



**ABNT-Associação  
Brasileira de  
Normas Técnicas**

Sede:  
Rio de Janeiro  
Av. Treze de Maio, 13 - 28º andar  
CEP 20003-900 - Caixa Postal 1680  
Rio de Janeiro - RJ  
Tel.: PABX (021) 210-3122  
Fax: (021) 220-1762/220-6436  
Endereço Telegráfico:  
NORMATÉCNICA

Copyright © 1999,  
ABNT-Associação Brasileira  
de Normas Técnicas  
Printed in Brazil/  
Impresso no Brasil  
Todos os direitos reservados

SET 1999

NBR 6971

# Defensas metálicas - Projeto e implantação

Origem: Projeto NBR 6971:1999  
CB-16 - Comitê Brasileiro de Transportes e Tráfego  
CE-16:006.10 - Comissão de Estudo de Segurança em Tráfego  
NBR 6971- Roadside security device  
Descriptors: Guardrail. Design  
Esta Norma substitui a NBR 6971:1983  
Válida a partir de 01.11.1999

Palavras-chave: Defesa metálica. Projeto

44 páginas

## Sumário

- Prefácio
- 1 Objetivo
- 2 Referência normativa
- 3 Definições
- 4 Requisitos
- ANEXOS**
- A Tipos de defensas
- B Detalhes de implantação
- C Detalhes das peças
- D Gráficos para verificação da necessidade do emprego de defesa

## Prefácio

A ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas - é o Fórum Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (CB) e dos Organismos de Normalização Setorial (ONS), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte: produtores, consumidores e neutros (universidades, laboratórios e outros).

Os Projetos de Norma Brasileira, elaborados no âmbito dos CB e ONS, circulam para Consulta Pública entre os associados da ABNT e demais interessados.

Os anexos A, B, C e D desta Norma são de caráter normativo.

## 1 Objetivo

Esta Norma fixa as características exigíveis para defensas metálicas, quanto ao projeto construtivo e sua implantação.

## 2 Referência normativa

A norma relacionada a seguir contém disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem prescrições para esta Norma. A edição indicada estava em vigor no momento desta publicação. Como toda norma está sujeita a revisão, recomenda-se àqueles que realizam acordos com base nesta que verifiquem a conveniência de se usar a edição mais recente da norma citada a seguir. A ABNT possui a informação das normas em vigor em um dado momento.

NBR 6323:1990 - Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão à quente - Especificação

## 3 Definições

Para os efeitos desta Norma, aplicam-se as seguintes definições:

**3.1 defesa metálica:** Dispositivo ou sistema de proteção contínua, constituído por perfis metálicos, implantado ao longo das vias com circulação de veículos, projetados na sua forma, resistência e dimensões, para absorver a energia cinética de veículos desgovernados, pela deformação do dispositivo.

**3.2 defesa simples:** Tipo de defesa metálica formada por uma só linha de lâminas e suportada por uma única linha de postes.

**3.3 defesa dupla:** Tipo de defesa metálica formada por duas linhas de lâminas, paralelas e suportada por uma única linha de postes.

**3.4 defesa maleável:** Modelo de defesa metálica, simples ou dupla (figuras A.1 e A.2 do anexo A), composto por lâminas, postes maleáveis, espaçadores maleáveis, garras de fixação, plaquetas, cintas (somente no caso de defensas simples), parafusos, porcas e arruelas. Este dispositivo tende a se deformar plasticamente, conforme demonstrado na figura B.1 do anexo B, ante o impacto de veículos. Neste dispositivo o espaçamento entre postes é de 4 m no modelo duplo, e de 2 m no modelo simples.

**3.5 defesa semimaleável:** Modelo de defesa metálica, simples ou dupla (figuras A.3 e A.4 do anexo A), composto por lâminas, postes semimaleáveis, espaçadores simples, calços, plaquetas, parafusos, porcas e arruelas. Este modelo tem o poste mais rígido que o da maleável, ficando a maior tendência de deformação nas lâminas e nos espaçadores simples. Neste dispositivo o espaçamento entre postes é de 4 m.

**3.6 defesa semi-rígida:** Modelo de defesa metálica, simples ou dupla (figuras A.5 e A.6 do anexo A), obtido a partir da defesa semimaleável, através da eliminação dos espaçadores simples.

**3.7 defesa rígida:** Modelo de defesa metálica, simples ou dupla, obtido a partir da defesa semimaleável, através da diminuição do espaçamento entre postes.

**3.8 defesa mediana:** Qualquer modelo de defesa metálica empregada em canteiro central.

**3.9 defesa removível:** Qualquer modelo de defesa metálica, previsto nesta Norma, cujos postes são dotados de bases aparafusadas no pavimento, que permitam a sua remoção. Normalmente, é utilizado o modelo semimaleável, no uso de defensas removíveis (figuras A.7, A.8 e A.9 do anexo A).

**3.10 lâmina:** Componente de defesa metálica, projetado para receber e absorver o choque eventual de um veículo e servir de guia para sua trajetória após o choque, até a sua paralisação ou redirecionamento, segundo o fluxo do trânsito.

**3.11 poste:** Componente de defesa metálica, firmemente fixado ao solo, que além de sustentar o conjunto na sua altura de projeto, deve também, absorver parte da energia resultante da colisão de veículos.

**3.12 espaçador semimaleável:** Componente de defesa semimaleável, intermediário entre a lâmina e o poste, mantendo o afastamento entre estes, evitando o impacto direto de veículos sobre o poste.

**3.13 espaçador maleável:** Componente de defesa máleável, intermediário entre a lâmina e o poste, mantendo o afastamento entre estes, trabalhando em conjunto com a garra, na manutenção aproximada da altura de projeto da lâmina, após o impacto.

**3.14 garra:** Peça usada em conjunto com o espaçador, dimensionada de modo que através do cisalhamento de seus parafusos de fixação ao poste, causado pelo choque, mantenha aproximadamente a altura original, qualquer que seja o grau de inclinação do poste.

**3.15 calço:** Peça de apoio da lâmina nas defensas semimaleáveis.

**3.16 cinta:** Componente de defesa maleável simples, colocada do lado oposto da lâmina, destinada a dar um travamento da estrutura entre postes.

**3.17 elementos de fixação:** Peças destinadas a fixar, firmemente, um componente de defesa ao outro, constituídos por parafusos, porcas, arruelas e plaquetas.

**3.18 módulo de defesa:** Conjunto de peças compreendido em 4 m úteis de defesa.

**3.19 conjunto de ancoragem:** Trecho inicial ou final de uma defesa, composto por quatro módulos, variando na altura desde a posição de projeto, até a extremidade totalmente enterrada. A extremidade de uma ancoragem é firmemente fixada ao solo, através de terminais apropriados.

**3.20 terminal de ancoragem simples ou duplo:** Peças de ancoragem, empregadas na extremidade de um conjunto de ancoragem de defesa simples ou dupla, para a fixação desta no solo.

**3.21 terminal aéreo:** Peça terminal de seção de defesa, empregada quando, por algum motivo, não é possível efetuar a ancoragem enterrada.

**3.22 montante:** Conjunto de peças constituído por um poste e seus elementos acessórios, excetuando-se a lâmina.

**3.23 terminal para ancoragem em elemento rígido:** Peça projetada para fazer a fixação da lâmina de defesa em elementos rígidos, tais como, encontro de ponte, barreiras de concreto e outros.

**3.24 delineador:** Elemento refletivo, utilizado em defensas para proporcionar a visibilidade noturna e aumentar a segurança.

## 4 Requisitos

### 4.1 Forma, dimensões e tolerâncias

Os elementos constituintes das defensas metálicas, devem ter a forma, dimensões e tolerâncias, conforme descrito de 4.1.1 a 4.1.18.

#### 4.1.1 Lâmina

A lâmina de defesa deve ser fabricada de acordo com o a figura C.1 do anexo C.

#### 4.1.2 Poste perfil C-110

O poste perfil C-110 de defesa deve ser fabricado de acordo com a figura C.2 do anexo C.

**4.1.3 Poste perfil C-150**

O poste perfil C-150 de defesa deve ser fabricado de acordo com a figura C. 3 do anexo C.

**4.1.4 Espaçador semimaleável**

O espaçador semimaleável de defesa deve ser fabricado de acordo com a figura C.4 do anexo C.

**4.1.5 Espaçador maleável simples**

O espaçador maleável simples de defesa deve ser fabricado de acordo com a figura C.5 do anexo C.

**4.1.6 Espaçador maleável duplo**

O espaçador maleável duplo de defesa deve ser fabricado de acordo com a figura C.6 do anexo C.

**4.1.7 Plaqueta**

A plaqueta de defesa deve ser fabricado de acordo com a figura C.7 do anexo C.

**4.1.8 Cinta**

A cinta de defesa deve ser fabricado de acordo com a figura C.8 do anexo C.

**4.1.9 Garra**

A garra de defesa deve ser fabricado de acordo com a figura C.9 do anexo C.

**4.1.10 Calço**

O calço de defesa deve ser fabricado de acordo com a figura C.10 do anexo C.

**4.1.11 Terminal aéreo (tipo A)**

O terminal aéreo (tipo A) de defesa deve ser fabricado de acordo com a figura C.11 do anexo C.

**4.1.12 Terminal de ancoragem duplo (tipo B)**

O terminal de ancoragem duplo (tipo B) de defesa deve ser fabricado de acordo com a figura C.12 do anexo C.

**4.1.13 Terminal de ancoragem simples (tipo C)**

O terminal de ancoragem simples (tipo C) de defesa deve ser fabricado de acordo com a figura C.13 do anexo C.

**4.1.14 Terminal de ancoragem em elemento rígido (tipo D)**

O terminal para encontro de pontes (tipo D) de defesa deve ser fabricado de acordo com a figura C.14 do anexo C.

**4.1.15 Parafuso M16 com porca e arruela**

O parafuso M16 com porca e arruela deve ser fabricado de acordo com a figura C.15 do anexo C.

**4.1.16 Parafuso M10 x 30 com porca e arruela**

O parafuso M10 x 30 com porca e arruela deve ser fabricado de acordo com a figura C.16 do anexo C.

**4.1.17 Conjunto poste e base para defesa removível**

O conjunto poste e base para defesa removível deve ser fabricado de acordo com a figura C.17 do anexo C.

**4.1.18 Delineador**

O delineador refletivo para defensas, deve ser fabricado com materiais adequados e em dimensões compatíveis com a segurança. A figura C.18 do anexo C, apresenta o delineador tipo em questão.

**4.2 Implantação**

**4.2.1** Os componentes das defensas não podem apresentar arestas ou cantos vivos voltados contra o fluxo de tráfego. Os elementos de fixação devem estar atrás das lâminas e se, ainda assim, houver possibilidade de atingir pessoas e veículos, devem ter suas formas baixas e arredondadas.

**4.2.2** Os postes das defensas, devem ser enterrados  $100 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$ , em aterro compactado. No caso de fixação em taludes, ou terrenos muito ondulados, os postes devem ter comprimento compatível com esta exigência.

**4.2.3** As defensas metálicas devem ter os postes cravados no solo, por processo de percussão, assegurando um adequado atrito lateral. Em extensões pequenas (menores de 300 m) e isoladas de defensas, pode se admitir a implantação através de abertura de buracos no solo, com posterior enchimento de concreto.

**4.2.4** As lâminas de uma defesa não podem ser instaladas a menos de  $0,50 \text{ m} \pm 0,02 \text{ m}$  da borda da pista.

**4.2.5** As defensas devem ser instaladas, de preferência, paralelamente à diretriz da pista.

**4.2.6** Quando não for possível manter o paralelismo entre as lâminas das defensas e a diretriz, ou quando a defesa, por qualquer razão, deve desviar-se lateralmente, os trechos não paralelos devem ser mantidos dentro de um ângulo máximo de  $2^{\circ}20'$ , contados a partir do eixo da via, o que corresponde a uma relação aproximada de 1:25.

**4.2.7** As mudanças de altura de uma defesa, seja por razões do projeto ou devido a ancoragem, não devem ser bruscas. Devem observar um ângulo menor ou igual a  $4^{\circ}30'$ , entre o eixo superior das lâminas e o plano da pista, o que corresponde a uma relação aproximada de 1:12.

**4.2.8** As ancoragens, nas extremidades de defensas, devem ter uma extensão mínima de 16,00 m antes de atingirem sua altura de projeto, conforme as figuras B.6, B.7, B.8 e B.9 do anexo B.

**4.2.9** As defensas devem ser interrompidas sob linhas de transmissão, como se fossem uma passagem para pedestres, com uma abertura mínima de 10,00 m para cada lado da linha.

**4.2.10** A transição de uma defesa metálica para um elemento rígido (barreira ou muro de concreto), deve ser projetada de forma a produzir um enrijecimento variável, através da diminuição contínua do espaçamento entre postes, conforme indicado na figura B.10 do anexo B.

**4.2.11** O reaproveitamento de elementos de defensas danificadas somente pode ser efetuado obedecendo as seguintes condições:

- a) a galvanização seja refeita por imersão a quente, de acordo com a NBR 6323;
- b) sejam mantidas as formas, dimensões e tolerâncias previstas nesta Norma;
- c) não sejam efetuadas emendas de partes de elementos;
- d) não tenham sido produzidos vincos (escoamento do aço) no elemento a ser recuperado.

### 4.3 Projeto

As defensas metálicas podem ser projetadas para uso em canteiros centrais, pistas em desnível, aterros altos, junto a curvas de raio pequeno, como proteção na entrada e saída de pontes, viadutos e pórticos, como proteção de elementos agressivos junto a pista, nas vias margeando rios e lagos, e em outras situações que o projetista julgue necessário aplicar, seguindo os seguintes requisitos:

**4.3.1** O emprego de dispositivo de segurança em canteiro central, pode ser analisado, em função da largura do canteiro e do tráfego médio diário, de acordo com a figura D.1 do anexo D.

**4.3.2** O emprego de dispositivo de segurança em aterros, pode ser analisado, em função da altura de aterro e da declividade do talude, de acordo com a figura D.2 do anexo D.

**4.3.3** O emprego de defensas medianas em pistas em desnível, deve ser analisado, em função da relação entre a medida do desnível ( $a$ ) e a distância entre os bordos dos pavimentos ( $L$ ), de acordo com os seguintes critérios:

- a) se  $\frac{a}{L} < \frac{1}{4}$ , as defensas podem ser duplas (uma só no meio do canteiro central), desde que  $L < 6,0$  m;

b) se  $\frac{a}{L} \geq \frac{1}{4}$ , devem ser instaladas duas defensas do tipo Simples, uma junto a cada pista;

c) quando as pistas em desnível, tem um degrau, isto é, estão em patamares distintos, mesmo que  $\frac{a}{L} < \frac{1}{4}$ , devem-se usar duas defensas simples, uma junto a cada pista.

**4.3.4** O emprego de dispositivo de segurança em situação de obstáculos fixos nas laterais da pista, pode ser analisado, em função da distância do obstáculo, da velocidade diretriz da via e do VDM, de acordo com a figura D.3 do anexo D.

**4.3.5** Nas vias com trânsito de caminhões maior ou igual a 30% do VDM, nos locais em que se constata a necessidade de defensas, estas devem ser projetadas com as lâminas tendo uma altura de 75 cm, medida do seu bordo superior ao solo, conforme figuras B.2, B.3, B.4 e B.5 do anexo B.

**4.3.6** Quando o trânsito de caminhões for menor que 30% do VDM, a altura especificada em 4.3.5 deve ser de 65 cm, nas mesmas condições.

**4.3.7** Os dispositivos de drenagem devem ser projetados de forma que não venham a ser elementos agressivos ao tráfego de veículos. Estes elementos devem ser projetados de forma a ficarem atrás das defensas, quando estas existirem.

**4.3.8** É vedado o projeto e emprego de guias, sarjetas ou qualquer outro elemento, em posição que possa alterar as alturas de impacto nas lâminas de defensas, especificadas em 4.3.5 e 4.3.6. Estes elementos, quando existirem, devem ser colocados atrás da linha de postes das defensas.

**4.3.9** A fixação da lâmina de defesa em elemento rígido de concreto, deve ser efetuada através do terminal de ancoragem em elemento rígido.

**4.3.10** O emprego de terminal aéreo tipo A, só é permitido em locais em que não exista a possibilidade de choque frontal de veículos.

**4.3.11** O espaçamento dos delineadores deve ser de acordo com a geometria e velocidade da via, podendo-se adotar como critério básico sua implantação a cada 8 m em curvas e a cada 16 m em tangentes. Em casos particulares, seu espaçamento fica a critério do projetista.

