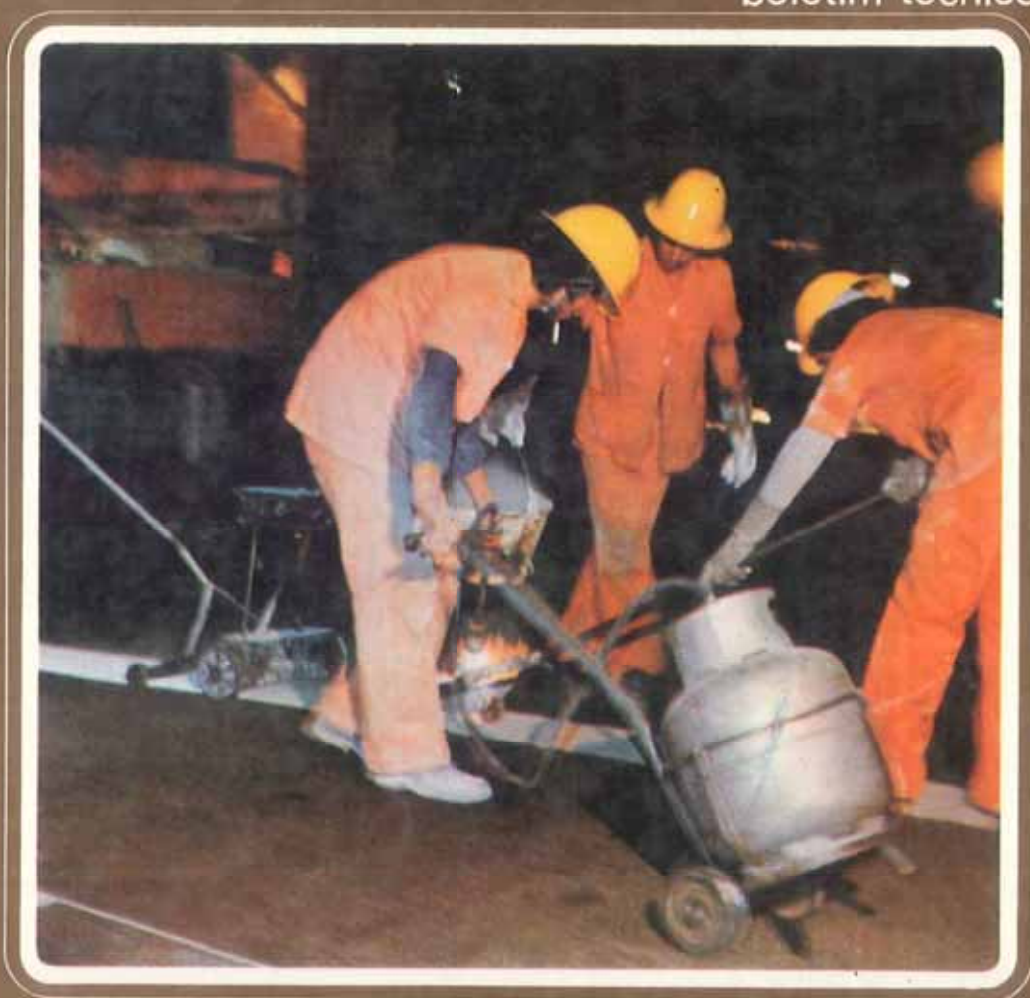


# CET

COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO  
boletim técnico



fiscalização da sinalização horizontal

14

fiscalização da sinalização horizontal

Ficha Catalográfica

DIAS DA SILVA, A.C. — 1943

Fiscalização da sinalização horizontal. Equipe técnica coordenada por Antonio Carlos Dias da Silva. São Paulo. Companhia de Engenharia de Tráfego — CET 1978.

60 p. il. (Série: Boletim Técnico da CET n.º 14)

1. Sinalização de Tráfego Urbano. 2. Fiscalização da Sinalização Horizontal de Trânsito. I. Título. II. Série.

## fiscalização da sinalização horizontal

---

Eng<sup>o</sup> Antonio Carlos Dias Da Silva

Eng<sup>o</sup> Amilton Pegoraro

Eng<sup>o</sup> Reginaldo Atra

Este trabalho foi elaborado e publicado pela  
Companhia de Engenharia de Tráfego — CET,  
por solicitação e autorização do Departamento  
de Operações do Sistema Viário do Município  
de São Paulo — DSV.

**Publicação da  
Companhia de Engenharia de Tráfego — CET**

Presidente  
Eng.º ROBERTO SALVADOR SCARINGELLA  
Diretor Técnico  
Eng.º ELMIR GERMANI  
Diretor Administrativo e Financeiro  
Eng.º NEANDER DE CAMPOS KERR  
Superintendente Executivo  
Eng.º ANTONIO CARLOS DIAS DA SILVA

Av. Nações Unidas, 7163  
05477 — São Paulo — SP

A série Boletim Técnico objetiva a divulgação de estudos e projetos relativos ao binômio Tráfego-Transporte, realizados pela Equipe Técnica da Companhia de Engenharia de Tráfego e, eventualmente, por outras entidades, quando considerados relevantes.

Acreditamos na sua importância, não apenas por se tratar de um eficiente meio de divulgação, mas, principalmente, por se constituir em fonte de subsídios a todos que atuam ou necessitam de informações nesta área, tão carente de bibliografia especializada em língua portuguesa.

Eng.º Roberto Salvador Scaringella.

## **índice**

- 1 histórico
  - 2 introdução
  - 3 materiais de sinalização horizontal
  - 4 método de fiscalização
  - 5 retirada de sinalização horizontal
-

1

---

histórico



A primeira sinalização horizontal destinada a separar as correntes de tráfego foi executada sobre uma pista de Michigan, USA, em 1911, sob a direção de Edward N. Hines, engenheiro chefe do Wayne County.

Com o desenvolvimento do uso do automóvel e o aperfeiçoamento das pistas, a sinalização horizontal tornou-se imprescindível, passando a ser usada durante o ano de 1920, na América e na Europa. A partir daí, os métodos de pintura foram sendo aprimorados.

Em 1925, Mattimore fez as primeiras especificações, ditando as características necessárias das pinturas, propondo um certo número de ensaios. Nascia aí a fiscalização e controle de qualidade da sinalização horizontal. Mattimore, por ordem de importância, fixou os fatores a serem analisados: consistência, tabela de exposição, capacidade, tempo de secagem, resistência à luminosidade, visibilidade e durabilidade.

2

---

introdução

Muitos dos projetos que visam encontrar soluções para a melhoria do fluxo de veículos e pedestres, bem como aumentar a sua segurança, utilizam-se da sinalização horizontal que tem como grande vantagem fornecer informações ao motorista sem desviar sua atenção da pista.

Em alguns casos, é utilizada para reforçar outros dispositivos de sinalização de trânsito, como quando da pintura de símbolos e palavras na via (PARE, ESCOLA, setas etc.) e, em outros, utilizada para transmissão de mensagens próprias, não tão possíveis de transmitir com a mesma exatidão através de outros dispositivos de sinalização. Suas principais limitações são: pouca durabilidade quando exposta a tráfego intenso e visibilidade deficiente em pavimento molhado.

A sinalização horizontal pode ser feita através de pintura no pavimento ou pelo uso de balizadores, taxas e prismas de concreto. Dos citados nos ateremos somente à pintura de pavimento, que passaremos a chamar de sinalização horizontal.

**3**

---

**materiais de sinalização horizontal**

Os materiais mais utilizados atualmente na pintura de solo são: tinta à base de borracha clorada e massas termoplásticas de aplicação pneumática (**hot-spray**) ou por extrusão.

Ambos os tipos permitem a inclusão de microesferas de vidro, que têm a função de deixar a pintura refletiva, principalmente à noite.

### 3.1 TINTA À BASE DE BORRACHA CLORADA

É uma mistura líquida heterogênea, constituída por um componente sólido (pigmento e dispersor) e um veículo líquido (resinas sintéticas dissolvidas em solventes voláteis).

Tem sua cura à base de evaporação do material volátil, levando de 20 a 30min para a secagem total.

Material de espessura variável de 0,2 a 0,7mm, normalmente utilizado com 0,5mm e destinado à pintura de vias com baixo fluxo de veículos, para demarcação de pátios de estacionamento ou sinalização provisória. A durabilidade estimada é de 8 a 12 meses e a aplicação é feita com equipamentos mecânicos pneumáticos.

### 3.2 MASSA TERMOPLÁSTICA DE APLICAÇÃO PNEUMÁTICA (HOT-SPRAY)

Material sólido composto de pigmentos, extrusores e resinas plásticas. Para aplicação é levado à temperatura de aproximadamente 200°C, quando se funde, tornando-se uma pasta de viscosidade pequena.

A cura se dá por esfriamento (equilíbrio térmico com o meio ambiente), levando de 2 a 3min para a cura completa.

Espessura de 1,0 a 2,0mm, normalmente utilizado com 1,5mm, tem sua utilização principal em faixas longitudinais ao sentido do tráfego, com durabilidade entre 18 a 24 meses.

### 3.3 MASSA TERMOPLÁSTICA APLICADA POR EXTRUSÃO

Difere da massa termoplástica de aplicação pneumática, principalmente na maior viscosidade da pasta, apesar de fundir nos mesmos 200°C.

Utilizada principalmente em faixas transversais ao sentido de tráfego e faixas longitudinais com grande fluxo de veículos. Tem também cura por esfriamento, levando 5min a cura total. A espessura varia de 2,0 a 3,0mm, sendo normalmente utilizada com 3,0mm, com durabilidade entre 24 a 36 meses.



MASSA TERMOPLÁSTICA APLICADA POR EXTRUSÃO

**4**

---

**método de fiscalização**

Tornam-se necessários critérios de controle de sinalização horizontal de pintura, para que ela se ajuste adequadamente aos fins a que se destina.

Para que a fiscalização se torne eficiente, devem-se observar os seguintes itens:

- verificar se a aplicação da pintura foi executada corretamente;
- controle de qualidade; e
- sistemas de medição.

#### **4.1 VERIFICAÇÃO DA APLICAÇÃO CORRETA DA PINTURA DE SOLO**

##### **4.1.1 Constituição das equipes**

Cada equipe de fiscalização é composta por um motorista e um supervisor.

##### **4.1.2 Obrigações das equipes**

As equipes deverão sair para executar a fiscalização em todos os locais onde se processará a implantação da sinalização horizontal, seguindo o roteiro estabelecido pelo engenheiro que coordena o



setor, baseando-se para isso no grau de importância das vias que receberão a sinalização.

Antes de emitir-se a ordem de serviço para execução da pintura, o supervisor deverá ir ao campo para verificar obras de concessionárias, condições do pavimento e conferir se a geometria do local é igual à demonstrada em projeto (conformação e medidas) de sinalização. As falhas porventura encontradas devem ser anotadas e trazidas para o técnico encarregado do setor que ficará responsável pela solução dos problemas.

Após a emissão da ordem de serviço, é necessário que a fiscalização observe alguns critérios essenciais para a melhor qualidade de pintura, os quais passaremos a expor:

- **Condições do pavimento**

Devem ser observadas as falhas encontradas na pista, para que os equipamentos atuem da melhor forma possível durante a aplicação. A pista deverá estar totalmente seca e perfeitamente limpa, isenta de óleo, graxas e outras substâncias quaisquer. No caso de condições não satisfatórias é necessário providenciar os reparos para depois executar a pintura.

- **Sinalização de segurança**

Desde que os itens acima se encontrem em condições satisfatórias, é possível providenciar a sinalização de segurança através de cones de borracha e cavaletes de madeira, com luz piscante. Devem-se tomar os cuidados necessários para que a sinalização fique eficiente e tenha um fechamento de pista em ângulo e não brusco. Os funcionários que executarão a pintura deverão usar colete refletivo para sua maior segurança.

- **Equipamentos adequados**

As firmas encarregadas, por contrato, da execução da pintura deverão usar equipamentos adequados para cada tipo de pintura. Como os equipamentos usados podem apresentar inovações com o emprego de outras técnicas, citaremos sem detalhes os utilizados atualmente.

