



**ABNT-Associação
Brasileira de
Normas Técnicas**

Sede:
Rio de Janeiro
Av. Treze de Maio, 13 - 28º andar
CEP 20003 - Caixa Postal 1680
Rio de Janeiro - RJ
Tel.: PABX (021) 210-3122
Telex: (021) 34333 ABNT - BR
Endereço Telegráfico:
NORMATECNICA

Copyright © 1990,
ABNT-Associação Brasileira
de Normas Técnicas
Printed in Brazil/
Impresso no Brasil
Todos os direitos reservados

ABR./1992

NBR 12266

Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana

Procedimento

Origem: Projeto 02:009.72-001/90
CB-02 - Comitê Brasileiro de Construção Civil
CE-02:009.72 - Comissão de Estudo de Valas para Assentamento de Tubulações de Água, Esgoto e Águas Pluviais
NBR 12266 - Design and construction of ditches for laying of water, sewerage and drainage pipelines - Procedure

Palavras-chave: Vala. Tubulação. Água. Esgoto. Drenagem

17 páginas

SUMÁRIO

- 1 Objetivo
- 2 Documentos complementares
- 3 Definições
- 4 Condições gerais
- ANEXO - Tabelas e figuras

1 Objetivo

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

1.2 Estabelece também critérios para posicionamento da vala na via pública e dimensionamento do escoramento.

2 Documentos complementares

Na aplicação desta Norma é necessário consultar:

NBR 7188 - Carga móvel em ponte rodoviária e passarela de pedestre - Procedimento

Portaria do Ministério do Trabalho nº 17, de 07/07/83

Leis, regulamentos e posturas municipais

3 Definições

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições de 3.1 a 3.15.

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 estáveis os taludes das escavações.

3.3 Esgotamento

Operação que tem por finalidade a retirada da água da vala, de modo a permitir o desenvolvimento dos trabalhos em seu interior.

3.4 Faixa de domínio

Aquela de propriedade do poder público, adquirida mediante compra, incorporação, permuta, desapropriação, doação ou usucapião, destinada a obra ou serviço público ou de utilidade pública.

3.5 Faixa de servidão

Aquela sobre a qual pesa o encargo de servir de passagem, escoamento, realização e conservação de obras e serviços públicos ou de utilidade pública, podendo ser utilizada pelo proprietário, com as restrições decorrentes da servidão.

3.6 Fecho

Grade de proteção, cerca ou tapume, que se destina a

isolar a área de trabalho ou conter materiais escavados, tais como areia, pedras, etc.

3.7 Ficha

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

3.8 Fundo da vala

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

3.9 Leito carroçável

Espaço compreendido entre dois meios-fios.

3.10 Profundidade da vala

Diferença de nível entre o fundo da vala e a superfície do terreno.

3.11 Reaterro da vala

Recomposição de solo desde o fundo da vala até a superfície do terreno.

3.12 Rebaixamento de lençol

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

3.13 Cobrimento da tubulação

Diferença de nível entre a superfície do terreno e a geratriz superior externa da tubulação.

3.14 Vala

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

3.15 Via pública ou rua

Espaço compreendido entre dois alinhamentos e que abrange o leito carroçável e os passeios laterais.

4 Condições gerais

4.1 Projeto

4.1.1 Projeto hidráulico

O projeto hidráulico deve conter desenhos em planta e perfil, onde sejam assinalados:

- diâmetro nominal e declividade da tubulação;
- posicionamento da tubulação na via pública, faixas ou vielas;
- profundidades ou cobrimentos mínimos;
- pontos de passagem obrigatória;

- natureza da tubulação e tipos de junta previstos;
- número de tubulações (rede simples ou dupla);
- interferências de qualquer natureza;
- tipo de pavimento.

4.1.2 Relatório de projeto

O relatório deve conter, no mínimo:

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

4.1.3 Posicionamento 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 inexecutável, deve ser observado o seguinte:

- as valas devem ser localizadas no leito carroçável 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;
- as valas devem ser localizadas no passeio quando:
 - o projeto previr rede dupla;
 - os passeios tiverem espaço disponível;
 - houver vantagem técnica e econômica;
 - a rua for de tráfego intenso e pesado;
 - regulamentos municipais impedirem sua execução no leito carroçável da rua.

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

- 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 um dos terços laterais do leito, ficando a de esgoto no terço mais favorável às ligações prediais;
- c) nas redes duplas, as tubulações devem ser localizadas o mais próximo possível dos meios-fios, uma em cada terço lateral do leito.

4.1.3.2 Para as valas localizadas nos passeios, devem ser cumpridas 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.

Notas: a) As recomendações estabelecidas nas alíneas a) e b) de 4.1.3.1 e na alínea c) de 4.1.3.2 devem ser estendidas quando da execução dos ramais de água e esgoto.

b) No caso de redes simples, de água ou de esgoto, estas devem ser localizadas no passeio mais favorável.

4.1.4 Dimensionamento da vala

No projeto, 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 1,30 m de profundidade ou para valas mais profundas, desde que convenientemente escoradas: - Portaria do Ministério do Trabalho nº 17, de 07/07/83 - item 18.6.4;
- b) seções trapezoidais 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 adequados.

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.

Notas: a) Quando houver vantagem técnica e econômica, o assentamento poderá ser por seções de tubo, juntadas ou emendadas na superfície do terreno; neste caso, a

largura pode ser reduzida, executando-se alargamentos (cachimbos) somente nos pontos de junção dentro da vala.

b) Nas Tabelas 1 e 2 (no Anexo) são sugeridas larguras de valas 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 necessários ao apoio da tubulação.

4.1.5 Escavação

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

- a) métodos e equipamentos a serem utilizados;
- b) alternativas para a superação das interferências que serão encontradas durante a escavação;
- c) locais mais adequados para a 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) pontaleamento (Figura 4 do Anexo);
- b) escoramento comum, descontínuo (Figura 5 do Anexo) ou contínuo (Figura 6 do Anexo);
- c) escoramento especial (macho-fêmea) (Figura 7 do Anexo);
- d) escoramentos metálicos (estruturas, pranchas, perfis metálicos, etc.) (Figuras 8 e 9 do Anexo).

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 a ser utilizado.

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 indicada a utilização de dispositivos de bombeamento, devem ser previstos as obras necessárias para a drenagem 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, deve 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, deve 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) lastro de material granular;
- d) laje de concreto simples ou armado;
- e) estanqueamento.

4.1.8.2 Nos casos previstos nas alíneas b), c), d) e e) de 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, pode ser feito por qualquer método 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 NBR 7188, para as valas situadas no leito da rua.

4.1.8.5 O projeto deve prever, nos locais onde o fundo da vala for regularizado com areia ou brita, um selo de argila com a mesma espessura da camada de regularização, intercalada, no mínimo, a cada 100 m.

4.1.9 Reaterro da vala e recomposição do pavimento

No projeto, devem constar, no mínimo:

- a) especificação do material do reaterro e área de empréstimo, se for o caso;
- b) espessura da camada a ser compactada, grau de compactação, desvio da umidade ótima e ensaio específico, além do equipamento mais adequado para alcançar a condição de compactação desejada;
- c) processo de retirada do escoramento à medida que o reaterro é executado;
- d) especificação e detalhamento do tipo de acabamento a ser dado à superfície do terreno, atenden-

do 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 e aéreas) de serviços públicos interferentes com a execução da vala;
- c) projeto das valas;
- d) relação de leis, normas e regulamentos oficiais que disciplinam o assunto, inclusive os relativos à segurança do trabalho e sinalização.

4.2.2 Reconstituição da locação e renivelamento

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

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

4.2.2.3 Devem ser reconstituídos ou implantados os pontos de peças especiais constantes do projeto da rede de água e as singularidades dos projetos de rede de esgoto e/ou drenagem.

