadas UTM de um dos marcos, obtidas através de GPS;
- numeração dos marcos;
- nome dos confrontantes;
- área em metro quadrado;
- ângulos, azimutes e distâncias do ponto de origem da amarração a um marco da subestação;
- para a subestação situada fora do perímetro urbano, deverá ser feita planta de acesso ao local, sem escala, contendo os elementos necessários à perfeita localização da área;
- escala gráfica.

## 5.6

### Aprovação dos Trabalhos

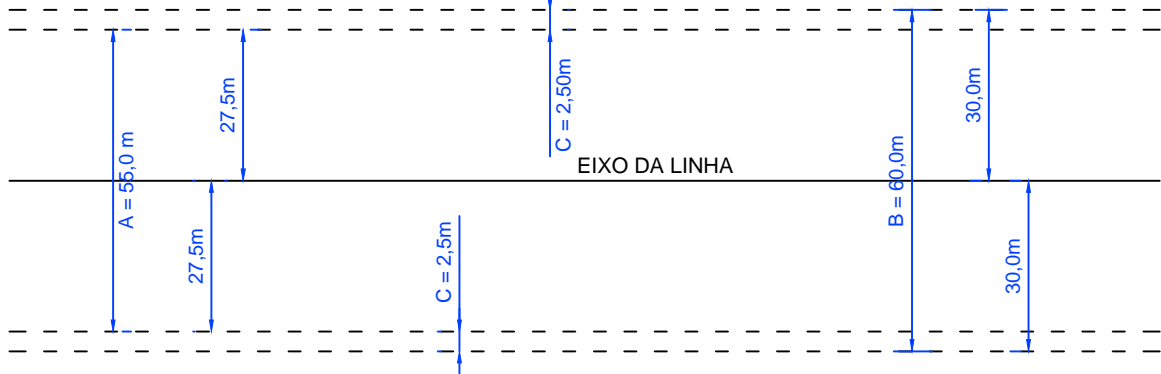
a) A aprovação dos trabalhos ficará a critério do setor competente da CELG D, que procederá à análise e fiscalizará os trabalhos de campo quando achar necessário.

- b) A aprovação dos trabalhos não eximirá o agrimensor das responsabilidades por falhas técnicas que possam surgir com o andamento das obras de implantação da subestação.
- c) A locação da subestação será apresentada, ao órgão regulador do meio ambiente, juntamente com o requerimento de Licença Ambiental. A locação estará liberada após a emissão da licença.

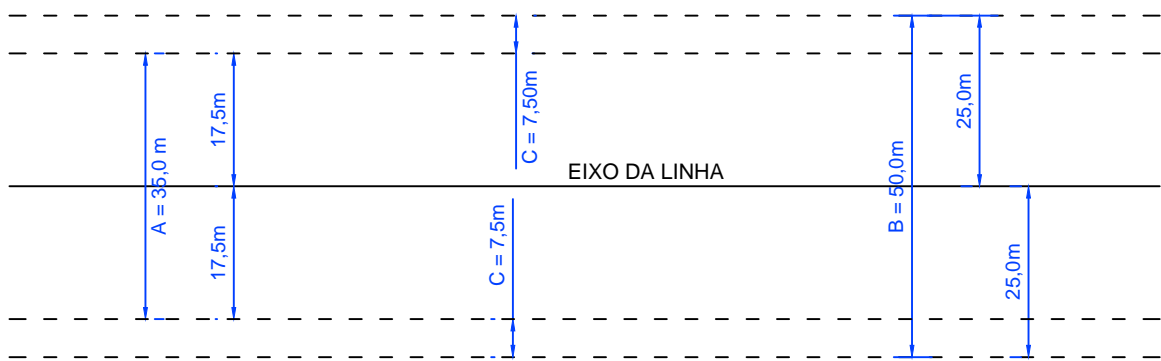
## ANEXO A - DESENHOS DESENHO 1

A = Faixa de segurança para limpeza total  
 B = Faixa de limpeza e poda  
 C = Largura de podas de árvores