Para aplicação de tintas à base de borracha clorada, devem ser usados:

- máquina para pintura equipada com compressor de ar;
- espalhadores de esferas;

- sistema automático; e
- tanques.

No caso de pinturas em outra cor, os tanques devem ser trocados ou bem lavados.

Para aplicação das massas plásticas tipo extrusão e **hot-spray**, são usadas usinas termofusoras de grande tamanho, montadas sobre caminhões e máquinas Hoffmann.

Quando a pintura solicitada for balizamento (linhas interrompidas ou contínuas) a execução será feita com os equipamentos acima. A aplicação do termoplástico tipo **hot-spray** não permite aplicação manual, não sendo por isso utilizado na sinalização de cruzamentos (zebrados e retenções). O termoplástico extrudado é utilizado portanto em sinalização de cruzamentos por processo manual e requer o uso de sapatas (de vários tamanhos) e espargidor de esferas.



EQUIPAMENTO DE APLICAÇÃO DO TERMOPLÁSTICO EXTRUDADO.

- **Pré-marcação**

Deverão ser observadas rigorosamente as cotas fornecidas pelo projeto.

A pré-marcação é feita com o auxílio de trenas, cordas ou barbantes, giz, tinta ou cal, assinalando-se na pista a geometria da pintura solicitada por projeto.

A pré-marcação também nos orienta para possíveis ajustes que se façam necessários ao projeto.

• **Pintura**

Após cumpridos os itens acima citados, inicia-se a pintura, tomando-se as providências necessárias para que a sinalização seja executada no menor tempo possível e no período noturno, causando assim pouco prejuízo ao tráfego local. Eventualmente, em casos isolados, a sinalização poderá ser feita no período diurno.

#### 4.2 CONTROLE DE QUALIDADE

O controle de qualidade, empregado até hoje na sinalização urbana, segue as mesmas características das empregadas nas nossas rodovias. Apesar das características dos materiais empregados serem as mesmas, alguns padrões utilizados estão em fase de estudo pelo IPT — Instituto de Pesquisas Tecnológicas —, através de contrato firmado com esse órgão pela PMSP, pois na cidade existem condições diferentes durante a utilização da sinalização. O controle de qualidade que detalharemos a seguir abrange somente as massas plásticas, pois os materiais à base de borracha clorada, como já vimos, são pouco empregados devido à pouca durabilidade.

A coleta de amostras que serão enviadas ao laboratório para os ensaios predeterminados, deve ser feita por equipes constituídas de no mínimo dois (2) elementos, sendo um técnico qualificado e um motorista que dará ajuda necessária quando solicitado.

Essa coleta será feita por amostragem, devido ao grande número de implantações existentes no momento da aplicação do material. Para que o laboratório contratado possa executar com presteza a coleta de amostras, deve-se informá-lo diariamente sobre a programação das implantações em ordem seqüencial de execução.

Os ensaios necessários para a determinação da qualidade dos materiais serão realizados em campo e no laboratório.

No campo serão realizados:

• **Estabilidade sobre tráfego e temperatura**

Serão feitas observações decorrido o tempo especificado para

o endurecimento do material, se não existiram deformações visíveis sob efeito do tráfego e da variação de temperatura.

- **Tempo de endurecimento**

Não deverá ser superior a 5min.

- **Teor de esferas de vidro aplicadas por aspersão**

Deverá ser aplicada 400g/m<sup>2</sup> no mínimo e deverá haver uma penetração no material de aproximadamente 60% do seu diâmetro.

- **Cor**

Será feita observação visual para verificar se é homogênea, sem manchas ou impurezas, nos padrões estabelecidos pelo DSV.

- **Duração**

Serão determinados alguns pontos e observados periodicamente para verificar se a pintura mantém sua cor e se não há alteração quanto ao aspecto inicial.

- **Espessura e largura**

Deverá ser colocada uma placa de alumínio no local a ser pintado, a qual será retirada após a execução da pintura. Isso é feito para evitar diferenças encontradas nos pavimentos.

- **Amolecimento**

Serão feitas observações (periódicas) para que se verifique se o material não sofre deformações, mesmo sob temperaturas elevadas.

- **Flexibilidade**

Deve ser observado depois de algum tempo se o material apresenta fissuras ou solta lascas.

No laboratório serão realizados:

- **Estabilidade ao calor**

O material deverá conservar sua elasticidade quando mantido durante 4 horas à temperatura de aplicação, ou quando for submetido a 4 ciclos de aquecimento até a temperatura de aplicação, e resfriamento até a temperatura ambiente.

- **Teor de esferas premix**

Será verificado se o material contém 20% em peso, no mínimo, de esferas de vidro.

- **Cor**

Será determinado o teor de pigmentos.

- **Reflectância**

Será medida a refletividade do material branco à luz do dia, que não deverá ser inferior a 75%, quando determinada pela ASTM E-97.

- **Retenção da cor**

Serão colhidas amostras do material segundo o método de ensaio ASTM-D-759, preparadas e testadas. Utiliza-se para o teste, fonte de energia ultravioleta ou normalmente uma lâmpada GE de 275 watts, tipo R5, dotada de refletor interno. Após 100 horas de exposição, essas amostras não deverão apresentar alterações perceptíveis quando comparadas com uma amostra não exposta.

- **Ponto de amolecimento**

Não deve ser inferior a 90°C, quando for determinado pelo método de ensaio MB-164.

- **Densidade**

O material deverá ter densidade entre 1,85 a 2,05 (g/cm<sup>3</sup>) para termoplástico **hot-spray** e 1,85 a 2,25 (g/cm<sup>3</sup>) para termoplástico extrudado, quando determinado pelo método de deslocamento da água a 25°C.

- **Resistência à penetração**

É medida em aparelho especial denominado "Durômetro Shore" tipo A-2, de acordo com a determinação do ensaio ASTM-D-1706-59T, exceto que o durômetro e a mesa devem estar a uma temperatura mínima de 25°C e com uma carga de 2kg aplicada. A leitura é feita após 15 segundos e deve acusar 55 no mínimo.

- **Resistência à abrasão**

O material não deverá acusar desgaste maior que 0,5g, utilizando um abrasômetro TABER a 25°C submetido a 200 revo-

luções e usando rodas calibradas H-22, pesando 500g. Durante o ensaio, a superfície de desgaste deverá ser conservada umedecida com água destilada.

- **Esfericidades das pérolas de vidro**

Os ensaios determinam porcentagem (%) de pedaços defeituosos (> 30%), índice de refração e granulometria das esferas aplicadas.

Os resultados obtidos a partir desses ensaios serão enviados pelo laboratório ao setor técnico, através de relatórios e resumos de serviços (ver Tabelas 1 e 2), o qual analisará os valores obtidos e as observações, tomando as providências necessárias, caso estejam fora dos padrões estabelecidos, para que seja feita a devida correção nas próximas aplicações e, se for o caso, acionará a firma executora para que refaça a pintura.

#### 4.3 SISTEMAS DE MEDIÇÃO

O setor técnico responsável pela sinalização horizontal deve mapear as sinalizações a serem implantadas; uma vez concluídas deve-se providenciar, dentro de uma programação rápida e eficiente, o levantamento das quantidades aplicadas.

As equipes de medição devem ser compostas de três elementos: um motorista, um supervisor e um ajudante. Esses elementos deverão ter sempre à mão: uma trena, um contador manual, um odômetro, uma prancheta, uma caneta, papel e formulário próprio.

O supervisor, ao medir, deve observar os critérios a seguir especificados:

- **Faixas de travessia de pedestres (zebrados)**

As dimensões destas faixas estão contidas nas normas do DSV (Anexo I), sendo o comprimento (C) e largura (L) iguais a 4,0m e 0,40m respectivamente, as quais serão alteradas somente quando especificada outra dimensão em projeto.

#### Medição:

- a. conferem-se as larguras das faixas ( $L = 0,40\text{m}$  ou indicado em projeto) e os comprimentos ( $C = 4,0\text{m}$  ou indicado em projeto); contam-se as faixas com tais dimensões (N). A diferença aceitável para tais medidas é de 2%, isto é,  $L > 0,39\text{m}$  e  $C > 3,92\text{m}$  (para dimensões da norma); e

Tabela 1

## MATERIAL TERMOPLÁSTICO EXTRUDADO

## CERTIFICADOS

ENSAIOS	Especif. DSV	001	002	003	004	005
No material:						
esferas de vidro (item 2.7) — %	20	20,6	17,8	—	17,4	—
óxido de titânio (TiO <sub>2</sub> ) — %	—	—	—	—	—	—
óxido de cromo (CrO <sub>3</sub> ) — %	—	—	—	—	—	—
óxido de chumbo (PbO) — %	—	—	—	—	—	—
Características do material:						
cor (item 2.8):						
índice de amarelecimento estabilidade ao calor (item 2.3):	padrão DSV	17,1	9,7	—	10,9	—
índice de amarelecimento retenção da cor (item 3.2 lamp. GE):	s/ alteraç.	17,8	12,7	—	16,1	—
índice de amarelecimento reflectância direcional (item 3.1) %	s/ alteraç.	29,2	27,2	—	28,4	—
ponto de amolecimento (item 3.3) °C	75	75,8	77,9	—	77,4	—
densidade (item 3.4) g/cm <sup>3</sup>	90	96,0	103,5	114,0	96,5	105,0
resistência à penetração (item 3.5)	1,85 a 2,05	2,01	2,20	2,22	2,18	2,27
resistência à abrasão (item 3.6) g	95	97	89	95	86	92
	0,5					
c.p. 1		0,51	0,76	—	9,75	—
c.p. 2		0,66	0,71	—	0,82	—

Tabela 2

## ROTEIRO FORNECIDO PELA EMPREITEIRA

## ACOMPANHAMENTO PELO IPT

Dia	Firma	Equipe	Implant.	Local	Visit.	Coleta de amostras	Obs.	Km
4/10	A		854	Rua das Palmeiras	sim	não	não houve aplicação	
5/10	A		854	Rua das Palmeiras	sim	Term. br. ext. e esf. vidro	esp. 2,5mm (ponto 2)	28
6/10	A		570	Rua Joaquim Floriano	sim	Term. br. ext.	esp. 2,0mm (ponto 3)	72
	B		570	Rua Joaquim Floriano	sim	não	aplicação terminada	
12/10	A		1005	Rua Baronesa de Muritiba, Faixa de Pedestre 2 escola 40 m <sup>2</sup>				
			PO. 1650/77	Manutenção — Rua Bambaré c/ Gentil de Moura — Faixa de Pedestre — 15m <sup>2</sup>				
			PO. 1722/77	Manutenção — Alameda Barros c/ Martim Francisco — Faixa de Pedestre, retenção e aproximações — 45m <sup>2</sup>				
				Manutenção — Martim Francisco — Alameda Barros — Frederico Abranches				
			PO. 1809/77	Manutenção — Canuto do Val — Faixa de Pedestre e retenção — 40m <sup>2</sup>				
				Manutenção — Canuto do Val, Baronesa de Itu e Martim Francisco				



- b. medem-se os comprimentos (c) das faixas com menos de 4,00m, conferindo suas larguras (L).

A área (m<sup>2</sup>) para pagamento será:

$$S = L (N.C \sum C)$$

Sendo:

L = largura das faixas (0,40m pela norma ou indicado em projeto)

N = n.º de faixas com 4,00m ou dimensão de projeto

C = comprimento das faixas (4,00m pela norma ou indicado em projeto)

c = somatória dos comprimentos de faixas com menos de 4,00m ou de dimensão especificada em projeto.



TRAVESSIA DE PEDESTRES

• **Balizamento**

a. **Linhas contínuas**

As dimensões destas linhas estão contidas na norma do DSV (Anexo I) e somente serão alteradas quando especificadas em projeto.

**Medição:**

Mede-se o comprimento (C) da faixa contínua e confere-se a largura (L = 0,10m por norma ou dimensão de projeto).