4.2.2.4 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.

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

4.2.2.6 Devem ser feitas as amarrações dos centros das singularidades 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.

4.2.3 Sinalização

4.2.3.1 Devem ser atendidas as normas e posturas municipais, especificações contidas no projeto ou exigências da fiscalização.

4.2.4 Remoção da pavimentação

4.2.4.1 A largura da faixa de pavimentação a ser removida ao longo da vala deve ser a mínima necessária, de acordo com o tipo da pavimentação. Em pavimento articulado e asfalto, a largura dessa faixa deve ser a largura da vala mais 0,30 m; em passeio, a largura da vala mais 0,20 m.

4.2.4.2 A pavimentação asfáltica deve ser removida, mecanicamente, através de rompedores pneumáticos ou outro equipamento apropriado.

4.2.4.3 A pavimentação articulada deve ser removida com alavancas ou outras ferramentas.

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

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

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

4.2.5 Escavação

4.2.5.1 A abertura das valas e travessias em vias ou logradouros públicos só poderá ser iniciada após comunicação ao órgão municipal.

4.2.5.2 As escavações sob ferrovias, rodovias ou em faixa de domínio de concessionárias de serviços públicos só poderão ser iniciadas após cumpridas as exigências feitas por elas.

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

4.2.5.4 Devem ser providenciados tapumes para a contenção da terra depositada ao longo da vala, segundo modelo constante das Figuras 1, 2 e 3 do Anexo.

4.2.5.5 Se a escavação vier a colocar em risco galerias de águas pluviais, canalizações de água, gás e outras, deve ser executado um escoramento adequado para sustentação desta.

4.2.5.6 A escavação em rocha pode ser:

- a) a frio, quando se tratar de rocha fraturada, ou branda, quando colocar em risco as 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.

Notas: a) Há necessidade de autorização do órgão competente para o transporte e uso de explosivos.

b) O desmonte a fogo deve ser executado conforme especificação do projeto, inclusive quanto à segurança.

4.2.6 Escoramento

4.2.6.1 O escoramento deve ser executado obedecendo às recomendações do projeto.

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

4.2.6.3 As dimensões mínimas das peças e os espaçamentos máximos usuais dos escoramentos mais comuns, quando não-especificados no projeto, devem ser os seguintes:

a) pontaleteamento:

- tábuas de 0,027 m x 0,30 m, espaçadas de 1,35 m, travadas horizontalmente com estroncas de Ø 0,20 m, espaçadas verticalmente de 1,00 m (Figura 4 do Anexo);

b) escoramento descontínuo:

- tábuas de 0,027 m x 0,30 m, espaçadas de 0,30 m, travadas horizontalmente por longarinas de 0,06 m x 0,16 m em toda sua extensão, espaçadas verticalmente de 1,00 m com estroncas de Ø 0,20 m, espaçadas de 1,35 m, sendo que a primeira estronca está colocada a 0,40 m da extremidade da longarina (Figura 5 do Anexo);

c) escoramento contínuo:

- tábuas de 0,027 m x 0,30 m, de modo a cobrir toda a superfície lateral da vala, travadas umas às outras horizontalmente por longarinas de 0,06 m x 0,16 m em toda sua extensão, espaçadas verticalmente de 1,00 m com estroncas de Ø 0,20 m, espaçadas de 1,35 m a menos das extremidades das longarinas, de onde as estroncas devem estar a 0,40 m (Figura 6 do Anexo);

d) escoramento especial:

- estacas-pranchas de 0,06 m x 0,16 m, do tipo macho e fêmea, travadas horizontalmente por longarinas de Ø 0,08 m x 0,18 m em toda sua extensão, com estroncas de Ø 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 (Figura 7 do Anexo).

Nota: No escoramento, devem ser empregadas madeiras duras, resistentes à umidade (peroba, maçaranduba, angelim, canafístula, etc.). As estroncas podem ser de eucalipto.

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

4.2.6.5 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.

4.2.6.6 Quando a vala for aberta em solos saturados, as fendas entre as tábuas e pranchas do escoramento de-

vem ser calafetadas, a fim de impedir que o material do solo seja carregado para dentro da vala.

4.2.7 Esgotamento

4.2.7.1 O esgotamento das valas deve ser feito pelo processo indicado em 4.1.7, de preferência no sentido jusante-montante.

4.2.7.2 Não havendo especificação no projeto, deve ser dada preferência às bombas para esgotamento do tipo auto-escorvante ou submerso.

4.2.7.3 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 escoramento da vala, são usados para dirigir a água até o poço.

4.2.7.4 Os crivos das bombas devem ser cobertos com brita, a fim de se evitar erosão por carregamento de solo.

4.2.8 Preparo do fundo da vala

4.2.8.1 O preparo do fundo da vala deve obedecer às 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 evitar que a tubulação fique apoiada nas bolsas.

4.2.8.2 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.

4.2.8.3 Em locais onde o fundo da vala for regularizado com areia ou brita, deve ser executado um selo de argila, com a mesma espessura da camada de regularização, intercalada, no mínimo, a cada 100 m.

4.2.9 Reaterro e adensamento

4.2.9.1 O reaterro e adensamento da vala devem ser executados obedecendo ao projeto.

4.2.9.2 O reaterro da vala só poderá ser executado após a realização dos testes de estanqueidade da tubulação, conforme os procedimentos pertinentes.

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

4.2.9.4 O reenchimento é obrigatoriamente manual até 0,50 m acima da geratriz superior da tubulação, executado em camadas, utilizando-se soquete manual, mecânico ou outro, cumpridas as condições estipuladas em projeto.

4.2.9.5 O reenchimento e adensamento acima de 0,50 m da geratriz superior da tubulação podem ser executados por processos mecânicos.

4.2.9.6 Em ruas pavimentadas, no processo de reaterro da vala, devem ser restabelecidas as condições anteriores de compactação da base e sub-base do pavimento, de modo a conferir a mesma capacidade de suporte anterior à abertura da vala.

4.2.10 Remoção do escoramento

4.2.10.1 A remoção do escoramento deve ser executada

com equipamento adequado à complexidade e ao tipo dele, de modo a causar o mínimo dano às peças do escoramento.

4.2.10.2 Quando não indicada em projeto, a retirada do escoramento em valas profundas pode ser feita na seguinte ordem:

- a) reencher a vala de acordo com o recomendado em 4.2.9 até a altura do quadro inferior de estroncas e longarinas, retirando-o a seguir;
- b) proceder de modo análogo com os quadros seguintes;
- c) por tração e/ou vibração, proceder ao levantamento de todas as pranchas;
- d) preencher os vazios deixados com a retirada das pranchas ou perfis e compactá-los adequadamente.

Nota: O reenchimento da vala e a retirada das pranchas devem ser feitos de modo contínuo e sempre que possível na mesma jornada de trabalho.

4.2.11 Reposição da pavimentação

4.2.11.1 A reposição da pavimentação em vias públicas deve objetivar o restabelecimento das condições anteriores à abertura da vala, obedecendo às recomendações de projeto constantes de 4.1.9, no que couber, bem como as exigências municipais.

4.2.11.2 A regularização das ruas de terra deve ser executada com motoniveladoras.

4.2.11.3 A reposição do pavimento nos passeios deve:

- a) em 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 m³, na espessura mínima de 0,05 m, e acabamento de 0,02 m de espessura, com argamassa de cimento e areia 1:3;
- b) em passeio revestido:
 - obedecer às características dos materiais existentes, de forma a reconstituir as condições anteriores.

4.2.12 Limpeza geral

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 utilizados.