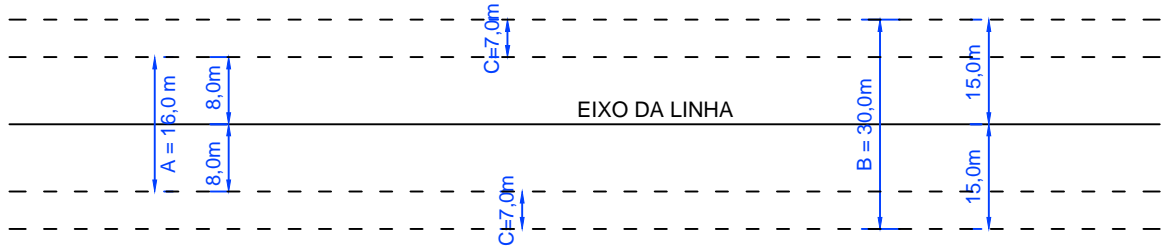
**345 kV**      A = 55,00m   -   B = 60,00   -   C = 2,5m



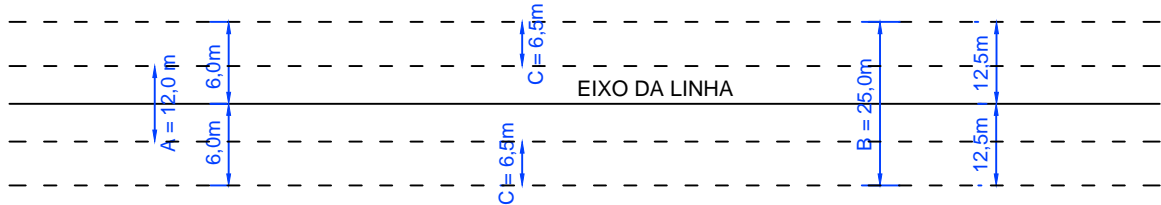
**230 kV**      A = 35,00m   -   B = 30,00   -   C = 7,5m



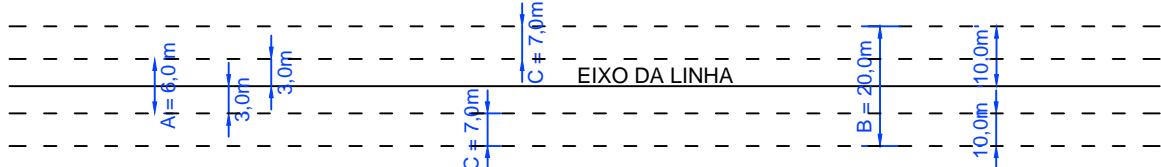
**138 kV**      A = 16,00m   -   B = 30,00   -   C = 7,0m



**69 kV**      A = 12,0m   -   B = 25,0m   -   C = 6,5m



**34,5 kV - 13,8 kV**      A = 6,0m   -   B = 20,0m   -   C = 7,0m



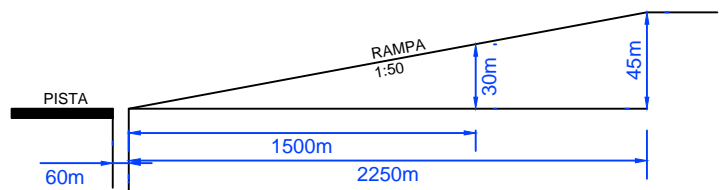
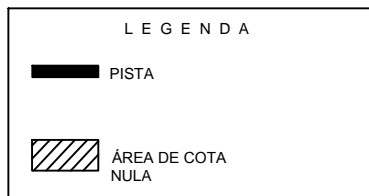
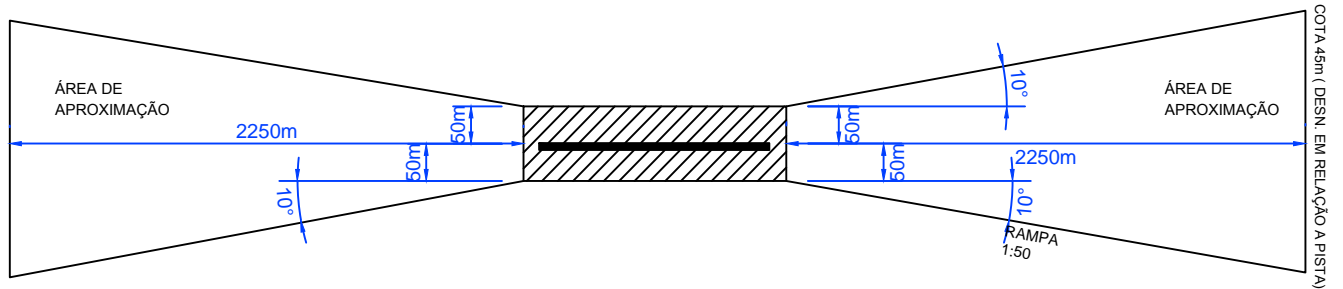
CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.

