

esdi

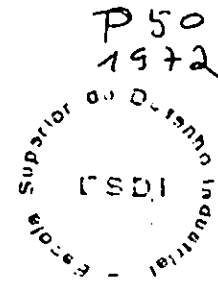
tese

RICARDO

LEAL

T 50

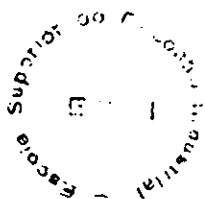
1972



Escola Superior de Desenho Industrial
Trabalho de Formatura
Ricardo Leal Casses

Macaco Hidráulico Profissional
Capacidade 1,5 t

P50
1972



Nº de registro

Inf. 4055/90

Introdução

Assim como os faróis são uma extensão da visão e os pneus, um prolongamento dos membros de locomoção, a ferramenta também é uma extensão.

Podemos considerar duas espécies de ferramenta: a que facilita o desempenho de uma ação e a indispensável ao sucesso de uma tarefa.

Toda ferramenta constitui-se num meio para que um objetivo seja alcançado como se o binômio homem-ferramenta fosse um sistema interligado. A diferença está em que os órgãos foram criados para determinadas funções que eles executam naturalmente, enquanto a ferramenta - acessória por definição - é complementar (como o alicate) ou suplementar (como o microscópio e o telescópio) e exige esforço na sua utilização, qual prolongamento de determinado órgão.

O ideal seria que a ferramenta agisse como um órgão e que para sua utilização bastasse um impulso cerebral como andar ou mexer com os dedos.

Não realidade, a ferramenta é pesada, áspera, contundente e dura, de natureza agressiva ao homem; ela o fatiga e lhe faz calos nas mãos, exige habilidade em seu manejo. Cada vez mais o homem tenta domá-la, domesticando-a como se fora um animal útil, procurando fazer com que esse objeto estranho se adapte a ele, se incorpore ao seu modo de ser, à sua maneira de agir.

Nossa Proposição é uma ferramenta para levantar veículos.

Na consecução de nosso objetivo, tivemos em mira determinar parâmetros e aplicar critérios de desenho industrial.

Acompanha separado: 1ª planta e 6 pranchas de retratos.

Prancha . 1. 1

Estudo das principais marcas existentes no mercado. Levantamento das medidas externas máximas.

Prancha 1. 2

Estudo e levantamento das medidas diretamente ligadas ao produto proposto, tal como largura - que irá definir o comprimento do macaco e peso - que determinará a baixa de utilização do macaco.

Notou-se que dois dos automóveis estão fora desta faixa, o que sugeriu uma mudança na proposição deste trabalho: Mais tarde, foi visto que uma diferença de 500 kg na capacidade não teria reflexo na solução formal do produto, ficando restrito apenas à questão de cálculo de resistência de materiais.

Prancha 2. 1

Função principal do macaco hidráulico: levantamento do automóvel para a sua colocação em cavaleta apropriado para serviço de mecânica.

Estes cavaletes têm graduação para o uso em diversas alturas é geralmente usado em sua graduação máxima - 500 mm.

Prancha 2. 2

Levantamento do automóvel para o serviço de borracheiros. - Para este caso não é necessário uma grande amplitude de alongamento, sendo suficiente tirar a roda do chão.

Prancha 2. 2

O serviço do borracheiro não é o que mais exige esforço do macaco, mas é que mais se utiliza dele, pois faz uso do macaco em seu serviço diário na proporção de 3 para 1 em relação ao mecânico.

Prancha 2. 3

Função paralela.

Retira do cavalete o automóvel em reparo, para manobras e o recoloca.

Esta função influenciará diretamente na solução da sapata, onde o carro ficará apoiado e no sistema de rolamento

Prancha 2. 4

Função parasita.

Utilização perigosa do macaco como cavalete, ficando o mecânico trabalhando sob o automóvel.

Este erro de uso independe do produto.