Para linhas duplas considera-se o comprimento de duas linhas contínuas.

Área para pagamento:

$$S = C \times L$$

**b. Linhas seccionadas**

As dimensões destas linhas estão contidas nas normas do DSV (Anexo I) e somente serão alteradas quando especificadas em projeto.

**Medição**

Conta-se o número de linhas cheias (N), conferindo-se os comprimentos (C) e larguras (L) de aproximadamente 20%, admitindo-se erro de 2% nas dimensões.

A área para pagamento será:

$$S = N \times C \times L$$

por norma:

— vias com velocidade até 60km/h:

$$C = 2,00m$$

$$L = 0,10m$$

— vias com velocidade até 80km/h:

$$C = 3,00m$$

$$L = 0,10m$$



BALIZAMENTO

- **Letras, setas e números**

As dimensões destes símbolos estão contidas nas normas do DSV (Anexo I) e somente serão alteradas quando especificadas em projeto.

**Medição:**

Computa-se para pagamento a área da figura geométrica retangular envolvente (conf. cláusula IV do contrato de prestação de serviços de sinalização viária horizontal com material termoplástico).

- **Canalização em pintura (cone, nariz)**

Serão efetuados pagamentos com base na área efetivamente pintada, multiplicando-se por 2, a fim de compensar a maior dificuldade, uniformizando assim os preços por m<sup>2</sup> entre todos os tipos de pintura.

- **Observação**

As medidas são efetuadas com base nas dimensões de normas ou projetos, cabendo à fiscalização a conferência desta no campo, admitindo-se erro de 2% nas medidas.

**ANEXO I (NORMAS DO DSV)**

**LINHA CENTRAL — largura = 10cm**

- Nas vias de dupla mão de direção e 2 (duas) faixas a linha central deverá ser sempre tracejada amarela.
- Nas vias de mão única e 2 (duas) faixas será sempre tracejada branca.
- Nas vias de mão dupla com 4 (quatro) ou mais faixas serão duas faixas contínuas amarelas.
- Nas vias de mão dupla e 4 (quatro) ou mais faixas com possibilidade de faixa reversível será uma linha contínua branca, limitando cada lado da faixa.
- Nas vias de mão dupla com restrições à ultrapassagem, haverá paralelamente à linha central da via uma linha contínua amarela ao lado e no comprimento da proibição.



RETENÇÃO COM LINHA DE APROXIMAÇÃO

**LINHA DE FAIXA — Largura = 10cm**

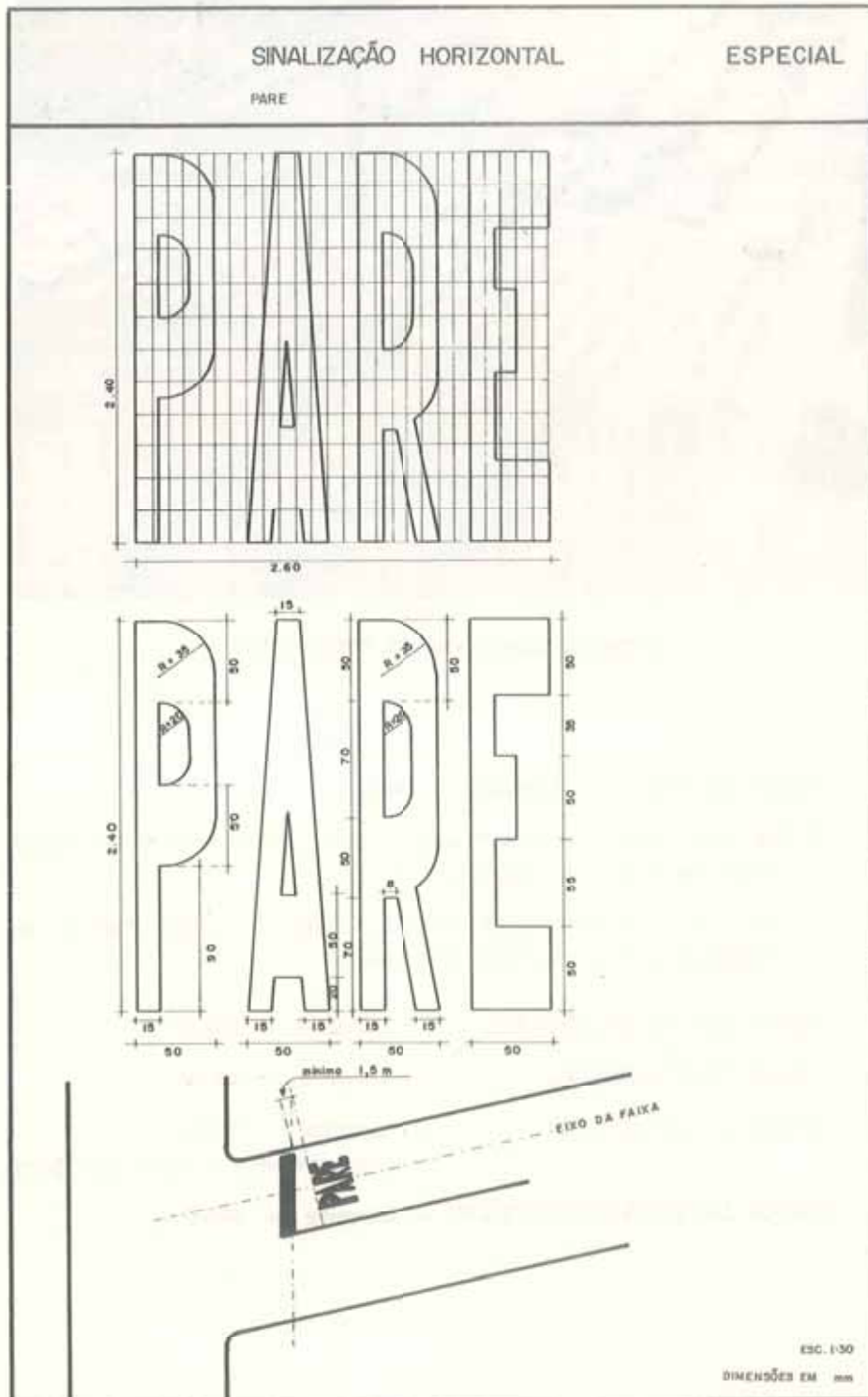
- Nas vias com velocidade até 60km/h: linha branca tracejada 2m (cheio) por 4m (vazio).
- Nas vias com velocidade de 60 a 80km/h: linha branca tracejada de 3m (cheio) por 6m (vazio).

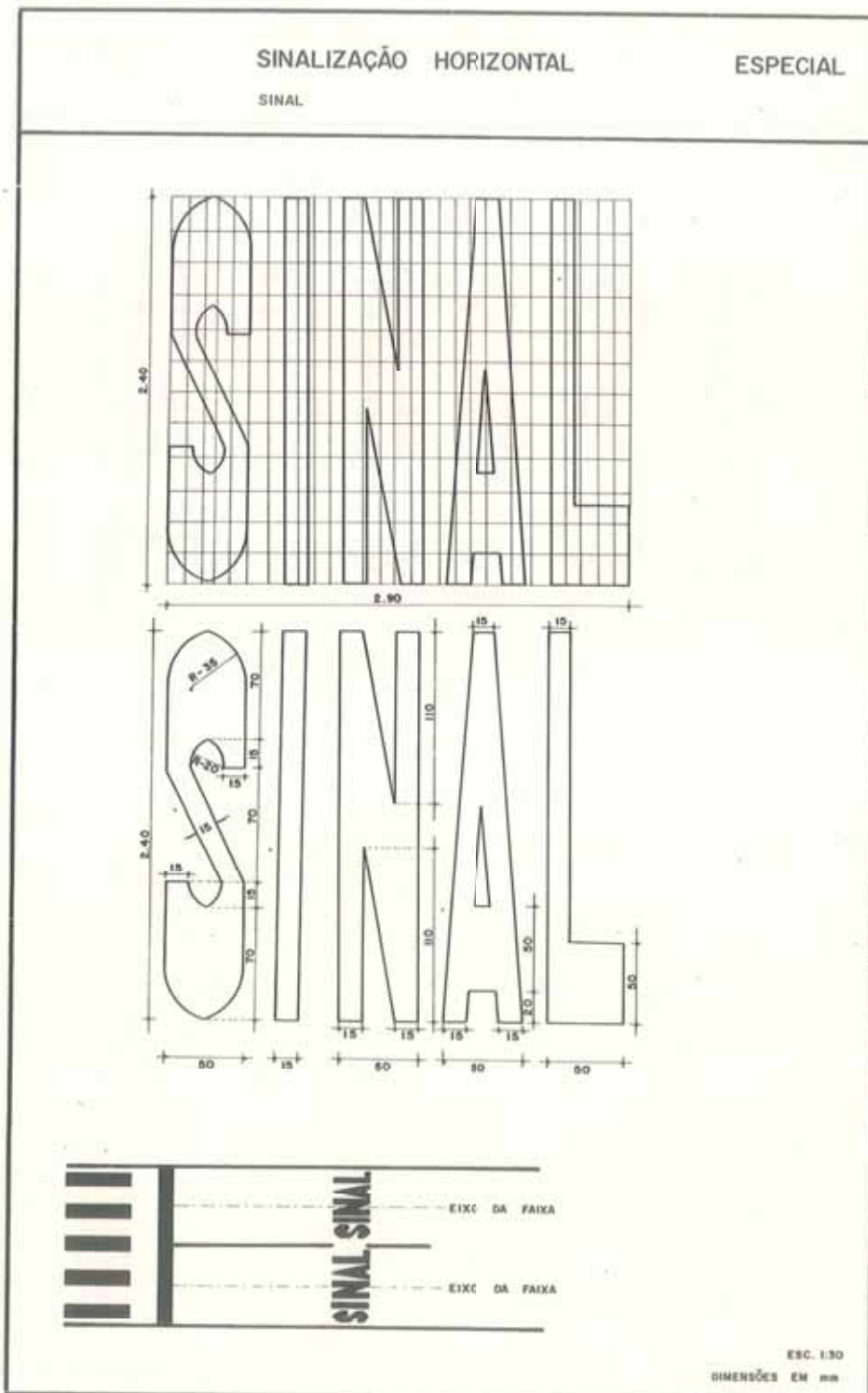
**LINHA DE CANALIZAÇÃO — Largura = 20cm**