DIM.: mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: s/esc.	VISTO:	DATA: SET/16
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

FAIXAS DE SERVIDÃO E SEGURANÇA

NORMA: NTC-11    REF.:    24

## DESENHO 2

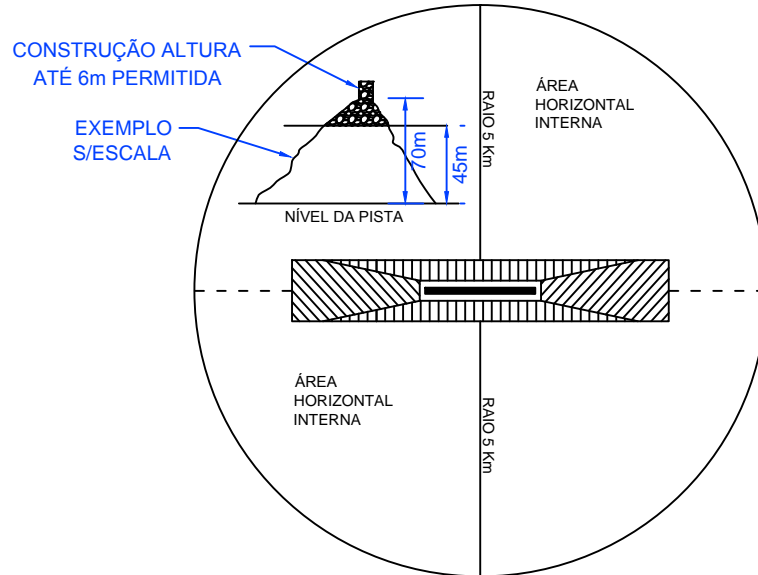


**NOTAS:**

- 1) Área de cota nula - mesmo nível da pista.
- 2) 150 metros do eixo da pista.
- 3) As medidas da área de cota nula neste gráfico referem-se a pistas maiores que 2000 m.

	CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.			APROXIMAÇÃO DE AEROPORTOS - ÁREA DE APROXIMAÇÃO		
	DIM.: mm	DES.: DT-SNT	APROV.:			
	ESC.: s / esc.	VISTO:	DATA: SET/16	NORMA: NTC-11	REF.:	25
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:					

# DESENHO 3



## ÁREA HORIZONTAL INTERNA

L E G E N D A	
	PISTA
	ÁREA DE TRANSIÇÃO
	ÁREA DE COTA NULA
	ÁREA DE APROXIMAÇÃO

### NOTAS:

- 1) Altura Permitida na área horizontal interna 45 m - desnível em relação a pista.
- 2) Permitidas construções com altura até 6 m acima da superfície qualquer que seja o desnível em relação à pista.
- 3) H - distância que vai do centro da pista ao limite da área de aproximação. Seu comprimento vai depender do comprimento da pista.
- 4) As medidas das áreas horizontais interna e externa neste gráfico referem-se a pistas maiores que 2000 m.