Anexo A (normativo)  
Tipos de defensas

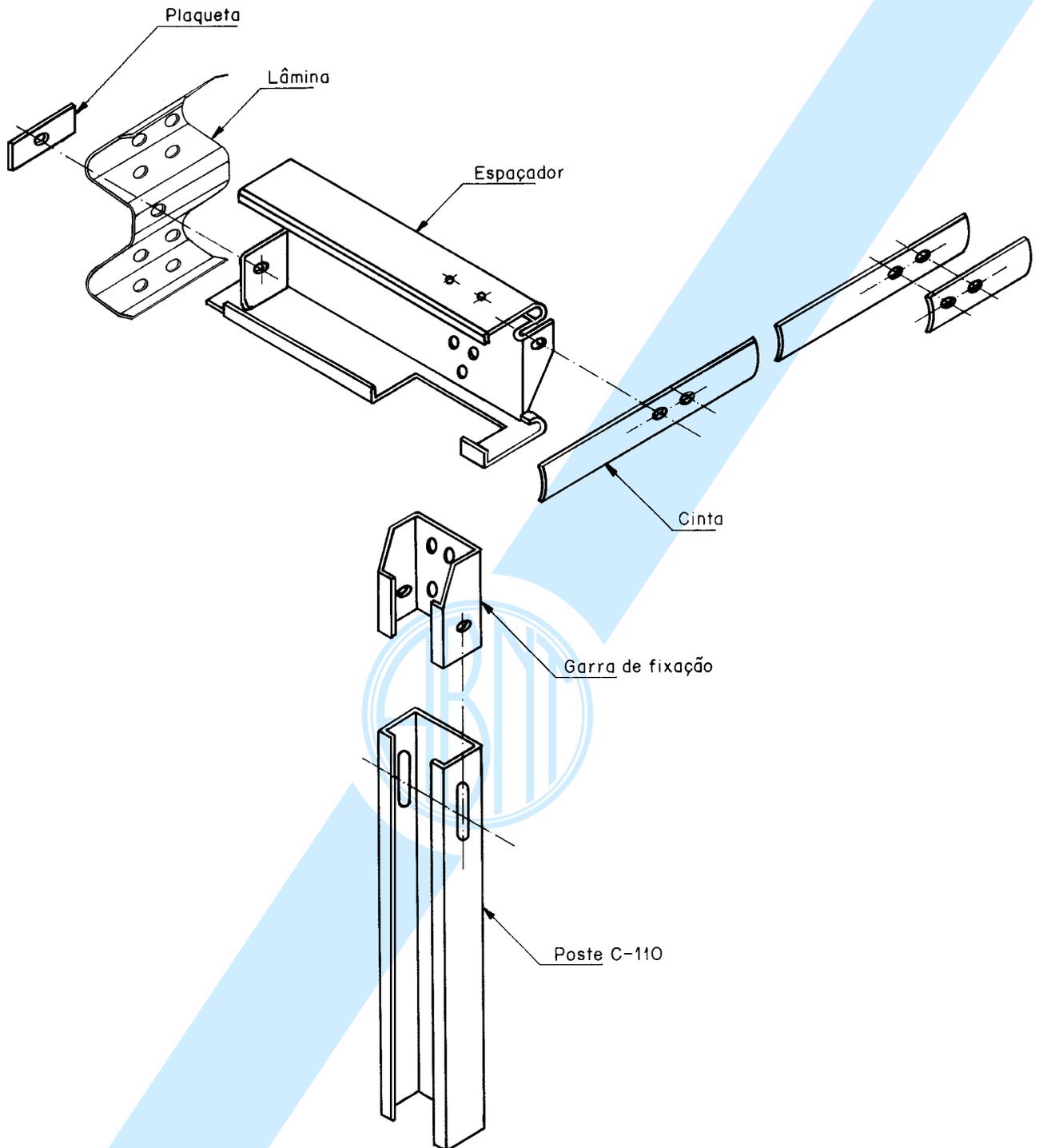


Figura A.1 - Defesa maleável simples

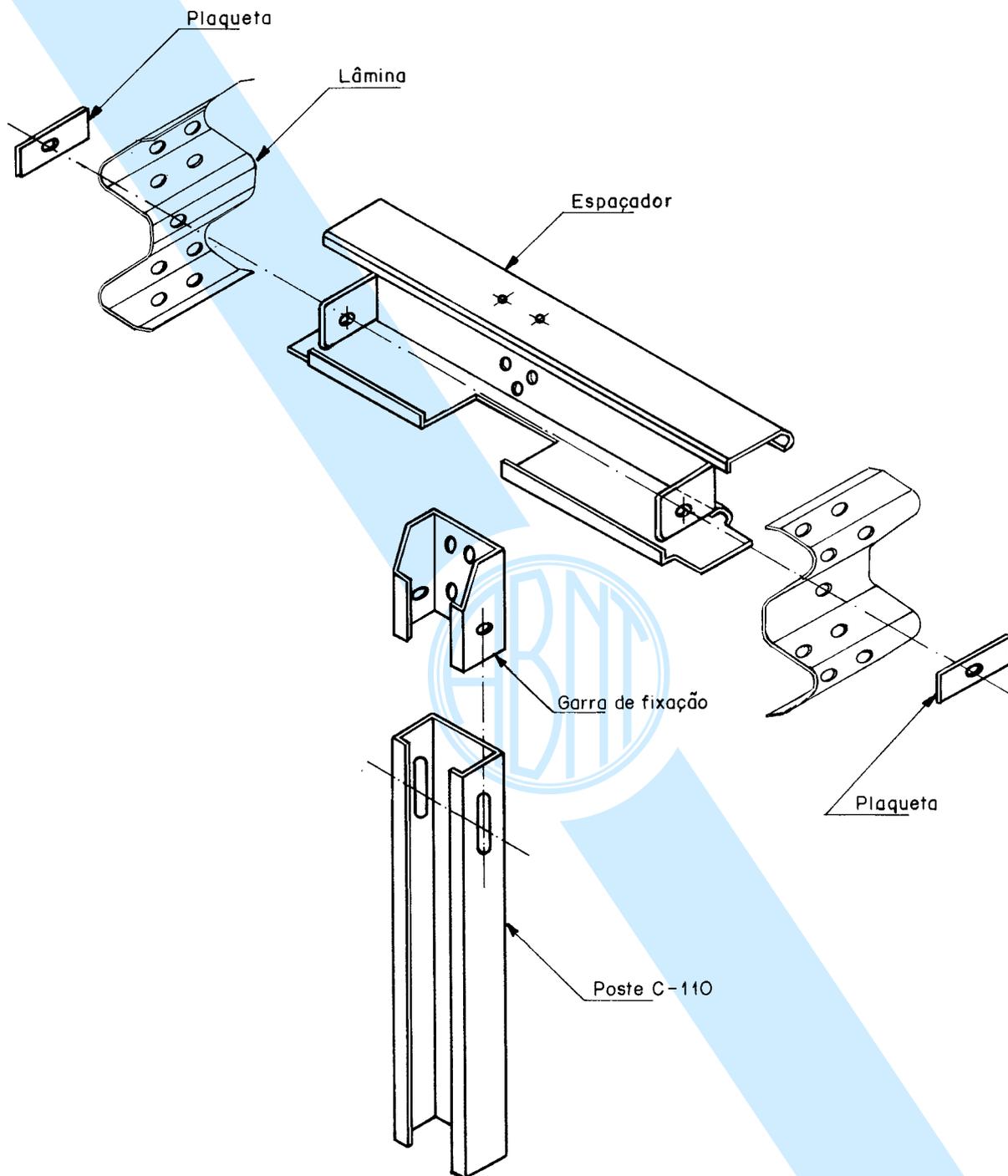


Figura A.2 - Defesa maleável dupla

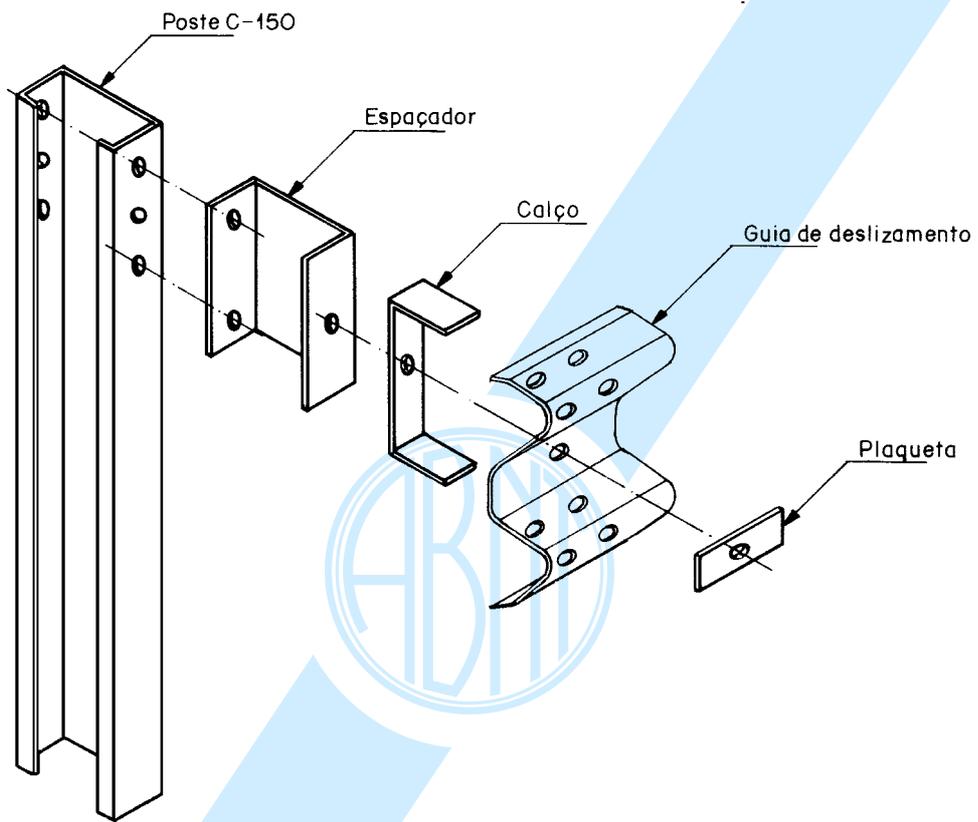


Figura A.3 - Defesa semimaleável simples

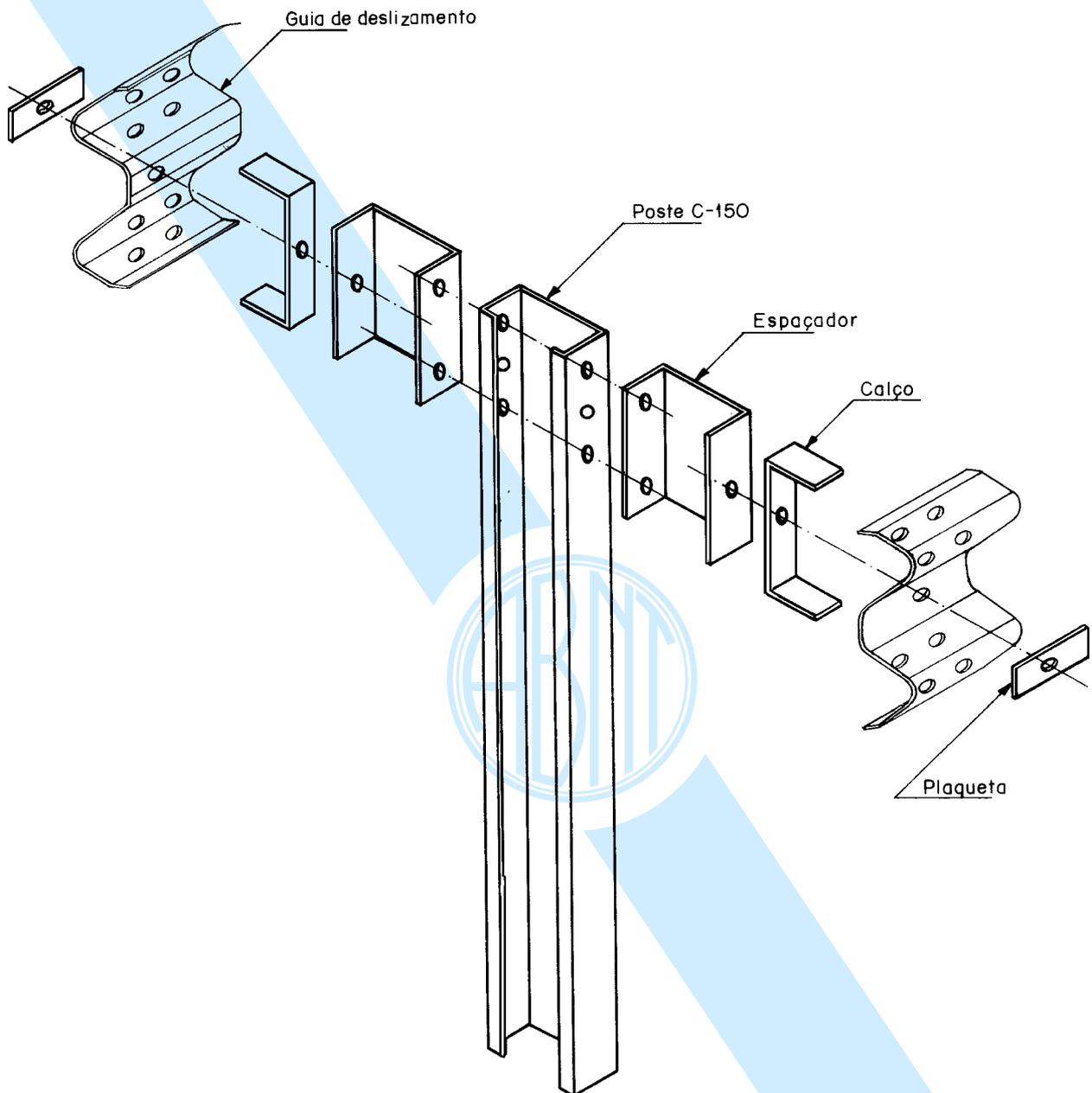


Figura A.4 - Defesa semialeável dupla

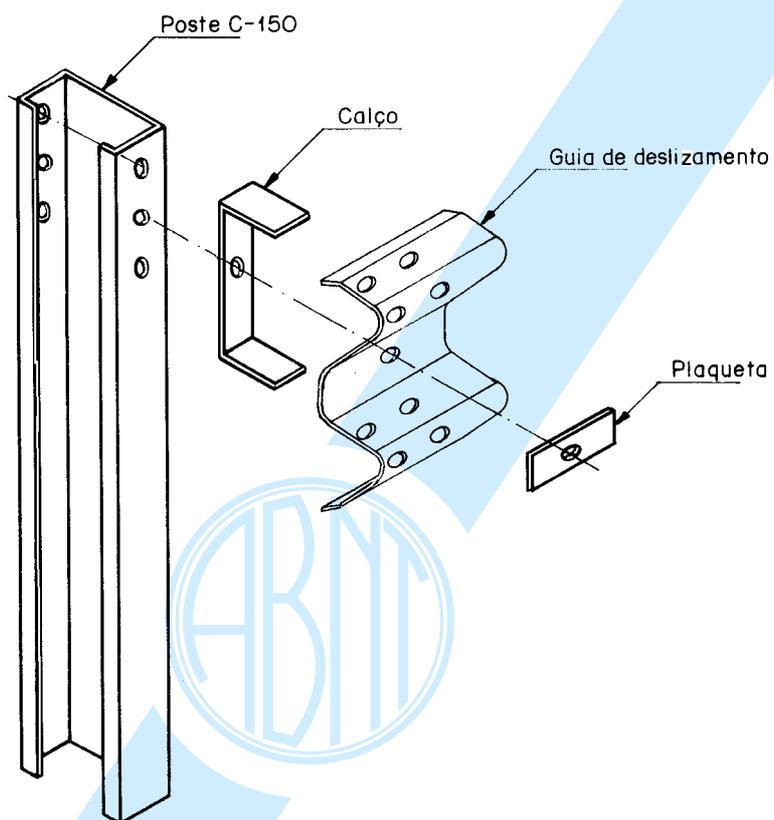


