

C E T E S B

PROJETO E EXECUÇÃO DE VALAS PARA ASSENTAMENTO DE  
TUBULAÇÃO DE ÁGUA, ESGOTO OU DRENAGEM URBANA  
- Procedimento -

0 2 . 2 1 0

SUMÁRIO

	Página
1 Objetivo.....	1
2 Referências.....	1
3 Definições.....	2
4 Condições Exigíveis.....	3
Anexo A.....	13
Anexo B.....	17
Anexo C.....	23
Anexo D.....	39
Anexo E.....	43
Anexo F.....	45

1 OBJETIVO

1.1 Esta Norma fixa as condições para projeto e execução de valas para assentamento de tubulações de água, esgoto ou drenagem urbana.

1.2 Estabelece também critérios para posicionamento da vala na via pública e dimensionamento do escoramento quando não tiverem sido previstos no projeto.

2 REFERÊNCIAS

Na aplicação desta Norma poderá ser necessário consultar as seguintes normas:

a) da ABNT:

- NB-77 - Projeto e Execução de Tubulações de Pressão de Cimento Amiando;
- NB-126 - Projeto e Execução de Tubulações de Ferro Fundido Centrifugado de Ponta e Bolsa para Conduzir Água Fria sob Pressão;
- P-NB-115 - Execução de Tubulações de Pressão PVC Rígido com Junta Soldada, Rosqueada ou com Anéis de Borracha;

- P-NB-567 - Elaboração de Projetos de Redes de Esgotos Sanitários;
- P-NB-568 - Elaboração de Projetos de Interceptores de Esgotos Sanitários;
- P-NB-591 - Elaboração de Projetos de Sistemas de Adução de Águas para Abastecimento Público;
- P-NB-594 - Elaboração de Projetos Hidráulicos de Redes de Distribuição de Água Potável para Abastecimento Público.

b) da CETESB:

P3.310 - Normas de Captação e Esgotamento de Águas Pluviais.

c) da AWWA:

- C600 - AWWA Standard for Installation of Cast-Iron Water Mains;
- C603 - AWWA Standard for Installation of Asbestos-Cement Water Pipe.

### 3 DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta Norma são adotadas as seguintes definições:

#### 3.1 Escavação

Remoção de solo, desde a superfície natural do terreno até a cota especificada no projeto.

#### 3.2 Escoramento

Toda a estrutura destinada a manter estável os taludes das escavações. Pode ser constituída de parede (ou cortina) e estroncas.

#### 3.3 Esgotamento

Operação que tem por finalidade extrair água em uma certa área, de modo a permitir o desenvolvimento dos trabalhos no interior da vala.

#### 3.4 Fecho

Grade de proteção, cerca ou tapume, destinado a isolar a área de trabalho ou conter materiais escavados, areia, pedras, etc.

#### 3.5 Fícha

Parte vertical do escoramento, cravada abaixo do fundo da vala.

#### 3.6 Fundo da vala

Parte inferior da vala sobre a qual a tubulação é apoiada diretamente ou através de um berço adequado.

#### 3.7 Rebaixamento de lençol

Operação que tem por finalidade eliminar ou diminuir o fluxo de água do lençol freático para o interior da vala.

### 3.8 Rua

Espaço compreendido entre dois meios-fios.

### 3.9 Vala

Abertura feita no solo por processo mecânico ou manual, com determinada seção transversal, destinada a receber tubulações.

### 3.10 Via pública

Espaço compreendido entre dois alinhamentos e que abrange a rua e os passeios laterais.

## 4 CONDIÇÕES EXIGÍVEIS

### 4.1 Projeto

#### 4.1.1 Projeto hidráulico

O projeto da tubulação, deve conter desenhos em planta e perfil, onde seja assinalado:

- a) diâmetro e declividade da tubulação;
- b) posicionamento da tubulação, na via pública;
- c) profundidades ou recobrimento mínimos;
- d) pontos de passagem obrigatória;
- e) natureza da tubulação e tipos de junta previstos;
- f) número de tubulações (rede simples ou dupla);
- g) interferência de qualquer natureza.

#### 4.1.2 Relatório de projeto

O relatório deve conter como mínimo:

- a) tipo e seção do pavimento;
- b) relatório geotécnico, incluindo perfil geológico e freático;
- c) áreas sujeitas a inundações ocasionais;
- d) indicações sobre o tipo de ocupação e utilização da área onde será implantada a tubulação;
- e) leis, normas, regulamentos e posturas oficiais ou de concessionárias, interferentes com o projeto.

#### 4.1.3 Traçado da vala

O posicionamento deve ser feito no projeto de acordo com as normas municipais de ocupação das várias faixas da via pública. Quando o posicionamento não estiver bem definido ou for inexequível, deve ser feito um remanejamento observando o seguinte:

- a) as valas devem ser localizadas no leito da rua quando:
  - os passeios laterais não tiverem a largura mínima necessária ou existirem interferências de difícil remoção;

- resultar em vantagem técnica ou econômica;
- a vala no passeio oferecer risco às edificações adjacentes;
- os regulamentos oficiais impedirem sua execução no passeio.

b) as valas devem ser localizadas no passeio quando:

- o projeto prever rede dupla;
- os passeios tiverem espaço disponível;
- houver vantagem técnica e econômica;
- a rua for de tráfego intenso e pesado, sem que exista possibilidade de desvio;
- regulamentos municipais impedirem sua execução no leito da rua.

4.1.3.1 Para as valas localizadas no leito da rua, devem ser obedecidas as seguintes condições:

- a) a distância mínima entre as tubulações de água e de esgoto deve ser de 1,00 m e a tubulação de água deve ficar, no mínimo, 0,20 m acima da tubulação de esgoto;
- b) nas redes simples, as tubulações devem ser localizadas em uns dos terços laterais da rua, ficando a de esgoto no terço mais favorável às ligações prediais;
- c) nas redes duplas, as tubulações deve ser localizadas o mais próximo possível dos meios-fios, uma em cada terço lateral da rua.

4.1.3.2 Para as valas localizadas nos passeios, devem ser obedecidas as seguintes condições:

- a) o eixo das tubulações de água deve ser localizado a uma distância mínima de 0,50 m do alinhamento dos lotes;
- b) o eixo das tubulações de esgoto deve ser localizado a uma distância mínima de 0,80 m do alinhamento dos lotes;
- c) a distância mínima entre as tubulações de água e de esgoto deve ser de 0,60 m e a tubulação de água deve ficar, no mínimo, 0,20 m acima da tubulação de esgoto.

NOTA: No caso de redes simples, de água ou de esgoto, estas deverão ser localizadas no passeio mais favorável.

#### 4.1.4 Dimensionamento da vala

No projeto hidráulico, devem ser fixados a seção-tipo, os valores máximos e mínimos para a largura do fundo e a profundidade da vala.

4.1.4.1 Para cada trecho, o projeto deve indicar o tipo de seção mais conveniente, técnica e economicamente, em função das condições do solo e do local da obra. As seções tipos mais indicadas são:

- a) a seção retangular, indicada para valas simples com até 1,5 m de profundidade ou para valas mais profundas, desde que convenientemente escoradas;
- b) seções trapezoidal ou mistas, dispensam o uso de escoramento e deverão ser indicadas quando houver ocorrência de solo estável, espaço disponível ou vantagem técnica e/ou econômica.

NOTA: No projeto devem ser indicados os taludes e seção-tipo adequadas.

4.1.4.2 A largura do fundo da vala deve ser fixada em função do solo, profundidade, processo de execução, diâmetro do tubo e espaço necessário à execução das juntas.

NOTA 1: Quando houver vantagem técnica e econômica, o assentamento poderá ser por seções de tubo, juntadas ou emendadas na superfície do terreno. Nesse caso, a largura poderá ser reduzida, executando-se alargamentos (cachimbos) somente nos pontos de junção dentro da vala.

NOTA 2: Nos anexos A e B são sugeridas larguras de vala usualmente adotadas no assentamento de tubos com juntas ou emendas feitas na vala.

4.1.4.3 A profundidade da vala deve ser determinada a partir das cotas do projeto hidráulico e acrescida da espessura dos eventuais elementos de apoio (laje de fundação, camada de regularização, etc.).

#### 4.1.5 Escavação

4.1.5.1 O memorial descritivo do projeto deve sugerir ou indicar, entre outros itens, os seguintes:

- a) métodos e equipamentos a serem utilizados;
- b) alternativas para superação das interferências que serão encontradas durante a escavação;
- c) locais mais adequados para deposição do material proveniente da escavação.

#### 4.1.6 Escoramento

4.1.6.1 O projeto deve indicar o tipo mais adequado para cada trecho. Os tipos mais usados são:

- a) damas;
- b) pontaleteamento;
- c) escoramento comum, contínuo ou descontínuo;
- d) escoramento especial (estacas pranchas, perfis metálicos, etc.).

4.1.6.2 Na travessia de faixas de servidão ou de domínio, o escoramento deve ser projetado de acordo com as exigências das concessionárias.

4.1.6.3 A necessidade ou não de escoramento nas valas e a determinação das dimensões e posições das peças a serem utilizadas, devem basear-se no cálculo das pressões máximas sobre esses escoramentos.

4.1.6.4 O cálculo das pressões máximas sobre o escoramento a céu aberto, pode ser feito através de qualquer método de cálculo devidamente consagrado pela técnica, devendo a memória de cálculo acompanhar o projeto.

4.1.6.5 Quando nenhum dos tipos comuns de escoramento satisfizer às exigências dos cálculos, o projeto deve apresentar detalhadamente o escoramento especial a ser utilizado, inclusive a ficha mínima necessária.

#### 4.1.7 Esgotamento

4.1.7.1 O projeto deve sugerir ou indicar o processo de esgotamento a ser adotado.

4.1.7.2 Quando for indicado drenagem a céu aberto, devem ser previstas as obras necessárias para o esgotamento superficial das águas e também o equipamento de esgotamento mais adequado.

4.1.7.3 Quando for indicado rebaixamento do lençol freático por ponteiros filtrantes, deverá ser apresentado o projeto detalhado, sugerindo o equipamento mais conveniente.

4.1.7.4 Quando for indicado rebaixamento do lençol freático através de poços filtrantes, deverá ser apresentado o projeto do sistema global de rebaixamento, sugerindo inclusive o equipamento mais adequado.

#### 4.1.8 Preparo do fundo da vala

4.1.8.1 O projeto deve indicar o preparo mais adequado a ser dado ao fundo da vala, que pode ser:

- a) acerto do solo natural;
- b) substituição de solo;
- c) berço de material granular;
- d) berço de concreto simples ou armado;
- e) estanqueamento.

4.1.8.2 Nos casos previstos nas alíneas b), c), d) e e), do item 4.1.8.1, o projeto deve apresentar detalhadamente a solução, fornecendo desenhos com dimensões e especificações dos materiais a serem empregados.

4.1.8.3 O cálculo das cargas verticais devidas ao reenchimento da vala e das sobrecargas verticais devidas às cargas móveis, poderá ser feito por qualquer método do consagrado na prática.

4.1.8.4 Quando da consideração das cargas móveis acidentais, não havendo dados reais, deve-se considerar o peso do veículo Tipo 12 da NB-6 da ABNT, para as valas situadas no leito da rua.