Prancha 2. 5

Função parasita.

Utilização errônea do macaco para a retirada e colocação de motores.

Existe o risco de acidentes tanto com o operador quanto com o motor do automóvel.

Este uso deverá ser dificultado ou evitado, sendo esta função aplicada nos automóveis da linha VM. Possivelmente poderá limitar-se o levantamento total, abaixo da altura do motor destes automóveis.

Prancha 3. 1

Estudo e levantamento do manejo.

Foi construído um mock-up e estudado o movimento da alavanca dos macacos comuns.

Constatou-se que a altura mais indicada seria de 900 mm para a alavanca.

Prancha 3. 2

Estudo e levantamento do manejo.

Com a mesma função da alavanca, alguns modelos de macaco trazem um pedal auxiliar.

Nos macacos testados, notou-se que esse pedal era supérfluo e, devido ao pequeno momento de força que exercia, era de manejo mais difícil, sendo necessário muito esforço para o seu uso. Impróprios para o operador de pé pois que a musculatura da perna só tem rendimento com apoio nos quadris ou costas. - Soma-se a isto o esforço para a manutenção do equilíbrio em um só pé.

Levando em consideração o critério de desenho industrial-condensação das funções - eliminou-se o pedal.

Prancha 3. 3

Estudo e levantamento do manejo.

Na pesquisa dos diversos tipos de manetes usados nos macacos-levantados, notou-se a existência de um controle extremamente duro, necessitando muito esforço para o seu uso que é para acionar o abaixamento do macaco e, ao invés desta dificuldade-ser compensada com uma pega corretamente dimensionada chega a ser contundente, cortante.

Prancha 3. 3

A dureza é devida a uma solução mecânica que modifica um movimento horizontal em vertical, por meio de barras ortogonais. Tal como o pedal auxiliar da alavanca de levantamento, também se encontra nesta função a mesma redundância de função. - Localizado na pega da alavanca encontra-se em alguns modelos de macacos esse controle com a mesma finalidade do manete, exigindo o mesmo esforço, porém de pega ainda menor.

Para a solução do manete, optou-se pelo sistema de conduit, - que diminui o esforço e o peso.

Tal como o pedal auxiliar da alavanca, também eliminou-se o controle auxiliar do manete.

Prancha 4

Nesta prancha tem-se um esquema básico de funcionamento do sistema dos macacos levantados que será o mesmo adotado no projeto.

Prancha 5. 1

Tentando-se aplicar outro critério de desenho industrial, - redução de volume e peso- estudou-se a possibilidade de manter o alcance necessário do corpo do macaco, substituindo-o pelo comprimento da alavanca. Com isto, definiu-se a proposição: tornar o corpo do macaco o mais compacto possível e completar o comprimento necessário com a alavanca, até então com o movimento original e depois, por indução o movimento transformou-se de horizontal em vertical.

O caminho escolhido nos leva a concluir que existem as seguintes vantagens:

- mais direcionalidade
- menos área de operação



Prancha 5.1

- menos volume
- menos peso
- mais liberdade quanto a obstáculos (paredes)
- menos instabilidade do operador

Prancha 5.2

Análise comparativa entre os dois movimentos básicos: horizontal e vertical.

Apesar do movimento nunca ser usado em sua máxima amplitude, levantamos os dois tipos em sua maior possibilidade e constatamos ainda, que no sentido proposto há uma ligeira vantagem.

Prancha 5. 3

Levantamento máximo. Dados ergonômicos-

Foi determinado o parâmetro levantamento máximo - zona de conforto achando-se uma altura que não resolveria o problema levantado na 2. 5. Fixou-se então a altura de 580 mm como o levantamento-máximo para o produto proposto.

Prancha 5. 4

Determinou-se a espessura ideal de 33.5 mm e procurou-se achar o material mais próximo desta medida existente no mercado-tubo industrial de 1 1/4".

Foi construído um mock-up para a determinação de ângulos e altura.