Figura A.5 - Defesa semi-rígida simples

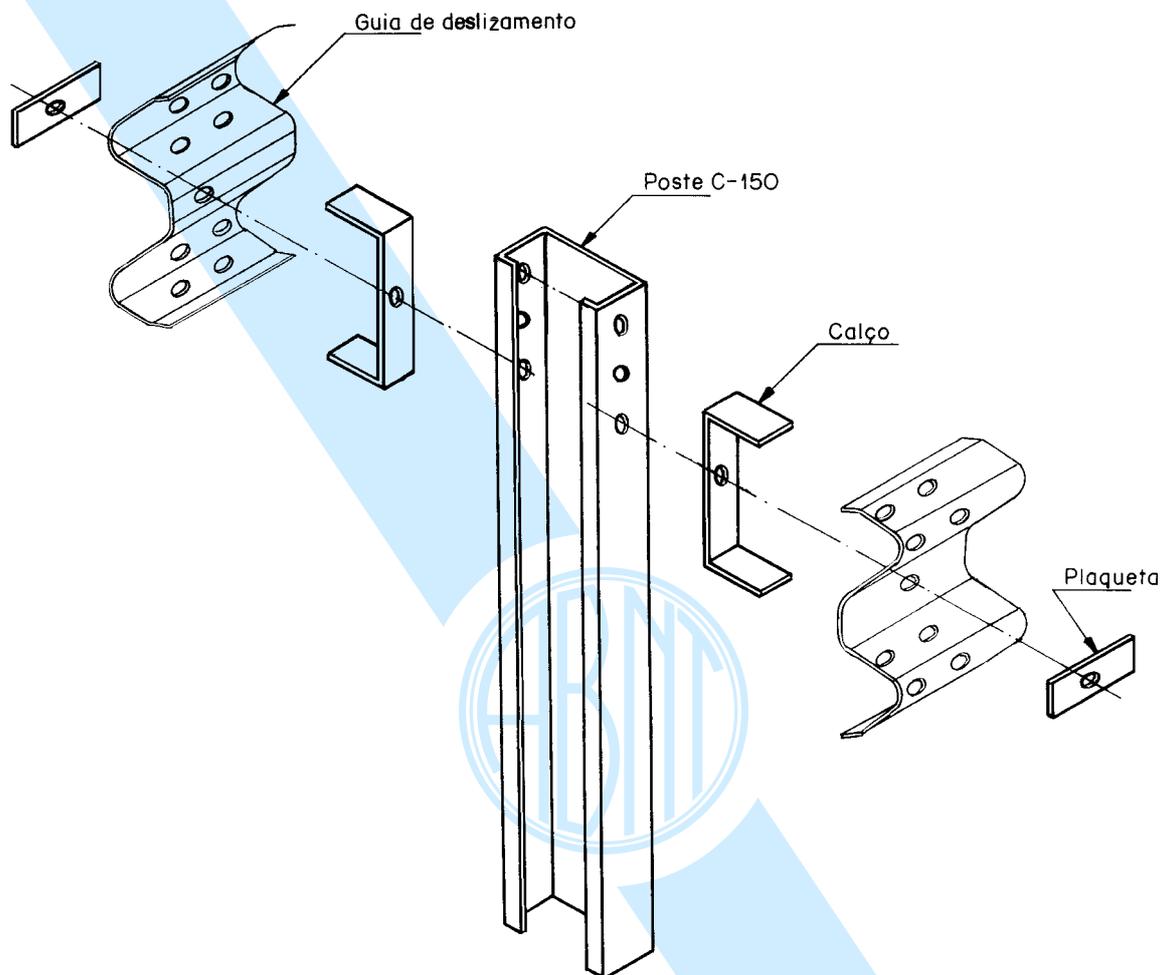


Figura A.6 - Defesa semi-rígida dupla

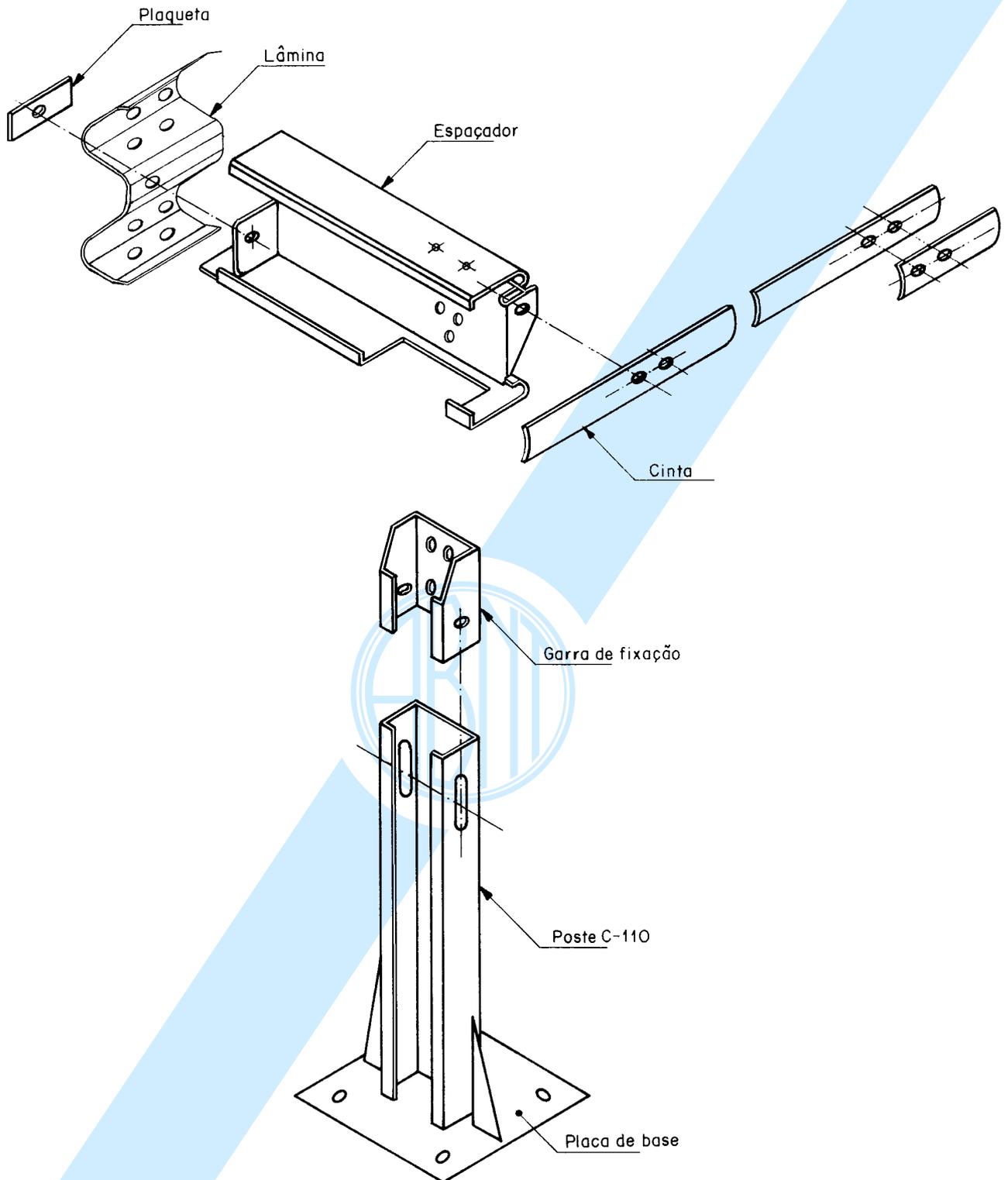


Figura A.7 - Defesa maleável removível simples

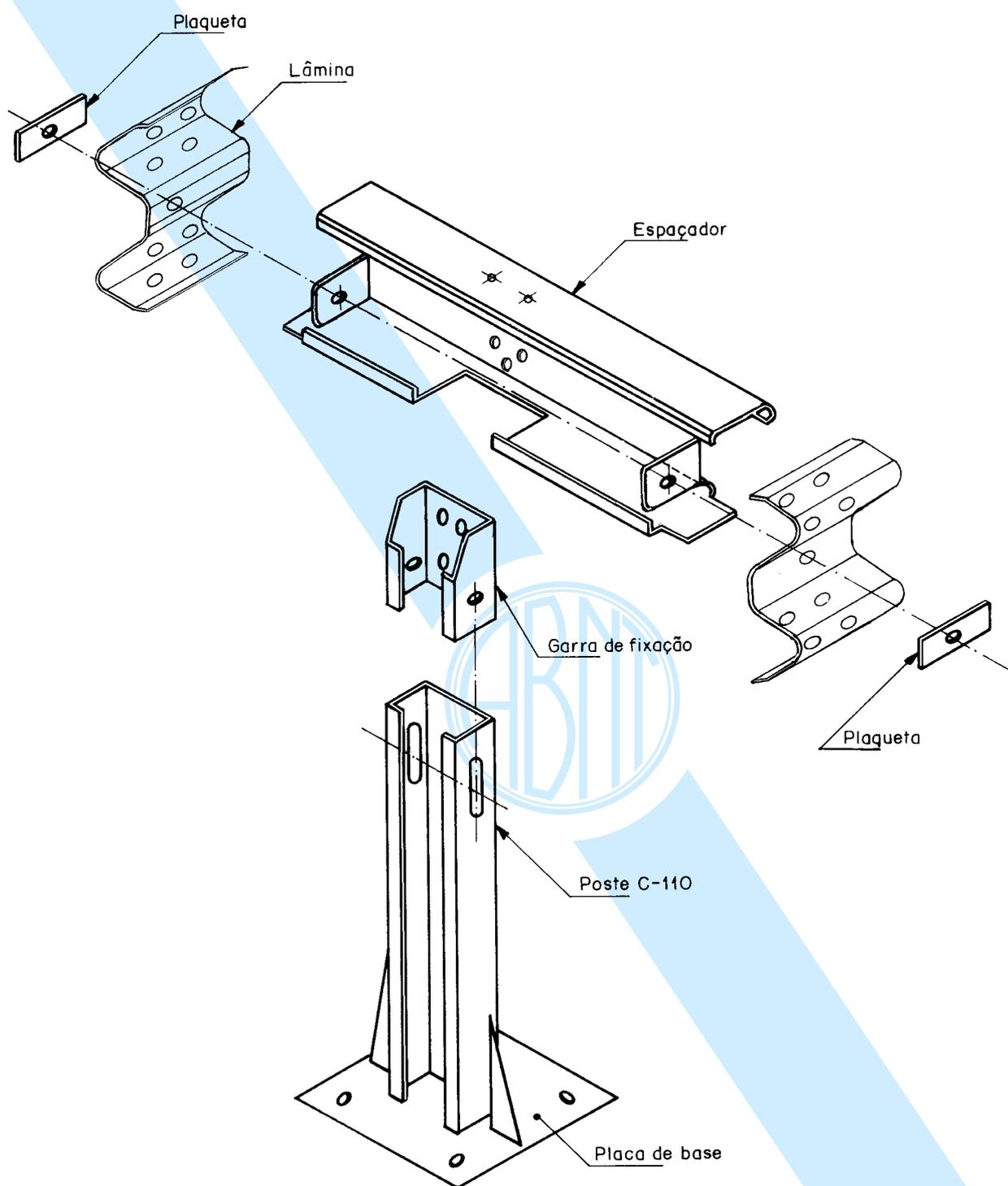


Figura A.8 - Defesa maleável removível dupla

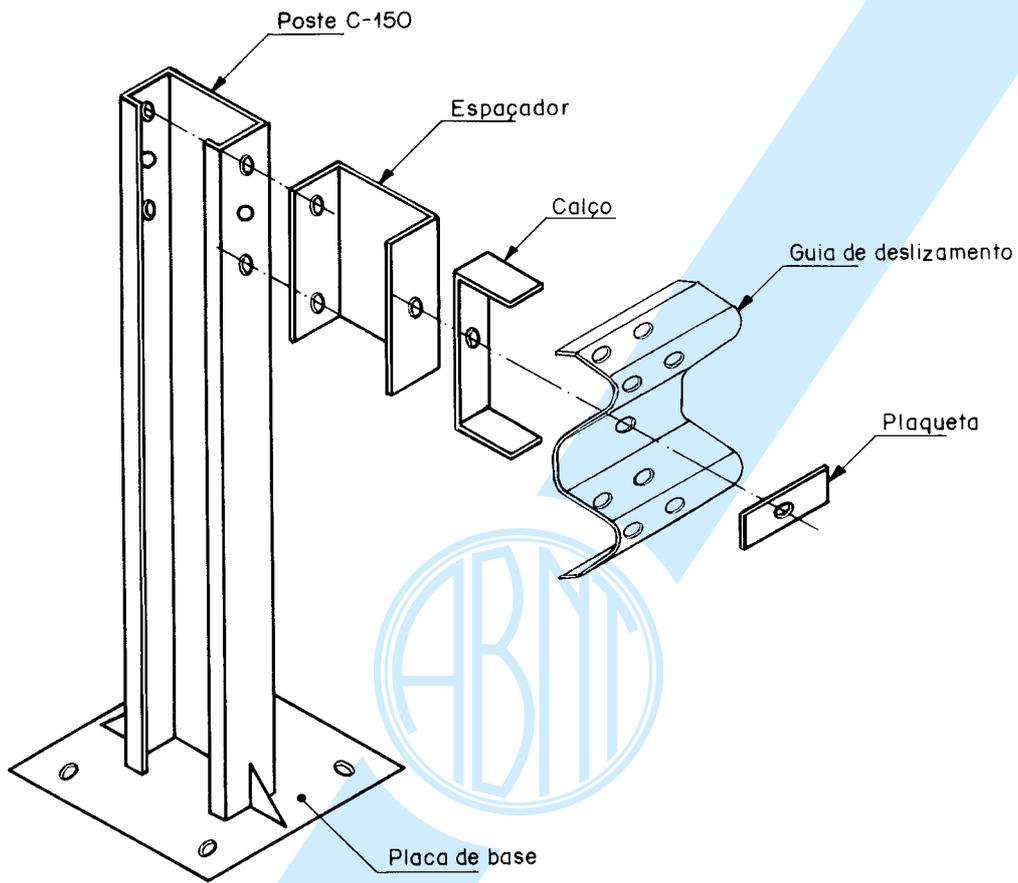
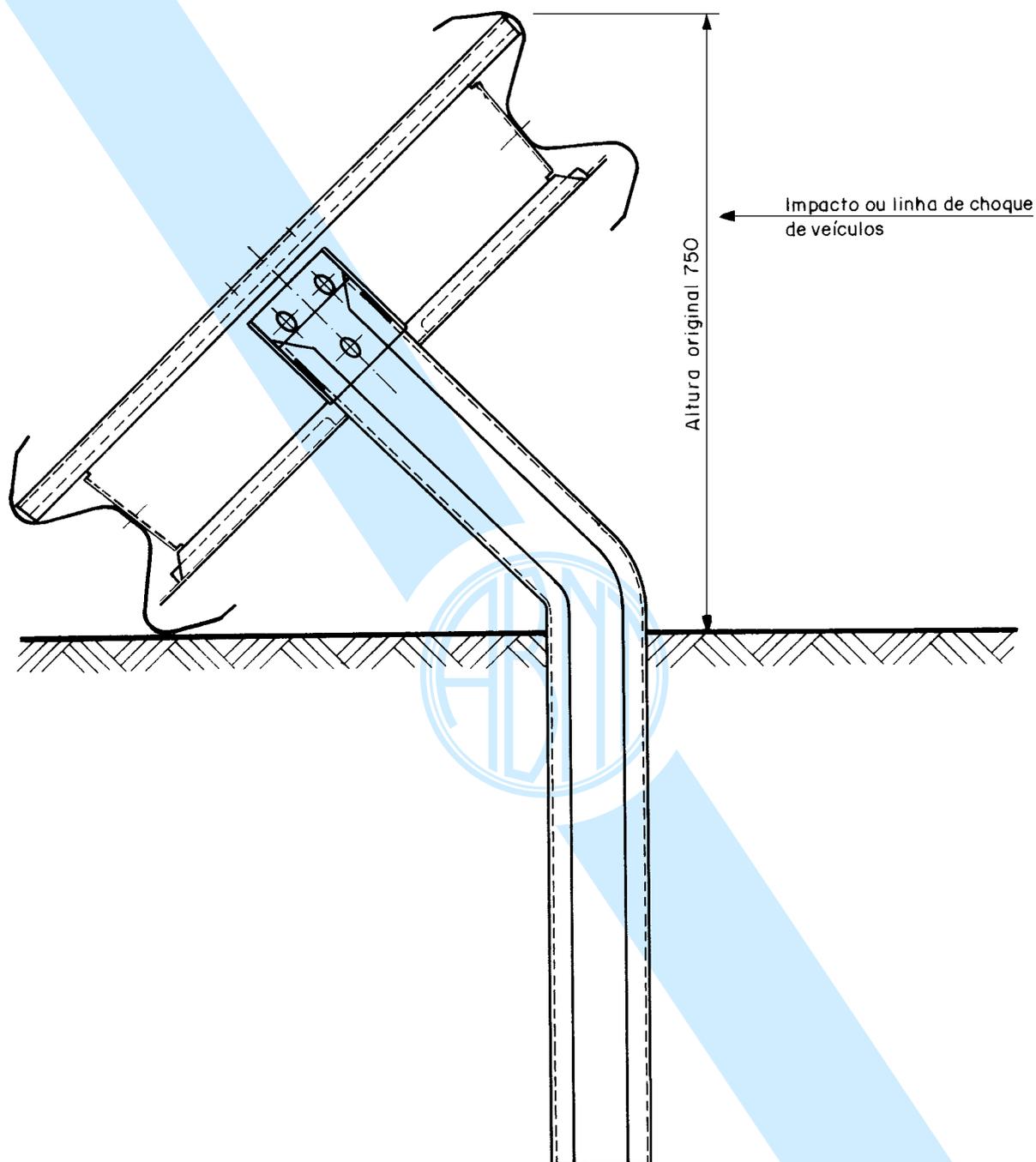