#### 4.1.9 Reaterro da vala e recomposição do pavimento

No projeto, deve constar, como mínimo:

- a) especificação do material do reaterro;
- b) espessura da camada compactada, grau de compactação exigido e equipamento mais adequado para alcançar o grau de compactação desejado;
- c) umidade ótima de compactação;
- d) controle de compactação;
- e) processo de retirada do escoramento à medida que o reaterro é executado (opcional);
- f) especificação e detalhamento do tipo de acabamento a ser dado à superfície do terreno, atendendo às disposições específicas dos órgãos municipais.

#### 4.1.10 Segurança no trabalho

O projeto deve fornecer os dados necessários para orçamento e execução da sinalização, proteção do trabalho, passagens provisórias e passadiços.

## 4.2 Execução

### 4.2.1 Elementos fundamentais

São os seguintes:

- a) projeto executivo completo, inclusive memoriais;
- b) cadastro de instalações (subterrâneas ou aéreas) de serviços públicos interferentes com a execução da vala;
- c) projeto das valas;
- d) projeto do canteiro de obra e sua localização;
- e) relação de leis, normas, regulamentos oficiais que disciplinam o assunto, inclusive os relativos à segurança do trabalho e sinalização.

### 4.2.2 Canteiro de obras

Na falta de projeto e não havendo exigências contratuais, é recomendável prever:

- a) localização na parte mais central da obra. Fácil acesso para veículos, e que haja facilidade para instalação de luz, força e água;
- b) escritórios com instalações sanitárias;
- c) área para alojamento de pessoal na relação 1,8 m<sup>2</sup>/homem com instalações sanitárias contendo 1 vaso para cada 15 homens e 1 chuveiro para cada 10 homens;
- d) almoxarifado;
- e) área para estocagem de materiais;
- f) galpão para carpintaria e ferragens;
- g) pequena enfermaria.

### 4.2.3 Reconstituição da locação e nivelamento

4.2.3.1 Com base nos dados do projeto, deverá ser feita a reconstituição da primeira locação e nivelamento.

4.2.3.2 Toda diferença significativa entre os dados obtidos na reconstituição e os fornecidos no projeto devem ser comunicados ao órgão contratante, a fim de garantir perfeita observância das especificações e dos critérios fixados no projeto hidráulico.

4.2.3.3 Devem ser reconstituídos ou implantados os pontos de válvulas, registros de manobra, derivações e nós (entroncamentos) constantes do projeto de redes de água e os pontos de deflexão e centro de poços de visita dos projetos de redes de esgoto.

4.2.3.4 Deve ser adensada convenientemente a rede de RN, usando-se soleiras e meios-fios próximos ao eixo da vala, não sujeitos a encobertamento pelo material escavado.

4.2.3.5 Devem ser marcados os "off-sets" do eixo para fácil reconstituição do estaqueamento, após a vala ter sido aberta.

4.2.3.6 Devem ser feitas as amarrações do centro de poços de visita e de pontos significativos, para reconstituição do eixo da vala, principalmente no caso de assentamento de rede em faixas de servidão ou ruas projetadas.

NOTA: A preservação das RN da locação e dos "off-sets" cabe exclusivamente ao construtor.

#### 4.2.4 Sinalização

4.2.4.1 Deverão ser atendidas as normas e posturas municipais, especificações contidas no projeto ou as exigências da fiscalização. Ver Anexo C.

#### 4.2.5 Remoção da pavimentação

4.2.5.1 A largura da faixa de pavimentação a ser removida ao longo da vala, deve ser a mínima necessária, de acordo com o tipo de pavimentação. Em paralelepípedo a largura dessa faixa deve ser a largura da vala mais 0,30 m; em asfalto, largura da vala mais 0,10 m.

4.2.5.2 A pavimentação asfáltica deve ser removida, de preferência, mecanicamente através de rompedores pneumáticos.

4.2.5.3 A pavimentação em paralelepípedo deve ser removida com alavancas ou outras ferramentas.

4.2.5.4 O piso dos passeios, geralmente em concreto ou ladrilhos hidráulicos (cerâmicos), pode ser removido mecânica ou manualmente.

NOTA: O uso de serras circulares paralelas de diamante permite uma reconstrução de efeito estético.

4.2.5.5 Os materiais reaproveitáveis (como paralelepípedos) devem ser empilhados em local conveniente para futuro reaproveitamento.

4.2.5.6 Os materiais não reaproveitáveis (entulho) devem ser transportados de imediato para o bota-fora,

#### 4.2.6 Escavação

4.2.6.1 A abertura das valas e travessias em vias ou logradouros públicos só poderá ser iniciada após a autorização da Prefeitura Municipal.

4.2.6.2 As escavações sob ferrovias, rodovias ou em faixa de domínio de concessionárias de serviços públicos só poderão ser iniciadas após satisfeitas as exigências feitas pelas mesmas.

4.2.6.3 A escavação deve ser executada segundo sugerido ou indicado em projeto.

4.2.6.4 Devem ser providenciados tapumes para a contenção da terra depositada ao longo da vala, segundo modelo constante do Anexo E.

4.2.6.5 Se a escavação vier a colocar em risco galerias de águas pluviais, canalizações de água, gás, etc., deve ser executado um escoramento adequado para sustentação da mesma.

4.2.6.6 A escavação em rocha pode ser:

- a) a frio, quando se tratar de rocha fraturada, ou branda, quando colocar em risco às edificações e serviços existentes nas proximidades ou quando for desaconselhável ou inconveniente o uso de explosivos por razões construtivas ou de segurança;
- b) a fogo, quando se tratar de rocha sã, maciça e desde que não apresente riscos às construções vizinhas. Há necessária autorização do órgão competente para o transporte e uso de explosivos.

**NOTA:** O desmonte a fogo deve ser executado conforme especificação do projeto, inclusive quanto à segurança.

#### 4.2.7 Escoramento

4.2.7.1 O escoramento deve ser executado, obedecendo as recomendações do projeto.

4.2.7.2 As damas devem ser utilizadas somente em terrenos firmes, ser intercaladas de 3 a 5 m e ter, no máximo, 1,00 m de comprimento.

4.2.7.3 As dimensões mínimas usuais dos escoramentos mais comuns, quando não especificadas no projeto, podem ser as seguintes:

- a) pontaleamento - tábuas de 0,027 x 0,30 m, espaçadas de 1,50 m, travadas horizontalmente com estroncas de  $\varnothing$  0,20 m, espaçadas verticalmente de 1,00 (Anexo F);
- b) escoramento descontínuo - tábuas de 0,027 x 0,30 m, espaçadas de 0,30 m travadas horizontalmente por longarinas de 0,06 x 0,16 m em toda sua extensão, espaçadas verticalmente de 1,00 m, com estroncas de  $\varnothing$  0,20 m cada 1,35 m, sendo que a primeira estronca está colocada a 0,40 m da extremidade da longarina;
- c) escoramento contínuo - tábuas de 0,027 x 0,30 m, de modo a cobrir toda a superfície da vala, travadas uma às outras horizontalmente de  $\varnothing$  0,20 m, espaçadas de 1,35 m, a menos das extremidades das longarinas, de onde as estroncas devem estar a 0,40 m. As longarinas devem ser espaçadas verticalmente de 1,00 m (Anexo F);
- d) escoramento especial - estacas-pranchas de 0,06 x 0,16 m do tipo macho e fêmea, travadas horizontalmente por longarinas de 0,08 x 0,18 m em toda sua extensão com estroncas de  $\varnothing$  0,20 m, espaçadas de 1,50 m, a menos das extremidades das longarinas, de onde as estroncas devem estar a 0,40 m. As longarinas devem ser espaçadas verticalmente de 1,00 m. (Anexo F).

**NOTA:** No escoramento, devem ser empregadas madeiras duras, resistentes à umidade (peroba, massaranduba, angelim, canafístula).

As estroncas podem ser de eucalipto.

4.2.7.4 As estacas-prancha e tábuas podem ser cravadas por bate-estaca apropriado ou por marreta. O topo da peça a cravar deve ser protegido para evitar o lascamento.

4.2.7.5 Para evitar sobrecarga no escoramento, o material escavado deve ser colocado a uma distância mínima de 1,00 m da borda ou conforme determinado em projeto.

4.2.7.6 Quando a vala for aberta em solos saturados de água, as fendas entre as tábuas e pranchas do escoramento devem ser calafetadas, a fim de impedir que o material do solo seja carregado para dentro da vala.

#### 4.2.8 Esgotamento

4.2.8.1 O esgotamento das valas deve ser feito pelo processo indicado no item 4.1.7 de preferência no sentido jusante-montante.

4.2.8.2 Não havendo especificação no projeto, deve ser dada preferência as bom  
bas para esgotamento dos tipos auto-escorvante ou submersa.

4.2.8.3 Deve ser previsto, a jusante do trecho em construção, um pequeno poço de  
sucção para onde a água infiltrada é conduzida. Drenos laterais, junto ao esco  
ramento da vala, são usados para dirigir a água até o poço.

4.2.8.4 Os crivos das bombas devem ser recobertos com brita, a fim de se evitar  
erosão por carreamento de solo.

#### 4.2.9 Preparo do fundo da vala

4.2.9.1 O preparo do fundo da vala deve obedecer as recomendações do projeto.

NOTA: O conduto deve ficar bem apoiado no fundo da vala. Para tanto, deve ser  
feito rebaixo para alojamento da bolsa ou encunhamento do conduto, de forma a evi  
tar que a tubulação fique apoiada nas bolsas.

4.2.9.2 Nas escavações em rocha, deve ser feito um rebaixo no "grade" do fundo  
da vala, a fim de possibilitar a regularização do fundo com areia e melhorar as  
condições de assentamento.

#### 4.2.10 Reaterro e adensamento

4.2.10.1 O reaterro e adensamento da vala deve ser executado obedecendo ao proje  
to.

4.2.10.2 O reaterro da vala só poderá ser executado após a realização dos testes  
de estanqueidade de tubulação.

4.2.10.3 O material para o reaterro da vala deve ser o especificado no projeto.

4.2.10.4 O reenchimento é obrigatoriamente manual até 0,50 m acima geratriz  
superior da tubulação, executado em camadas, não superiores a 0,20 m, utilizan  
do-se soquete manual, mecânico ou outro.

4.2.10.5 O reenchimento e adensamento acima de 0,50 m geratriz superior da tu  
bulação, pode ser executado por processos mecânicos.

4.2.10.6 Em ruas pavimentadas a espessura de 1,00 m abaixo do nível do pavimen  
to deve ser compactado em camadas, a 100% do Proctor Normal.

#### 4.2.11 Remoção do escoramento

4.2.11.1 A remoção do escoramento deve ser executada com equipamento adequado  
à complexidade e tipo do mesmo de modo a causar o mínimo dano às peças do escora  
mento.

4.2.11.2 Quando não indicado em projeto, a retirada do escoramento em valas pro  
fundas pode ser feita na seguinte ordem:

- a) reencher a vala até 0,80 m do fundo, retirando, a seguir, as estron  
cas e longarinas inferiores. Por tração procede-se ao levantamento  
de todas as pranchas de um trecho até a altura de 0,80 m acima do  
nível do reenchimento. Continuar o processo até a retirada total  
das pranchas;

- b) o reenchimento da vala e retirada das pranchas devem ser feitos de modo contínuo e na mesma jornada de trabalho.