Para a solução manete, levou-se em conta os fatores segurança e simplicidade.

Segurança no sentido de evitar que ao puxar o macaco com o veículo seja acidentalmente acionado o mecanismo de abaixamento.

Prancha 5. 5

Foi determinado um comprimento onde as duas mãos do operador podem agir juntas e um batente que facilita a operação de deslocamento de veículo erguido e dá acabamento do tubo.

Prancha 5. 6

Pelo estudo feito, podemos determinar áreas coincidentes onde geralmente são colocados os macacos para o levantamento. Mas num mesmo veículo estas áreas apresentam superfícies completamente diferentes, afastando assim a hipótese de se poder chegar a uma forma de sapata que dê razoável superfície de contato em todos os pontos de uso mais freqüente.

Nos macacos levantados as sapatas são providas de dentes que arranhem a superfície provocando danos e, se mal colocadas, reduzem a um simples ponto de sustentação todo o peso do veículo.

A solução proposta é a de uma forma que se molda a estas superfícies, aumentando consideravelmente a área de contato e reduzindo muito o risco de danos.

Existem tipos de borracha sintética, de dureza controlada, que resistem à ação dos óleos e graxas que podem ser usados (policloropreno - de dureza 60 ± 5).

Na forma encontrada pode-se ainda usar frisos que aumentariam mais a aderência nestes pontos.

Sistema de Rolamento

Adaptou-se um tipo de rolamento da SKF do sistema de esferas transferidoras e aprovado pelos engenheiros da firma.

Esta solução tem a vantagem de ser interna sendo colocado por encaixe, não necessitando de nenhuma amarração.

FORMA

Definida pelo sistema mecânico, sistema de rolamento e processo de fabricação.

Processo de Fabricação

Inicialmente pensou-se em chapa prensada. Mas devido à realidade de industrial brasileira e o alto custo do processo, optou-se por fundição, sendo, por sugestão de professores da cadeira de Resistência dos materiais da Pontifícia Universidade Católica, escolhido o aço como material adotado.

Acabamento

Devido ao produto proposto estar sujeito a pancadas no local de utilização, foi adotado a zincagem, que não descasca tão facilmente, e protege contra a oxidação:

CrITÉrios do Design

- Volume
- Estabilidade
- Maneabilidade
- Manipulação
- Leveza
- Manutenção

CrITÉrios TéCnicos

- Solidez
- Simplicidade
- Segurança
- Acabamento

Relações

Forma / Função

Forma / Materiais

Forma / cor / Acabamento-

Toque / Visão

Critério Econômico

- Relação entre o preço e a qualidade do produto.

O DESENHO INDUSTRIAL

- Condensa as funções
- Racionaliza a concepção
- Simplifica a fabricação
- Economiza mão de obra
- Diminui o volume
- reduz o peso
- alivia o preço de custo
- Agrada à vista
- Agrada o tato