Figura A.9 - Defesa semialeável removível simples

**Anexo B (normativo)**  
**Detalhes de implantação**

Dimensões em milímetros



**Figura B.1 - Comportamento da defesa ante o impacto**

Dimensões em milímetros

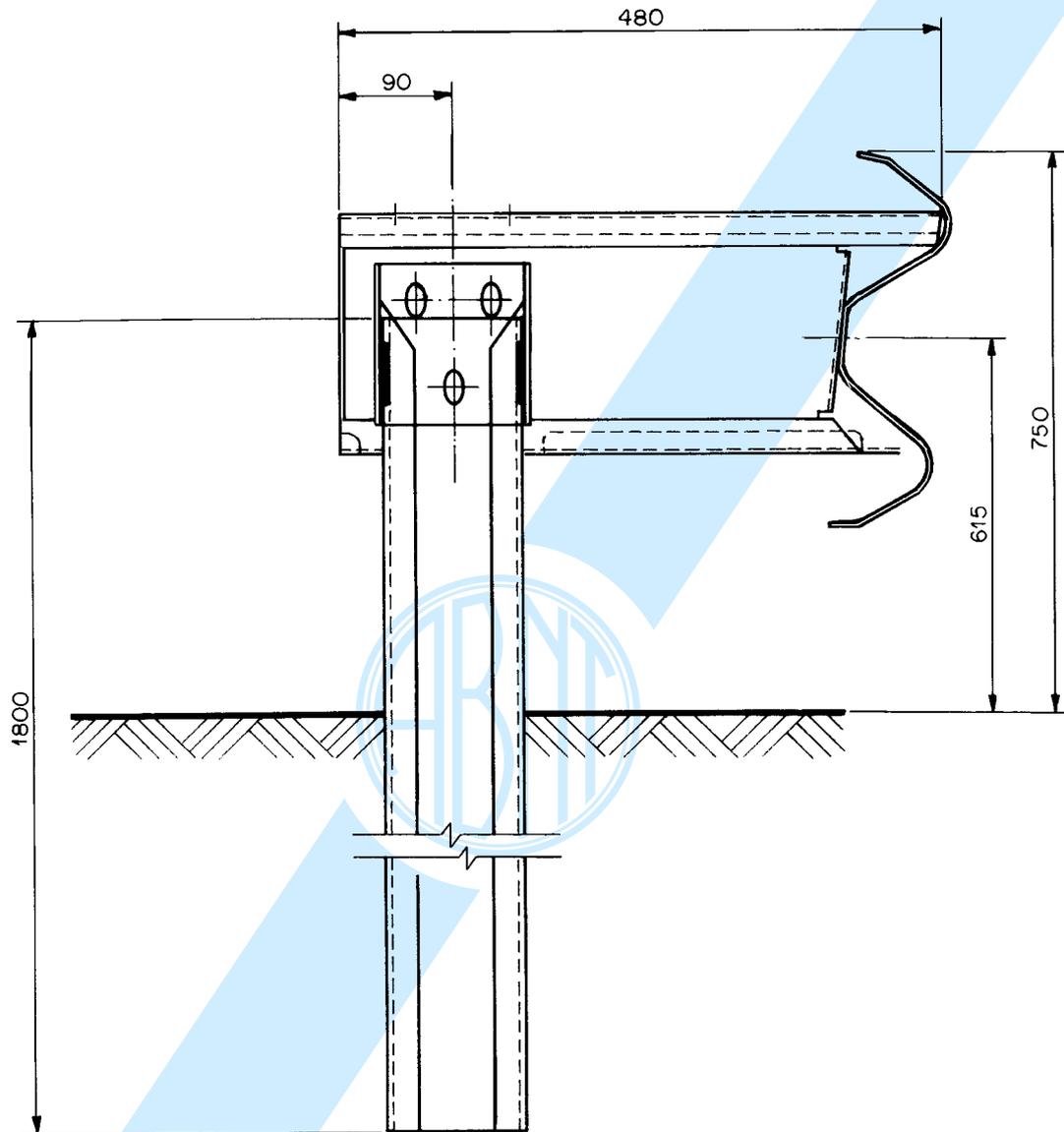


Figura B.2 - Defesa maleável simples

Dimensões em milímetros

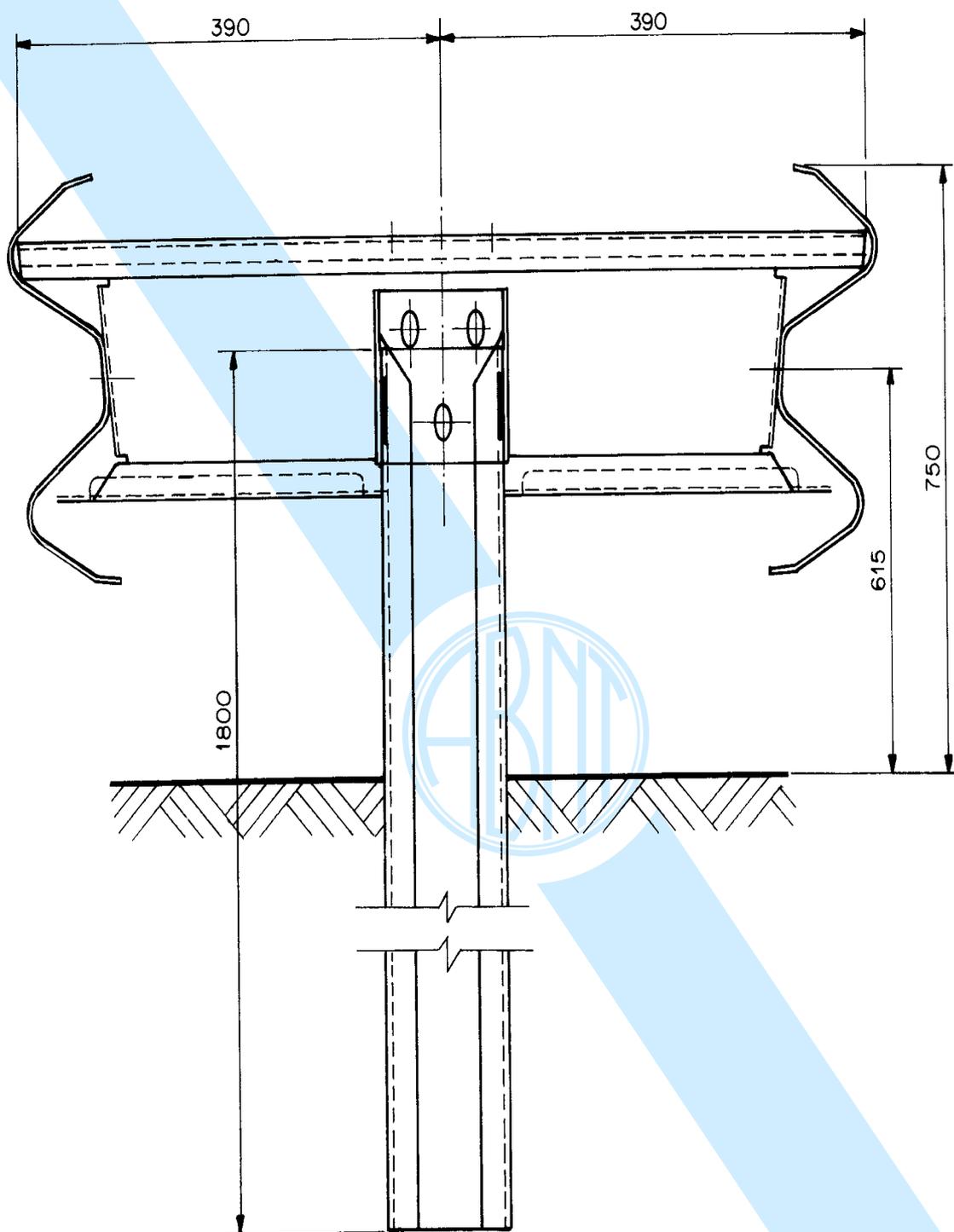


Figura B.3 - Defesa maleável dupla

Dimensões em milímetros

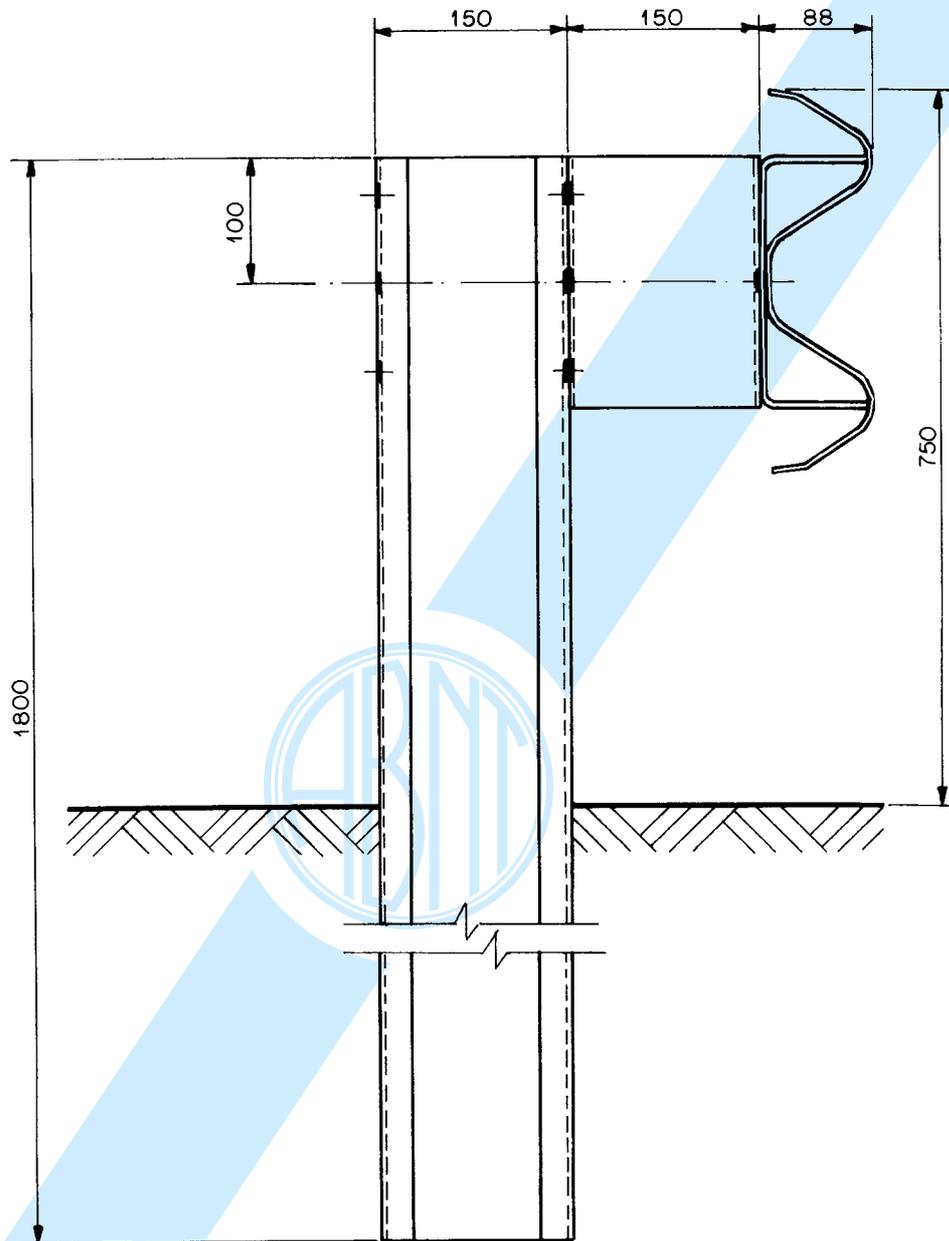


Figura B.4 - Defesa semialeável simples

Dimensões em milímetros

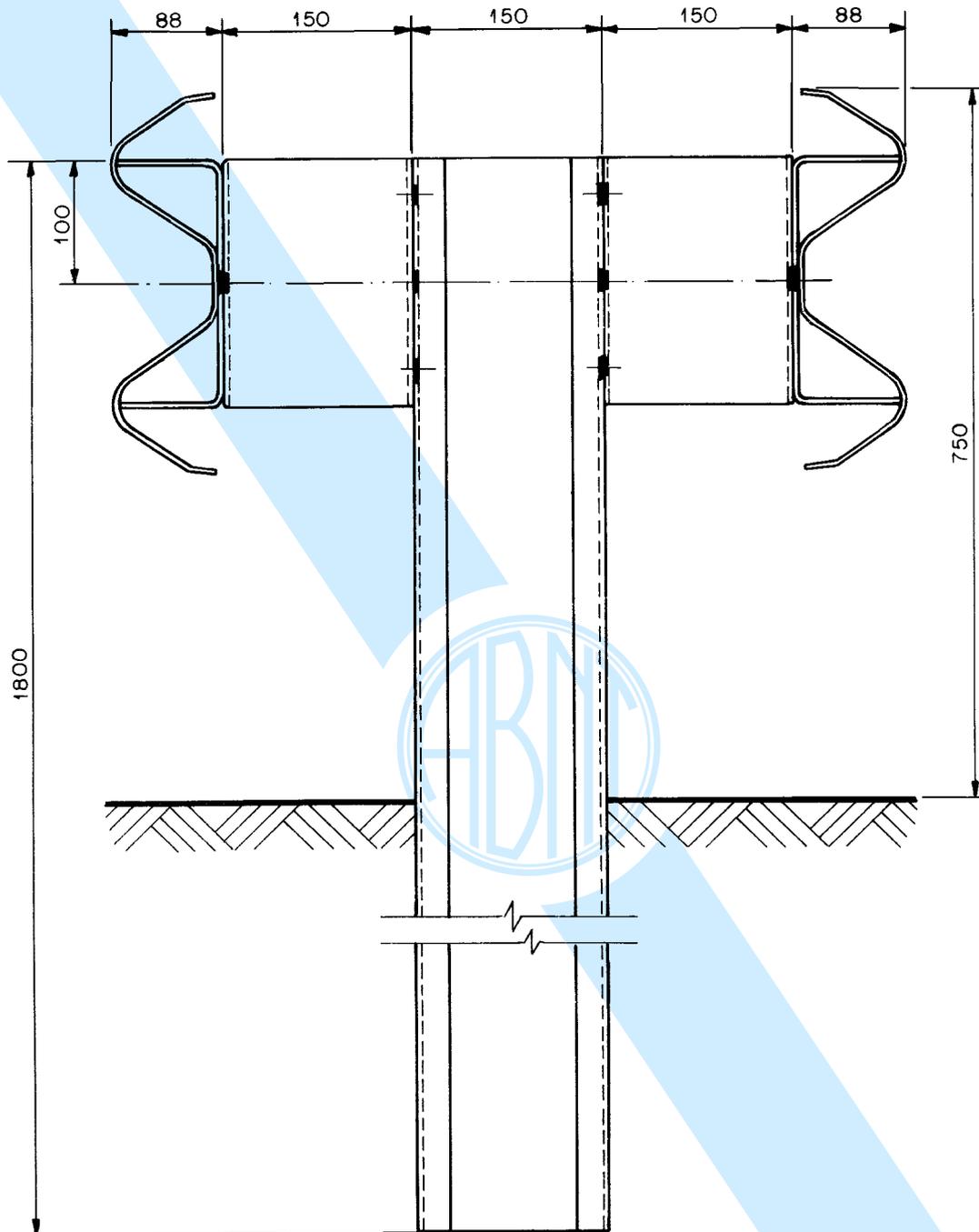


Figura B.5 - Defesa semimaleável dupla

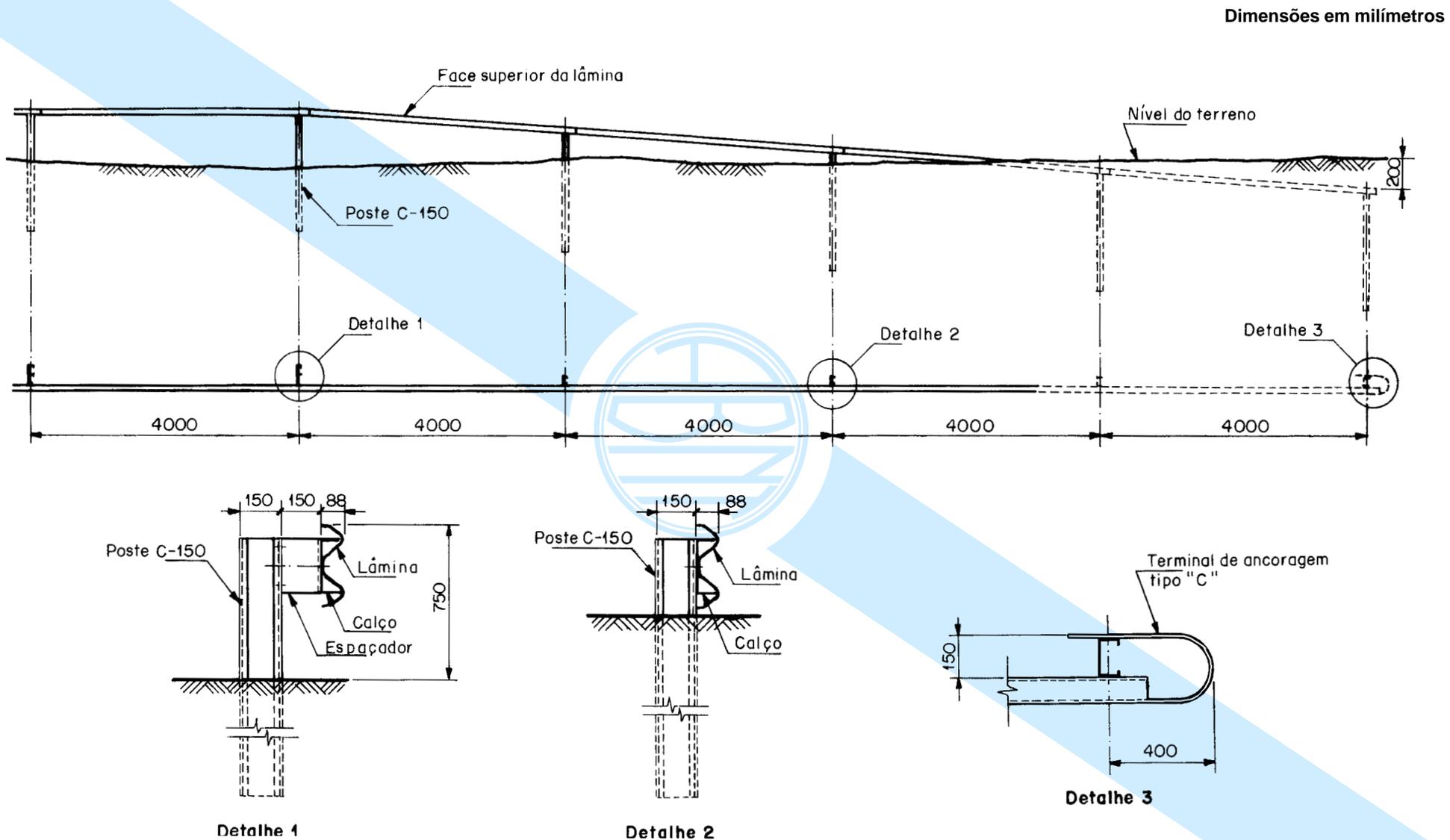