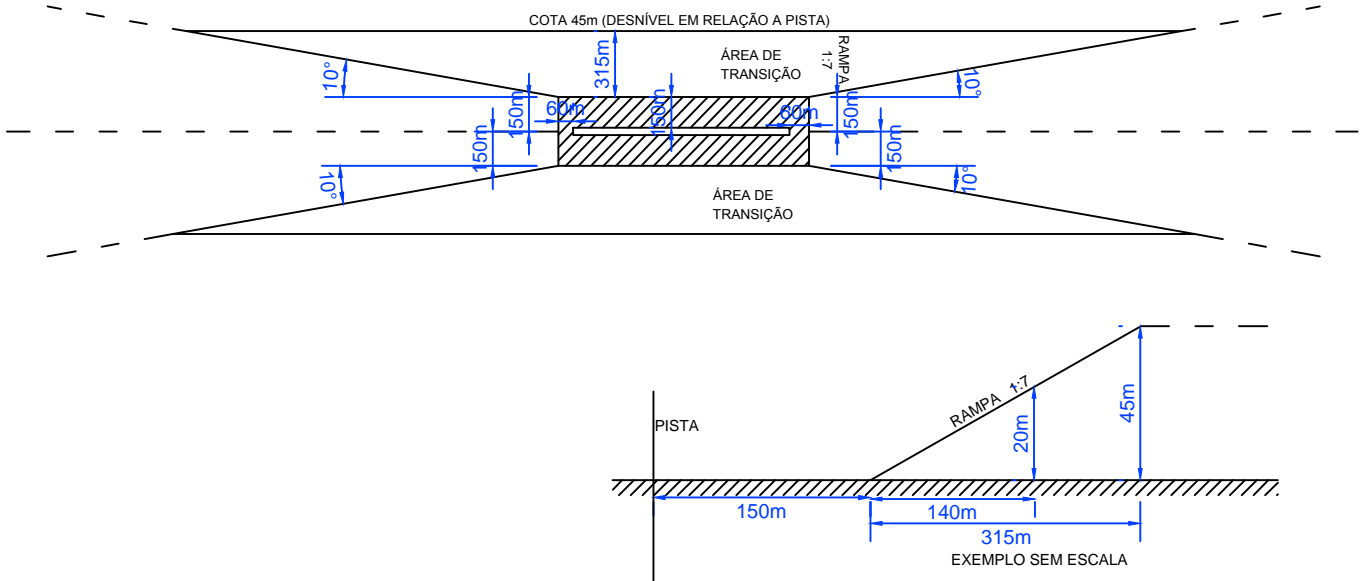
CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.



DIM.: mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: s / esc.	VISTO:	DATA: SET/16
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

APROXIMAÇÃO DE AEROPORTOS - ÁREA HORIZONTAL INTERNA

NORMA: NTC-11 | REF.: | 26

# DESENHO 4



L E G E N D A	
	PISTA
	ÁREA DE COTA NULA

**NOTAS:**

- 1) As cotas são relacionadas com a cota da pista, portanto os desníveis existentes serão sempre entre o ponto considerado e a pista.
- 2) As medidas da área de cota nula neste gráfico referem-se a pistas maiores que 2000 m.



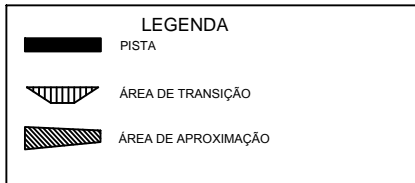
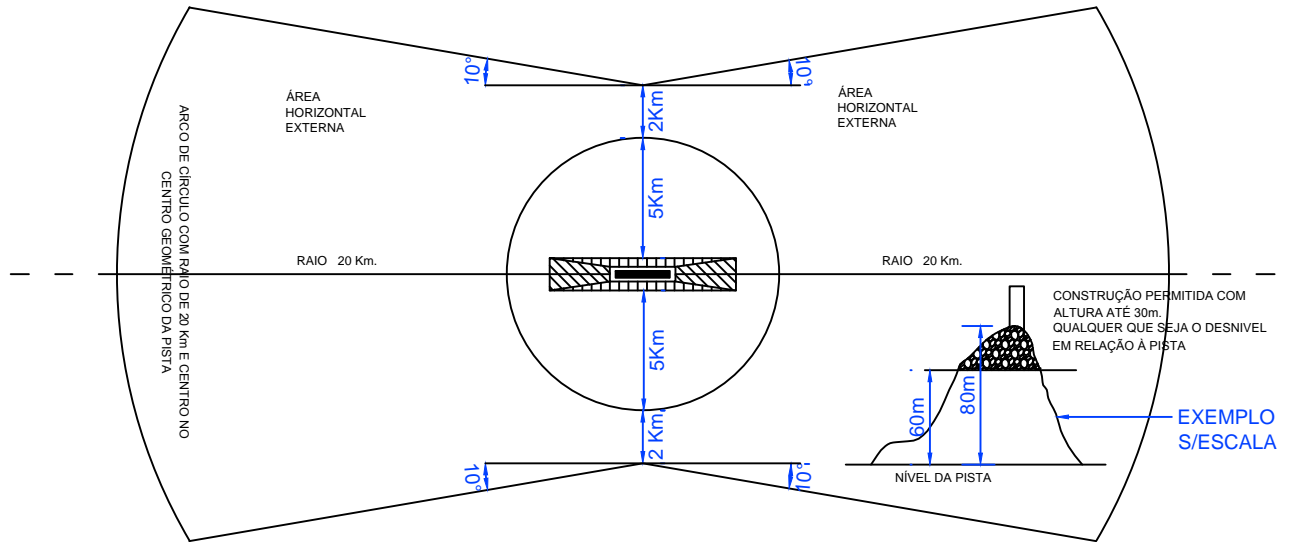
CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.