#### 4.2.12 Reposição da pavimentação

4.2.12.1 A reposição da pavimentação em ruas deve objetivar o restabelecimento das condições anteriores à abertura da vala, obedecendo às recomendações de projeto constantes de 4.1.9 em que couber, bem como as exigências municipais.

NOTA: Quando não houver especificação de projeto ou exigências municipais, recomenda-se que, sobre o topo do reaterro da vala compactado seja lançada uma camada de lastro de brita 3 ou 4 com 0,10 m de espessura e sobre esta, uma camada de 0,15 m de concreto simples.

4.2.12.2 O revestimento da superfície deve ser feito com material igual ao existente, após o endurecimento da camada de concreto.

4.2.12.3 A regularização das ruas de terras deve ser executada com motoniveladoras.

4.2.12.4 A reposição do pavimento nos passeios deve:

- a) passeio cimentado - compor-se de um lastro de brita nº 2 com 0,05 m de espessura, de uma camada de concreto de 210 kg de cimento por m<sup>3</sup>, na espessura mínima de 0,05 m, e acabamento de 0,002 m de espessura com argamassa de cimento e areia 1:3;
- b) passeio revestido - obedecer as características dos materiais existentes de forma a reconstituir o mais perfeitamente possível as condições anteriores.

#### 4.2.13 Limpeza geral

4.2.13.1 A limpeza geral deve ser realizada após a reposição da pavimentação e consiste na remoção de toda a terra solta, entulho e demais materiais não utilizáveis, deixados ao longo da vala.

#### 4.2.14 Segurança no trabalho

4.2.14.1 As medidas de segurança no trabalho devem ser observadas em todas as fases do desenvolvimento dos mesmos, devendo ser respeitadas as leis, normas e posturas oficiais que regem o assunto.

#### 4.2.15 Fiscalização e recebimento

4.2.15.1 A Fiscalização deve verificar em todas as fases se os serviços foram executados de acordo com o projeto e, onde as especificações forem omissas, se foram executados de acordo com a melhor técnica vigente.

4.2.15.2 Após a verificação de que todos os serviços foram executados e se encontram em boas condições, a Fiscalização deverá providenciar o recebimento provisório e, posteriormente, o definitivo da obra.

## ANEXO A

LARGURA DE VALAS DE SEÇÃO RETANGULAR PARA  
ASSENTAMENTO DE CONDUTOS RÍGIDOS PARA ESGOTO

## EM FUNÇÃO DO TIPO DE ESCORAMENTO, DA PROFUNDIDADE E DO DIÂMETRO DO CONDUTO

DIÂMETRO DO CONDUTO	PROFUNDIDADE DA VALA	TIPO DE ESCORAMENTO			
		DAMAS	PONTALETEAMENTO	CONTÍNUO E DESCONTÍNUO COMUM	ESPECIAL
0,15	0 - 2	0,60	0,65	0,75	0,85
	2 - 4	0,70	0,75	0,85	1,05
	4 - 6	0,80	0,85	1,05	1,35
	6 - 8	0,90	0,95	1,25	1,65
0,20	0 - 2	0,65	0,70	0,80	0,90
	2 - 4	0,75	0,80	0,90	1,10
	4 - 6	0,85	0,90	1,10	1,40
	6 - 8	0,95	1,00	1,30	1,70
0,30	0 - 2	0,75	0,80	0,90	1,00
	2 - 4	0,85	0,90	1,00	1,20
	4 - 6	0,95	1,00	1,20	1,50
	6 - 8	1,05	1,10	1,40	1,80
0,40	0 - 2	0,85	0,90	1,10	1,20
	2 - 4	0,95	1,00	1,30	1,50
	4 - 6	1,05	1,10	1,50	1,80
	6 - 8	1,15	1,20	1,70	2,10
0,45	0 - 2	0,95	1,00	1,15	1,25
	2 - 4	1,05	1,10	1,35	1,55
	4 - 6	1,15	1,20	1,55	1,85
	6 - 8	1,25	1,30	1,75	2,15
0,50	0 - 2	1,05	1,10	1,30	1,40
	2 - 4	1,15	1,20	1,50	1,70
	4 - 6	1,25	1,30	1,70	2,00
	6 - 8	1,35	1,40	1,90	2,30

ANEXO A (cont.)

LARGURA DE VALAS DE SEÇÃO RETANGULAR PARA  
ASSENTAMENTO DE CONDUTOS RÍGIDOS PARA ESGOTO

EM FUNÇÃO DO TIPO DE ESCORAMENTO, DA PROFUNDIDADE E DO DIÂMETRO DO CONDUTO

DIÂMETRO DO CONDUTO	PROFUNDIDADE DA VALA	TIPO DE ESCORAMENTO			
		DAMAS	PONTALETEAMENTO	CONTÍNUO E DESCONTÍNUO COMUM	ESPECIAL
0,60	0 - 2	1,15	1,20	1,40	1,50
	2 - 4	1,25	1,30	1,60	1,80
	4 - 6	1,35	1,40	1,80	2,10
	6 - 8	1,45	1,50	2,00	2,40
0,70	0 - 2	1,25	1,30	1,50	1,60
	2 - 4	1,35	1,40	1,70	1,90
	4 - 6	1,45	1,50	1,90	2,20
	6 - 8	1,55	1,60	2,10	2,50
0,80	0 - 2	1,35	1,40	1,60	1,70
	2 - 4	1,45	1,50	1,80	2,00
	4 - 6	1,55	1,60	2,00	2,30
	6 - 8	1,65	1,70	2,20	2,60
0,90	0 - 2	1,45	1,50	1,70	1,80
	2 - 4	1,55	1,60	1,90	2,10
	4 - 6	1,65	1,70	2,10	2,40
	6 - 8	1,75	1,80	2,30	2,70
1,00	0 - 2	1,55	1,60	1,80	1,90
	2 - 4	1,65	1,70	2,00	2,10
	4 - 6	1,75	1,80	2,20	2,50
	6 - 8	1,85	1,90	2,40	2,80

ANEXO B

LARGURA DE VALAS DE SEÇÃO RETANGULAR PARA  
ASSENTAMENTO DE CONDUTOS RÍGIDOS PARA ÁGUA

EM FUNÇÃO DO TIPO DE ESCORAMENTO, DA PROFUNDIDADE E DO DIÂMETRO DO CONDUTO

DIÂMETRO DO CONDUTO (mm)	PROFUNDIDADE DA VALA	TIPO DE ESCORAMENTO			CONTÍNUO E DESCONTÍNUO COMUM	ESPECIAL
		DAMAS	PONTALETEAMENTO			
50	0					
	a 2 m	0,50	0,55		0,65	0,75
75	0					
	a 2 m	0,50	0,55		0,65	0,75
100	0					
	a 2 m	0,50	0,55		0,65	0,75
150	0					
	a 2 m	0,50	0,55		0,65	0,75
200	0					
	a 2 m	0,50	0,55		0,65	0,75
250	0					
	a 2 m	0,55	0,60		0,70	0,80

ANEXO B (cont.)

LARGURA DE VALAS DE SEÇÃO RETANGULAR PARA ASSENTAMENTO DE CONDUTOS RÍGIDOS PARA ÁGUA						
EM FUNÇÃO DO TIPO DE ESCORAMENTO, DA PROFUNDIDADE E DO DIÂMETRO DO CONDUTO						
DIÂMETRO DO CONDUTO (mm)	PROFUNDIDADE DA VALA	TIPO DE ESCORAMENTO			ESPECIAL	
		DAMAS	PONTALETEAMENTO	CONTÍNUO E DESCONTÍNUO COMUM		
300	0					
	a	0,60	0,65	0,75		0,85
	2 m					
350	0					
	a	0,65	0,70	0,80		0,90
	2 m					
400	0					
	a	0,85	0,90	1,10		1,20
	2 m					
450	0					
	a	0,95	1,00	1,15		1,25
	2 m					
500	0					
	a	1,05	1,10	1,30		1,40
	2 m					
600	0					
	a	1,15	1,20	1,40		1,50
	2 m					



ANEXO CSINALIZAÇÃO DE OBRAS EM VIAS PÚBLICAS URBANAS

Estas recomendações fazem parte do "Sistema Uniforme de Sinalização" aprovado pela Comissão de Transportes e Comunicações da ONU e adotado pelo Código Nacional de Trânsito.

C-1 CATEGORIAS DE SINALIZAÇÃOC-1.1 Sinais de advertência

São aqueles que previnem o usuário da existência de um obstáculo ou de um perigo na via urbana. Constituem a maior parte dos sinais constantes deste Anexo.

C-1.2 Sinais de regulamentação

São os que informam ao usuário as limitações e proibições de tráfego ou estacionamento e cuja violação constitui contravenção prevista no Código Nacional de Trânsito. Devem ser estabelecidos e instalados diretamente pela autoridade competente.

C-1.3 Sinais de indicação

São os que se destinam a orientar o usuário no curso do seu deslocamento, fornecendo também informações para desvio do tráfego, acesso a logradouros e vias de acesso a logradouros e vias de escoamento principais.

C-1.4 Sinais complementares

São os sinais de trânsito julgados necessários pela autoridade competente, que fornecerá os detalhes de execução à Empreiteira ou entidade executora, a quem caberá as providências para sua confecção.

C-2 DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO DE OBRAS EM VIAS PÚBLICASC-2.1 Dispositivos de sinalização diurnaC-2.1.1 Placas de sinalização

São usadas para proteção do pessoal da obra e dos usuários, desviando o tráfego de pedestres e de veículos de modo a diminuir os inconvenientes, acelerar os trabalhos sem prejuízo da segurança. Devem ser colocadas em local de boa visibilidade.

C-2.1.1.1 Indicativas ou de advertência - Têm a forma de um quadrado com dimensões de 0,50 x 0,50 m. São fixadas a um suporte fixo ou a um tripé móvel, com a diagonal na vertical e o centro da placa a 0,80 m do nível do terreno (ver Fig

ra 1). São Pintadas a óleo, em fundo amarelo, e tanto a tarja de contorno como o símbolo de advertência são pintadas em preto.

C-2.1.1.2 De regulamentação - São de forma circular, com diâmetro de 0,50 m. São fixadas por um suporte único, com o centro da placa situado a 2,00 m do nível do terreno. São pintadas a óleo, em fundo branco, com a tarja de contorno em verde e a inscrição ou símbolo em preto.

### C-2.1.3 Cavaletes de sinalização

C-2.1.3.1 Descrição - São dispositivos móveis constituídos de dois suportes e uma tábua horizontal, construídos em madeira durável, pintada a óleo, com faixas inclinadas de 0,10 m de largura, nas cores preta e amarela, conforme as dimensões indicadas na Figura 2. Nos círculos indicados na extremidade da tábua horizontal, são colocados o logotipo ou o nome da Empreiteira.

C-2.1.3.2 Uso - Os cavaletes são usados para o fechamento parcial ou total, da rua ou do passeio, ao tráfego de pessoas ou veículos.