Figura B.6 - Ancoragem da defesa simples semimaleável

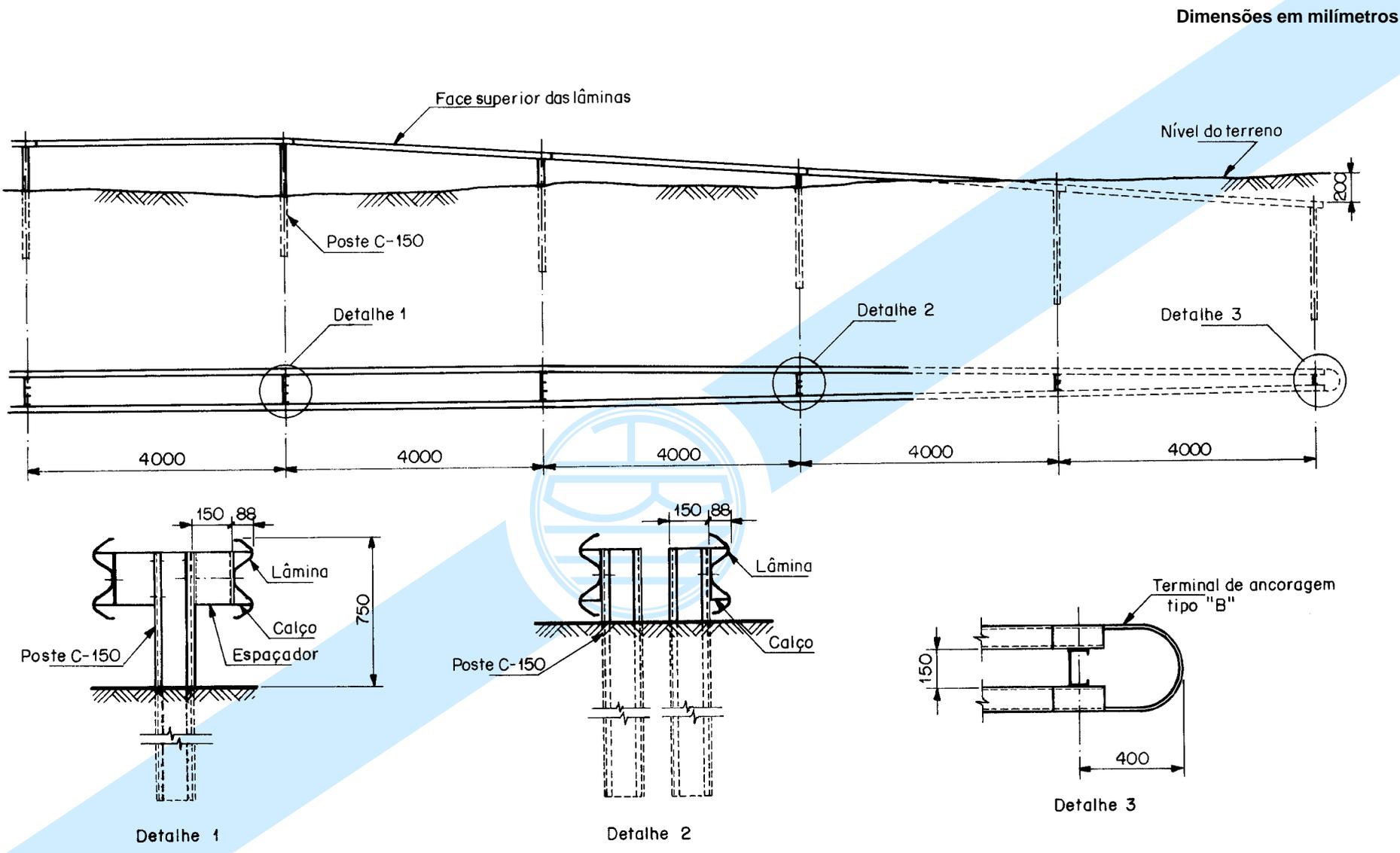


Figura B.7 - Ancoragem para defesa dupla semimaleável

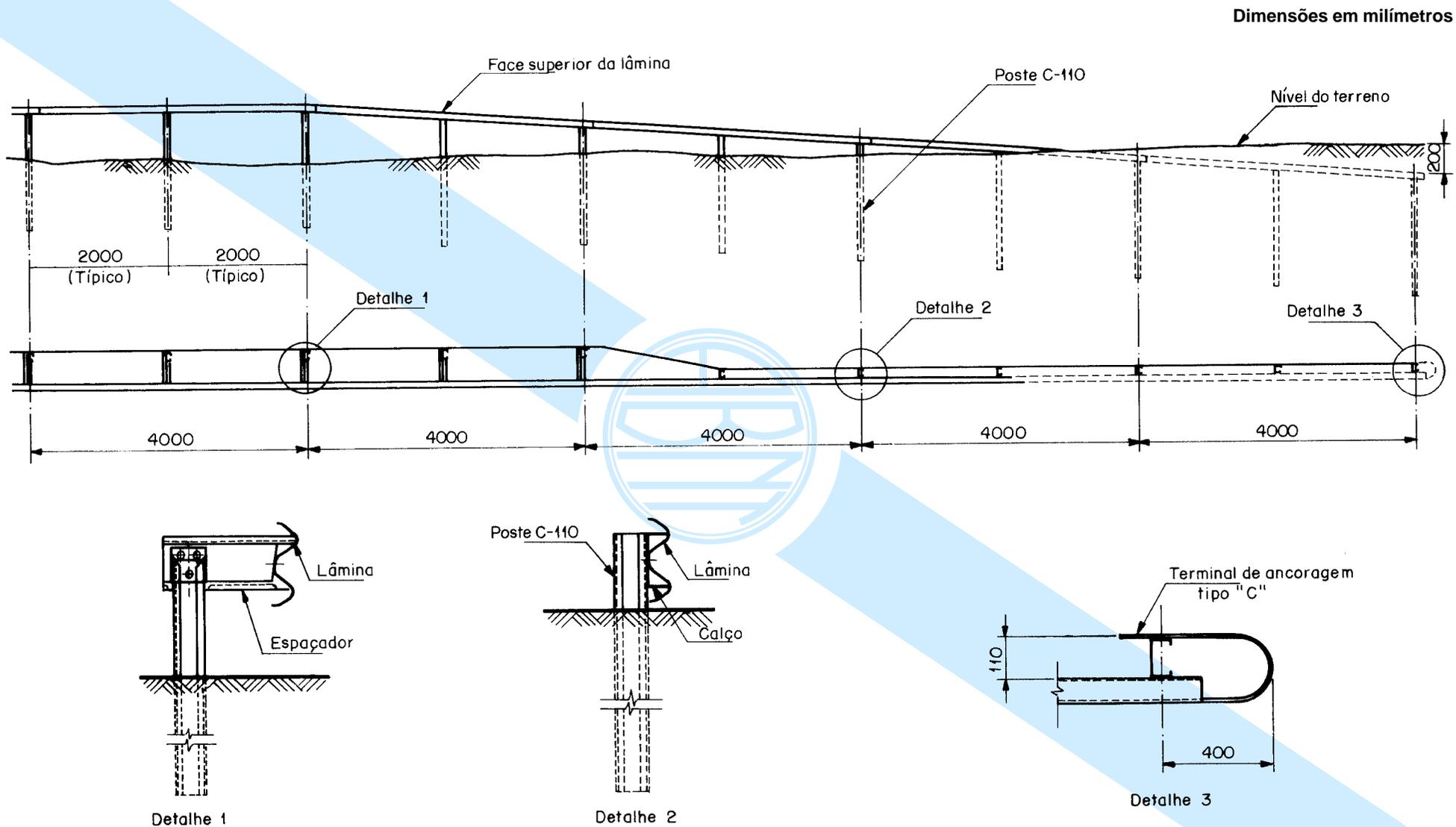


Figura B.8 - Ancoragem da defesa simples maleável

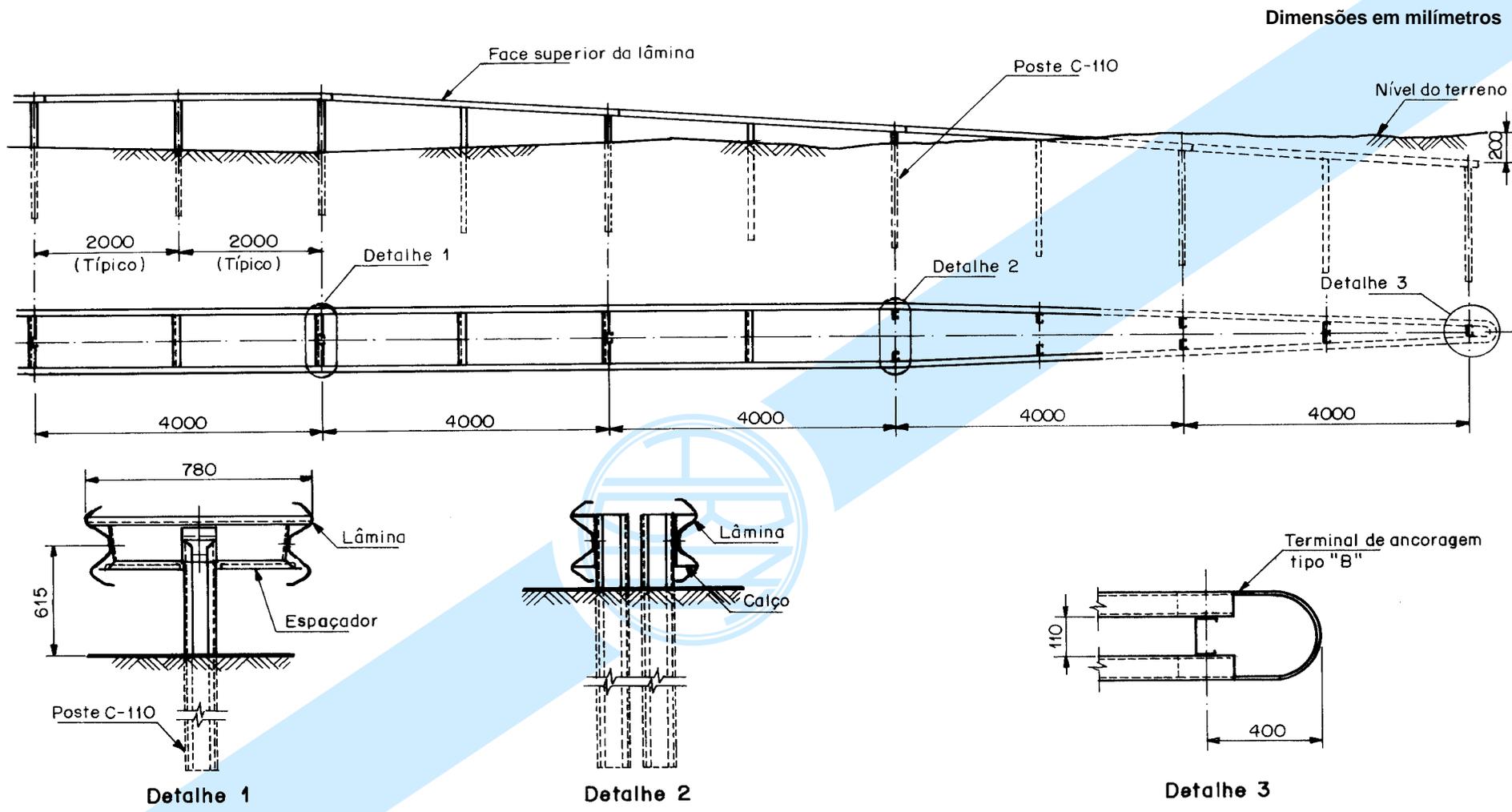
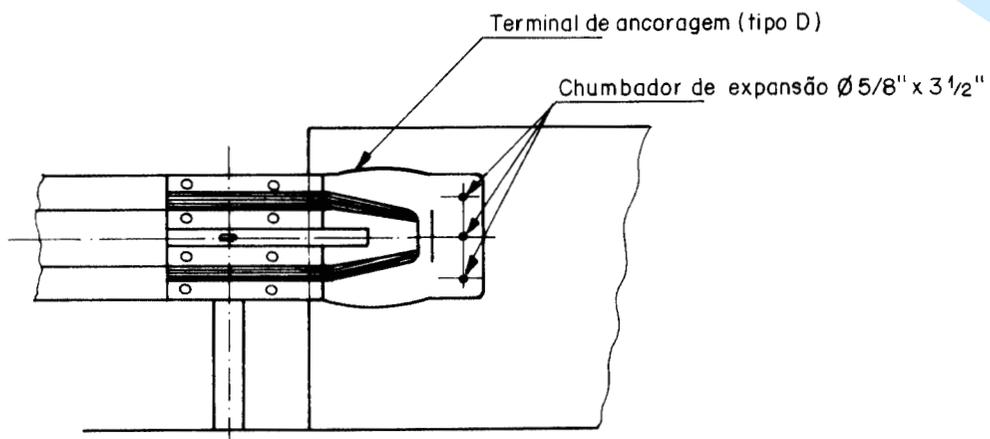
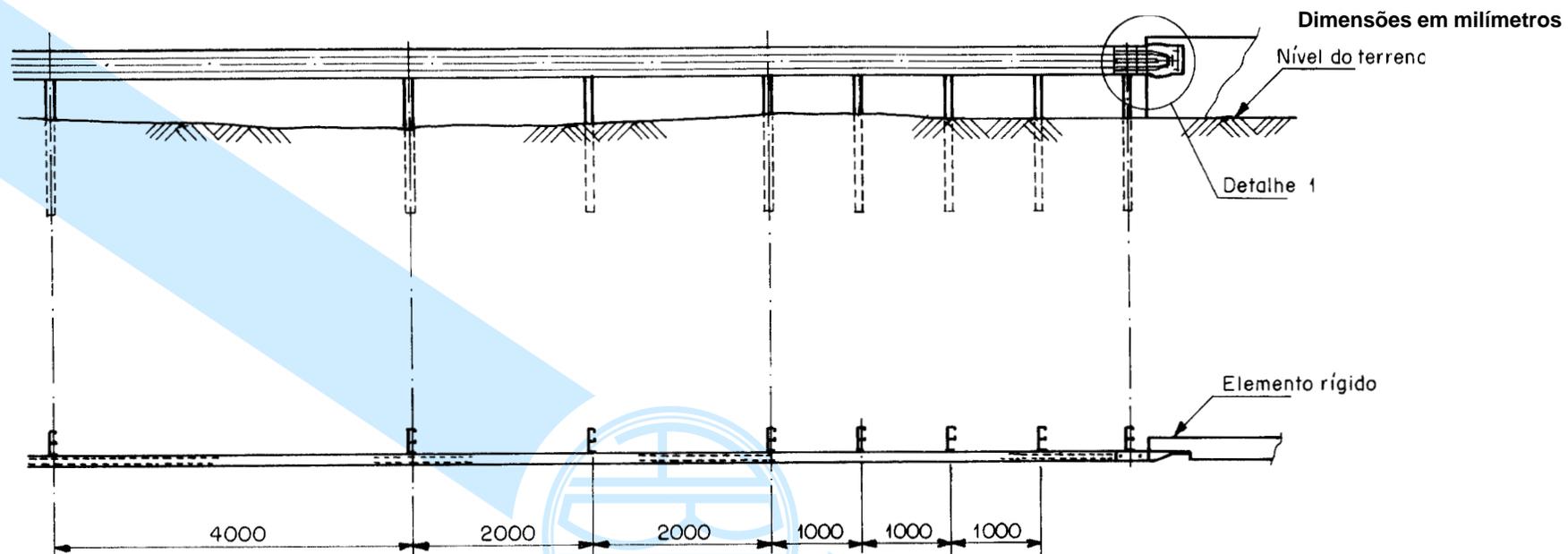


Figura B.9 - Ancoragem da defesa simples maleável



Detalhe 1

Figura B.10 - Ancoragem da defesa em elemento rígido

Anexo C (normativo)  
 Detalhes das peças

Dimensões em milímetros

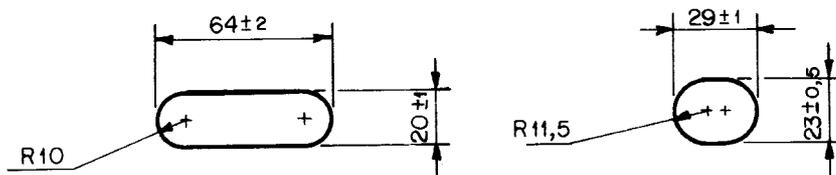
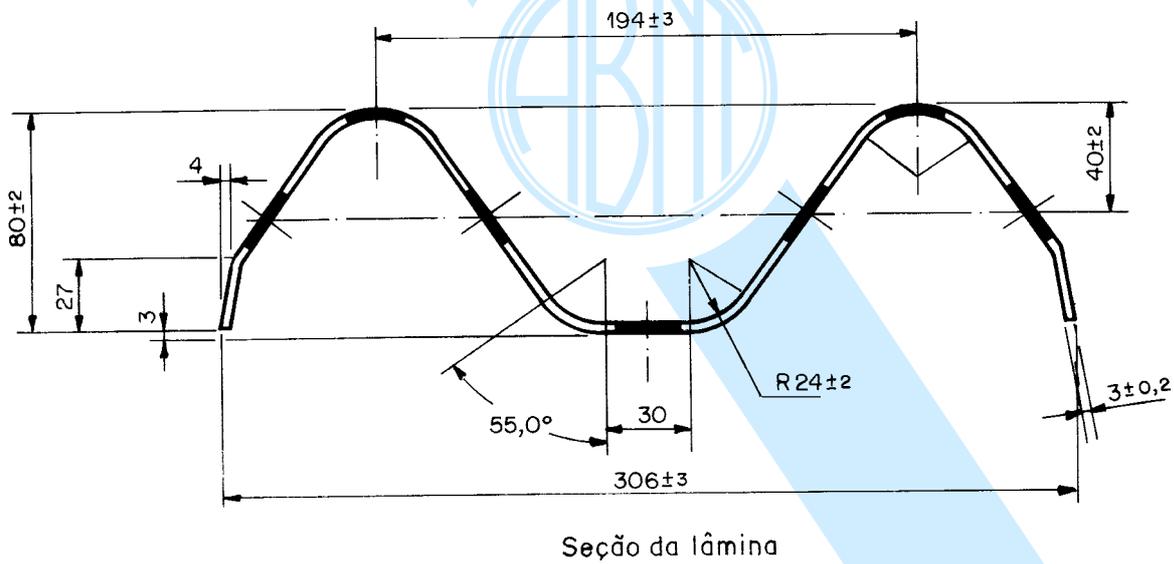
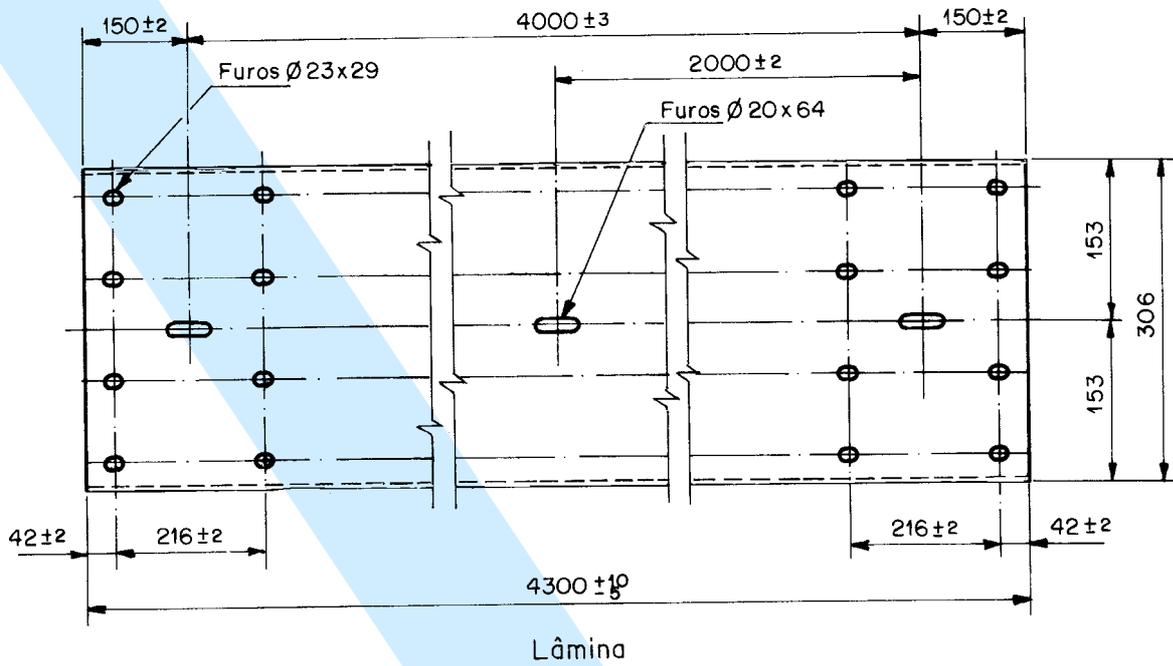