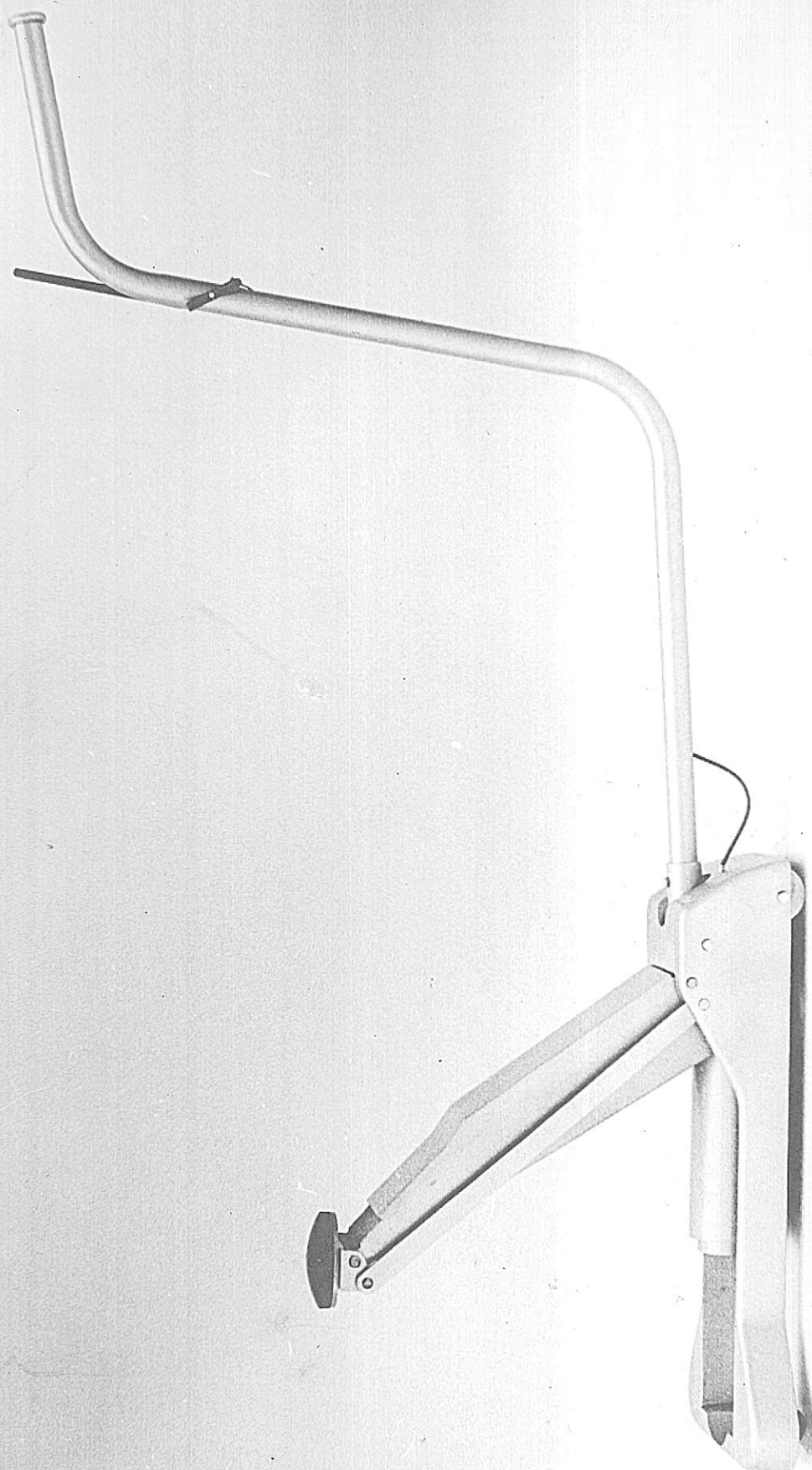
BIBLIOGRAFIA

- DREYFUSS, HENRY - The measure of Man; Human Factor in Design. 2nd Edition. U.S.A.
- GARDNER, ERNEST - Anatomia. Ed. Guanabara Koogan. 2ª ed. Rio, 1967.
- PADUART, ANDRÉ - Le Dessin Industriel et son Application à la Construction Métallique - 2ème éd. C.B.L.I.A. Bruxelles, 1960.
- WOODSON, F. WESLEY & W. DONALD CONOVER - Human Engineering Guide for Equipment Designers - 2nd Edition, U.S.A.