**LINHA DE RETENÇÃO — Largura = 40cm**

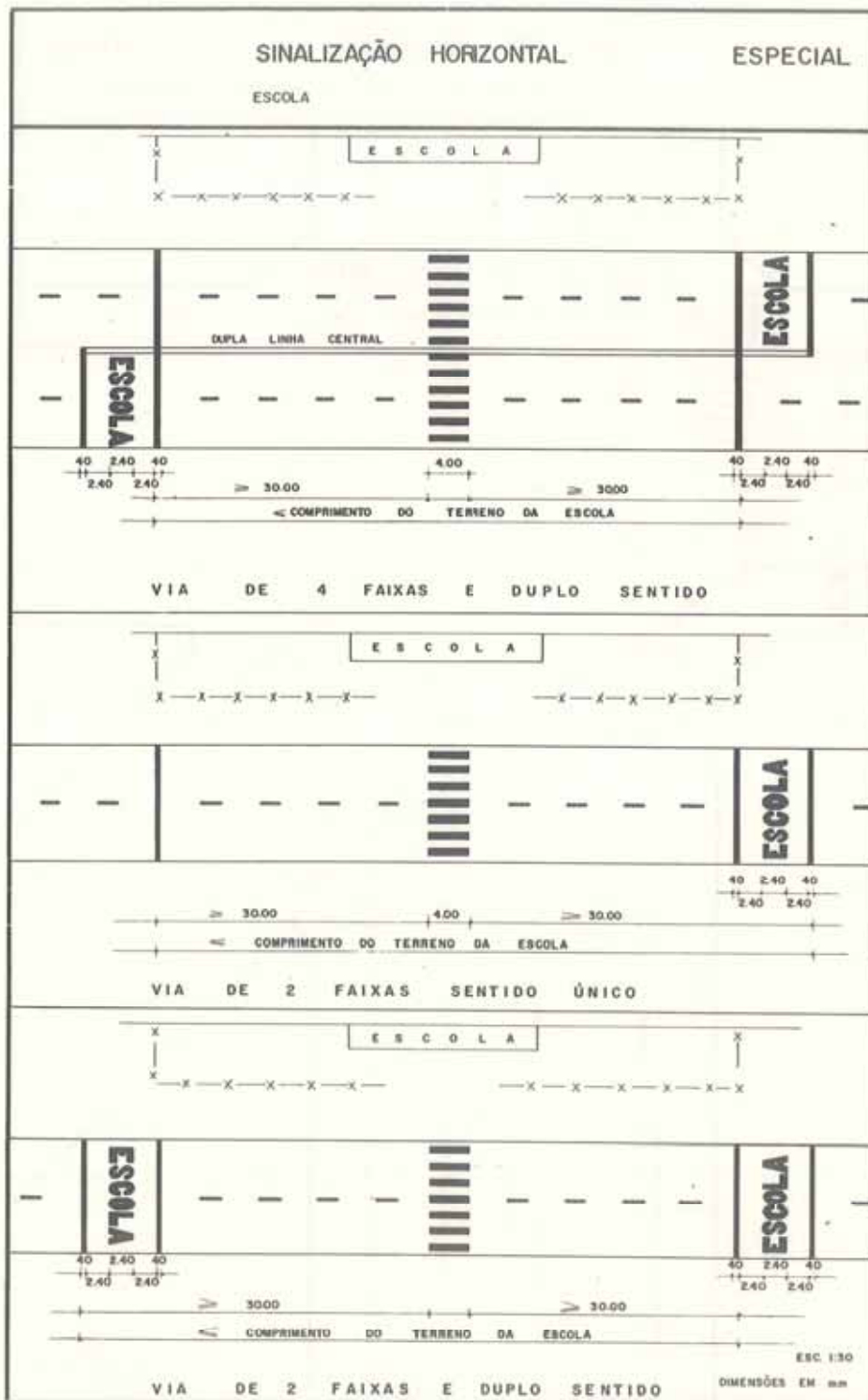
**LINHA DE APROXIMAÇÃO — Largura = 10cm e comprimento máximo de 50m**