Figura C.1 - Detalhes da lâmina

Dimensões em milímetros

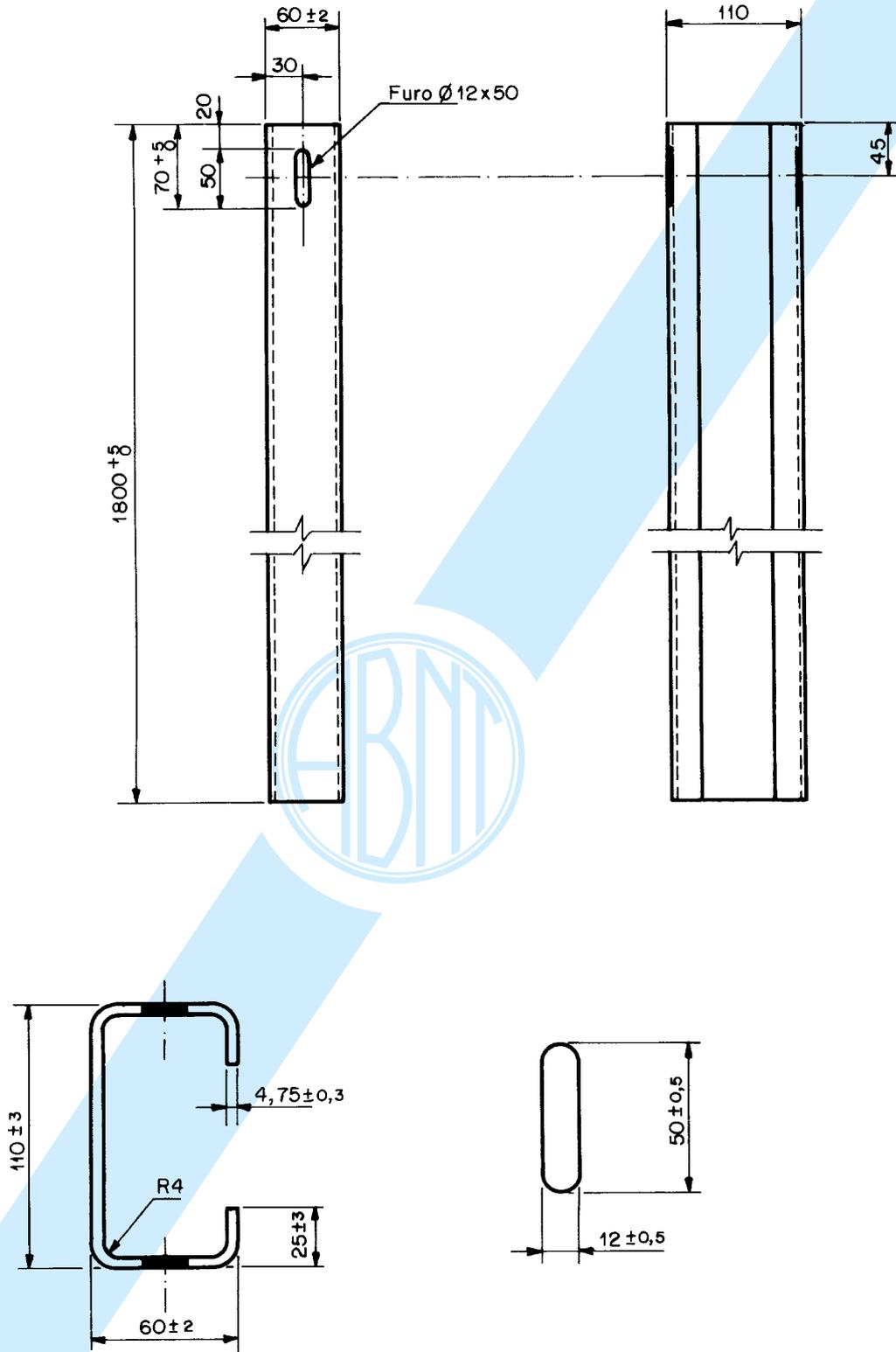


Figura C.2 - Perfil C-110



Dimensões em milímetros

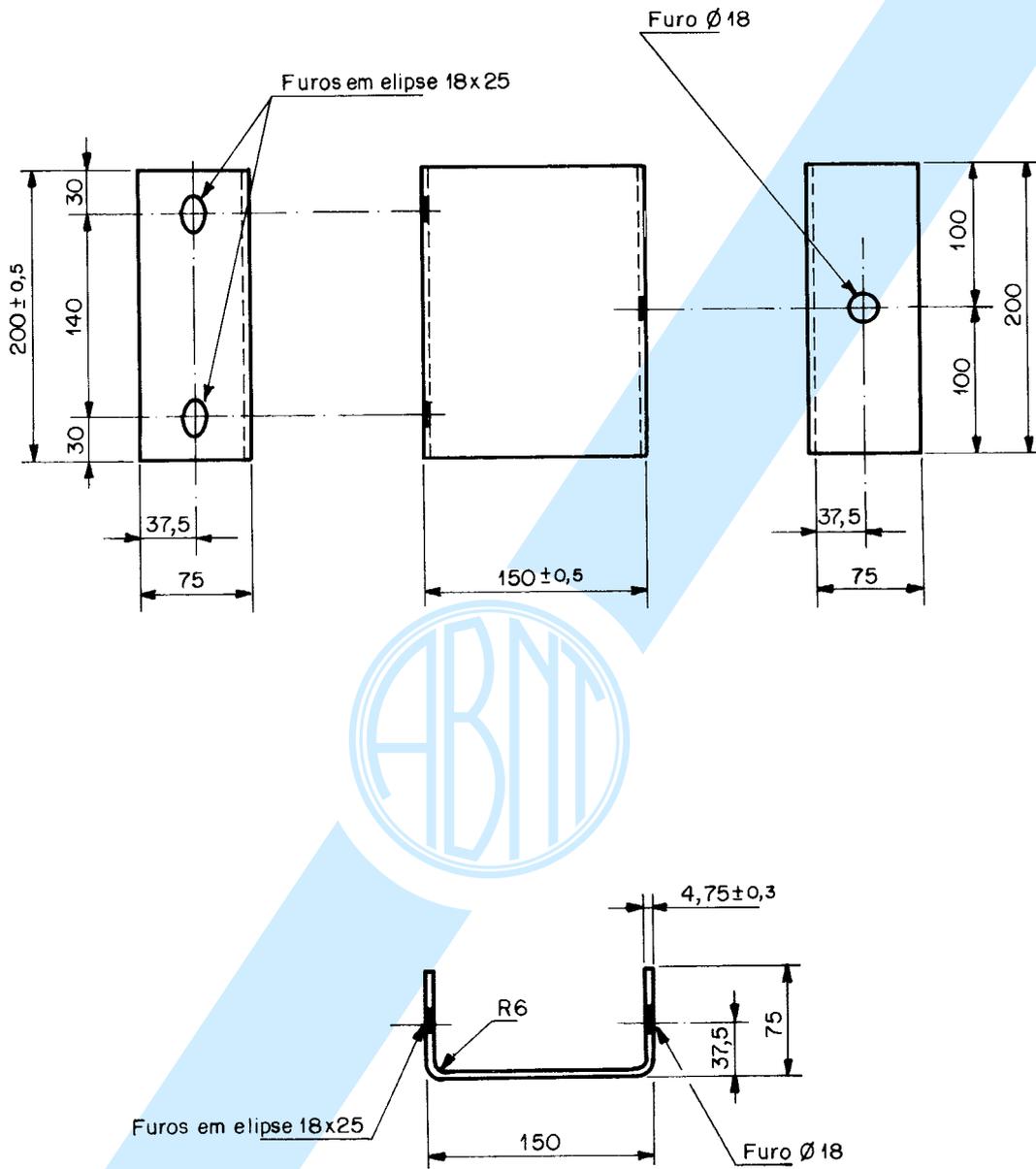


Figura C.4 - Espaçador semimaleável





Dimensões em milímetros

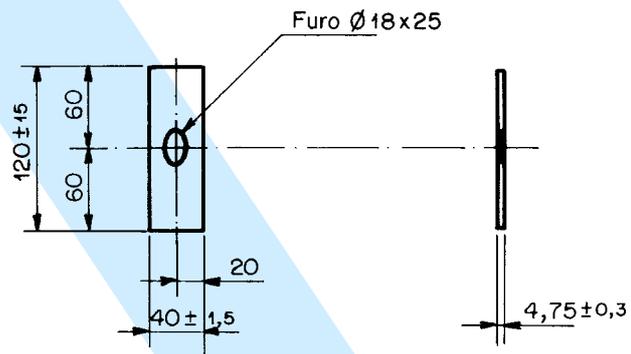


Figura C.7 - Plaqueta

Dimensões em milímetros

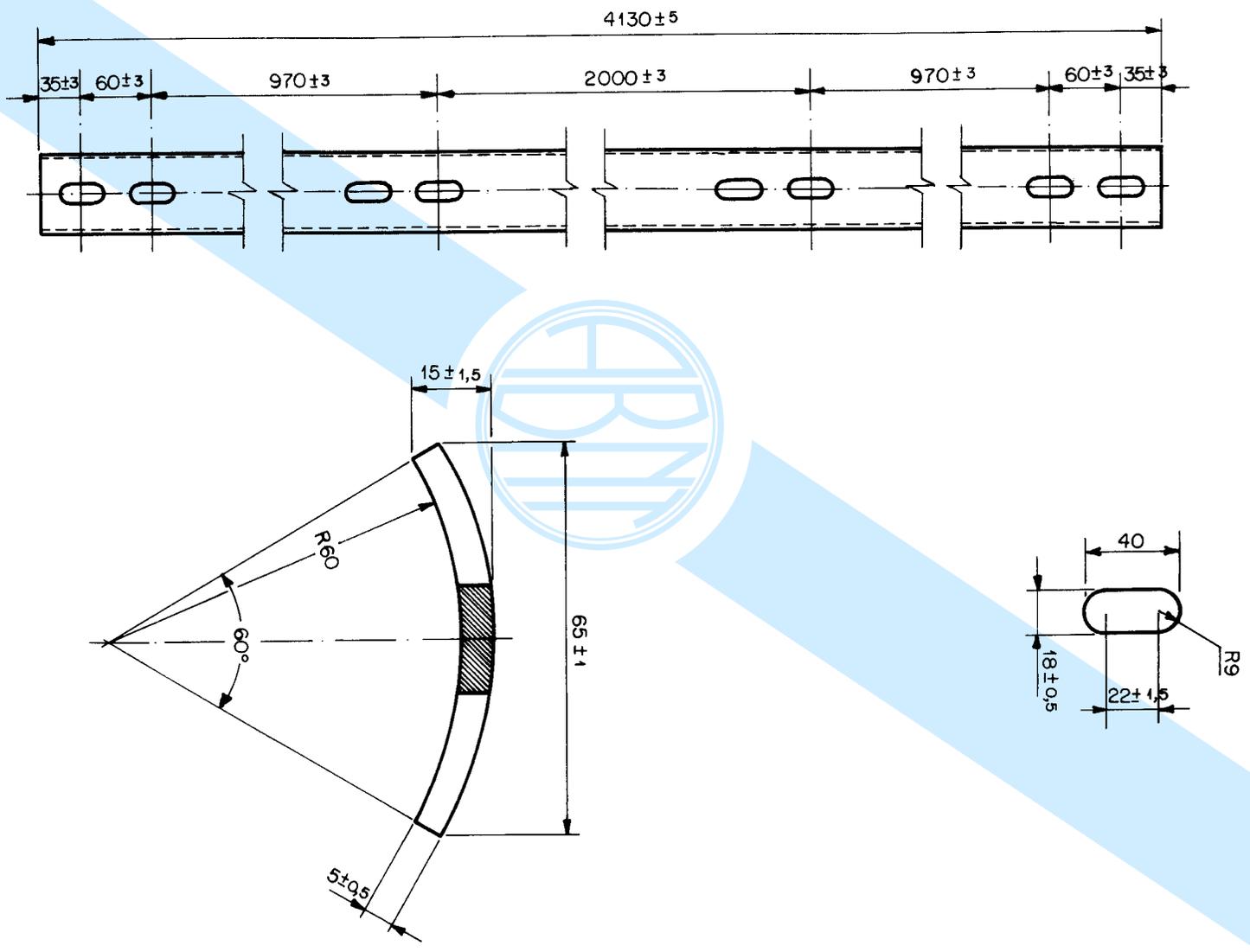


Figura C.8 - Seção da cinta

Dimensões em milímetros

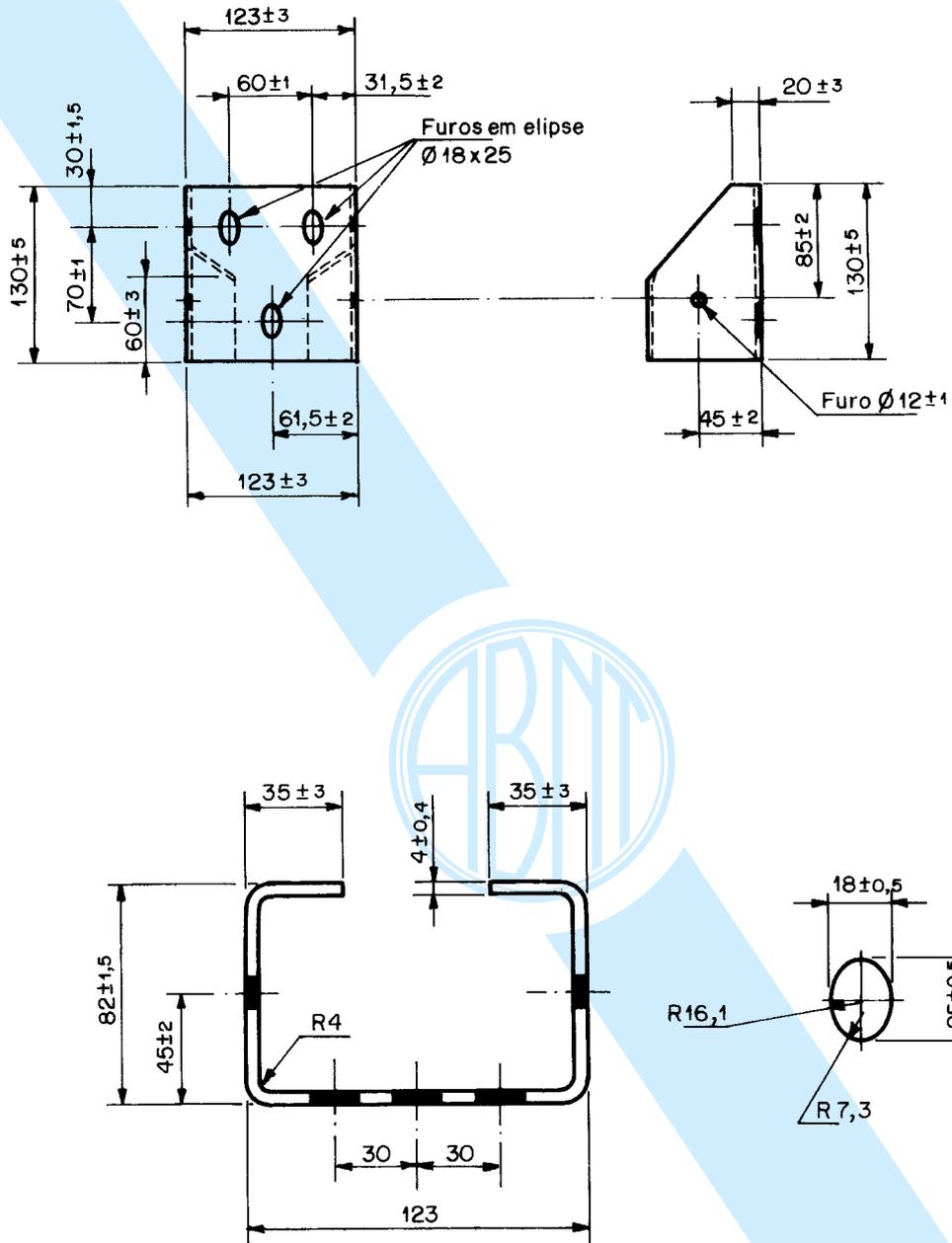


Figura C.9 - Garra

Dimensões em milímetros

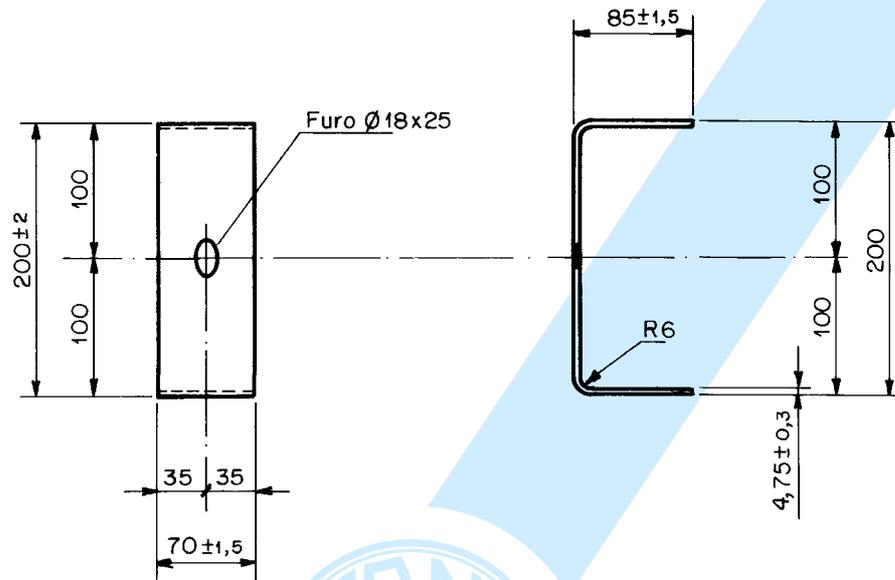
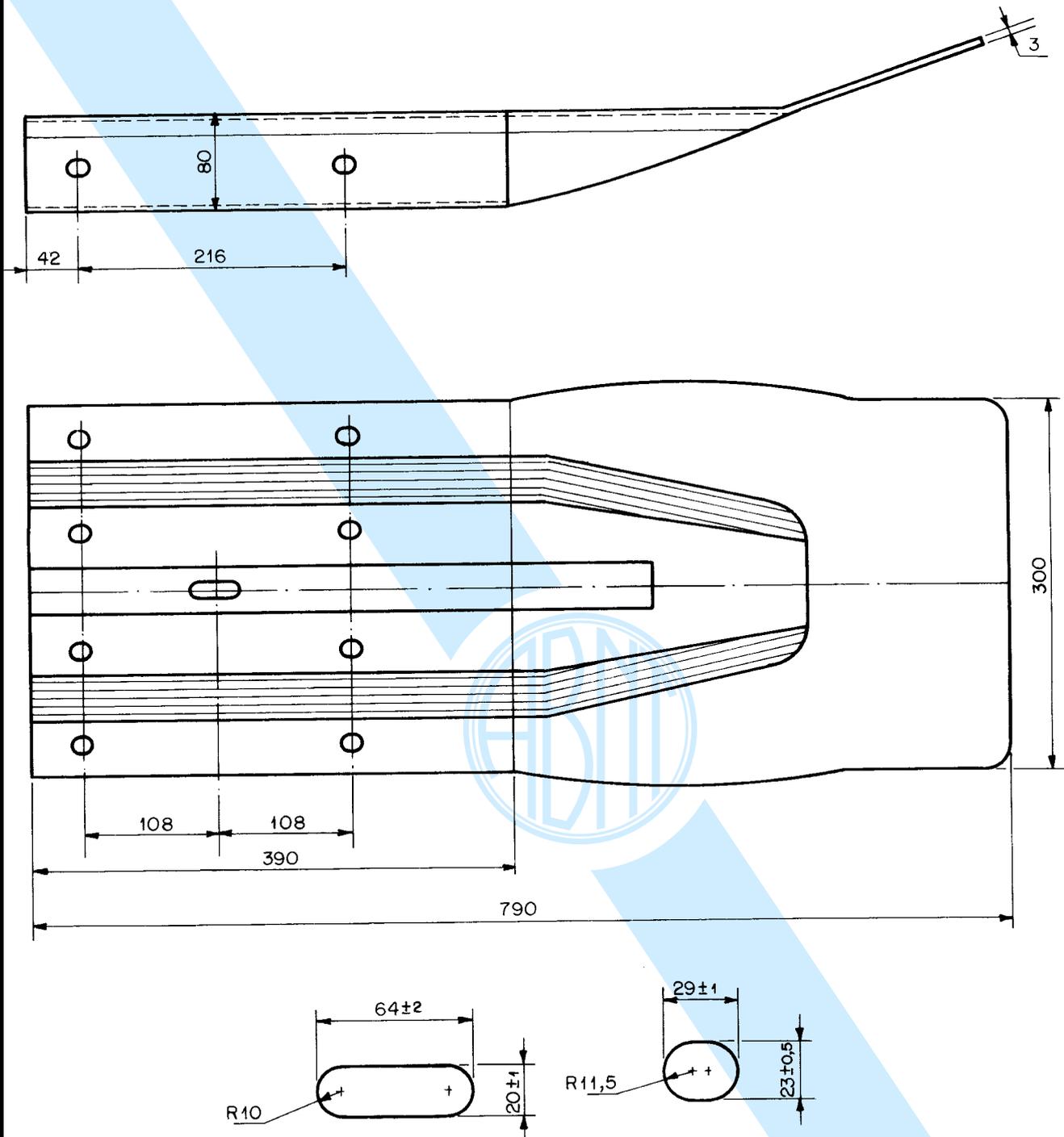


Figura C.10 - Calço

Dimensões em milímetros



Detalhe da furação

Figura C.11 - Terminal aéreo (tipo A)