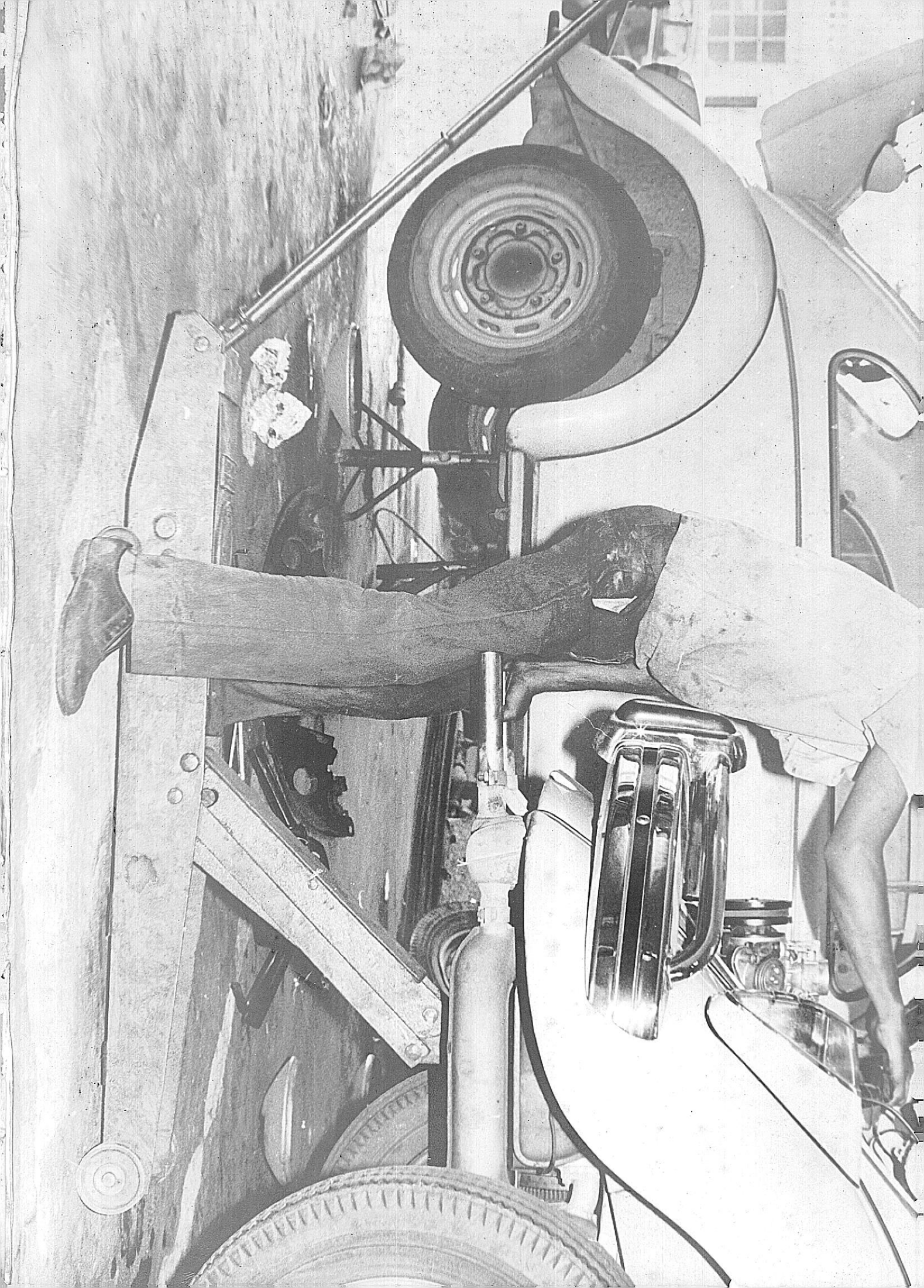




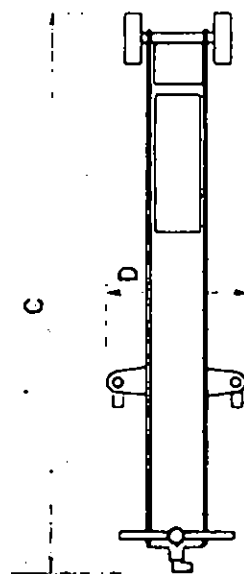
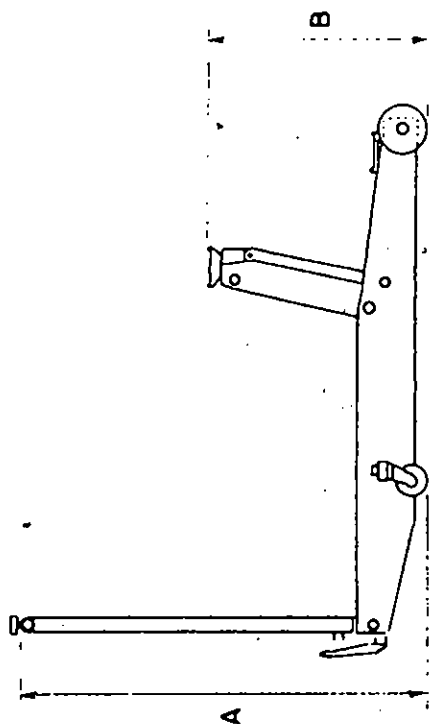