### C-2.1.4 Cones de sinalização

C-2.1.4.1 Descrição - São fabricados em material leve, borracha ou plástico, com as dimensões indicadas na Figura 3. Devem ser fixados em base quadrada de material resistente e pintados com tinta amarela.

C-2.1.4.2 Uso - Estes cones são utilizados no balizamento das faixas interditas ao tráfego e servem igualmente para sinalização de abertura de pequenas obras. Para fins de transporte e armazenamento são fabricados em peças ocas.

### C-2.1.5 Grades portáteis

C-2.1.5.1 Descrição - Sua fabricação pode ser em madeira de lei ou em aço e deve ter a forma e dimensões indicadas nas Figuras 4 e 5. Devem ser pintadas em amarelo e preto, com tinta resistente. O letreiro "Atenção" deve ser pintado sobre fundo amarelo, com tinta-óleo, cor preta e dimensões das letras que se harmonize com o desenho.

C-2.1.5.2 Uso - As grades são de uso obrigatório na sinalização para proteger os pedestres, isolando as entradas em escavações destinadas a poços de visitas, alargamento, local de valas (cachimbos), etc.

## C-2.2 Dispositivos de sinalização noturna

A sinalização noturna deve ser feita com os mesmos dispositivos da sinalização diurna, acrescidas de elementos adicionais, tais como: sinalização refletiva e luminosa.

### C-2.2.1 Sinalização refletiva

Este tipo de sinalização tem por finalidade refletir toda a luz incidente, tornando claramente visível o dispositivo em que é aplicado. A refletividade de um ele

mento de sinalização pode ser conseguida por meio de dispositivos especiais como "olhos de gato", películas refletivas, tintas especiais, etc.

C-2.2.1.1 Quando adotados dispositivos especiais, os mesmos devem ser vermelhos e colocados, de preferência, nos cavaletes.

C-2.2.1.2 As tintas refletidas devem ser usadas na pintura de cavaletes e demais dispositivos de sinalização diurna que venham a ser utilizadas à noite.

### C-2.2.2 Sinalização luminosa

C-2.2.2.1 Sinalização a querosene - Este tipo de sinalização obedece à seguinte descrição e uso:

- a) deve ser fabricada em chapa nº 18 e de acordo com as dimensões indicadas na Figura 6. Compõe-se de um recipiente para o querosene e um pavio grosso, extraído para fora do bocal à medida que é utilizado;
- b) seu uso é para sinalização local que não dispõe de outro tipo de iluminação. Devem ser colocados em altura e proximidades tais que tornem visível o sinal para o qual foi instalado.

C-2.2.2.2 Sinalização com lâmpadas elétricas - Podem ser usadas lâmpadas comuns, empregando-se baldes plásticos translúcidos, de cor vermelha, que cumpram a função de proteger a lâmpada da chuva e de choques.

C-2.2.2.3 Sinalização rotativa ou pulsativa - Este tipo de sinalização é usado em locais de grande movimento, devido a ser visível a grande distância. Em casos especiais pode ser exigido que a alimentação dos mesmos seja feita por bateria.