4.2.13 Segurança no trabalho

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

4.2.14 Fiscalização

A fiscalização deve verificar em todas as fases se os serviços foram executados de acordo com o projeto e normas vigentes.

ANEXO - Tabelas e figuras

Tabela 1 - Largura da vala para obra de esgoto

Diâmetro nominal	Cota de corte (m)	Largura da vala em função do tipo de escoramento e cota de corte			
		Pontaletes (m)	Contínuo e descontínuo (m)	Especial (m)	Metálico-madeira (m)
100 e 150	0-2	0,65	0,65	0,75	-
	2-4	0,75	0,85	1,05	-
	4-6	0,85	1,05	1,35	-
	6-8	0,95	1,25	1,65	-
200	0-2	0,70	0,70	0,80	-
	2-4	0,80	0,90	1,10	1,75
	4-6	0,90	1,10	1,40	1,90
	6-8	1,00	1,30	1,70	2,05
250 e 300	0-2	0,80	0,80	0,90	-
	2-4	0,90	1,00	1,20	1,85
	4-6	1,00	1,20	1,50	2,00
	6-8	1,10	1,40	1,80	2,15
350 e 400	0-2	0,90	1,10	1,20	-
	2-4	1,00	1,30	1,50	2,15
	4-6	1,10	1,50	1,80	2,30
	6-8	1,20	1,70	2,10	2,45
450	0-2	1,00	1,15	1,25	-
	2-4	1,10	1,35	1,55	2,25
	4-6	1,20	1,55	1,85	2,40
	6-8	1,30	1,75	2,15	2,55
500	0-2	1,10	1,30	1,40	-
	2-4	1,20	1,50	1,70	2,35
	4-6	1,30	1,70	2,00	2,50
	6-8	1,40	1,90	2,30	2,65
600	0-2	1,20	1,40	1,50	-
	2-4	1,30	1,60	1,80	2,45
	4-6	1,40	1,80	2,10	2,60
	6-8	1,50	2,00	2,40	2,75
700	0-2	1,30	1,50	1,60	-
	2-4	1,40	1,70	1,90	2,55
	4-6	1,50	1,90	2,20	2,70
	6-8	1,60	2,10	2,50	2,85
800	0-2	1,40	1,60	1,70	-
	2-4	1,50	1,80	2,00	2,65
	4-6	1,60	2,00	2,30	2,80
	6-8	1,70	2,20	2,60	2,90
900	0-2	1,50	1,70	1,80	-
	2-4	1,60	1,90	2,10	2,75
	4-6	1,70	2,10	2,40	2,90
	6-8	1,80	2,30	2,70	3,05
1000	0-2	1,60	1,80	1,90	-
	2-4	1,70	2,00	2,10	2,85
	4-6	1,80	2,20	2,50	3,00
	6-8	1,90	2,40	2,80	3,15

Nota: As características das valas devem ser estudadas individualmente, no caso da necessidade de utilização de tubulações com diâmetros diversos dos descritos na Tabela.

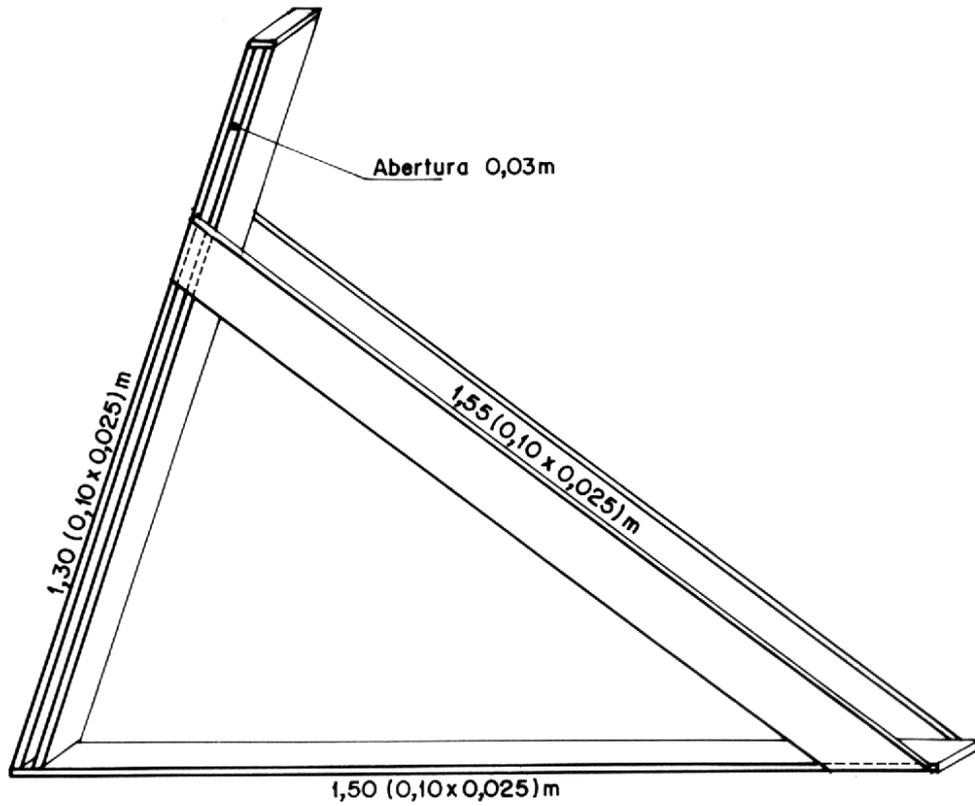
Tabela 2 - Largura da vala para obra de água

Diâmetro nominal	Cota de corte (m)	Largura da vala em função do tipo de escoramento e cota de corte			
		Pontaletes (m)	Contínuo e descontínuo (m)	Especial (m)	Metálico- madeira (m)
50 - 75	0 a 2	0,65	0,70	0,80	1,30
100 - 150	> 2	0,75	0,85	0,95	
200	0 a 2	0,70	0,75	0,85	1,35
	> 2	0,80	0,90	1,00	
250	0 a 2	0,75	0,80	0,90	1,40
	> 2	0,85	0,95	1,15	
300	0 a 2	0,80	0,85	0,95	1,45
350	> 2	0,90	1,10	1,20	
400	0 a 2	0,90	1,00	1,10	1,60
450	> 2	1,00	1,20	1,30	
500	0 a 2	1,00	1,15	1,25	1,75
	> 2	1,20	1,30	1,45	
600	0 a 2	1,15	1,25	1,35	1,85
	> 2	1,30	1,45	1,65	
700	0 a 2	1,30	1,50	1,60	2,05
	> 2	1,40	1,70	1,90	
800	0 a 2	1,40	1,60	1,70	2,15
	> 2	1,50	1,80	2,00	
900	> 2	1,60	1,90	2,05	2,25
1000 ^(A)	> 2	1,70	2,00	2,10	2,35
1000 ^(B)	> 2	2,00	2,10	2,20	2,40
1200 ^(A)	> 2				2,40
1200 ^(B)	> 2				2,60
1500 ^(B)	> 2				2,85
1800 ^(B)	> 2				3,15
2100 ^(B)	> 2				3,45
2500 ^(B)	> 2				3,90