**LINHA DE ESTACIONAMENTO — Largura = 10cm**

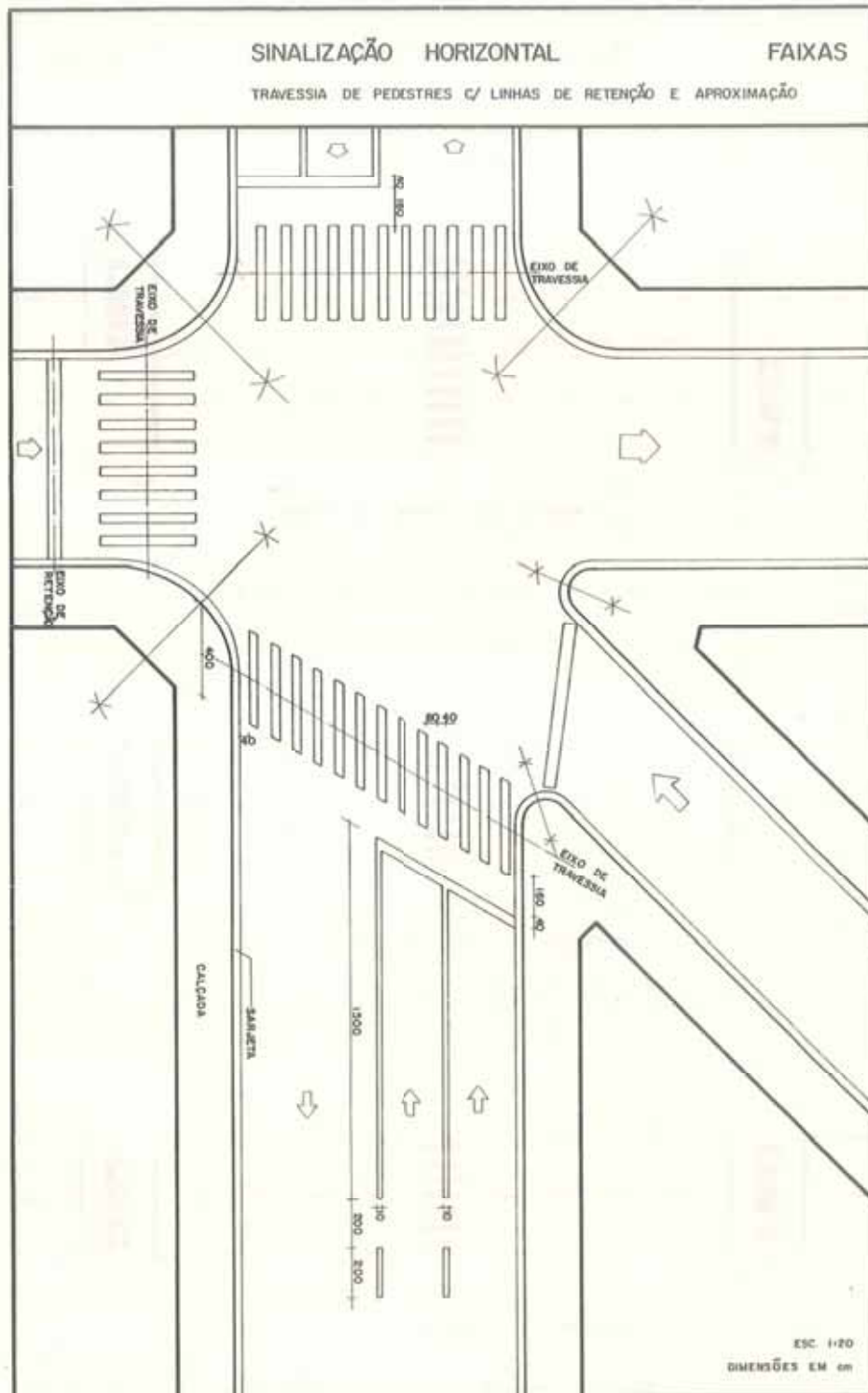


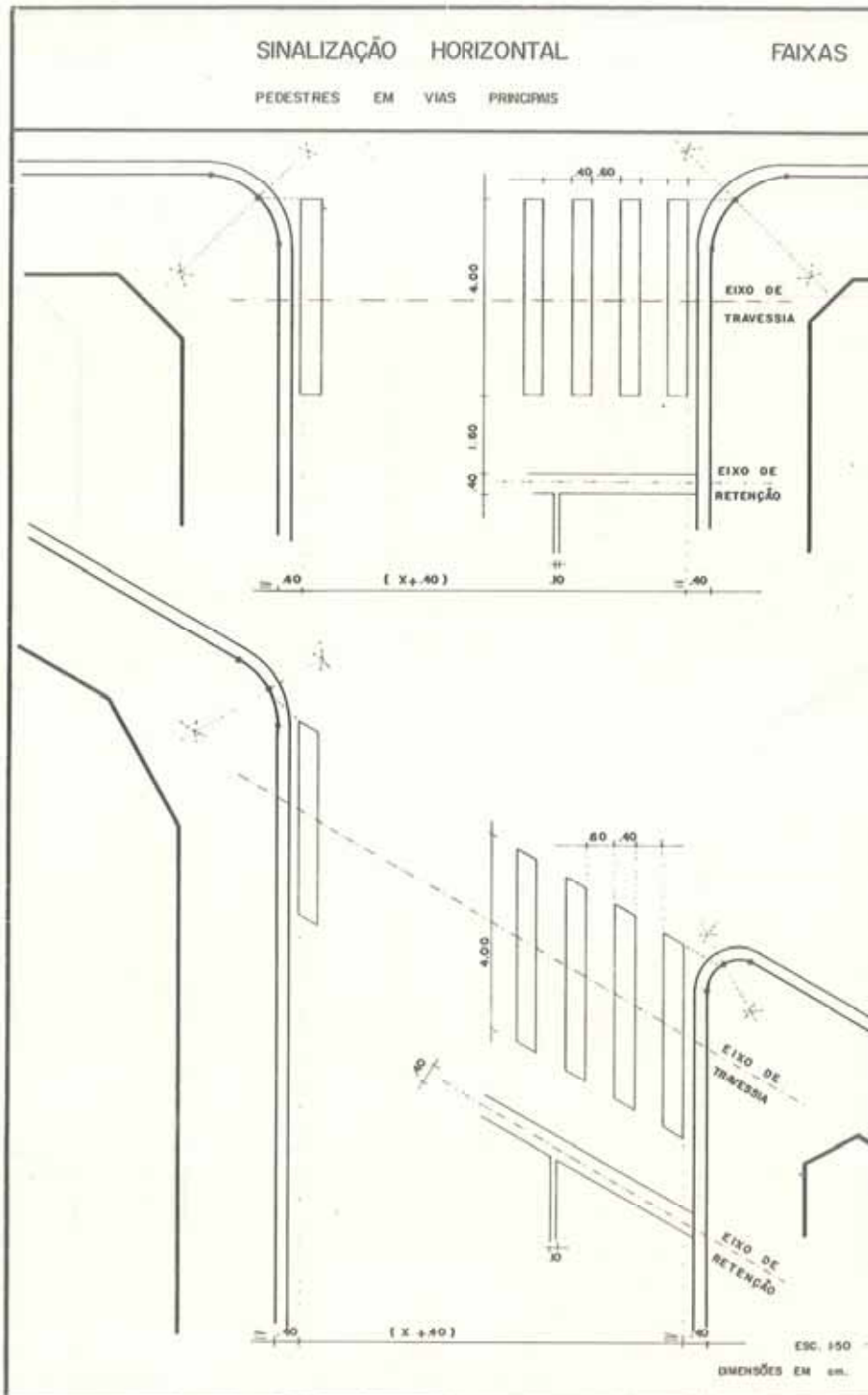




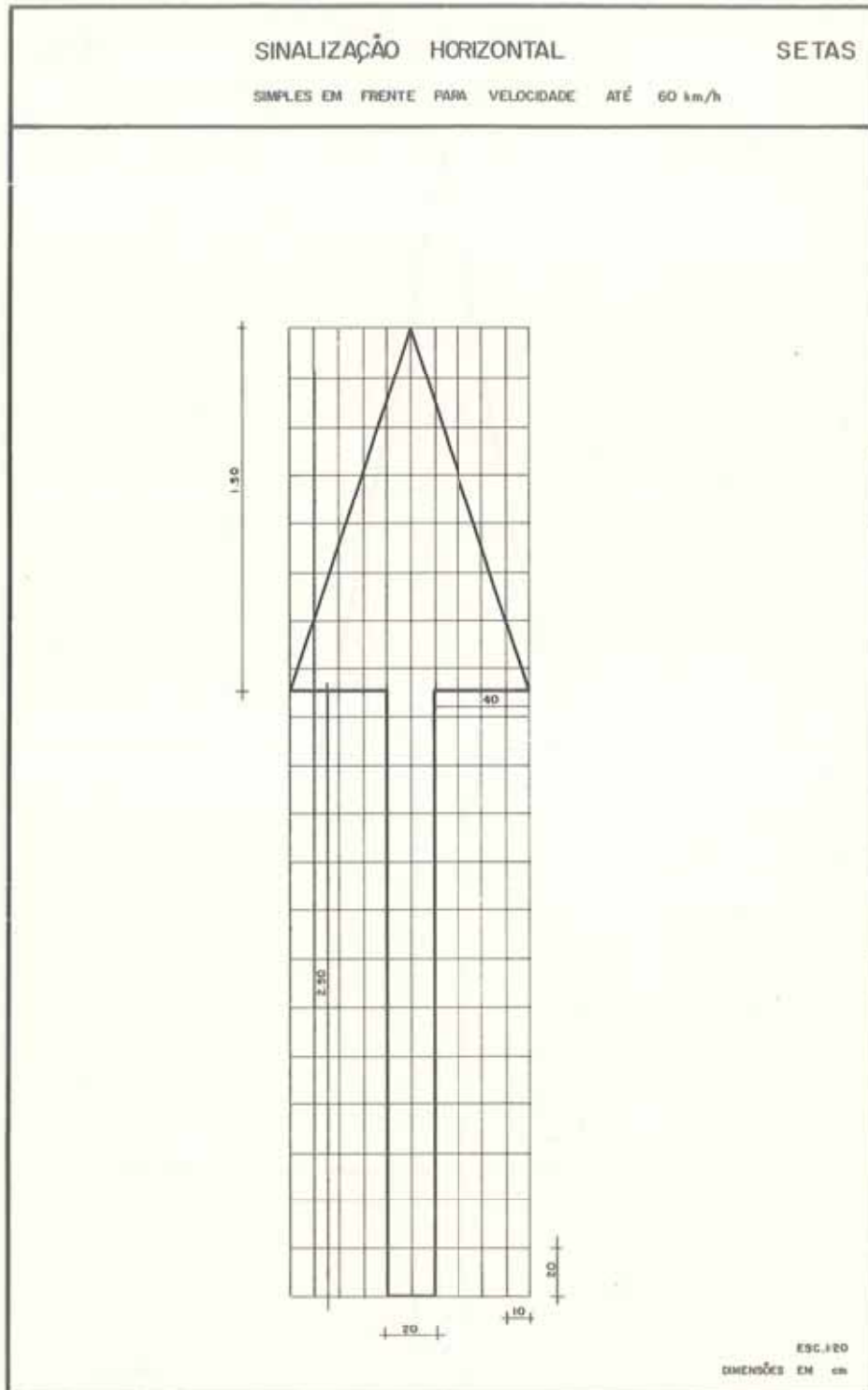


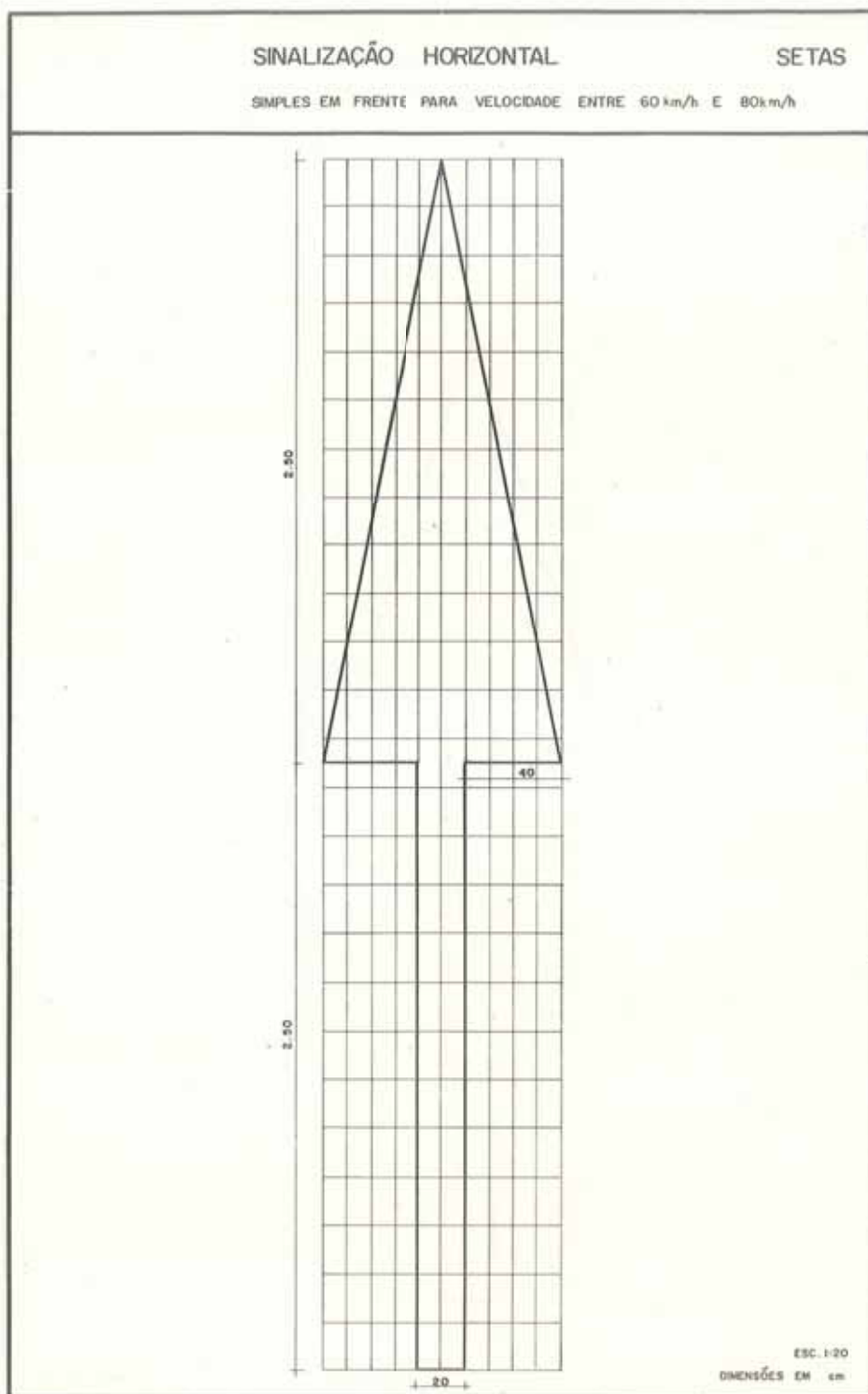


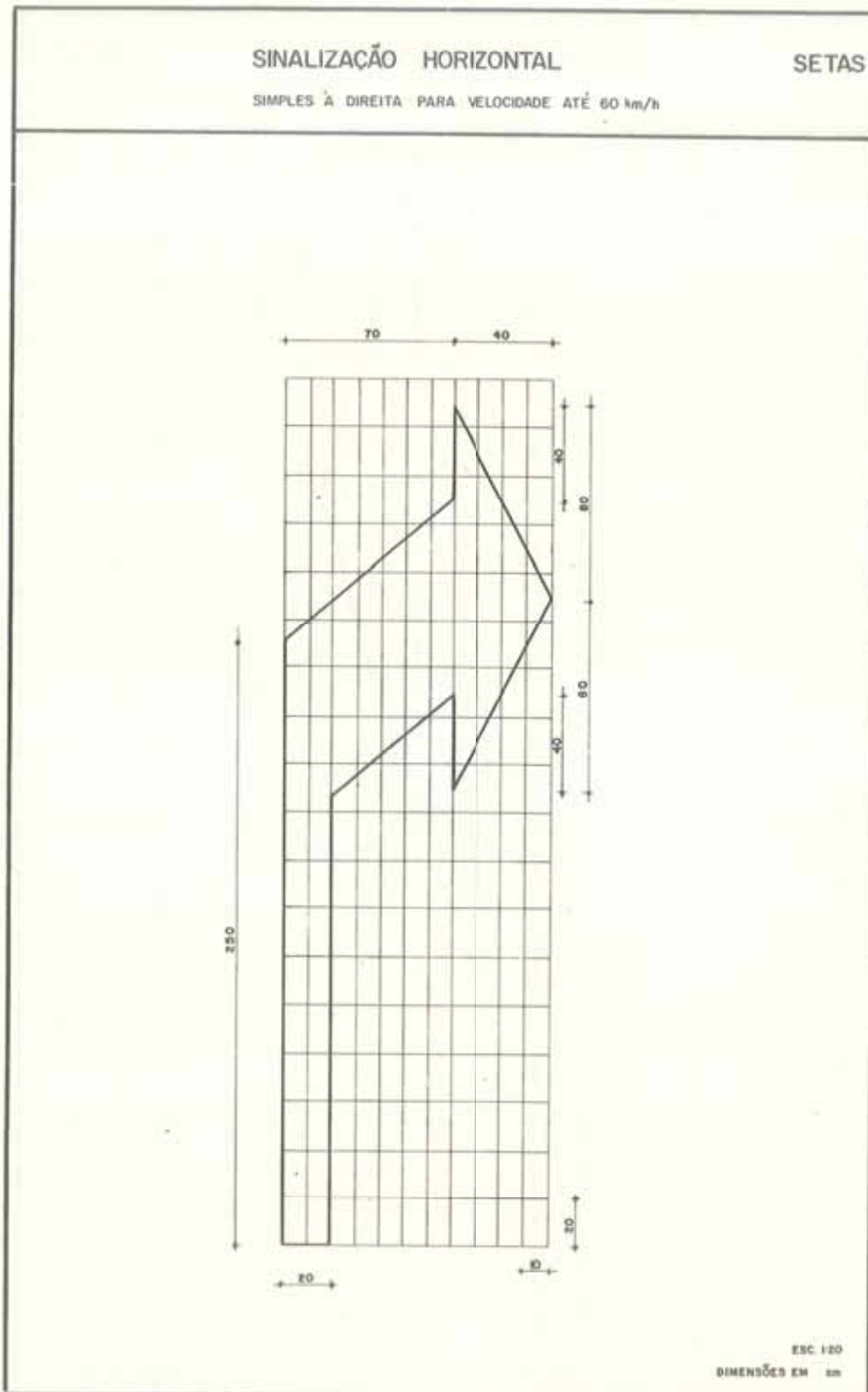


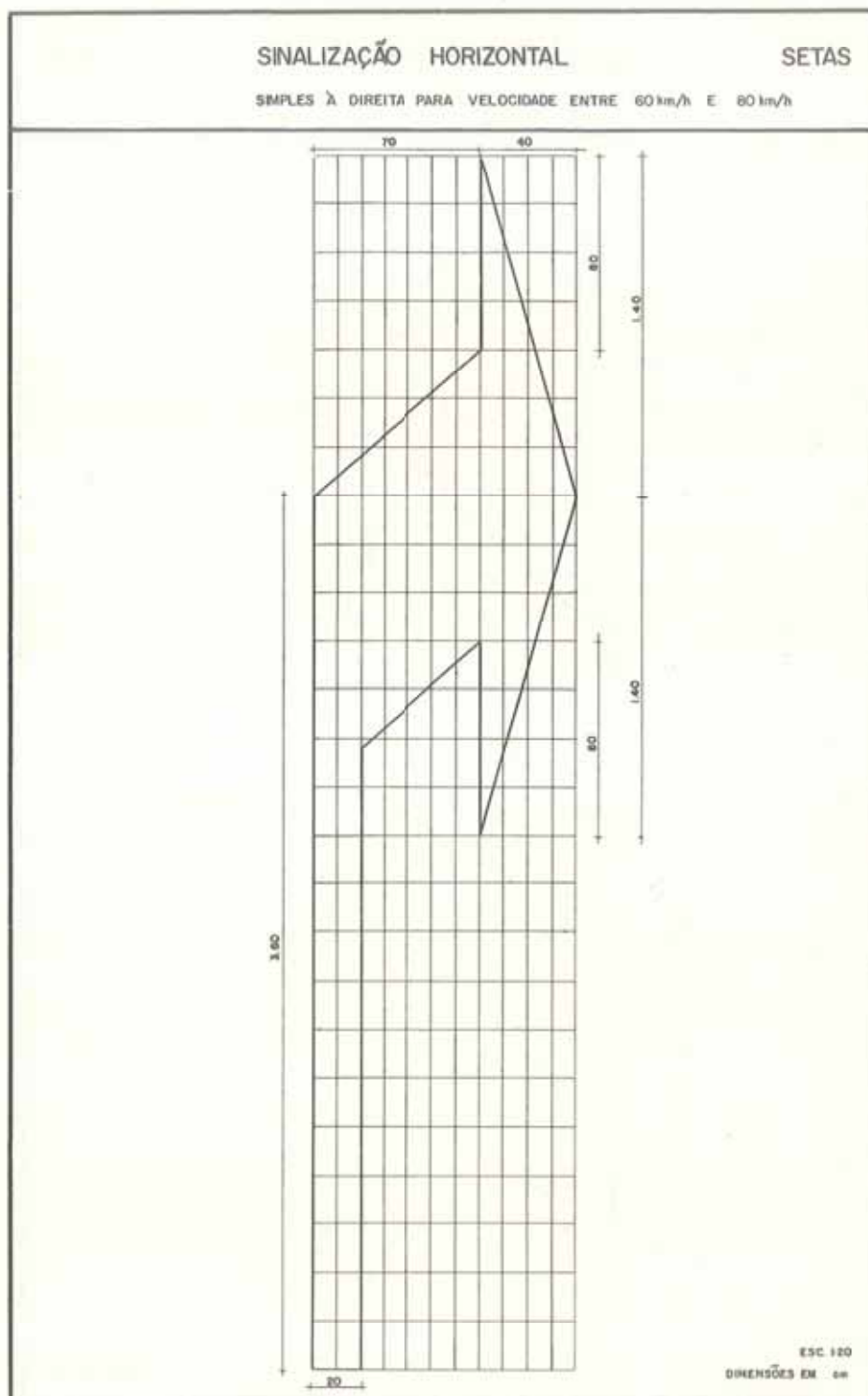


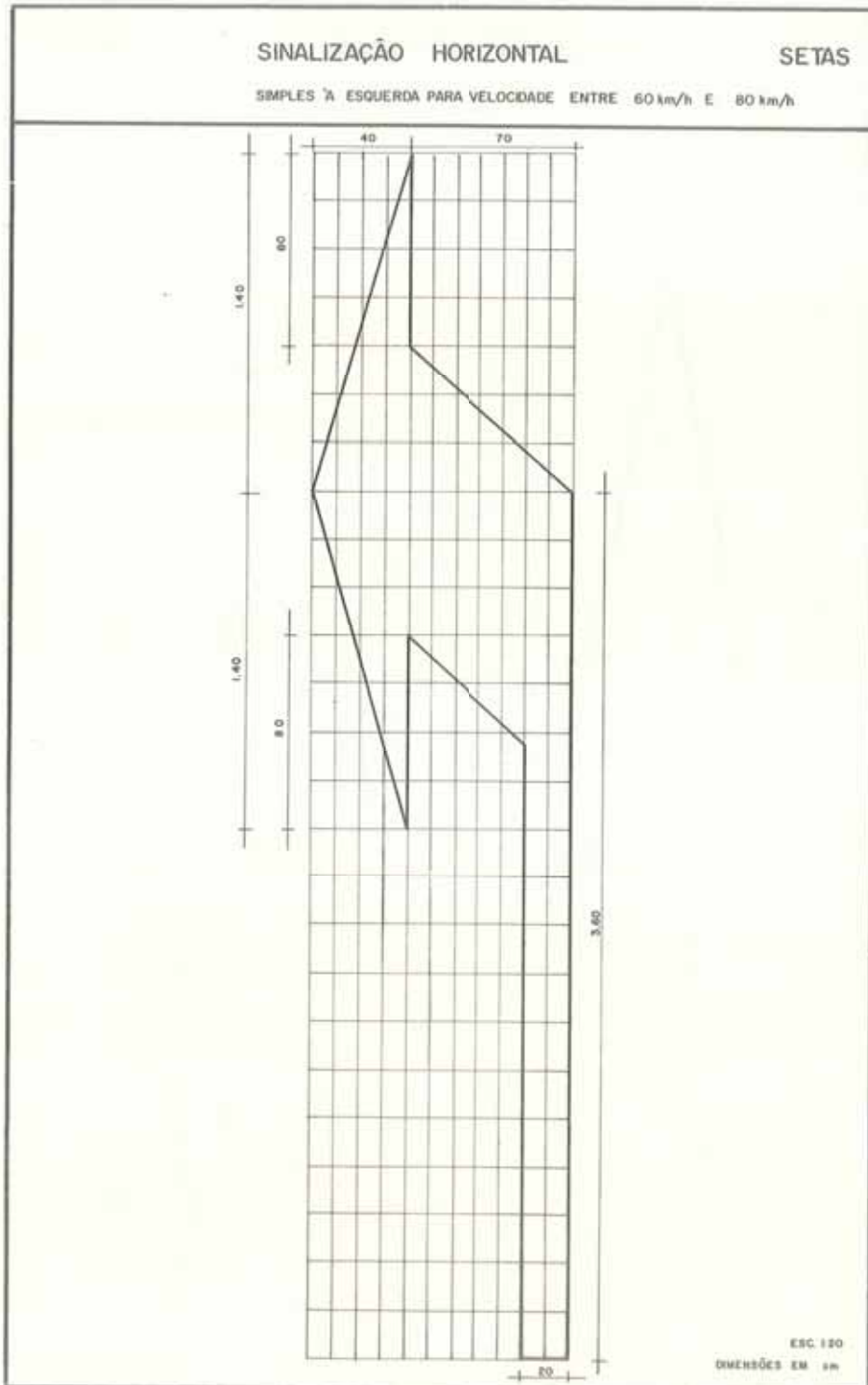




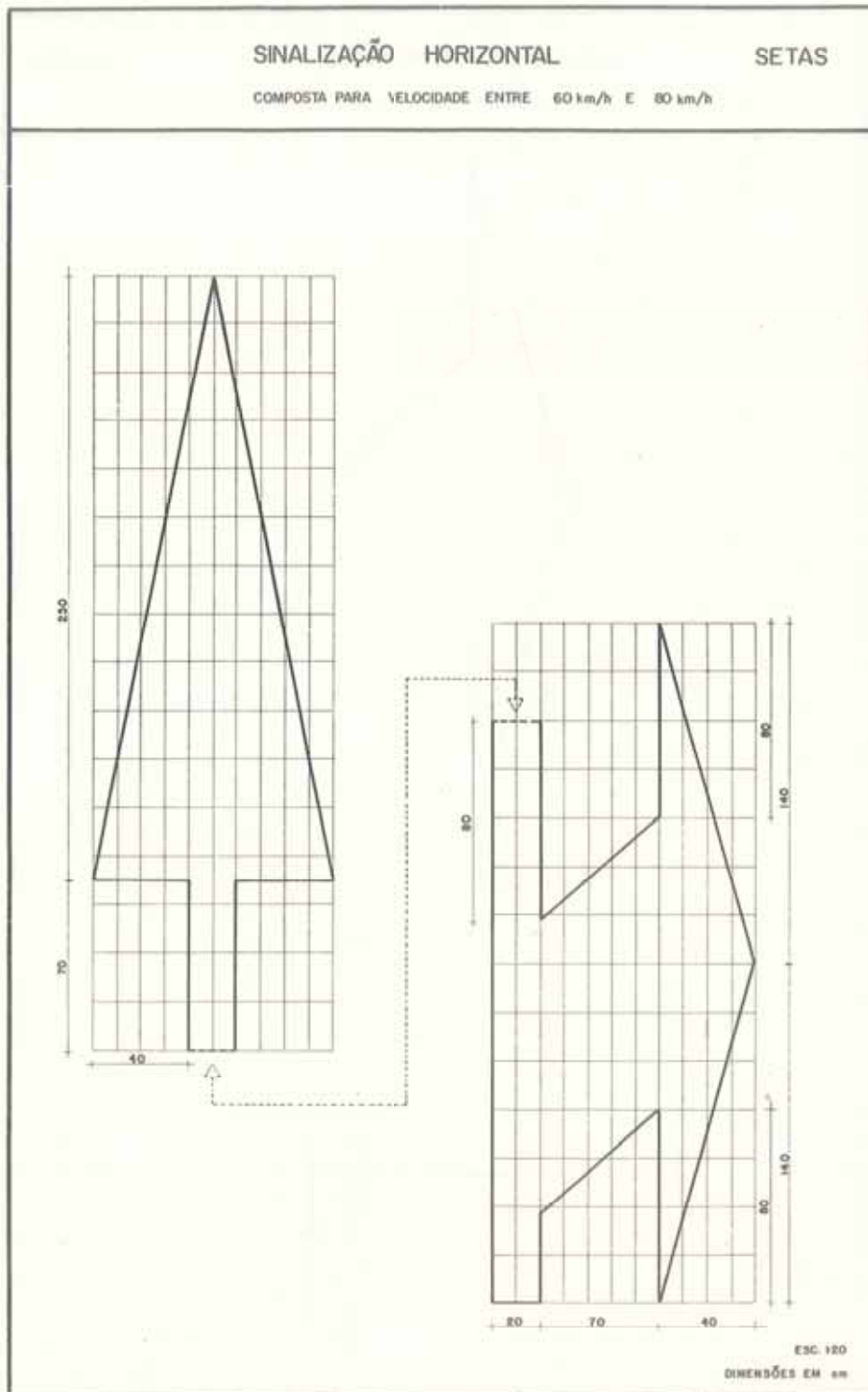


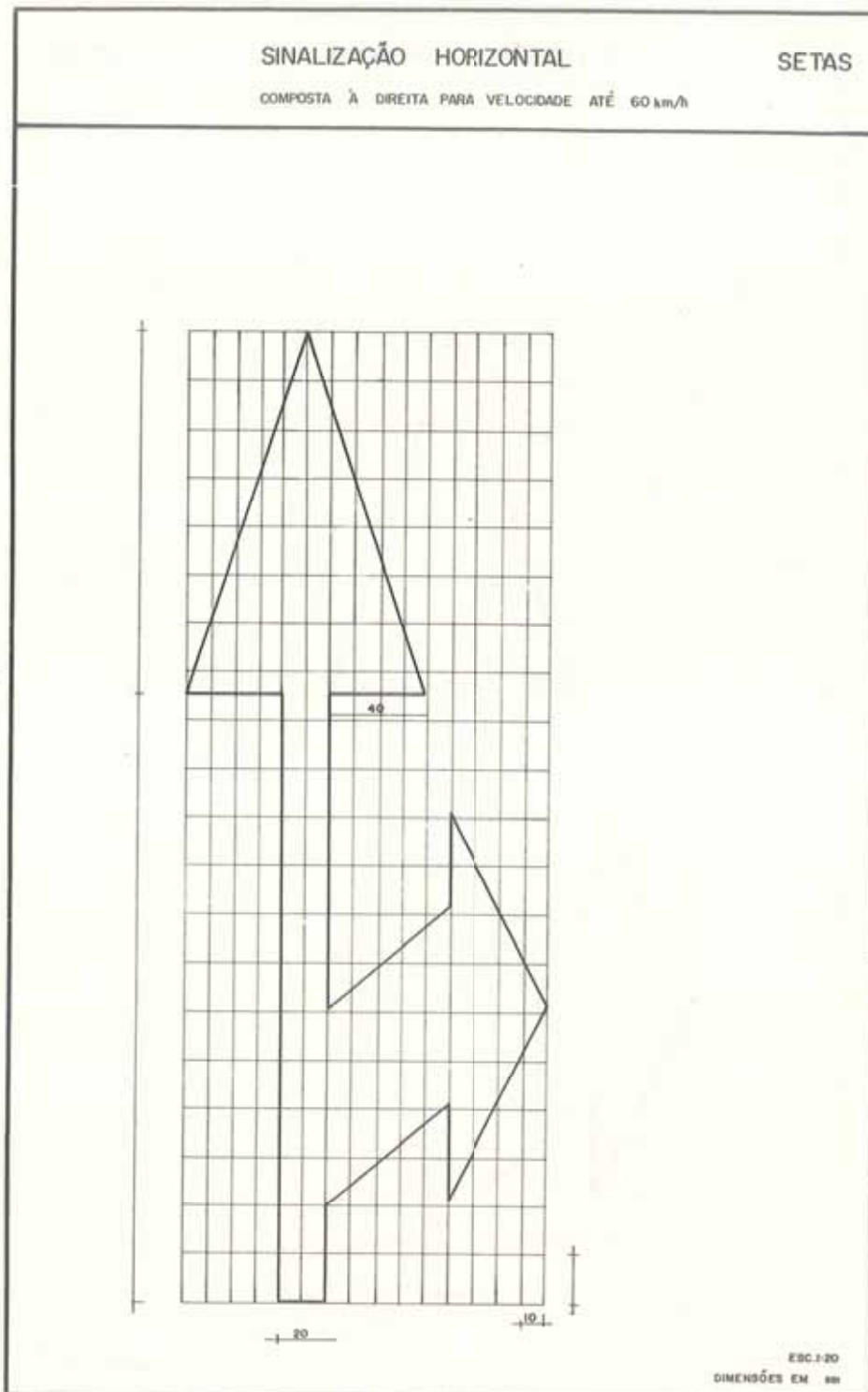


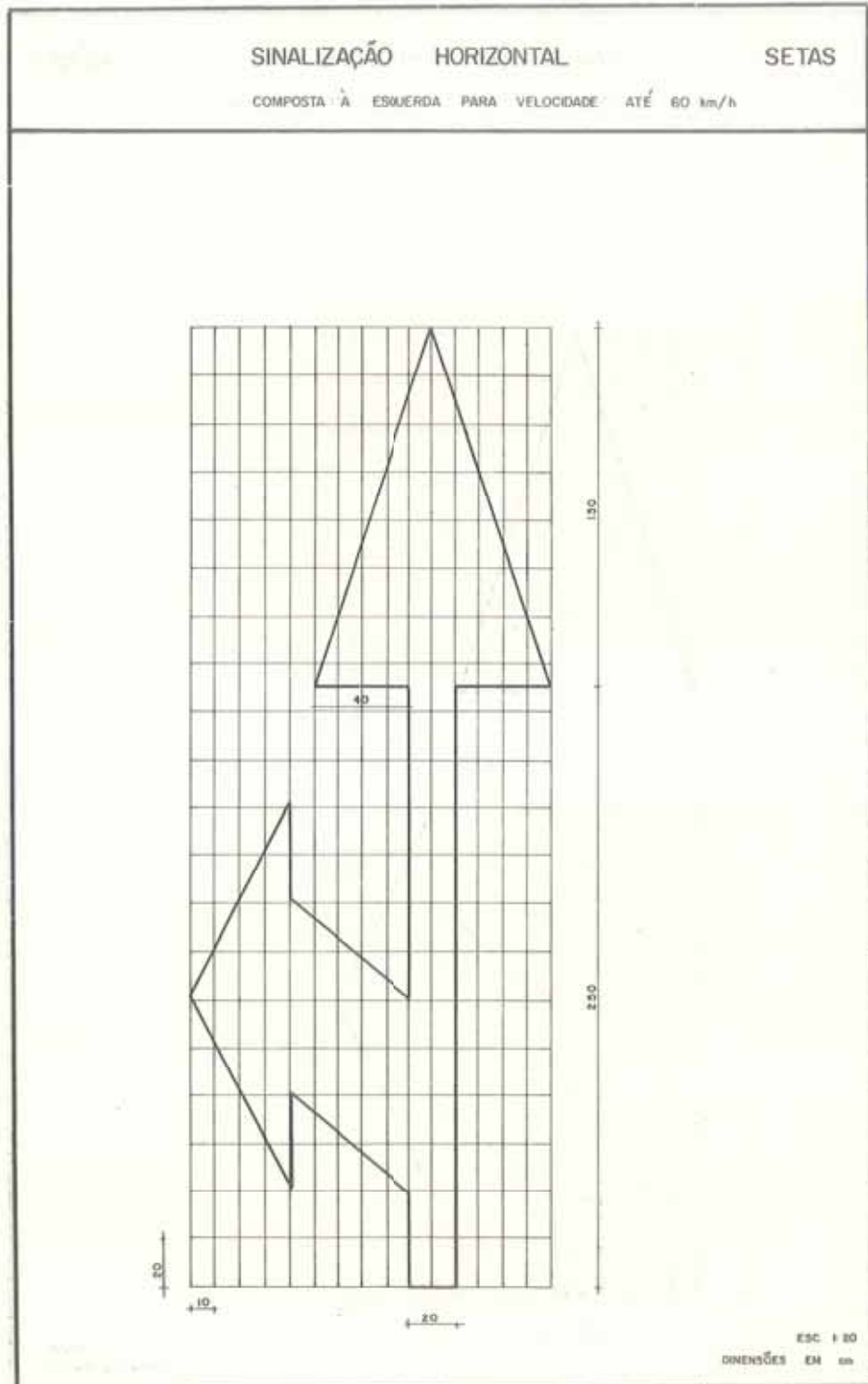


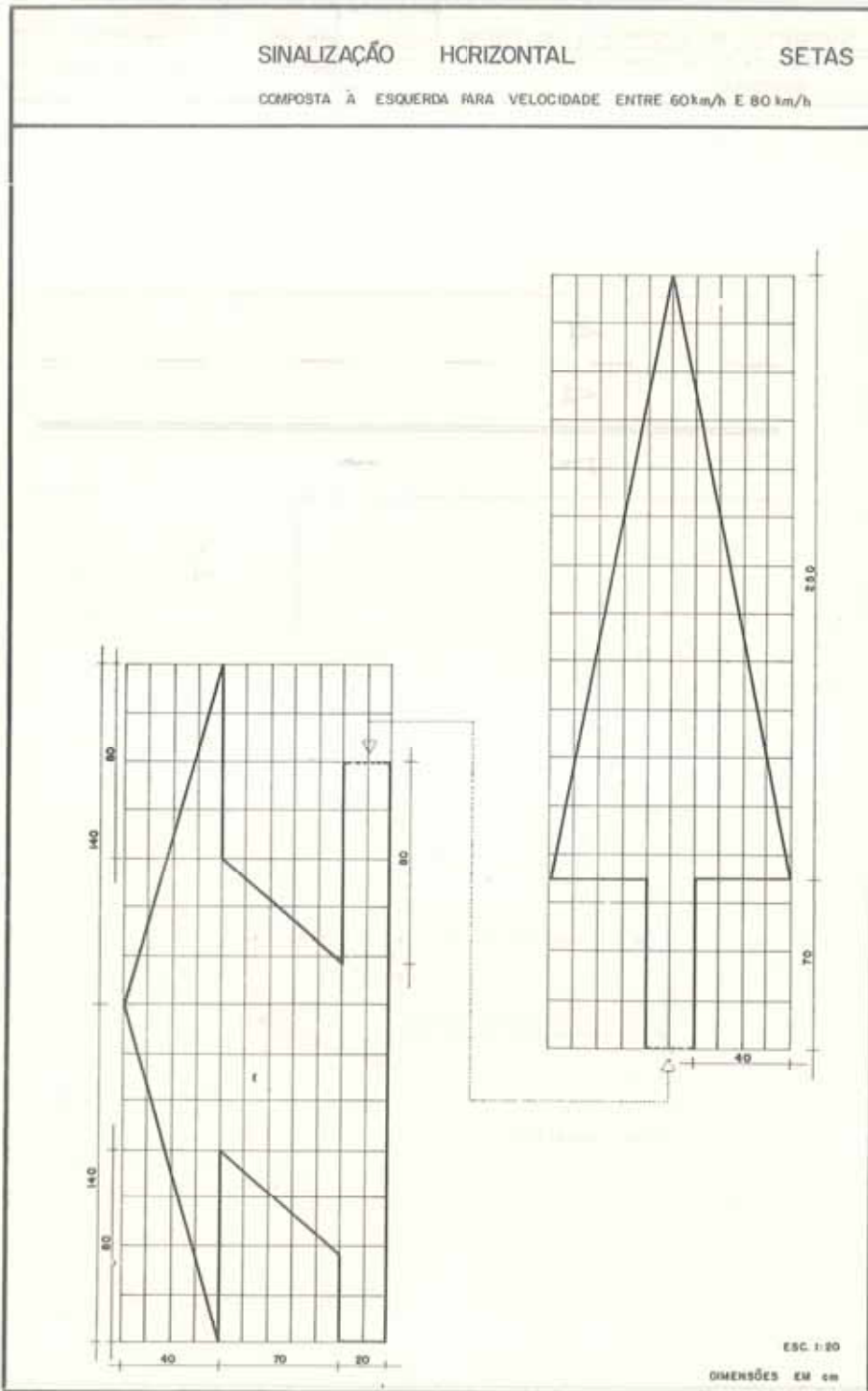


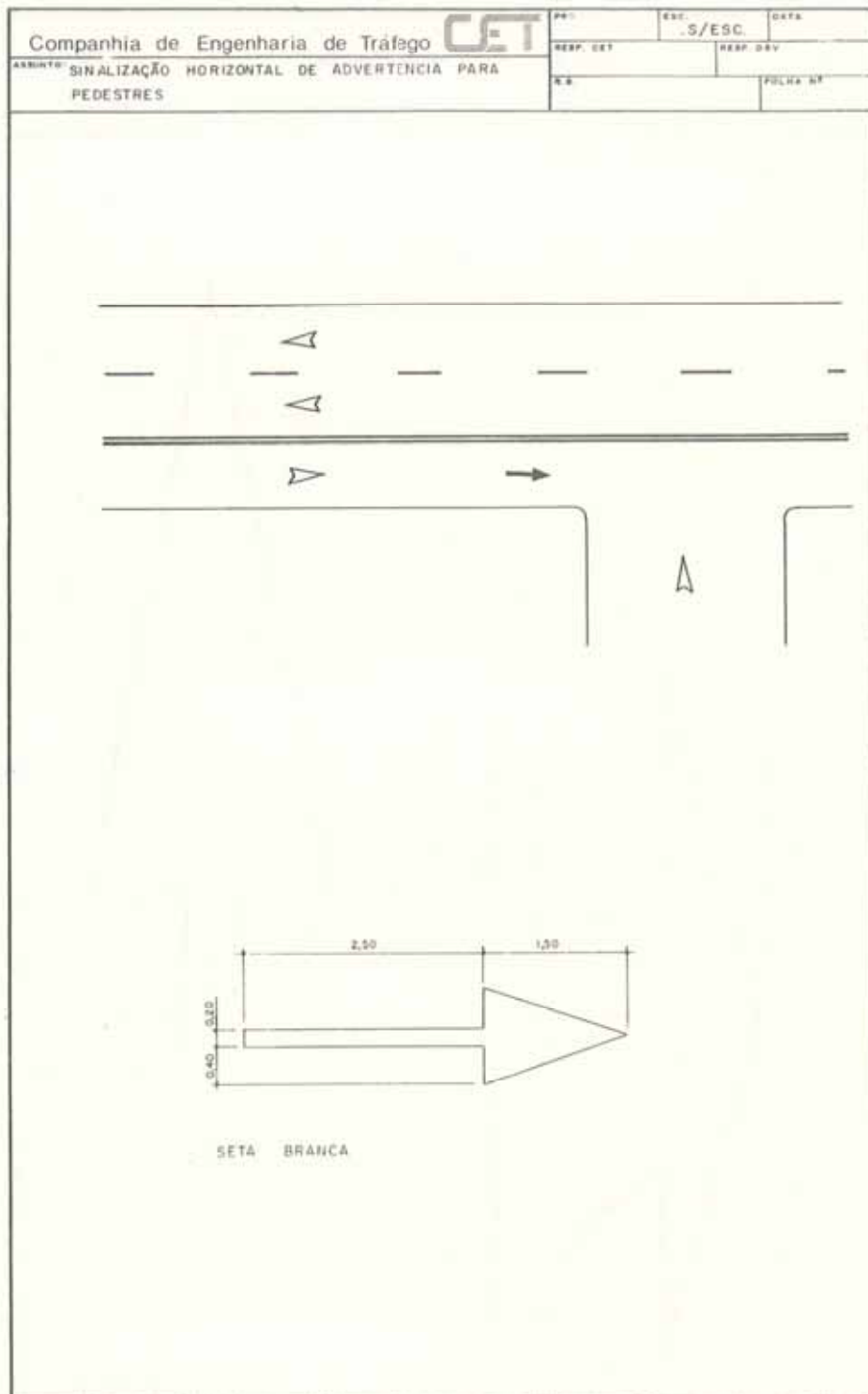


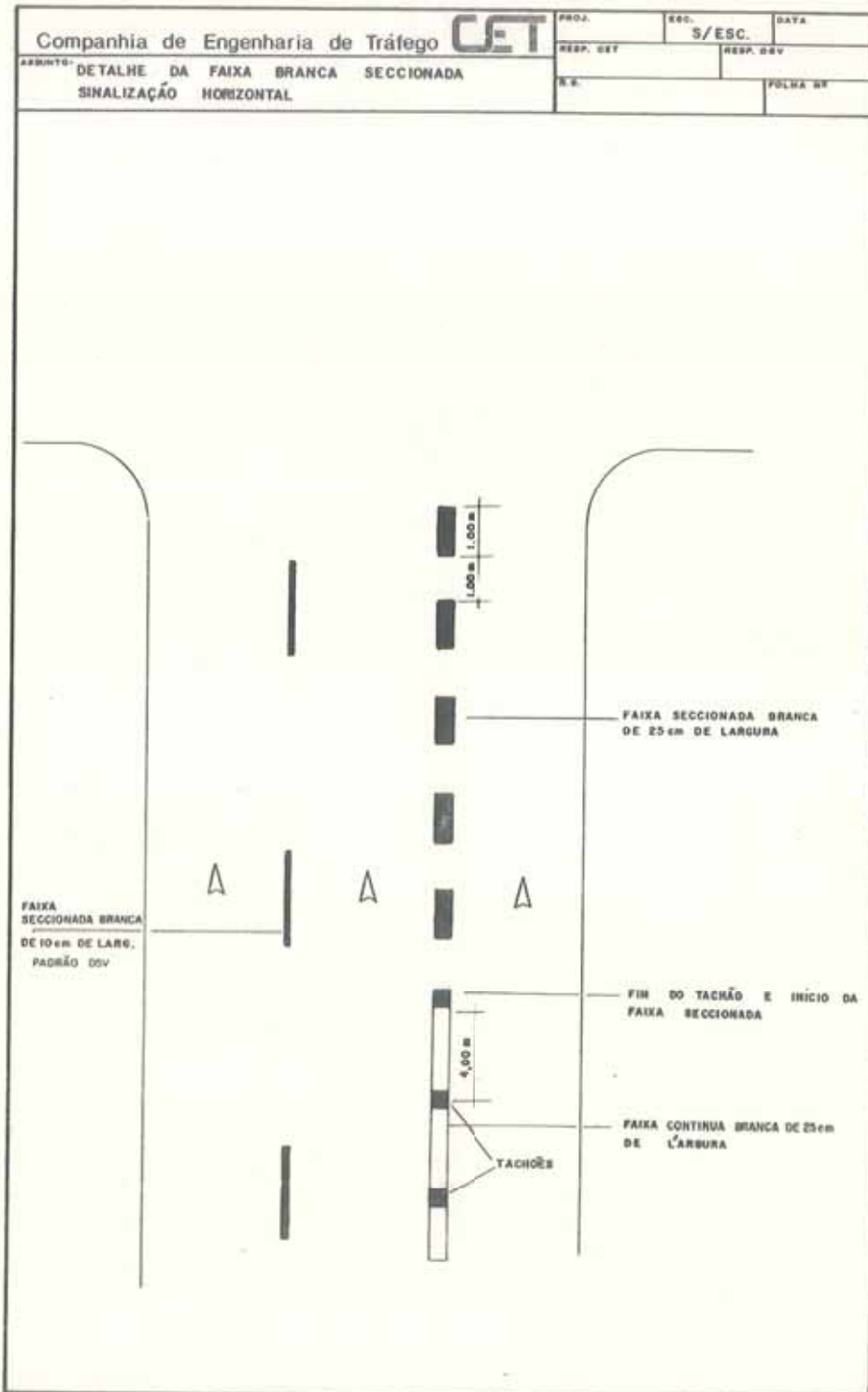


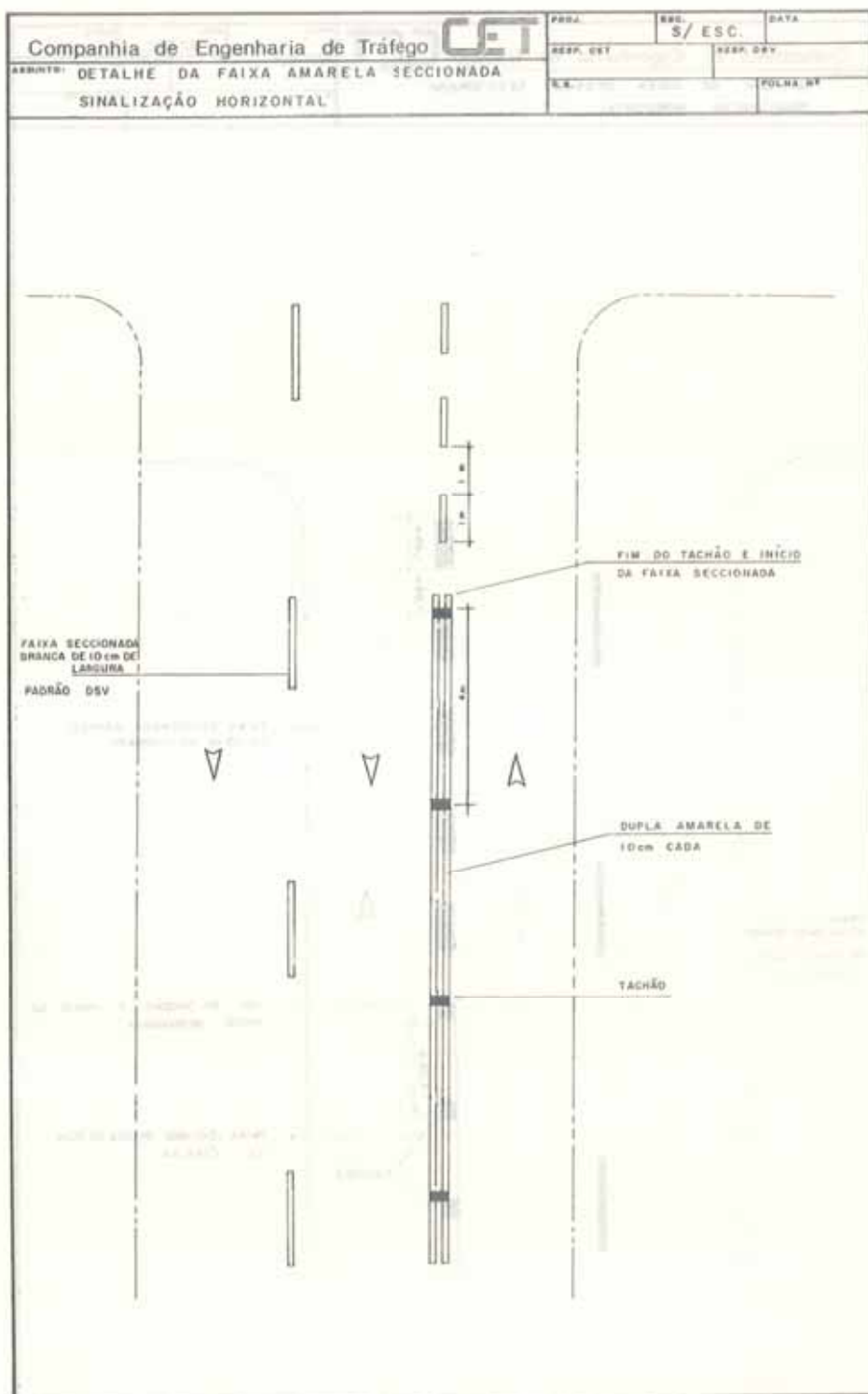












**5**

---

**retirada de sinalização horizontal**



Apesar de apenas as tintas à base de borracha clorada serem provisórias, às vezes torna-se necessário apagar algumas sinalizações definitivas à base de massas plásticas; para isso existem algumas regras que devem ser seguidas.

No caso de retirada de sinalização à base de borracha clorada, deve-se simplesmente imprimir o local.

No caso de pintura à base de massas plásticas utilizam-se dois processos: manual e mecânico.