/Figuras

FIGURA 1

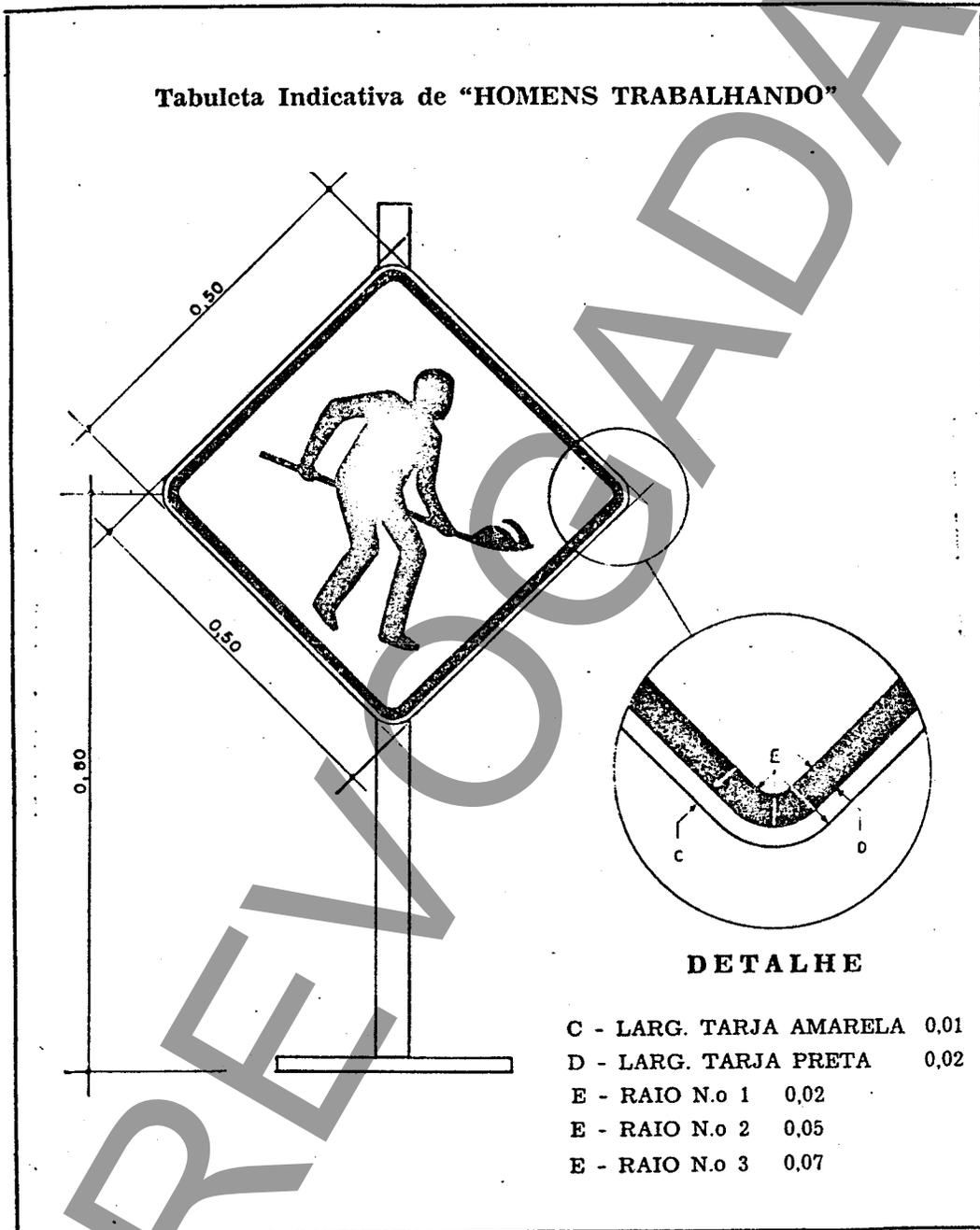




FIGURA 3

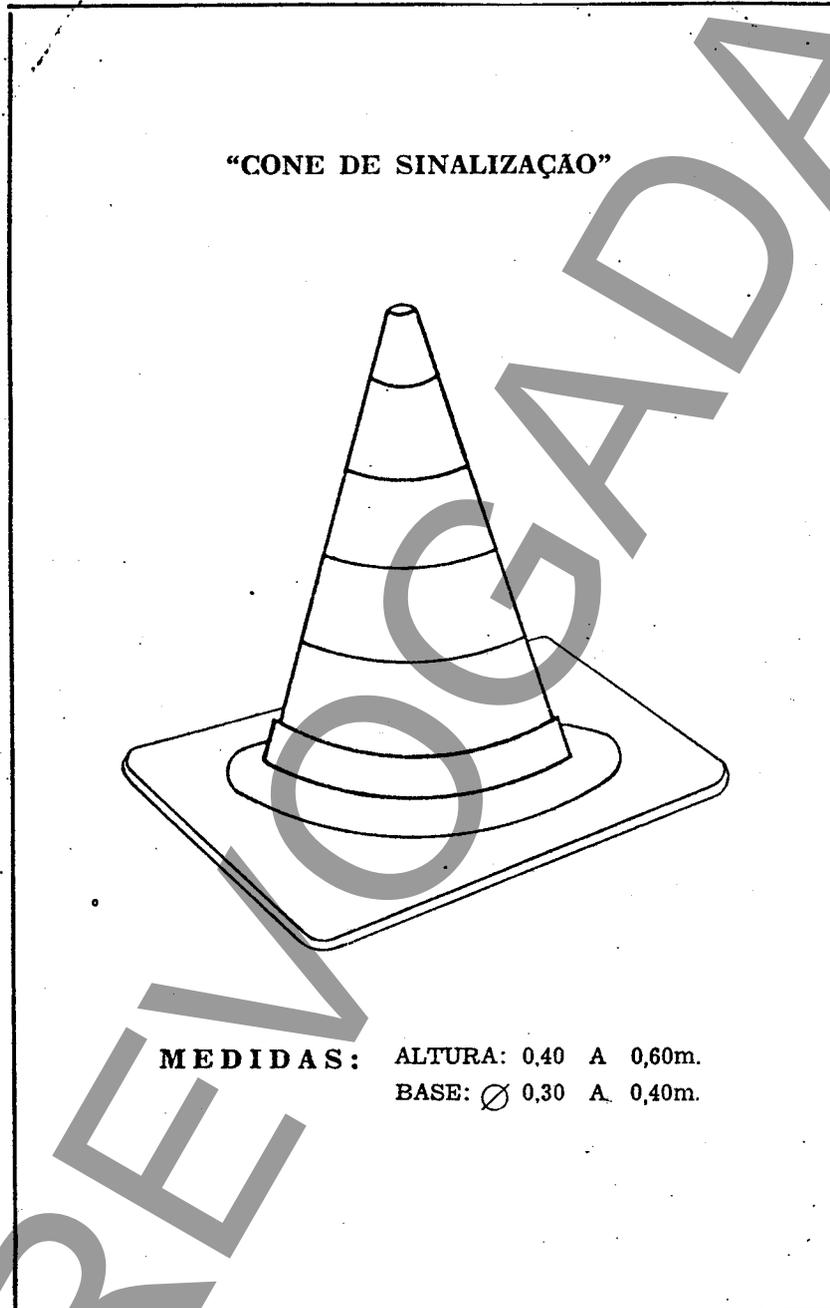


FIGURA 4

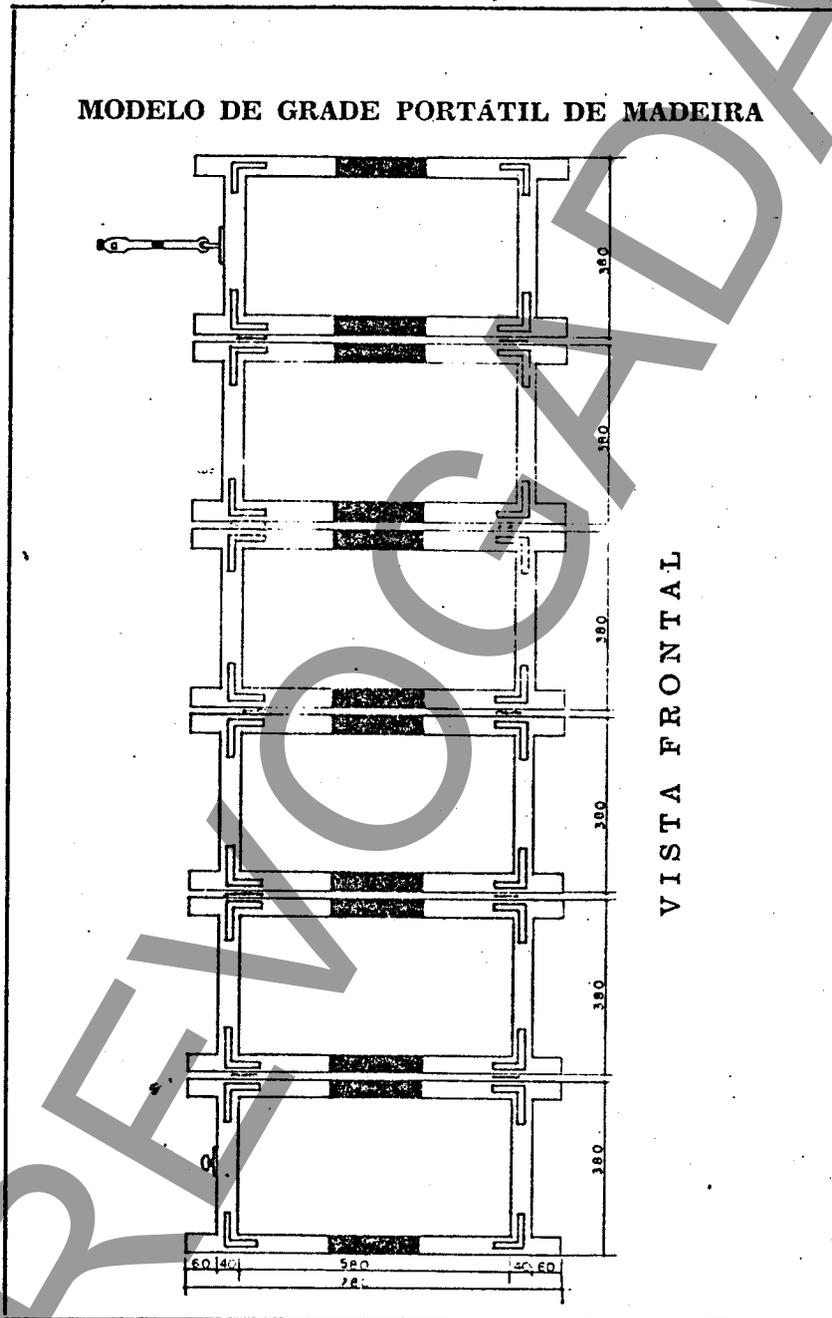


FIGURA 5

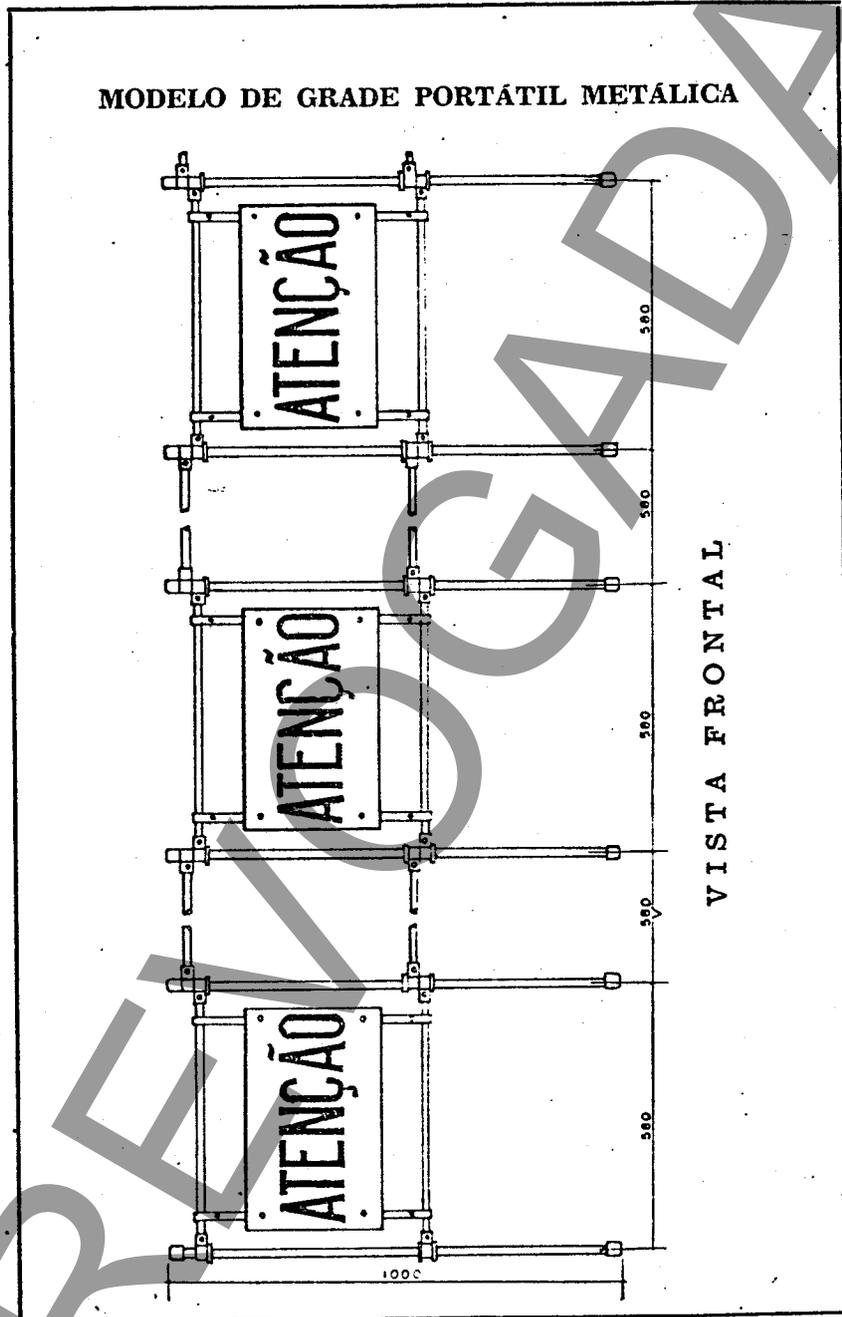
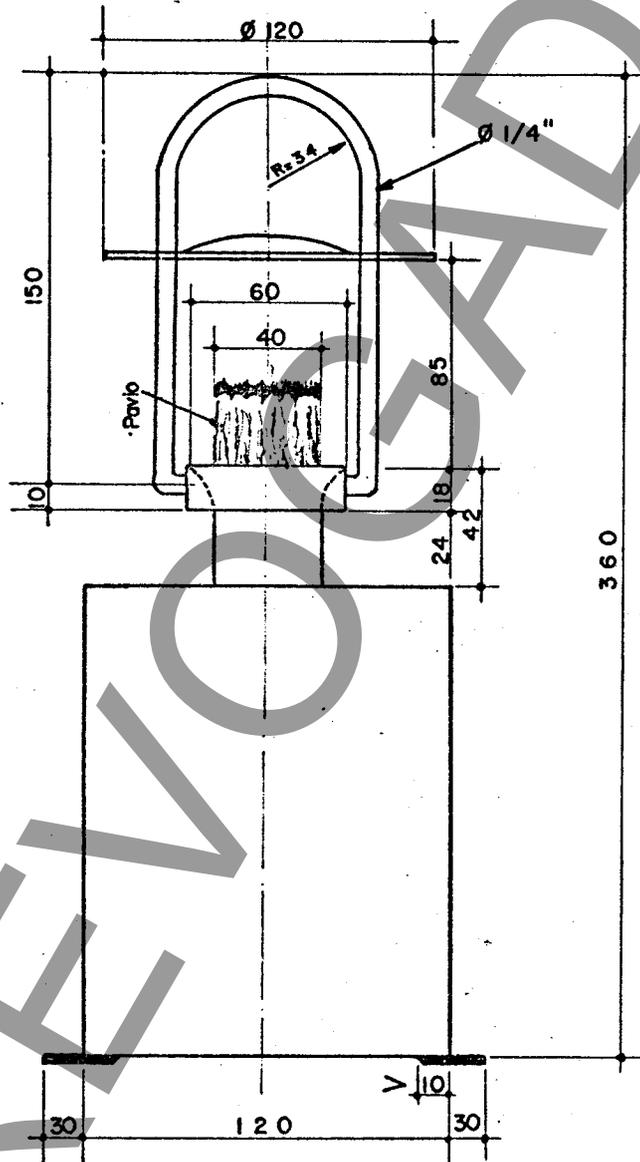


FIGURA 6

SINALIZADOR A QUEROSENE

MEDIDAS EM MILIM E  
POL



CHAPA PRETA Nº 18  
B W G

ANEXO DRECOMENDAÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO DAS OBRAS NAS VIAS PÚBLICAS

D-1 Na fase de ante-projeto, a Empresa responsável deve coordenar com todas as Entidades Governamentais, a fim de prever todas as interferências (materiais ou administrativas) possíveis, que poderão aparecer.

D-2 Deve ser comunicada à autoridade representativa do Departamento Estadual de Trânsito, com bastante antecedência, a data prevista para início da obra ou serviço, a fim de que sejam tomadas as providências necessárias.

D-3 As obras a serem executadas em vias públicas só poderão ter início após terem sido corretamente sinalizadas com elementos de sinalização diurna e noturna.

D-4 Atenção especial deve ser dada à disposição do canteiro de obra, bem como à colocação da terra escavada, os quais devem ser isolados por tapumes contínuos de madeira, por cercas ou outros fechos adequados, de bom aspecto, caiados e, ainda, protegidos por sinalização conveniente para resguardar os pedestres e evitar o espalhamento dos materiais junto à via carroçável. Do lado externo do fecho não pode haver depósito ou descarga de terra, areia ou qualquer material necessário à obra.

D-5 As interrupções das vias públicas em virtude de valas, consertos e outras obras devem, de modo geral, restringir-se, no máximo, à metade da largura da faixa carroçável. Entretanto, quando houver necessidade de ocupação total da via, deve ser prevista a execução do serviço em duas etapas, a fim de não interromper inteiramente o tráfego. Quando a interrupção do tráfego tiver de ser total, em obras de maior vulto, devem ser colocados sinais de trânsito, fornecidos pelo DETRAN, se possível, ou então pela própria entidade encarregada dos serviços, no começo do quarteirão ou antes, indicando os desvios a seguir.

D-6 As valas só devem ser abertas após a verificação, no canteiro da obra, da existência de todas as tubulações, peças e demais materiais necessários, a fim de evitar que tenham de ficar abertas, além do tempo estritamente indispensável.

D-7 O reaterro deve ser executado o mais rapidamente após a liberação da vala, com o maior cuidado e de acordo com os requisitos que a boa técnica recomenda, utilizando-se para isso, aparelhagem mecânica e processos recomendados em normas.