DIM.: mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: s/esc.	VISTO:	DATA: SET/16
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

APROXIMAÇÃO DE AEROPORTOS - ÁREA DE TRANSIÇÃO

NORMA: NTC-11    REF.:    27

# DESENHO 5



**NOTAS:**

- 1) Altura permitida na área horizontal externa 60 m - desnível em relação a pista.
- 2) Permitidas construções com até 30 m acima da superfície, qualquer que seja o desnível em relação a pista.
- 3) As medidas das áreas horizontal interna e externa neste gráfico referem-se a pistas maiores que 2000 m.



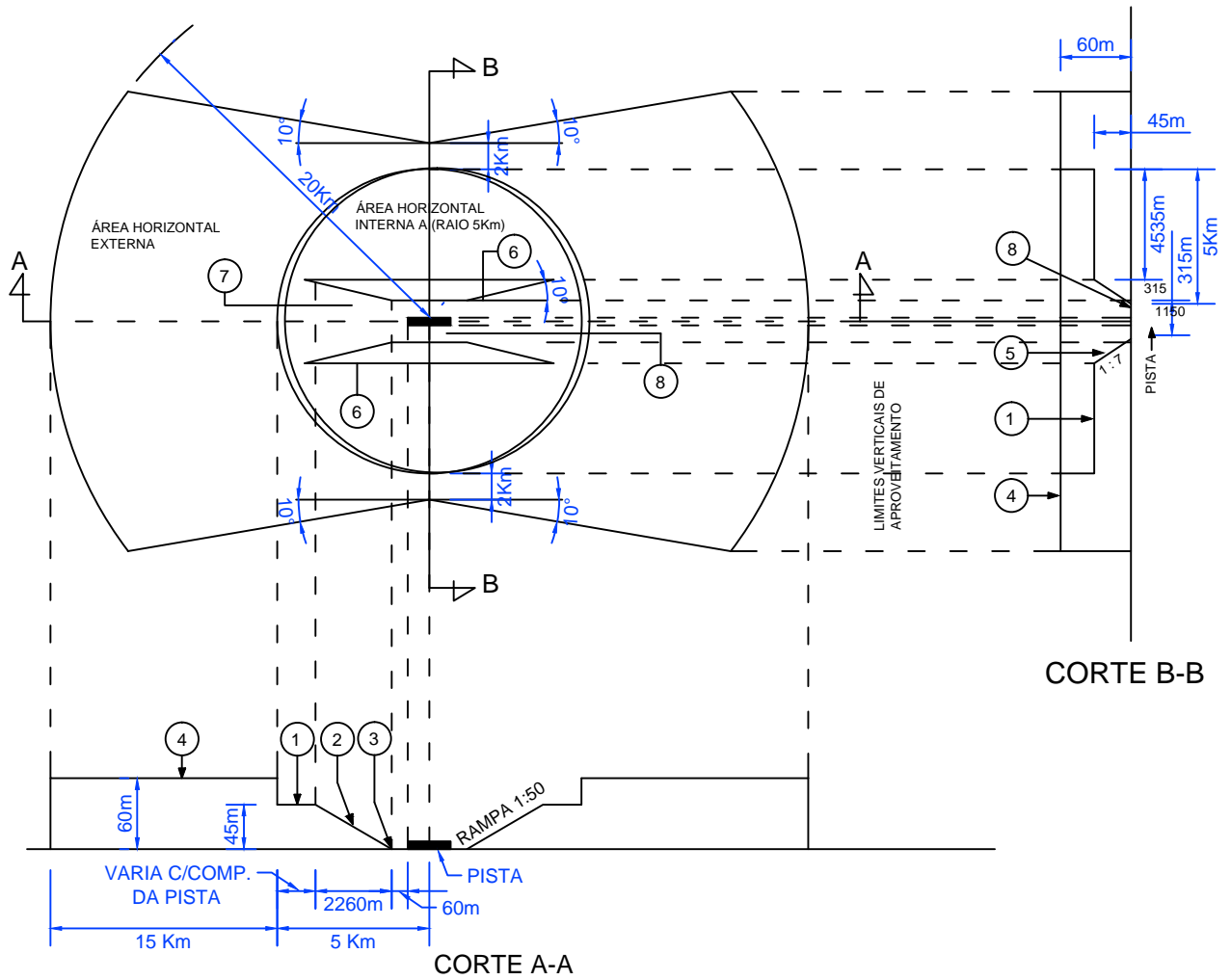
CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.