Dimensões em milímetros

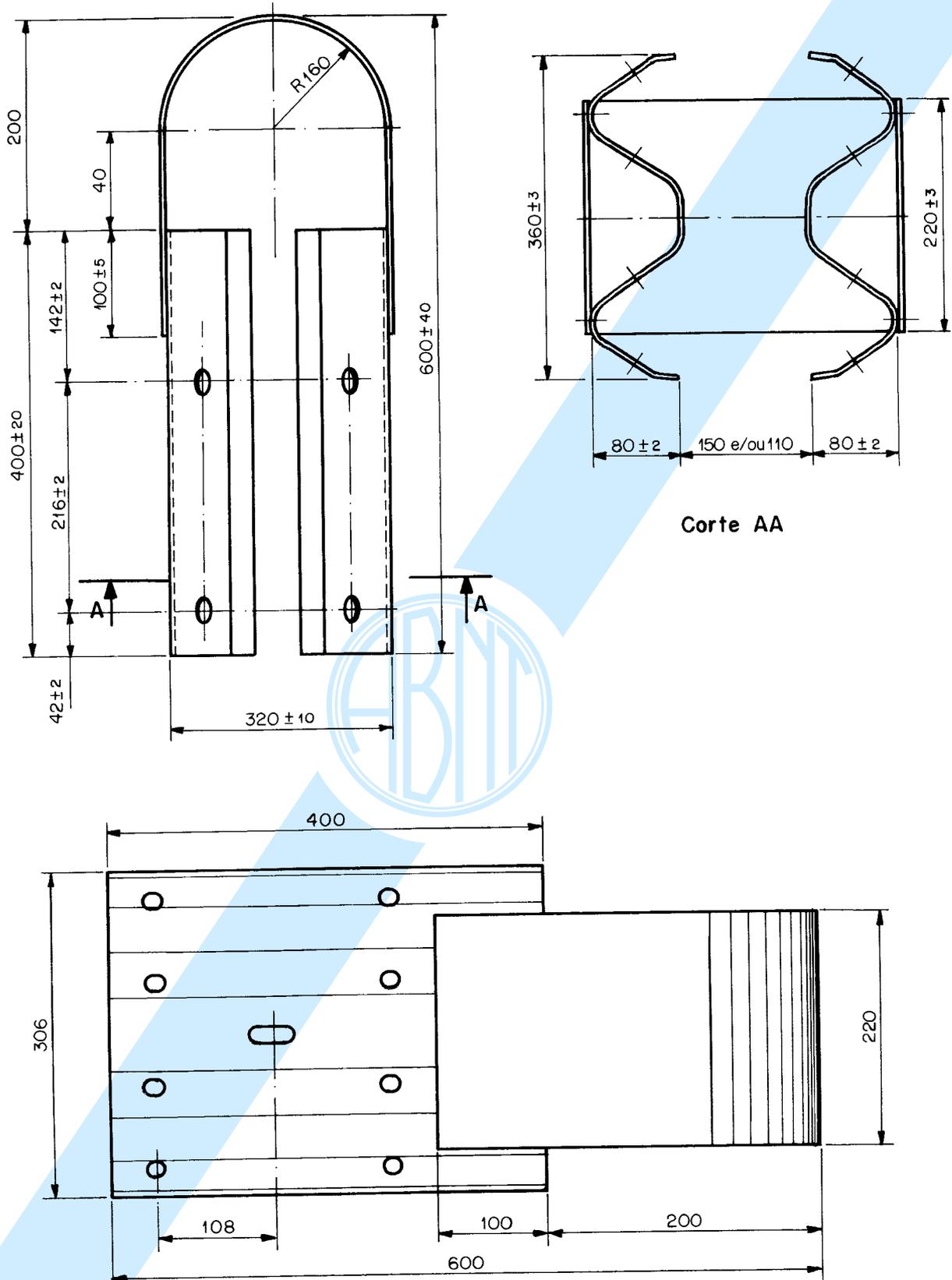


Figura C.12 - Terminal de ancoragem duplo (tipo B)

Dimensões em milímetros

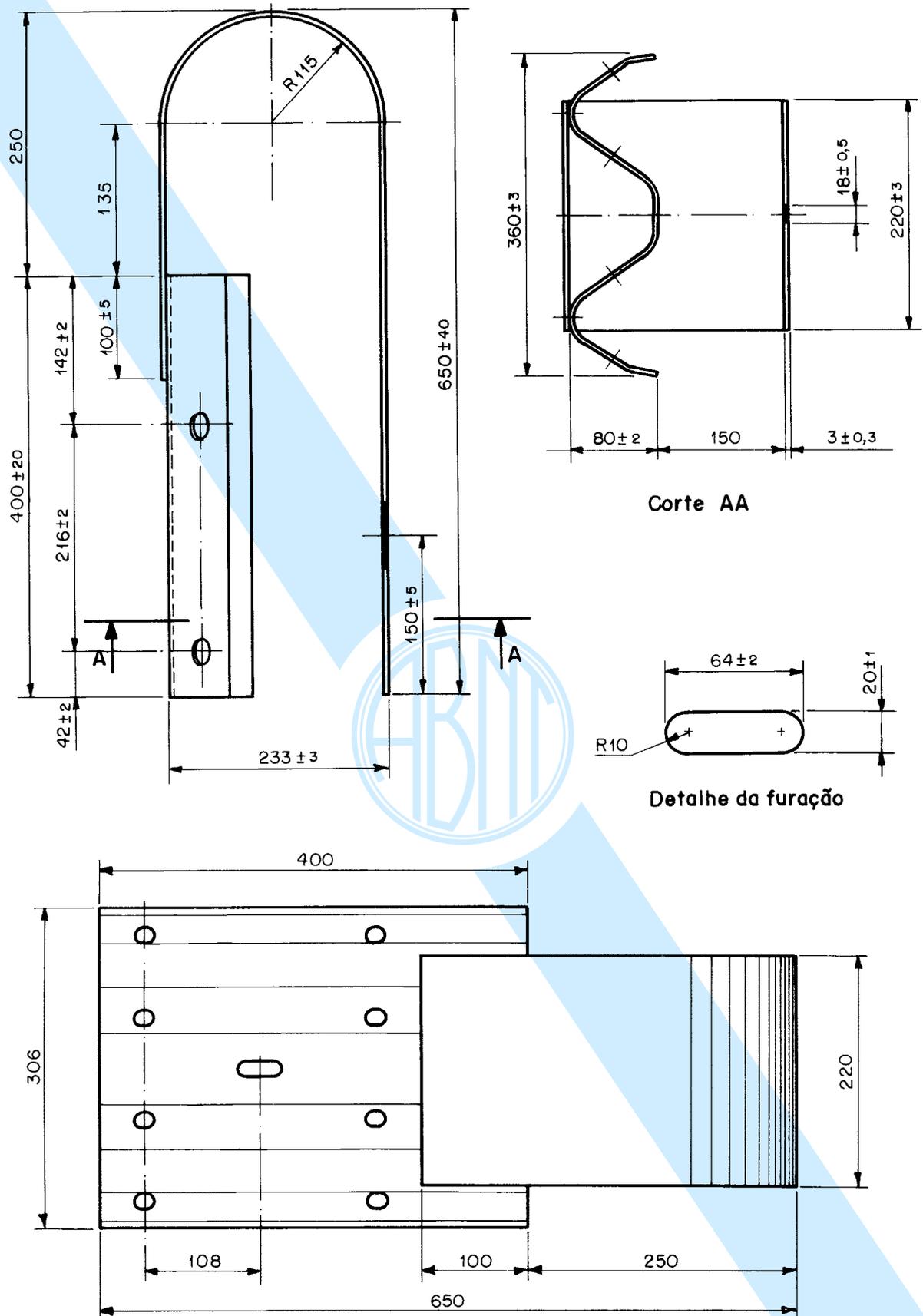
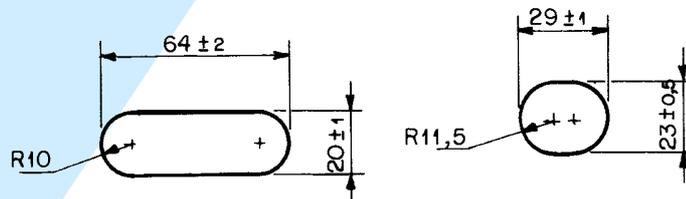
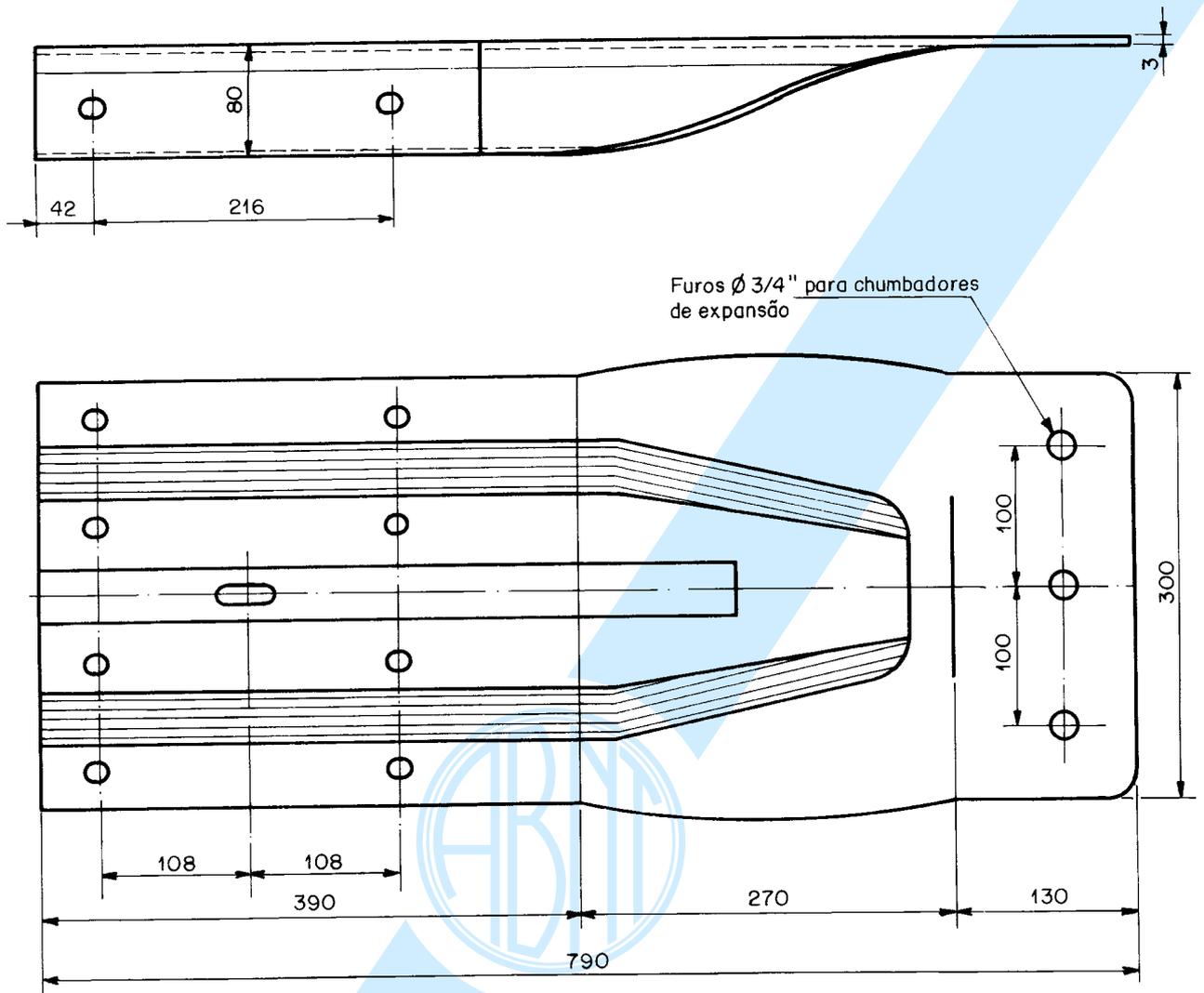


Figura C.13 - Terminal de ancoragem simples (tipo C)

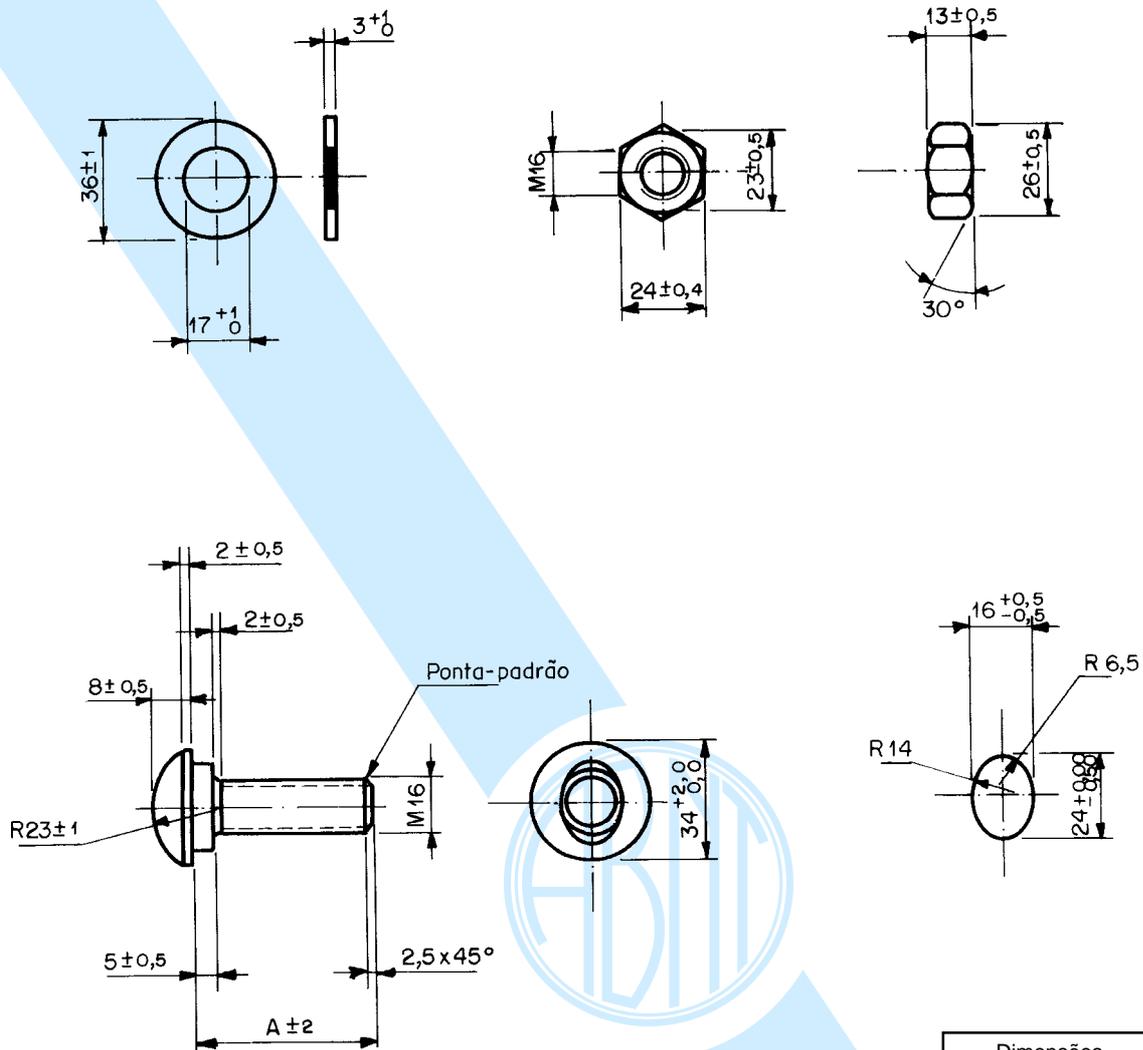
Dimensões em milímetros



Detalhe da furação

Figura C.14 - Terminal de ancoragem em elemento rígido (tipo D)

Dimensões em milímetros



Dimensões	
$\varnothing$	'A'
M16	25
M16	30
M16	40
M16	50
M16	125
M16	200
M16	240
M16	265