D-8 No caso de abertura de pequenas valas em ruas asfaltadas, motivada por liga  
ções domiciliares e vazamentos de água, após a conclusão do serviço deve  
ra ser executada, em seguida, a base de concreto comum ou macadame betuminoso, de modo a  
evitar maiores distúrbios ao trânsito, aceitando-se, neste caso, a execução do re  
vestimento em data posterior. Quando se tratar de ruas com calçamento de parale  
lepípedos, após o reaterro deve-se proceder a um assentamento provisório do cita  
do calçamento, de tal forma que possibilite o trânsito, enquanto não for executa  
do o definitivo.

D-9 Quando não houver possibilidade de desvio do trânsito, a não ser por vias  
muito distantes, a execução da obra em duas etapas será obrigatória. Se isso não  
for possível, por questões técnicas, deverá ser prevista a passagem provisória pa  
ra veículos.

D-10 Nas calçadas devem ser construídos passadiços para o trânsito de pedestres  
e, junto à entrada das residências, esses passadiços devem ser devidamente prote  
gidos lateralmente, devendo também ser prevista entrada para automóveis. Os pas  
sadiços, quando não houver iluminação pública, devem ser iluminados durante a noi  
te e seus pisos podem ser em madeira ou chapa de aço.

D-11 Quando a obra não abranger os passeios, estes deverão ser preservados para  
o trânsito de pedestres e protegidos, conforme a necessidade, contra a movimenta  
ção de materiais, máquinas e terra das obras, sendo obrigatória a iluminação nos  
pontos essenciais.

D-12 Em pequenas obras, ou quando executadas em lugar exíguo, onde não houver fe  
cho, devem ser tomados cuidados especiais com os depósitos de terra escavada ou  
materiais soltos, como areia e pedra britada, os quais serão colocados em locais  
previamente determinados pela fiscalização, com proteção adequada.

D-13 A utilização de veículos e equipamentos nos trabalhos de carga, descarga,  
transporte de materiais, de compactação, etc. deve ser processada de forma que re  
duza ao mínimo o uso da via pública liberada, prevenindo acidentes e congestiona  
mento do tráfego.

D-14 Em obras de pavimentação onde não haja fecho, o depósito e a movimentação  
de materiais devem ser feitos de modo a causar os menores empecilhos à passagem  
de pedestres nos passeios.

D-15 O canteiro de obras deve ser mantido em perfeito estado de limpeza, dando-se  
especial atenção às condições de higiene e localizando-se, convenientemente, os  
lavatórios e refeitórios de obra.

D-16 Concluídos os trabalhos, deve-se retirar, imediatamente, todo o entulho re  
manescente e toda a terra excedente, bem como o madeiramento e o vasilhame utili  
zados.

D-17 Após a retirada do material graúdo, deverá ser feita uma limpeza local, por meio de varredura completa do material fino, o qual, juntado em pequenos montes, será também retirado. Caso necessário, deve ser executada a lavagem do local.

D-18 Os veículos utilizados nas obras em geral, para transporte de terra, areia, entulho, resíduos e materiais de natureza brejosa, não poderão transitar com excesso de carga, sem fechamento lateral, cobertura ou outros dispositivos que evitem que as vias públicas fiquem sujas.

D-19 Especial atenção deve ser dispensada ao trabalhador diretamente encarregado da execução da obra na via pública, de modo a cercá-lo de toda a segurança, tomando-se providências para a execução do escoramento conveniente das valas e para o fornecimento de vestuário apropriado, não apenas para trabalho diurno, como botas de borracha e capacetes metálicos, mas também para o serviço noturno, como capacetes, coletes ou braçadeiras pintados com tintas refletivas.

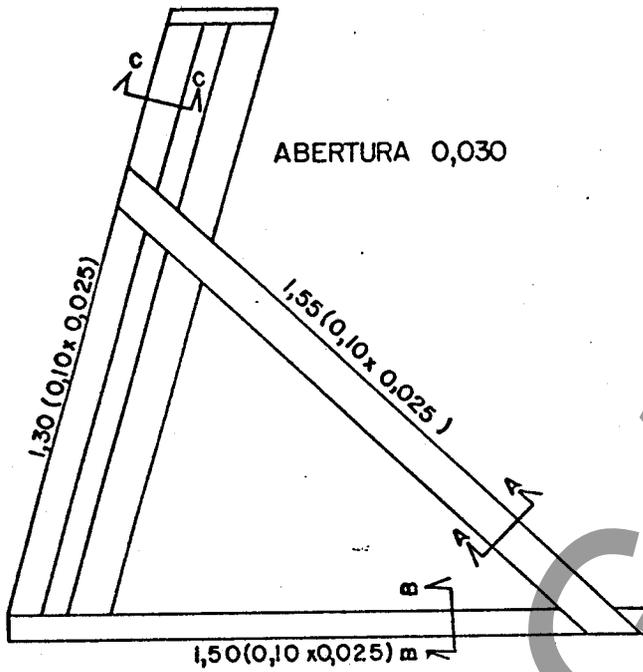
D-20 Todo cuidado deverá ser dispensado às árvores e plantas ornamentais encontradas nas proximidades das valas, a fim de que a terra escavada não venha a recobri-las desnecessariamente.