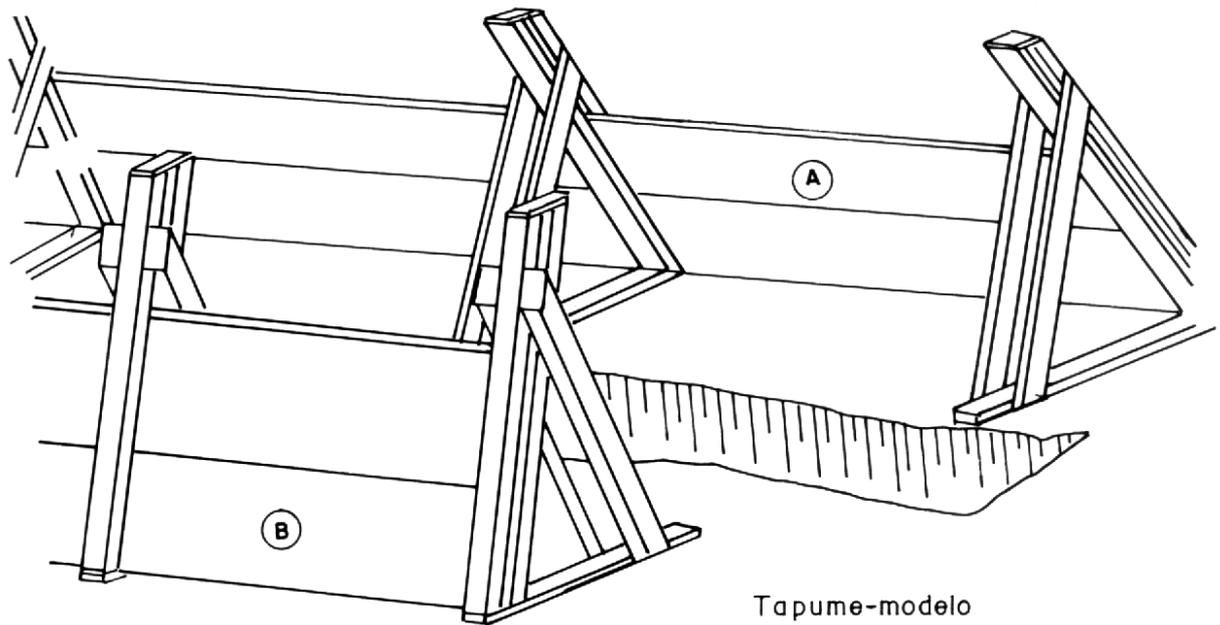
^(A) Referem-se às larguras de valas para os tubos de ferro fundido.

^(B) Referem-se às larguras de valas para os tubos de aço.

Nota: As características das valas devem ser estudadas individualmente, no caso da necessidade de utilização de tubulações com diâmetros diversos dos descritos na Tabela.



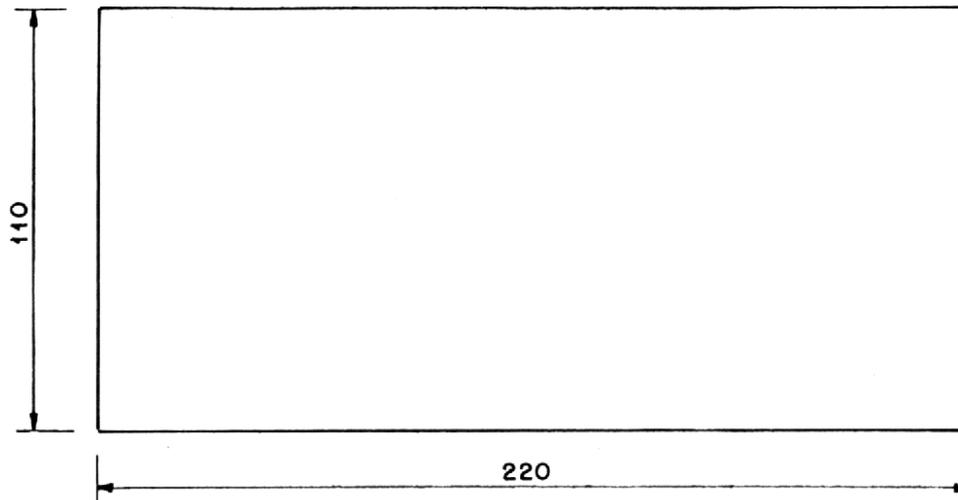
Abertura



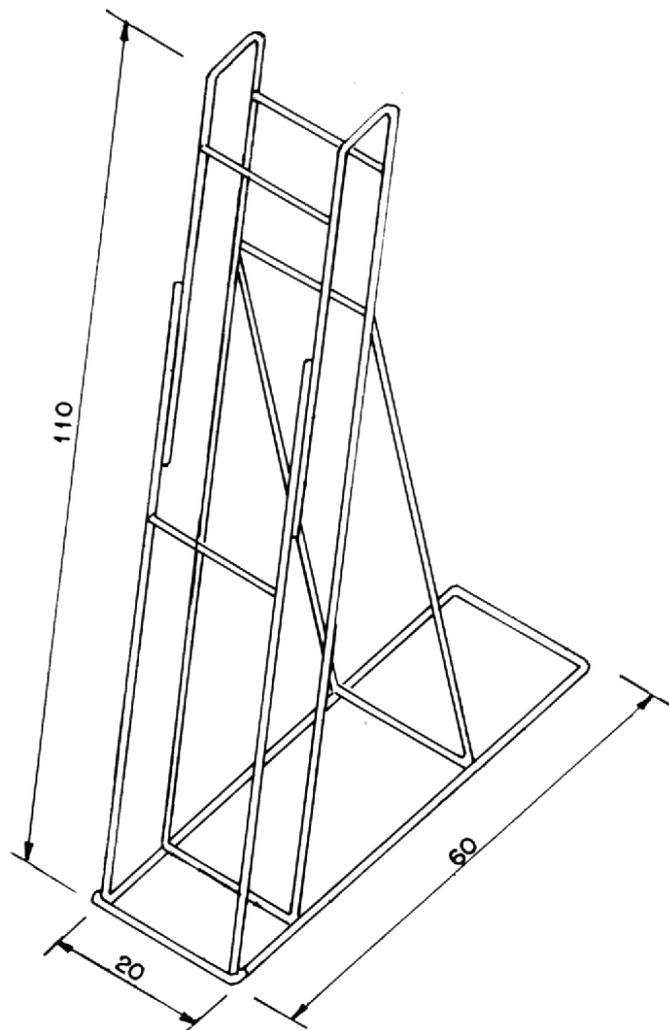
Tapume-modelo

- A - Pedestre (duas tábuas)
- B - Trânsito e terra escavada (duas tábuas)