DIM.: mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: s / esc.	VISTO:	DATA: SET/16
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

APROXIMAÇÃO DE AEROPORTOS - ÁREA HORIZONTAL EXTERNA

NORMA: NTC-11 | REF.: | 28

# DESENHO 6



## LEGENDA:.

- ① PLANO HORIZONTAL QUE LIMITA O APROVEITAMENTO, EM ALTURA, NA ÁREA HORIZONTAL INTERNA.
- ② RAMPA QUE LIMITA O APROVEITAMENTO EM ALTURA, NA ÁREA DE APROXIMAÇÃO.
- ③ MESMO NÍVEL DA CABEÇA DA PISTA.
- ④ PLANO HORIZONTAL QUE LIMITA O APROVEITAMENTO, EM ALTURA, NA ÁREA HORIZONTAL EXTERNA.
- ⑤ PLANO QUE LIMITA O APROVEITAMENTO, EM ALTURA, NA ÁREA DE TRANSIÇÃO.
- ⑥ ÁREA DE TRANSIÇÃO.
- ⑦ ÁREA DE APROXIMAÇÃO.
- ⑧ ÁREA DE COTA NULA.

### NOTAS:

1) As medidas deste gráfico referem-se a pistas maiores que 2000 m.

2) Para pistas menores que 2000 m, multiplicar as dimensões da: área de cota nula, área horizontal interna, área horizontal externa por q, sendo  $q = P/2000$ , onde P é o comprimento da pista em metros.