MARCAS	A	B	C	D
SIEG	1100	480	1200	330
POTENTE	1040	530	1200	360
BESTETTI	1080	490	1130	310
EUREKA	1060	520	1100	320



escala: —
cotas em mm

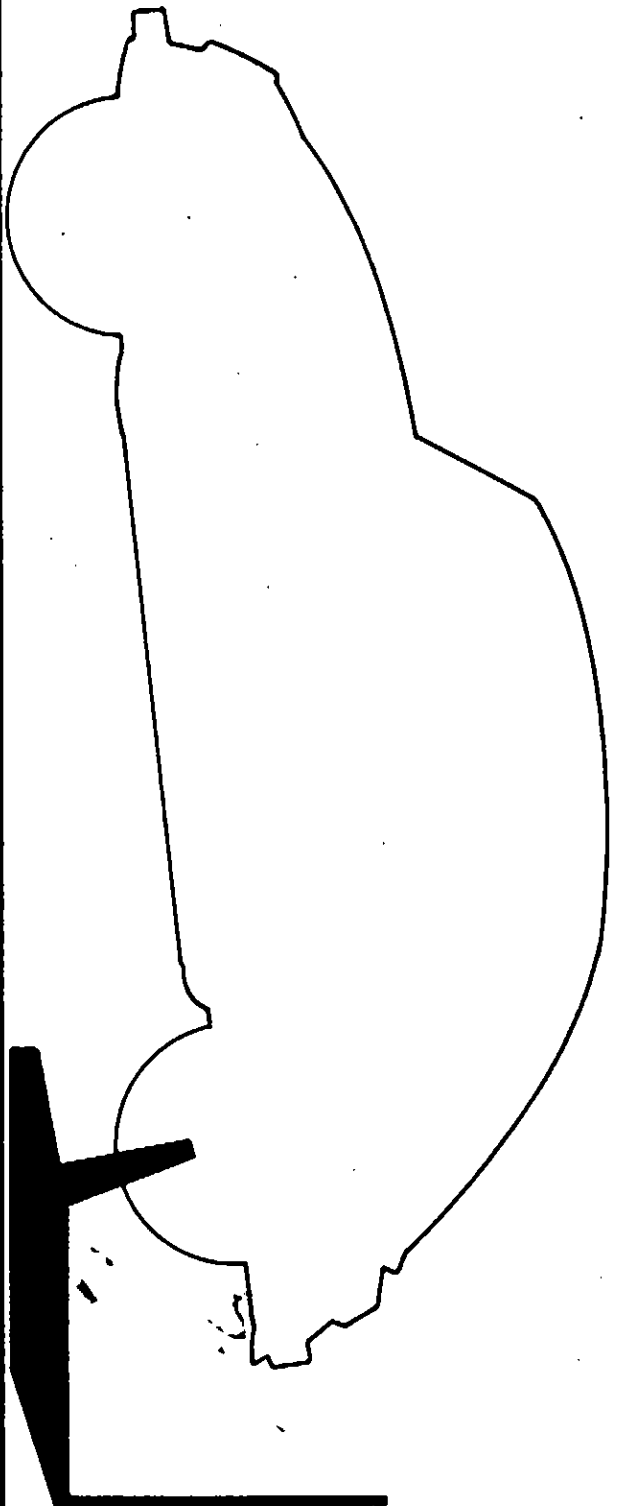
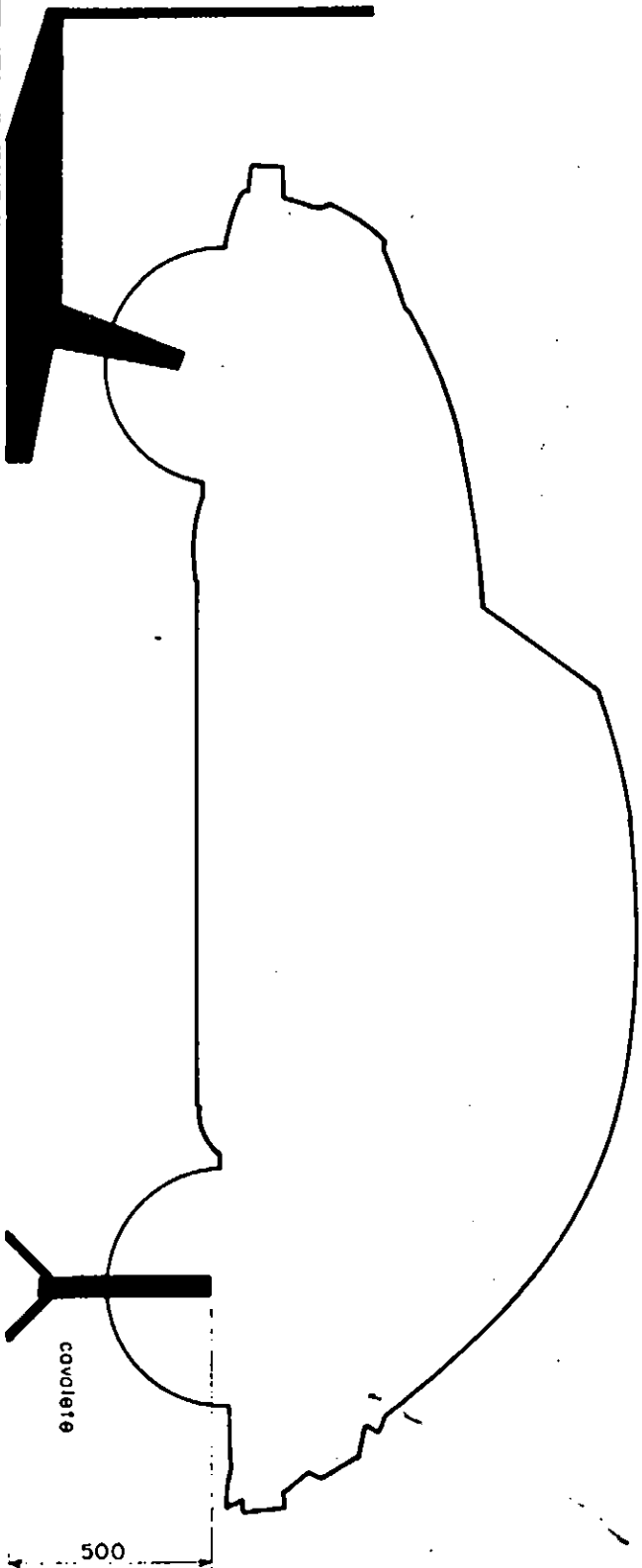
1:1