#### 5.1 PROCESSO MANUAL

Os funcionários encarregados da retirada de faixas pintadas devem utilizar: machadinha, marreta, vassoura, bujão de gás com bico, pá e cesto para recolher o material.

Para retirar o material, é preciso quebrá-lo com o auxílio da marreta e da machadinha; em seguida limpa-se o local e, se ainda houver vestígios de pintura, deve-se aquecê-la e raspá-la com uma espátula. Após concluir essa operação, imprime-se ao longo da faixa.

Como a dureza do material é significativa e pode expelir lascas e faíscas, deve-se atentar bem para o uso de equipamentos de segurança, como óculos de segurança, luvas e botas.

## 5.2 PROCESSO MECÂNICO

O processo mecânico é utilizado em pavimentos que não contenham irregularidades. Para este processo utiliza-se uma máquina debastadora ou fresadora de pista, acionada por motor diesel que necessita de um operador e um ajudante para operá-la. Antes de acionar a máquina deve-se regular a largura do corte. Seu motor aciona as fresas, em sua parte frontal e também é responsável pelo seu deslocamento. A regulagem para corte deverá ser feita a todo instante, face aos variados graus de espessura da pintura num mesmo local em função do desgaste. Se tal não for feito poderão haver cortes profundos no pavimento, que deverão ser posteriormente reparados. A máquina possui três marchas à frente e uma à ré, acionadas em função das condições locais.

Após o corte é necessário um acabamento feito através de aquecimento do local, com chama produzida por gás (reservatório acoplado à máquina) e retirada do excesso de material com espátula. Após essa operação deverá ser executada imprimação do local com betume.

**BIBLIOGRAFIA:**

Road Marking and Delineation  
Organisation for Economic Co-operation and Development  
Paris — 1975

### **Ficha Técnica**

Eng.º JOSÉ SEISHUN HANASHIRO  
Assessor de Projetos Especiais

Eng.º GILBERTO MONTEIRO LEHFELD  
Assistência da Assessoria de Projetos Especiais  
Revisão Técnica

PAULO ERNESTO CONDINI  
Editor

LUIZ MANSOUR MAKLOUF F.º  
Programação Visual/Produção

ADALBERTO RIBEIRO DO NASCIMENTO  
Fotos

ZILDA ABUJAMRA DAEIR  
Copy-Desk/Revisão