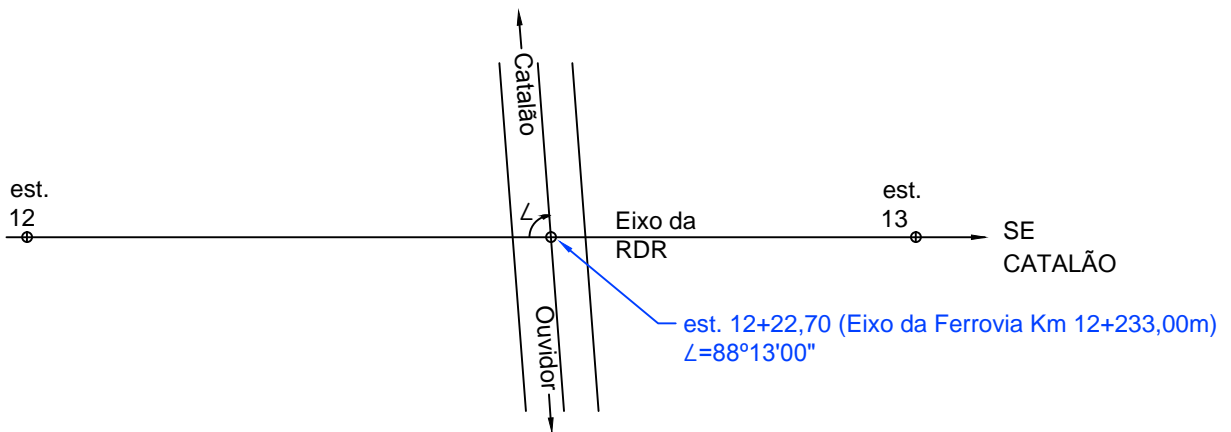
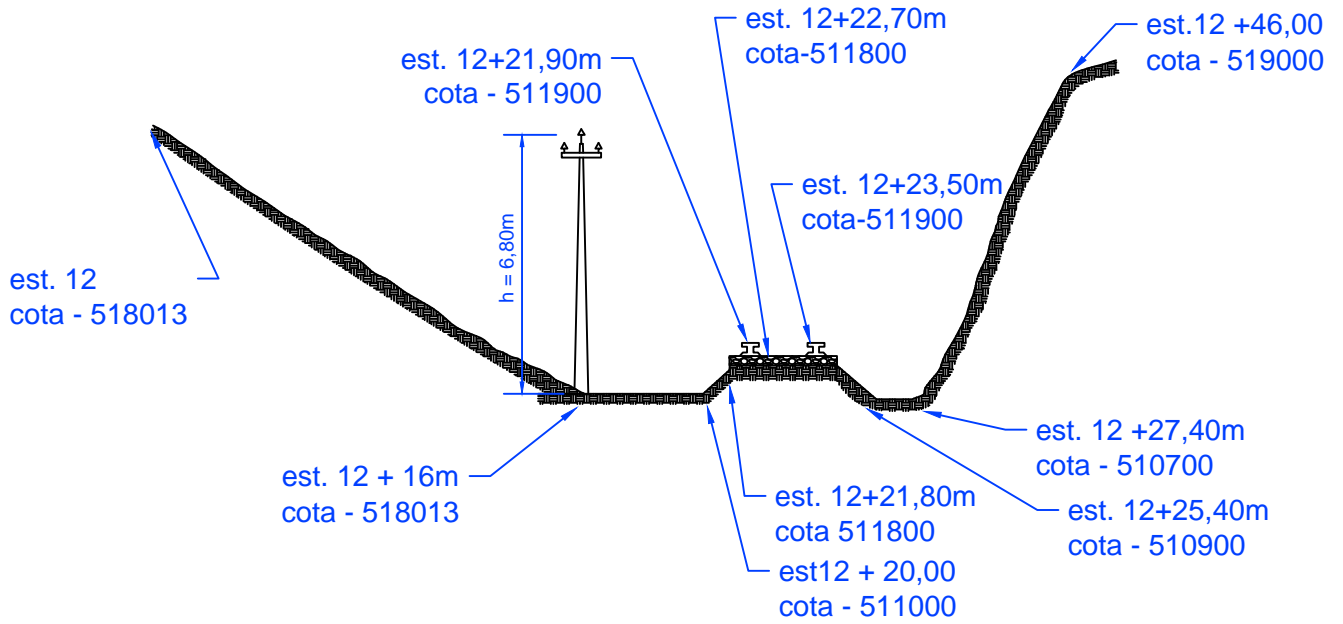
	CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.			APROXIMAÇÃO DE AEROPORTOS		
	DIM.: mm	DES.: DT-SNT	APROV.:			
	ESC.: s / esc.	VISTO:	DATA: SET/16			
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	NORMA: NTC-11	REF.:	29		