Figura 1 - Tapumes de contenção



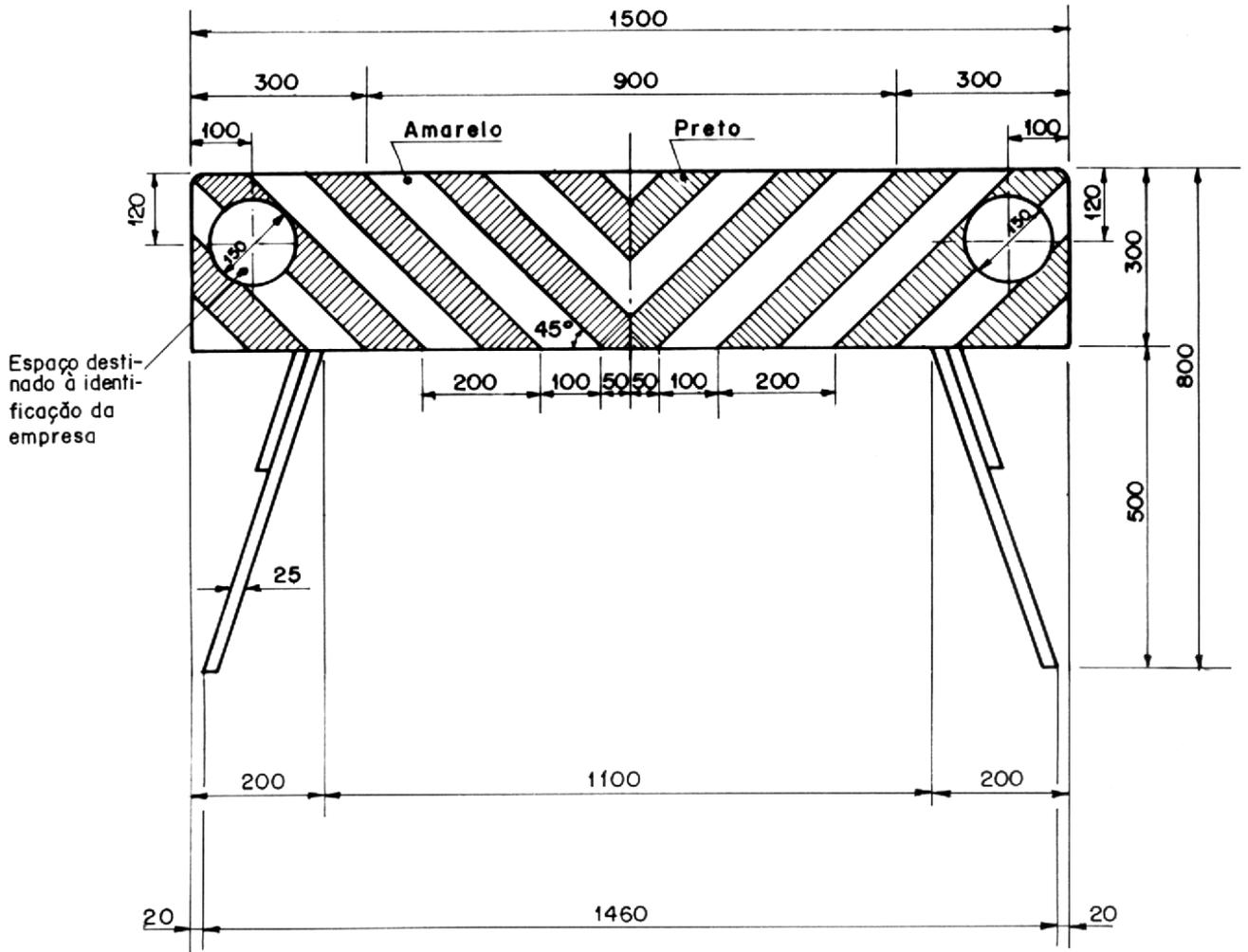
a) Chapa de madeira compensada pintada



b) Modelo de suporte em aço CA 50 - 12,5 mm

Unid.: mm

Figura 2 - Tapume contínuo em chapa de madeira