/Anexo E

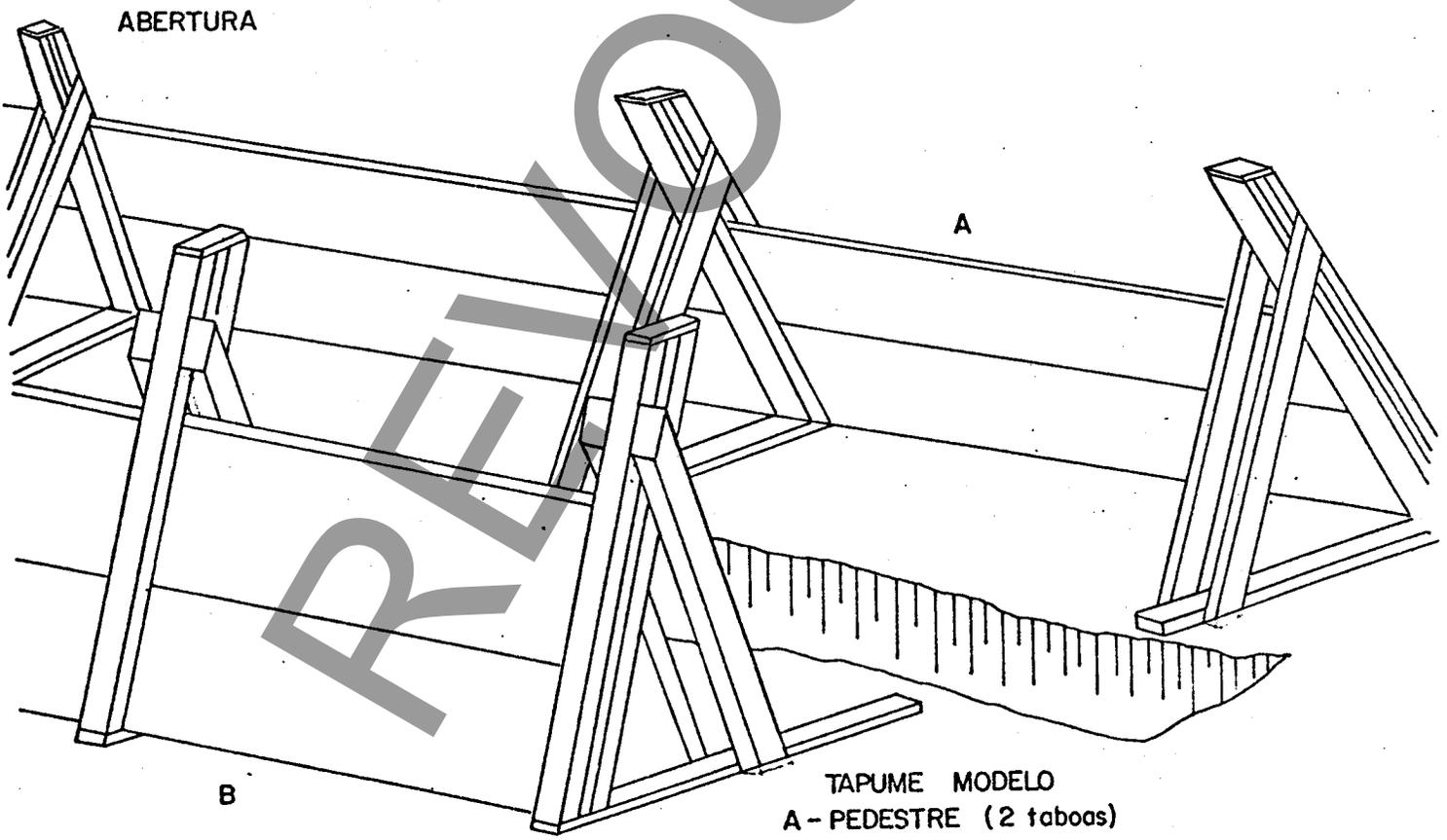
**ANEXO E**

**TAPUMES DE CONTENÇÃO**

**CORTES**

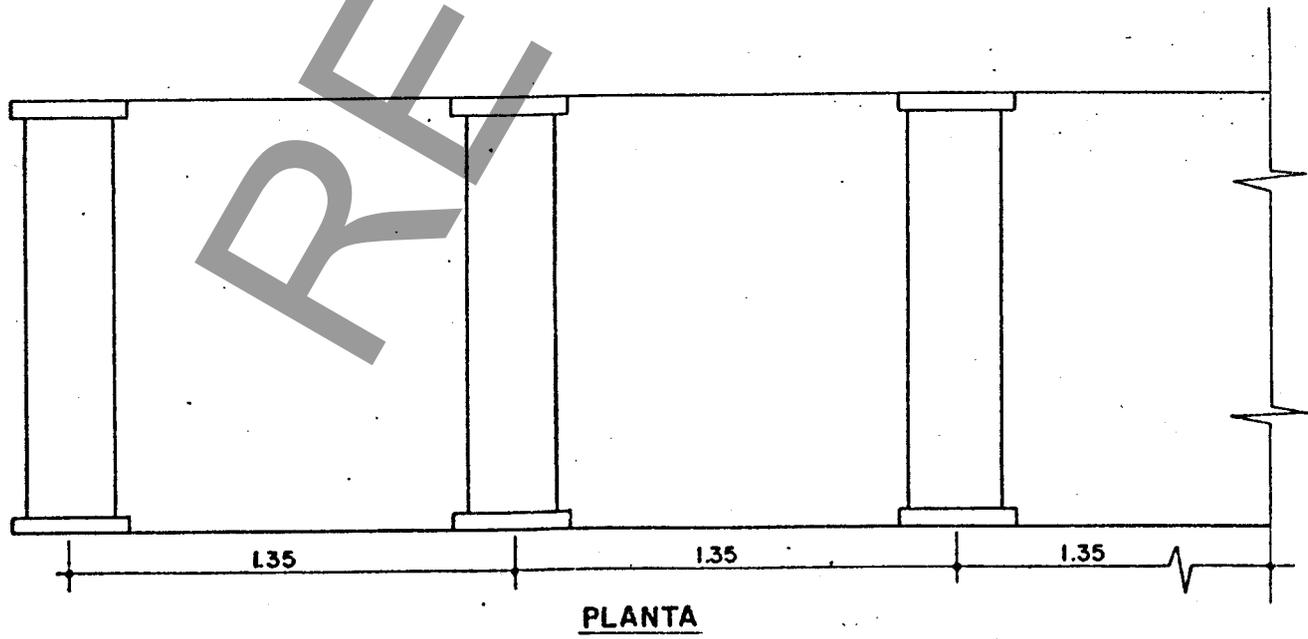
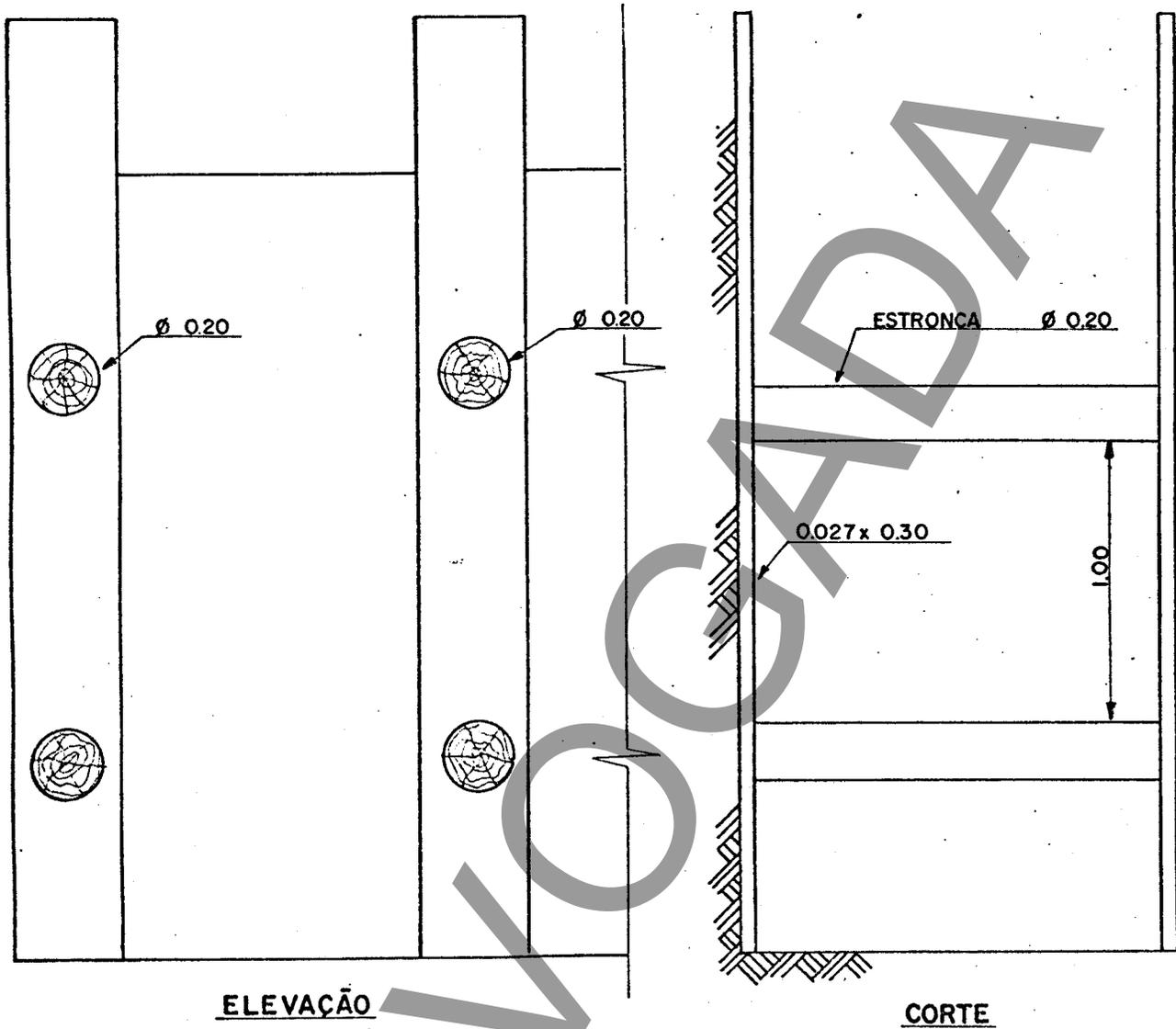


- AA 0,10 x 0,025 m
- BB 0,10 x 0,025 m
- CC 0,10 x 0,025 m



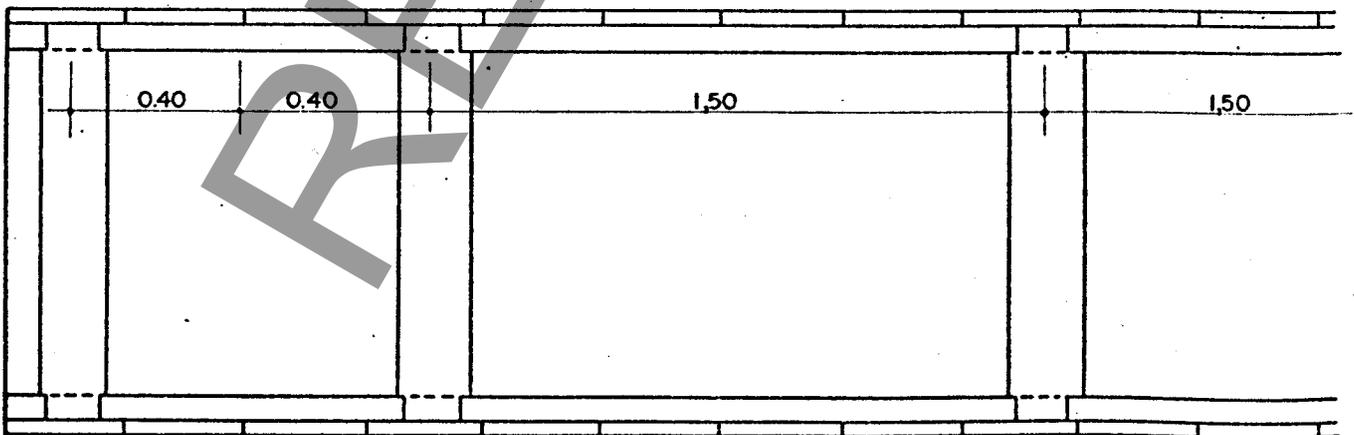
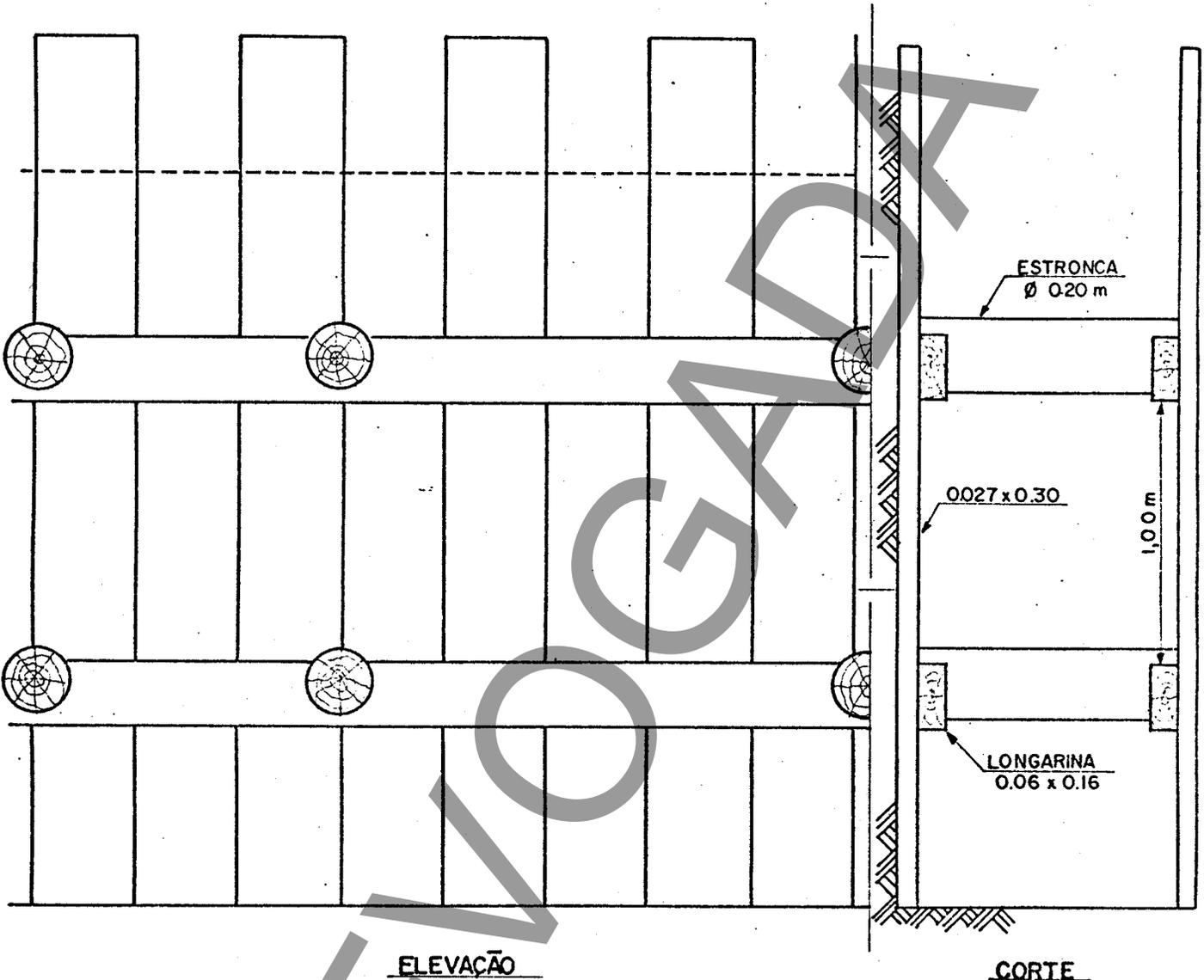
- TAPUME MODELO**
- A - PEDESTRE (2 taboas)
  - B - TRANSITO E TERRA ESCAVADA (2 taboas)

ANEXO F  
TIPOS DE ESCORAMENTO  
PONTALETEAMENTO



ANEXO F - (Cont.)