# DESENHO 7

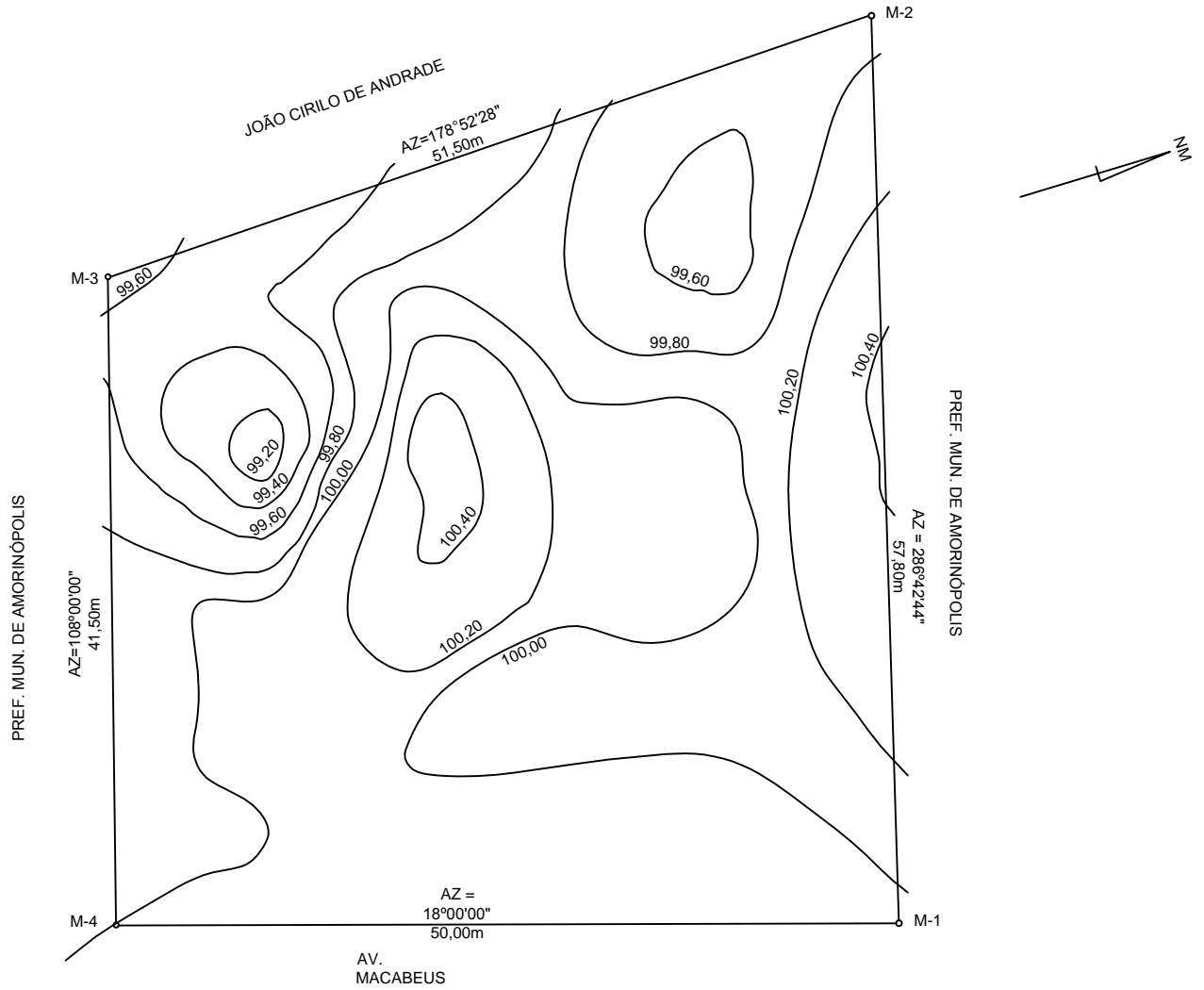
CADERNETA DE CAMPO												
MUNICÍPIO:											DATA:	
LOCAL: NOME FAZENDA											Nº FOLHA:	
Nº PROJETO:											RAMAL:	
AZIMUTE: ÂNGULO											DERIVAÇÃO: ÂNGULO	
COORDENADAS:												
OBRA: CARACTERÍSTICAS DA RDR				TOPOGRAFO: NOME DO RESPONSÁVEL				X: COORDENADA		Y: COORDENADA		
OBS.:												
ALTURA APARELHO												
ESTACAS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
PERFIL LATERAL												
ÂNGULO HORIZONTAL												
ÂNGULO VERTICAL												
DIST. ENTRE ESTACAS												
ABICISSA												
COTA												
OBS. TÁCULO	CÓDIGO											
	ÂNGULO											
CÓDIGO	VEGET.											
	TERRENO											
PROPRIETÁRIO	NOME DO PROPRIETÁRIO						NOME DO VIZINHO					
OBSERVAÇÃO												

# DESENHO 8




	CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.			TRAVESSIA SOBRE FERROVIAS					
	DIM.: mm	DES.: DT-SNT	APROV.:				NORMA: NTC-11	REF.:	31
	ESC.: s/esc.	VISTO:	DATA: SET/16						
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:								

# DESENHO 9



GPS  
 MARCO M1:  
 - NORTE: 8.162.360  
 - LESTE: 580.000

	CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.			EXEMPLO DE PLANTA PLANIALTIMÉTRICA		
	DIM.: mm	DES.: DT-SNT	APROV.:			
	ESC.: s / esc.	VISTO:	DATA: SET/16	NORMA: NTC-11	REF.:	32
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:					