## NOTAS

1 Chanfrado de ambos os lados

2 O diâmetro da superfície de apoio é 100% a 105% da largura entre as faces.

Figura C.15 - Conjunto parafuso M16, com porca e arruela

Dimensões em milímetros

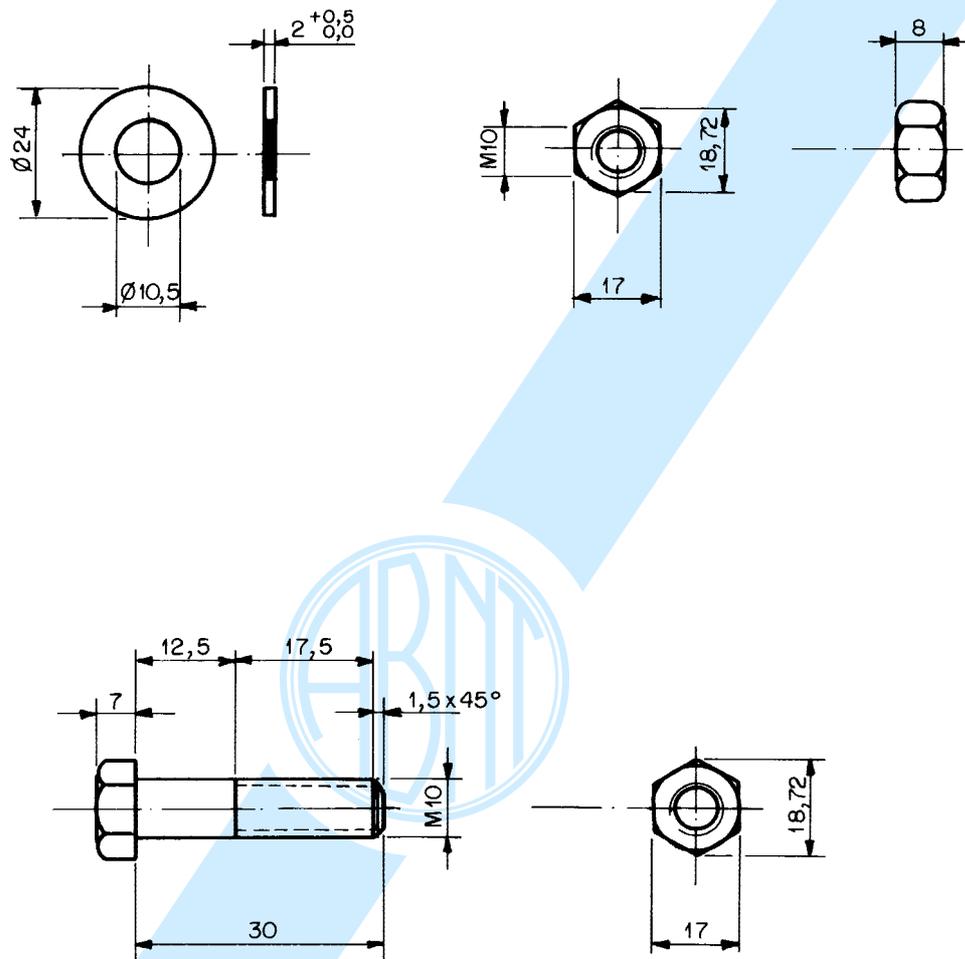


Figura C.16 - Conjunto parafuso M10, com porca e arruela

Dimensões em milímetros

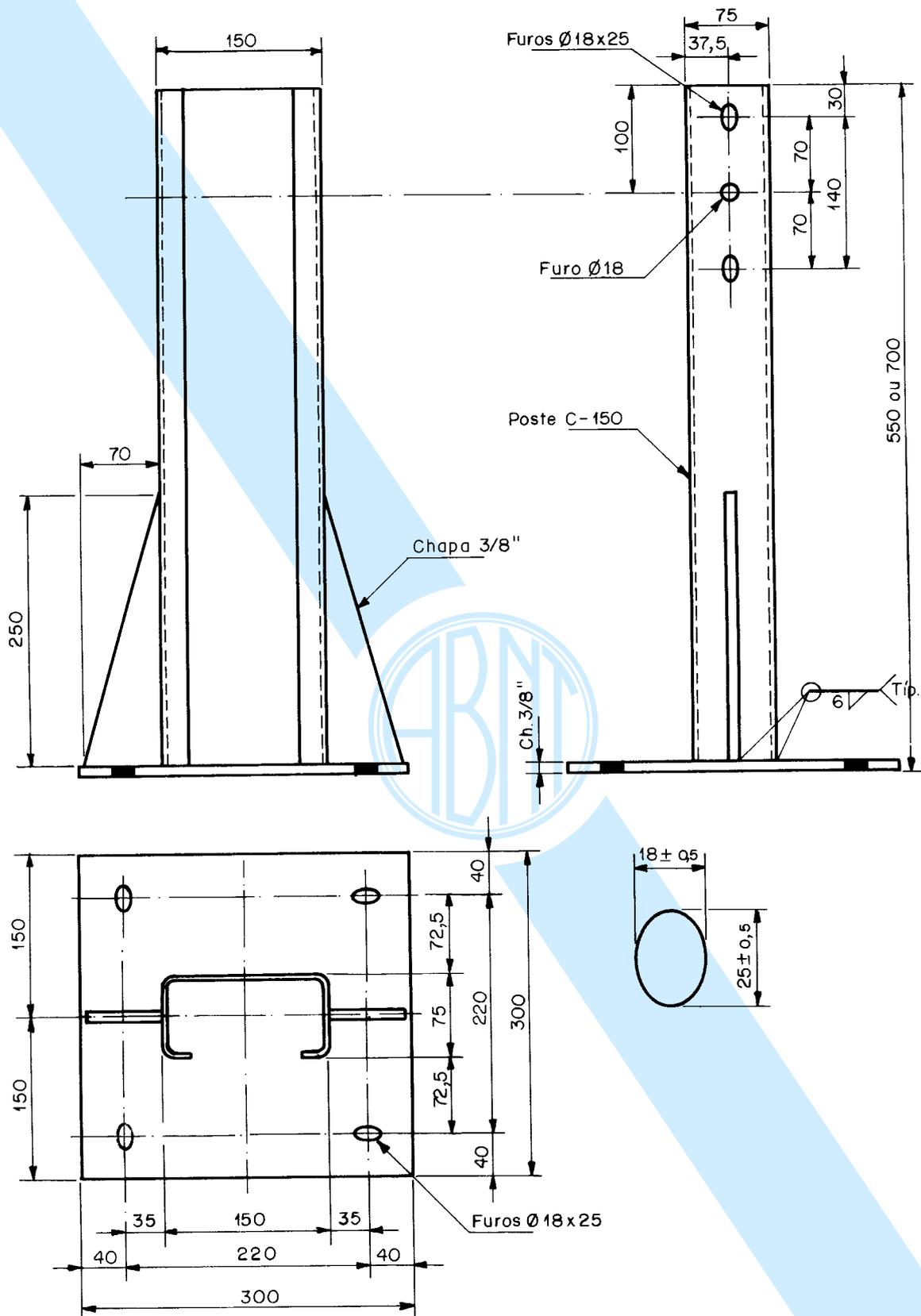
NOTA - Chumbadores  $\varnothing 5/8" \times 3 1/2"$ .

Figura C.17 - Conjunto poste C-150 removível para defesa metálica

Dimensões em milímetros

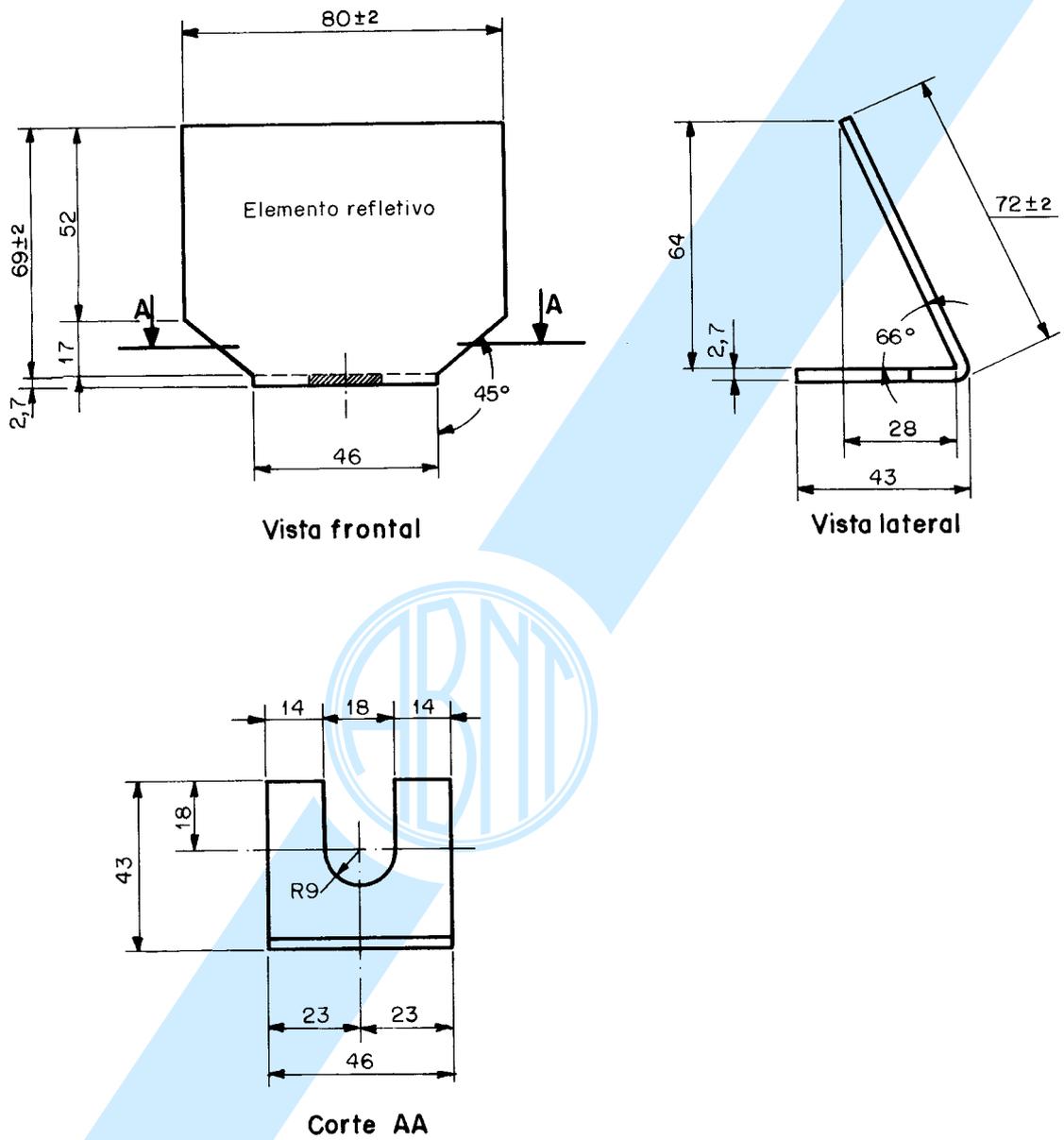


Figura C.18 - Delineador tipo

Anexo D (normativo)  
Gráficos para verificação da necessidade do emprego de defesa

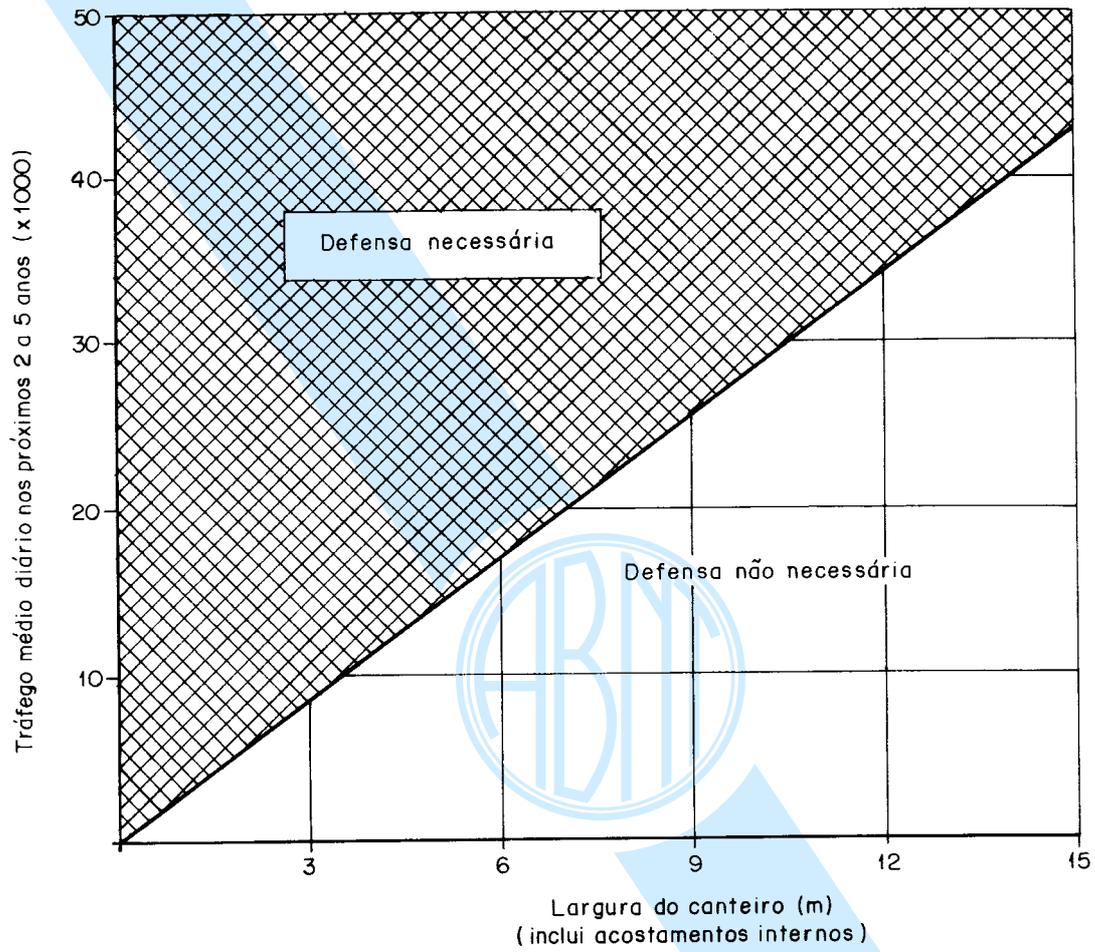


Figura D.1 - Defesa em canteiros

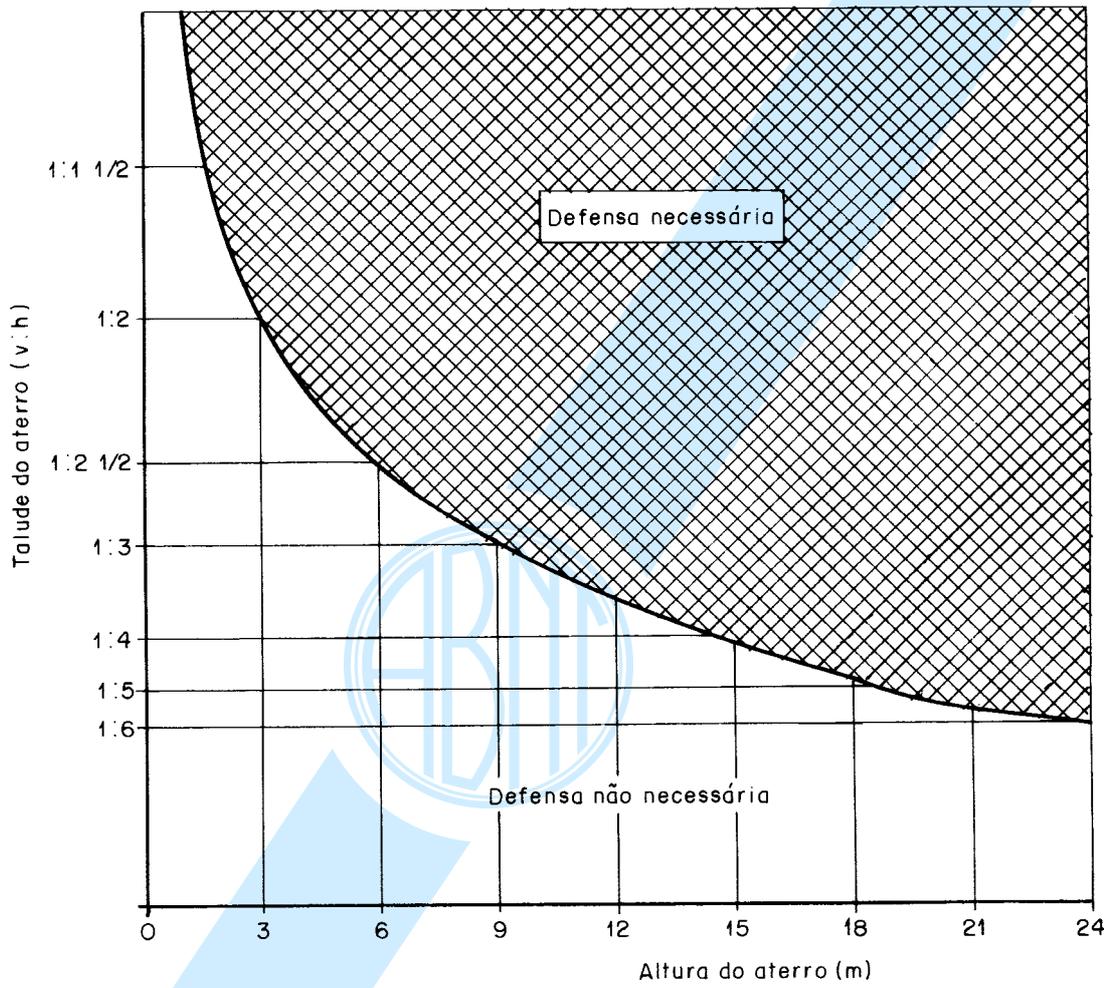


Figura D.2 - Defesa em aterros

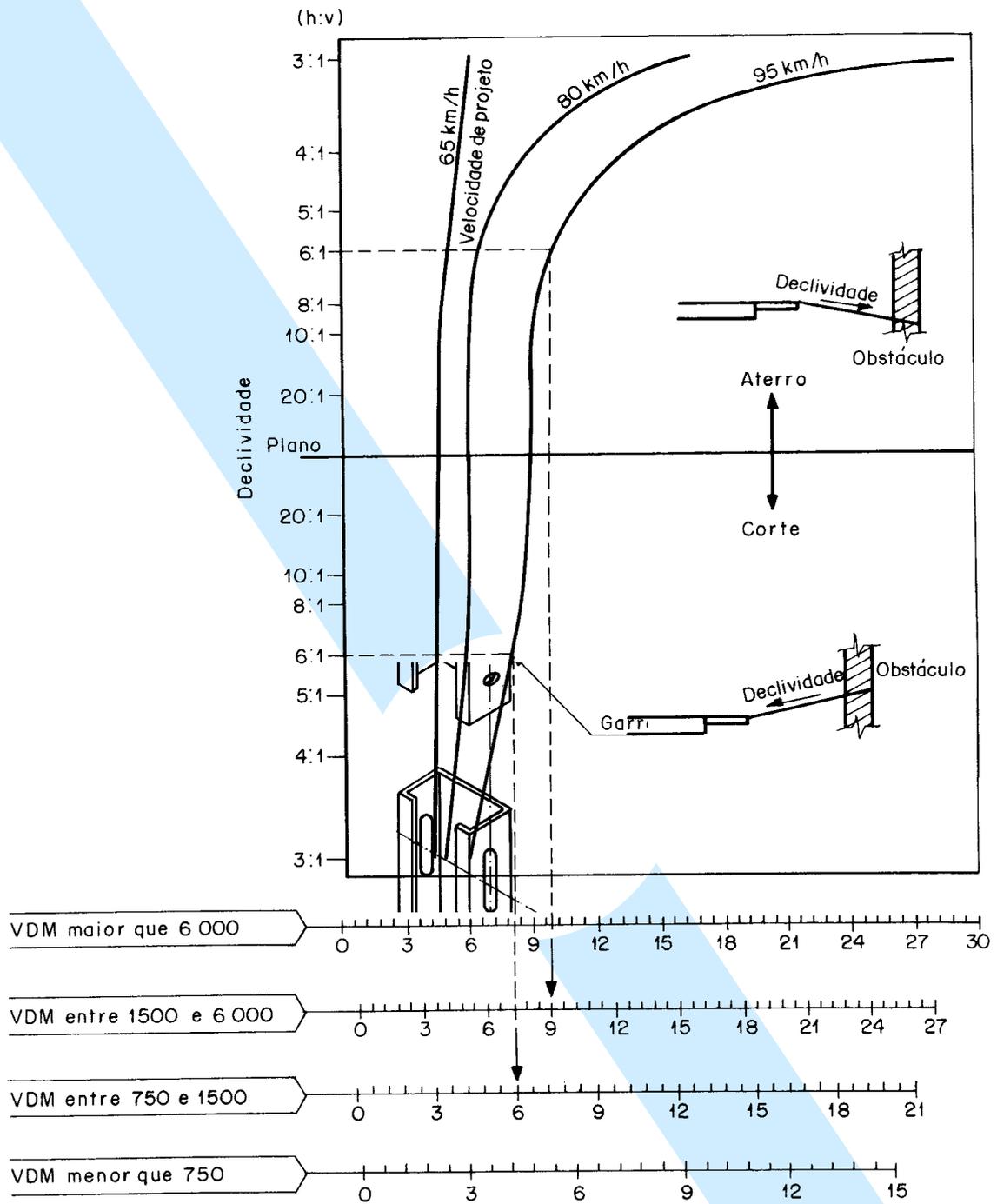


Figura D.3 - Defesa em função de obstáculos