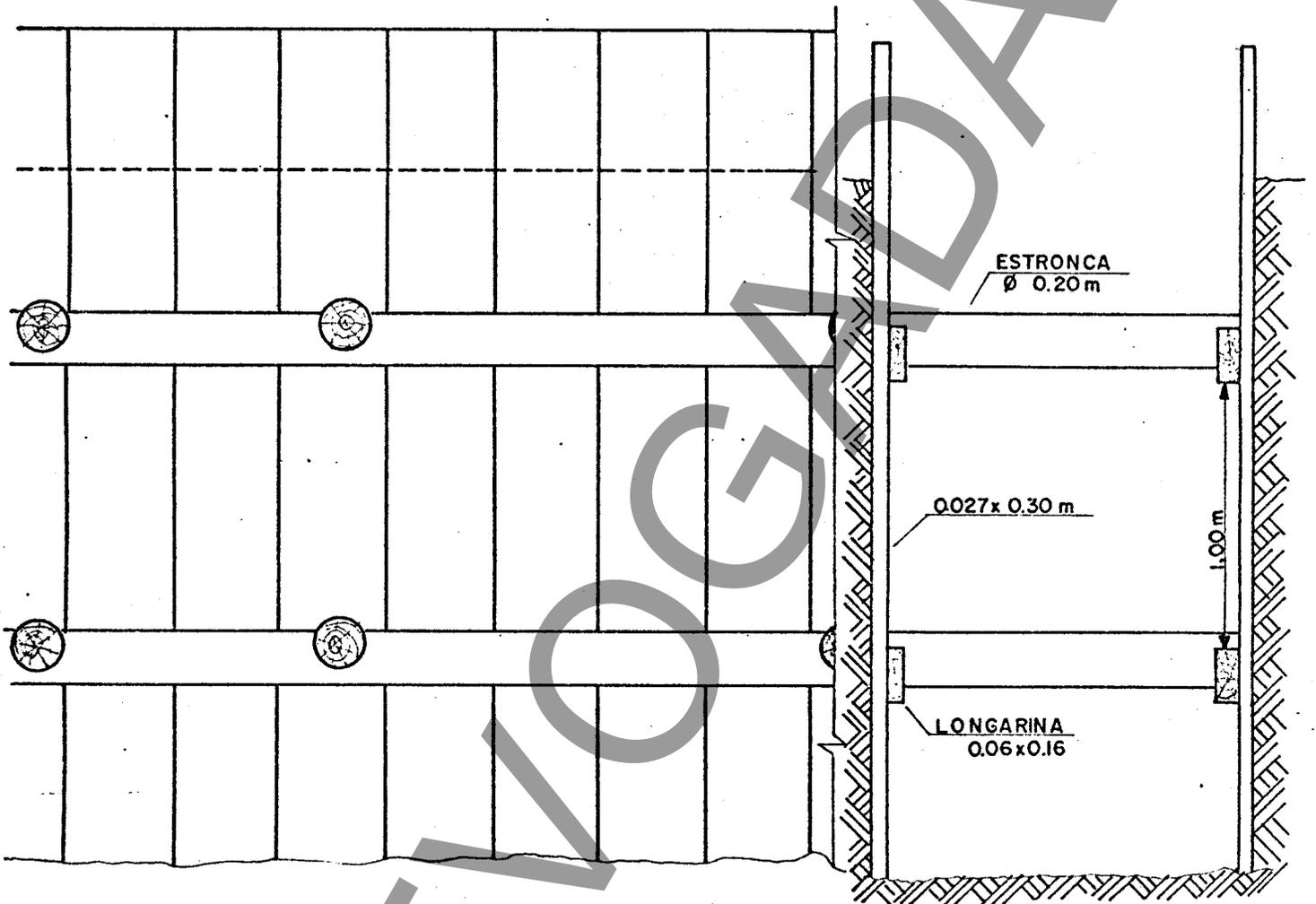
ESCORAMENTO DESCONTÍNUO



PLANTA

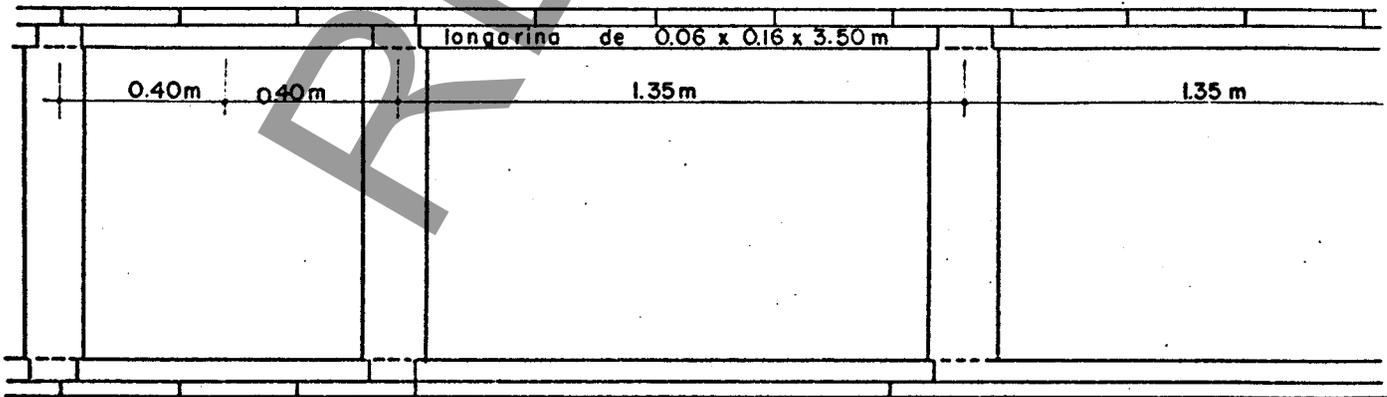
ANEXO F - (Cont.)

ESCORAMENTO CONTÍNUO



ELEVAÇÃO

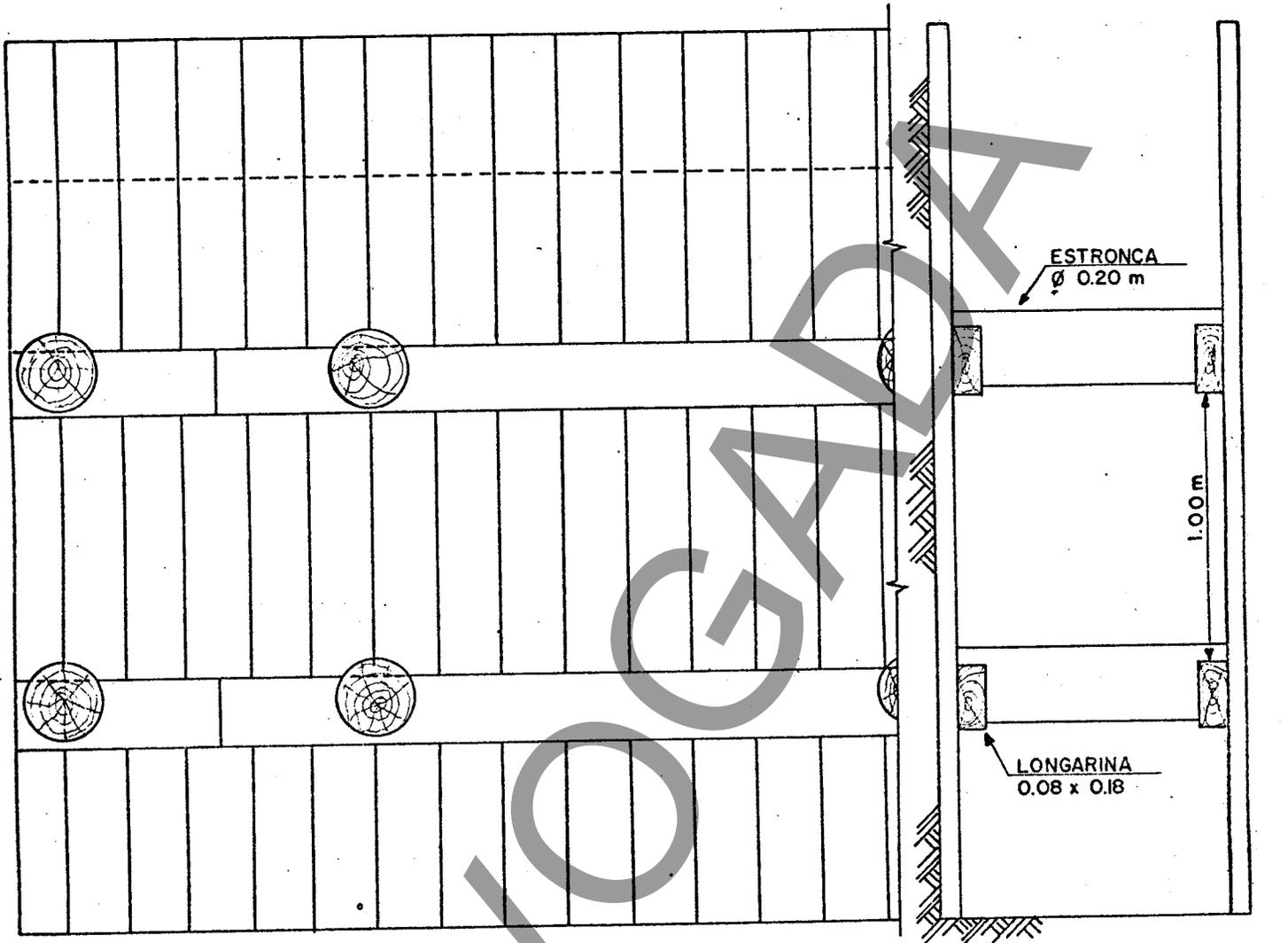
CORTE



PLANTA

ANEXO F - (Cont.)

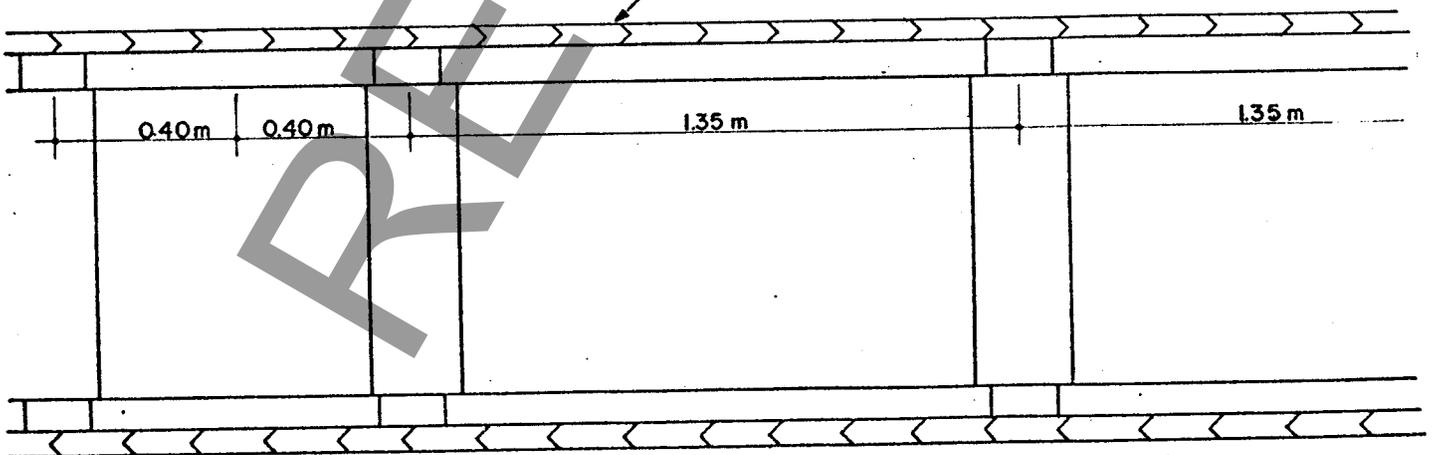
ESCORAMENTO ESPECIAL



ELEVÇÃO

CORTE

PRANCHA MACHO E FEMEA DE 0.05 x 0.16



PLANTA