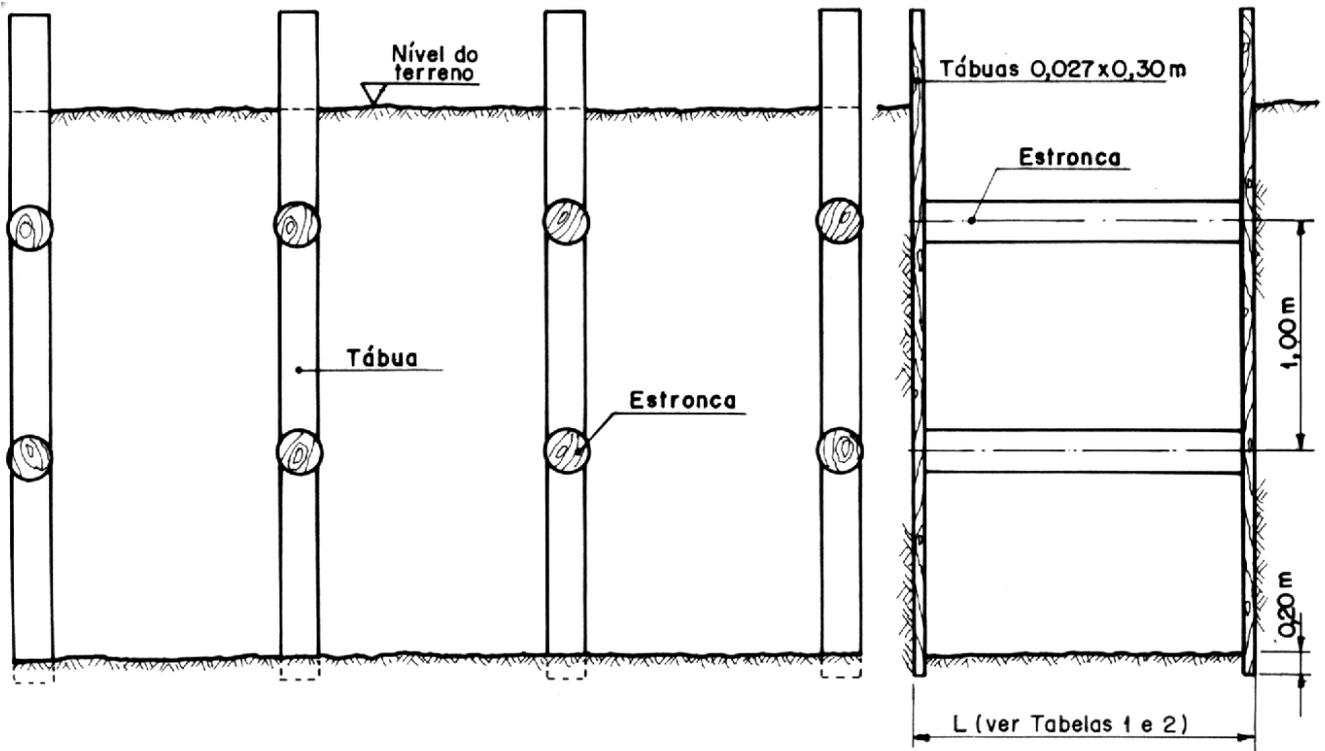


Espaço destinado à identificação da empresa

Elevação

Unid.: mm

Figura 3 - Cavalete e placa de barragem

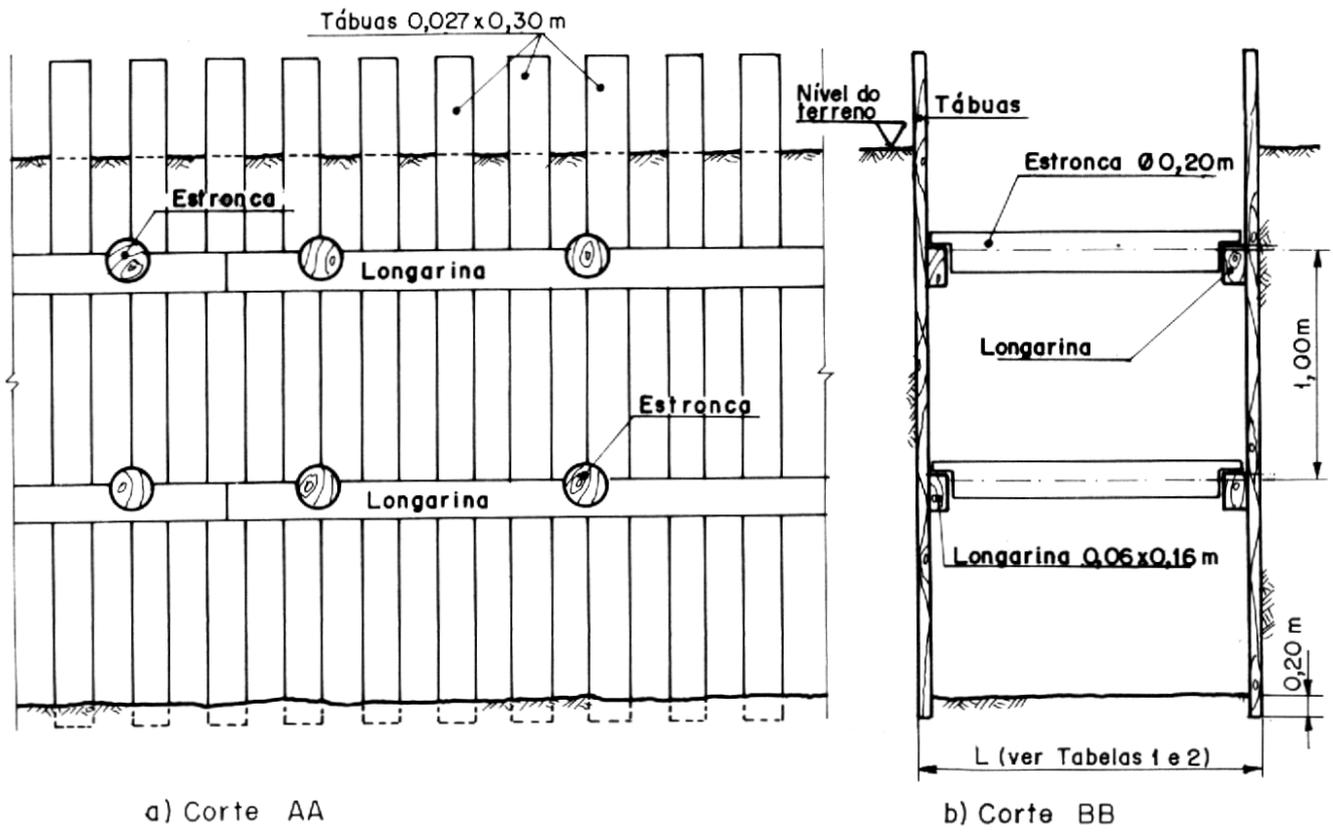


a) Corte AA

b) Corte BB

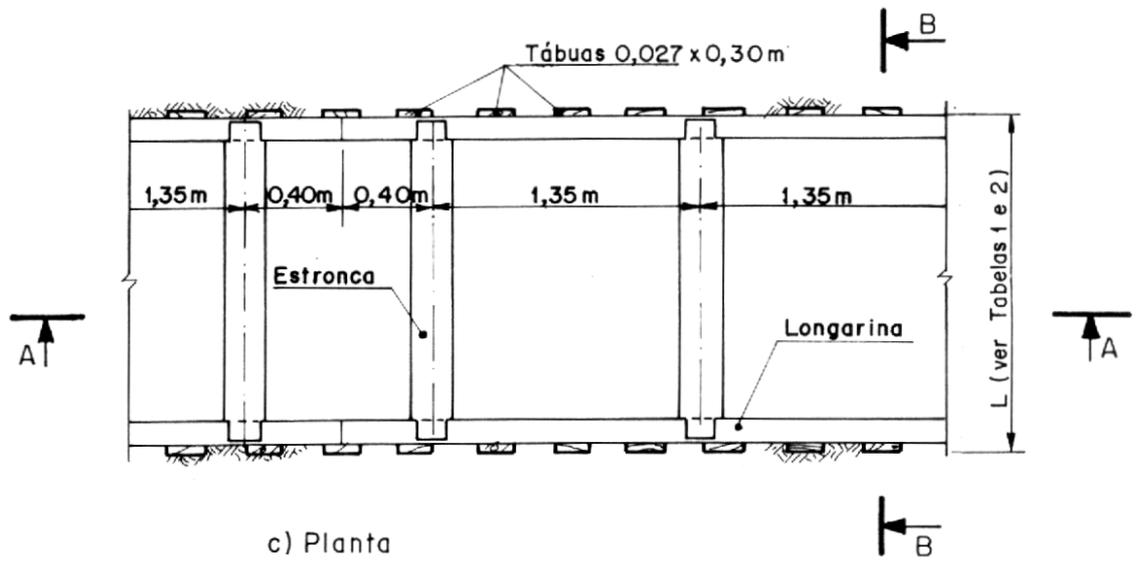