LINOTIPADORA SILVESS LTDA.  
Composição

FOTOLITOS GRAFA LTDA.  
Fotolitos

GRÁFICA VANER BICEGO  
Impressão

JOSÉ DOMINGOS BRITO  
Distribuição

### Série BOLETIM TÉCNICO DA CET

Redução do Consumo de Combustível: Ações na Circulação e no Transporte	— publicado
Redução dos Acidentes de Tráfego: Proposta de Medidas para um Plano de Ação	— publicado
São Paulo e a Racionalização do Uso do Combustível	— publicado
Pesquisa Aerofotográfica da Circulação Urbana: Análise de um Projeto Piloto	— publicado
Noções Básicas de Engenharia de Tráfego	— publicado
Engenharia de Campo	— publicado
Projeto SEMCO: em Área de São Paulo Sistema de Controle de Tráfego	— publicado
Ação Centro	— publicado
Comonor: Comboio de Ônibus Ordenados	— publicado
Sistema de Controle de Tráfego Aplicação do Programa TRANSYT	— publicado
POI Programa de Orientação de Tráfego	— publicado
Controlador Atuado	— publicado
Sinalização Vertical Montagem e Implantação	— publicado
Fiscalização da Sinalização Horizontal	— publicado
Sinalização de Trânsito Proposta de Planejamento e dimensionamento de uma Indústria de Placas	— no prelo