c) Planta

Figura 4 - Pontaleamento



a) Corte AA

b) Corte BB



c) Planta

Figura 5 - Escoramento descontinuo

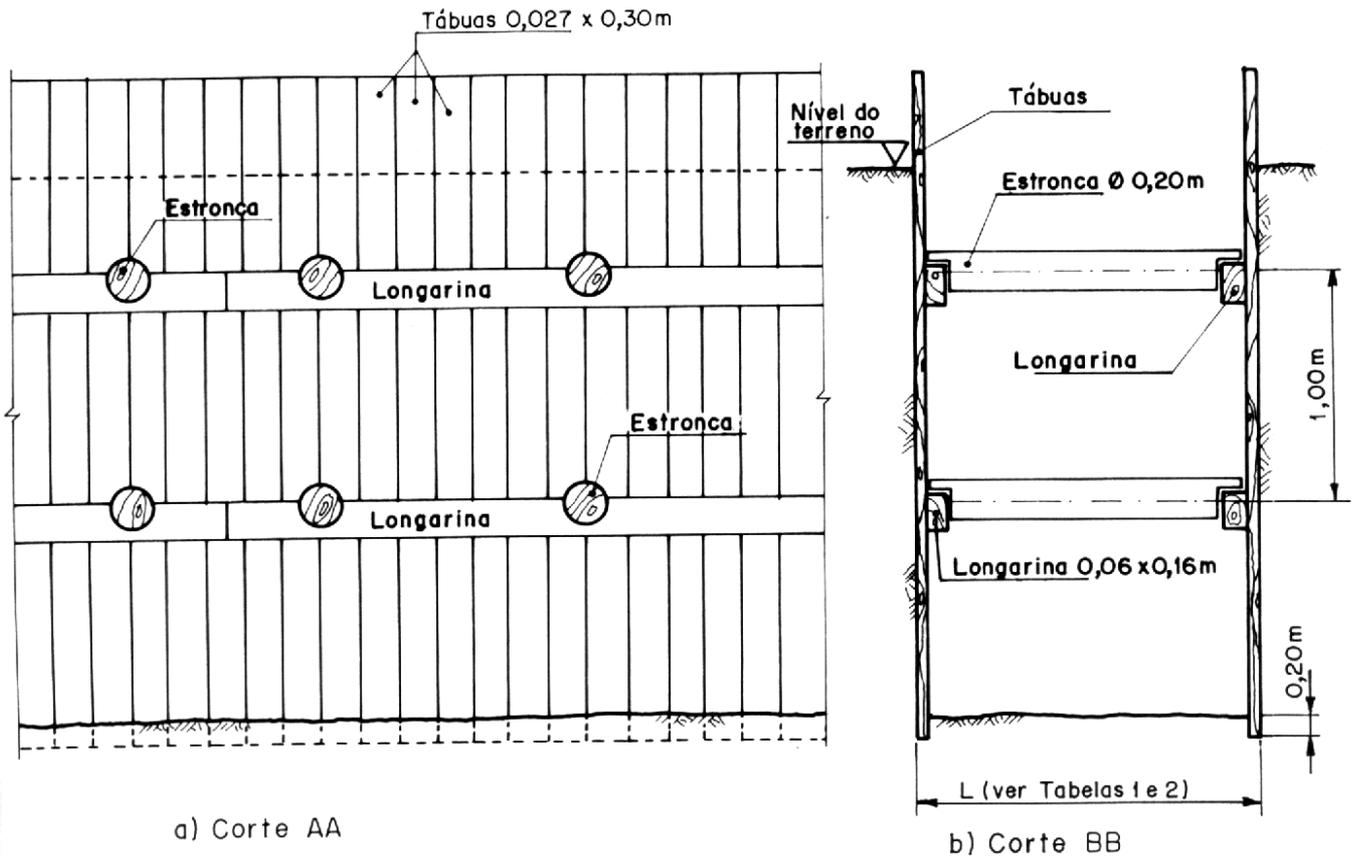
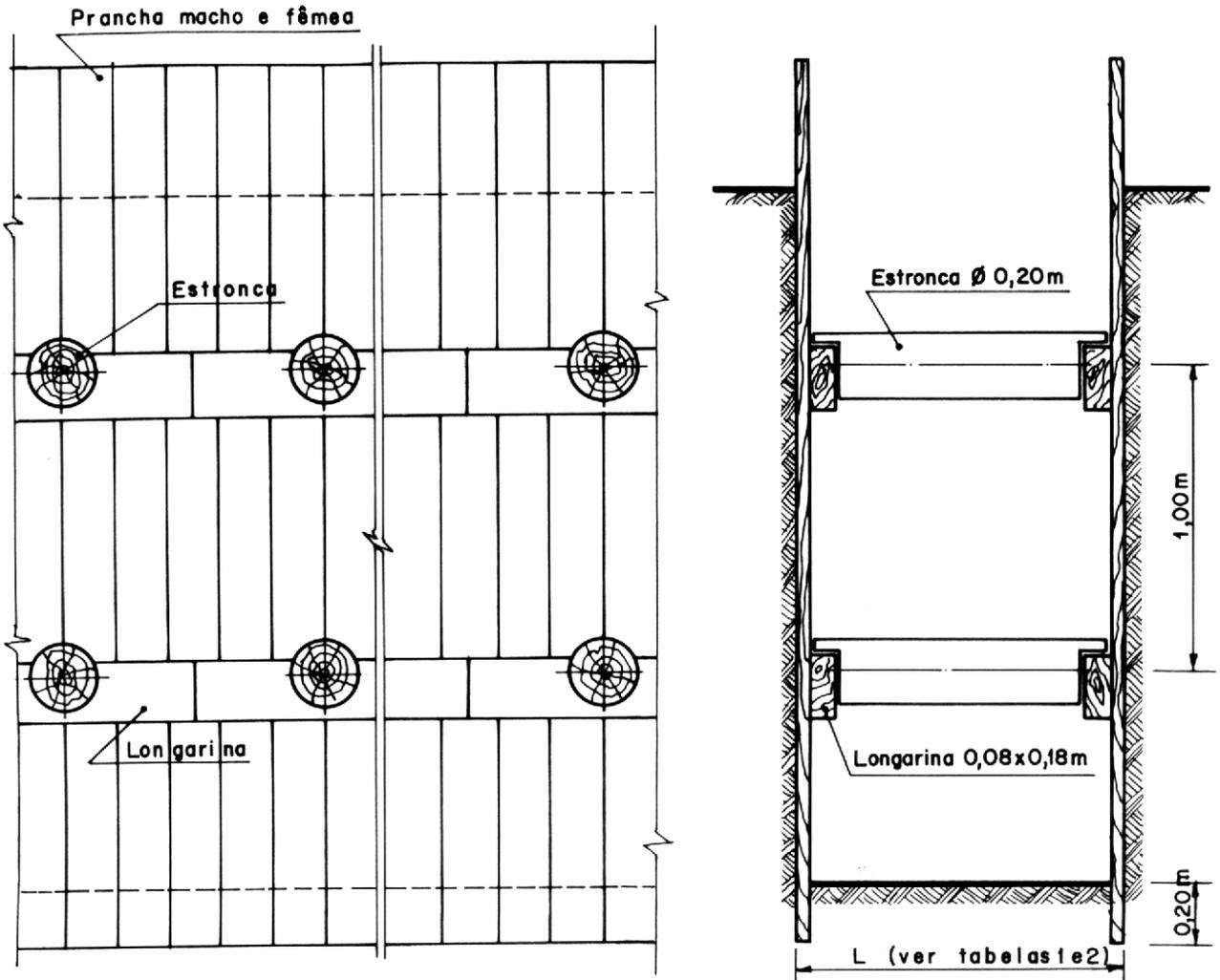
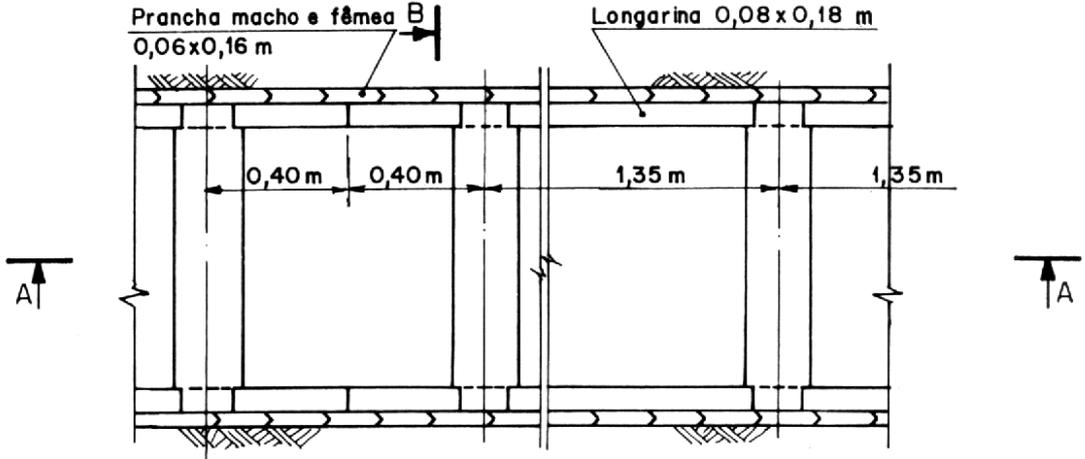


Figura 6 - Escoramento contínuo



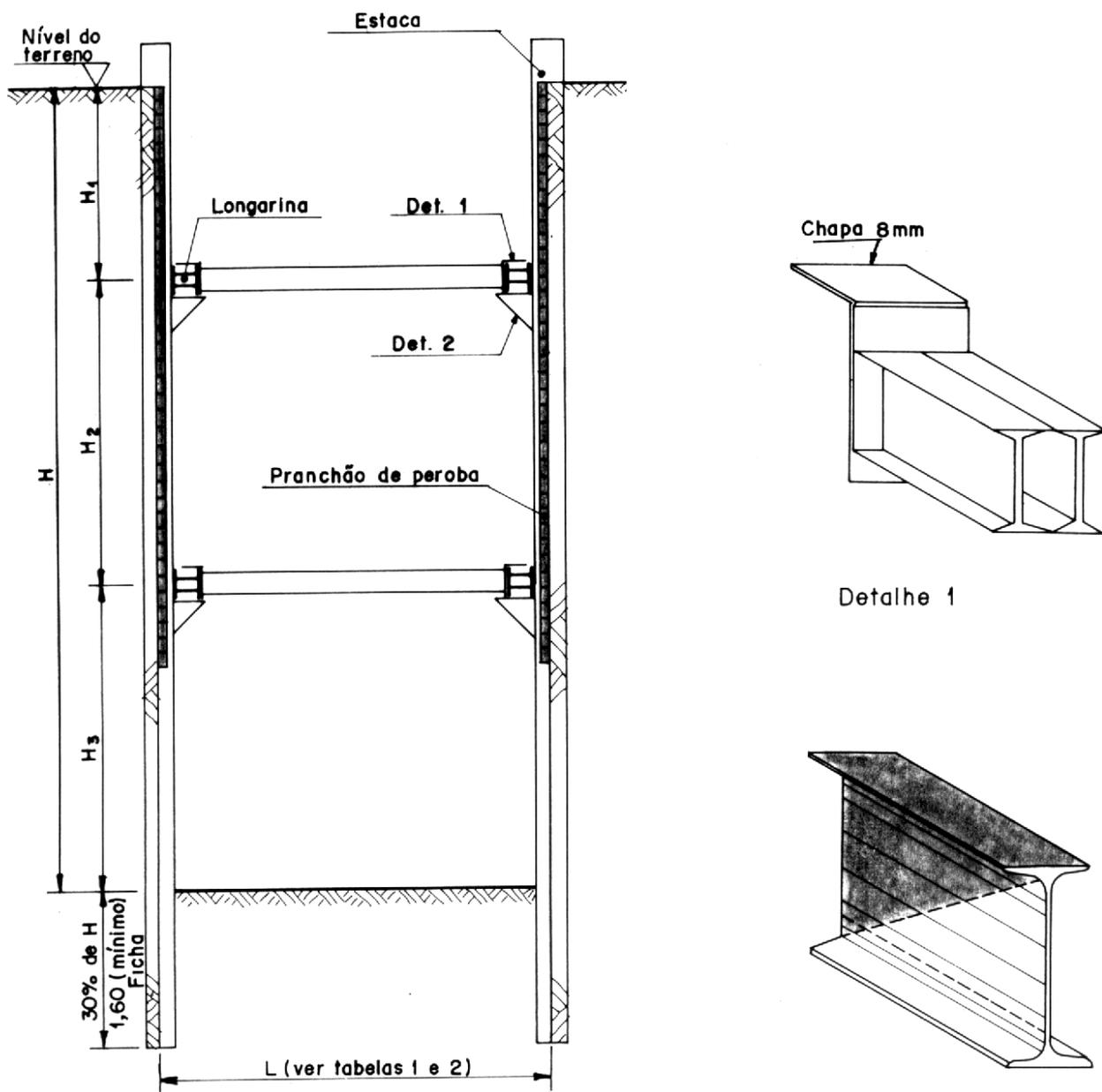
a) Corte AA

b) Corte BB



c) Planta

Figura 7 - Escoramento especial



Corte AA

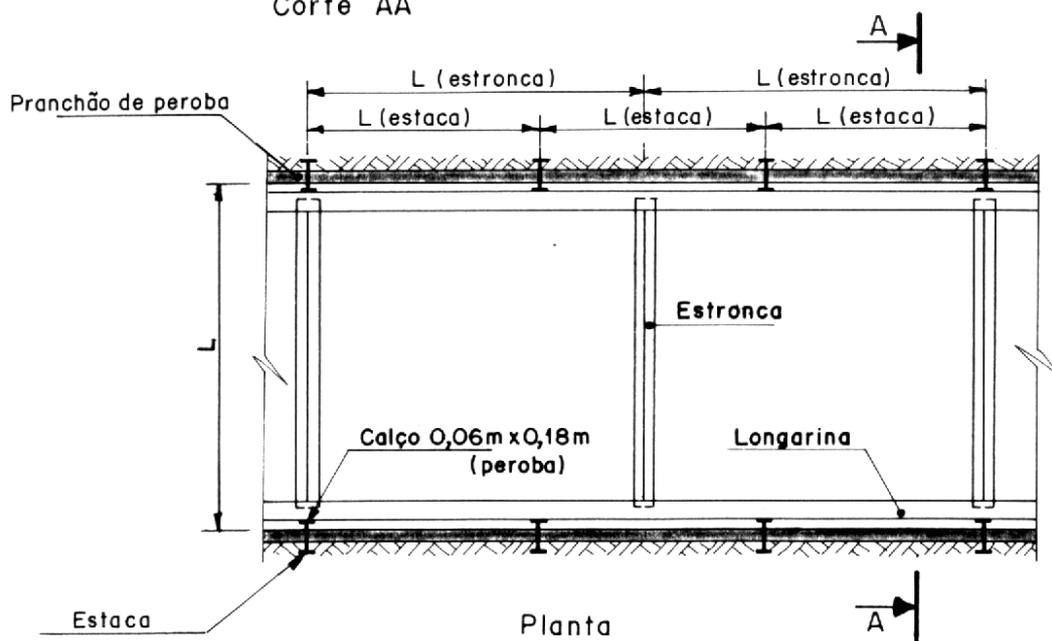
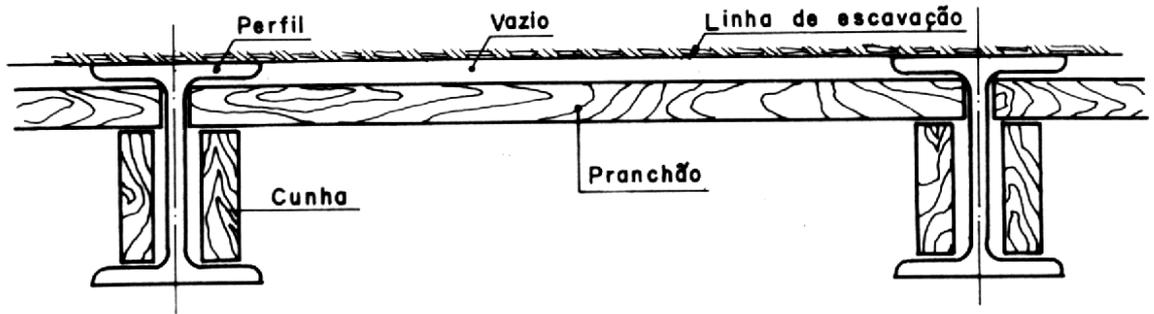
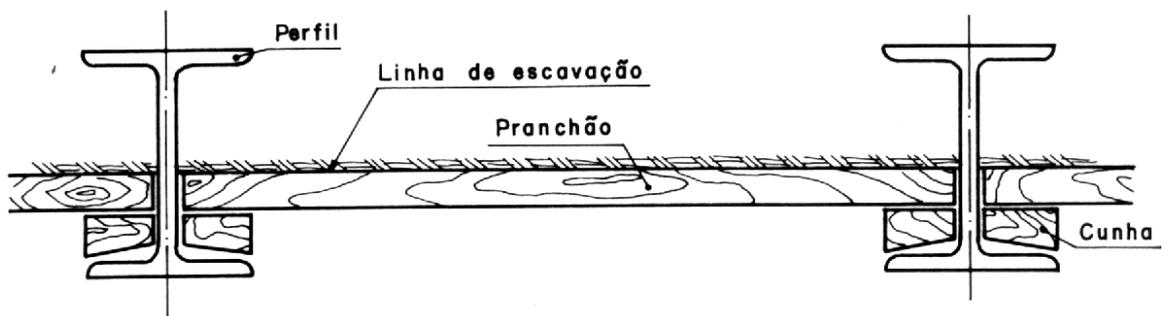
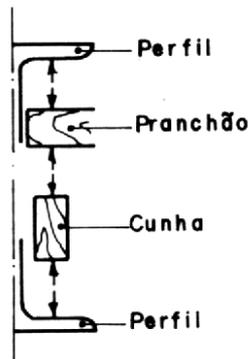


Figura 8 - Escoramento metálico-madeira



a) **INCORRETA** : O pranchão não fica bem encostado no solo, pois se apóia diretamente no perfil conforme o diagrama de forças abaixo :



b) **CORRETA** : O pranchão fica bem encostado no solo, minimizando as deformações laterais da massa de solo. Ver diagrama de forças abaixo :

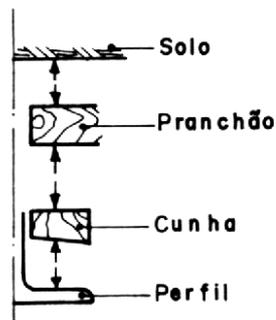


Figura 9 - Maneiras de se instalar o pranchão em escoramento tipo Berlinense (Perfil metálico-pranchão)