MARCAS LEVANTADAS

MARCA	LARGURA	ALT. CHAS.	PESO
DODGE	1800	210	1470 kg
DKW	1620	270	870 kg
FNM	1670	210	1150 kg
AERO	1840	290	1470 kg
CORCEL	1610	230	820 kg
GALAXIE	2020	230	1650 kg
GORDINI	1510	230	700kg
RURAL	1840	290	1400 kg

MARCA	LARGURA	ALT. CHAS.	PESO
OPALA	1730	250	1150 kg
VERANEIO	2000	330	1900 kg
PUMA	1560	170	600kg
K. GHIA	1560	170	850kg
KOMBI	1560	310	1200kg
VARIANT	1560	210	960kg
VW SEDAN	1560	210	820kg
VW- TL	1560	210	900kg

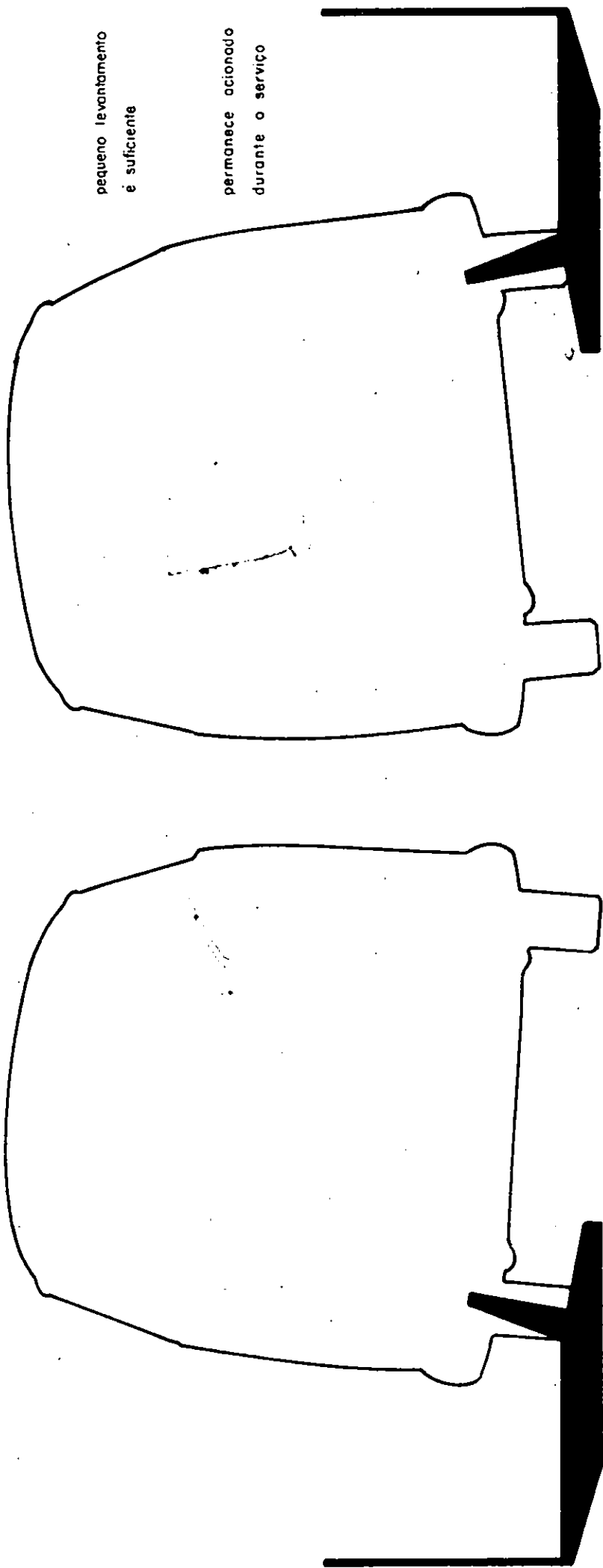
retirado após a
colocação dos
covaletes



escala 1:20
cotas em mm

2.1

FUNÇÃO



pequeno levantamento
é suficiente

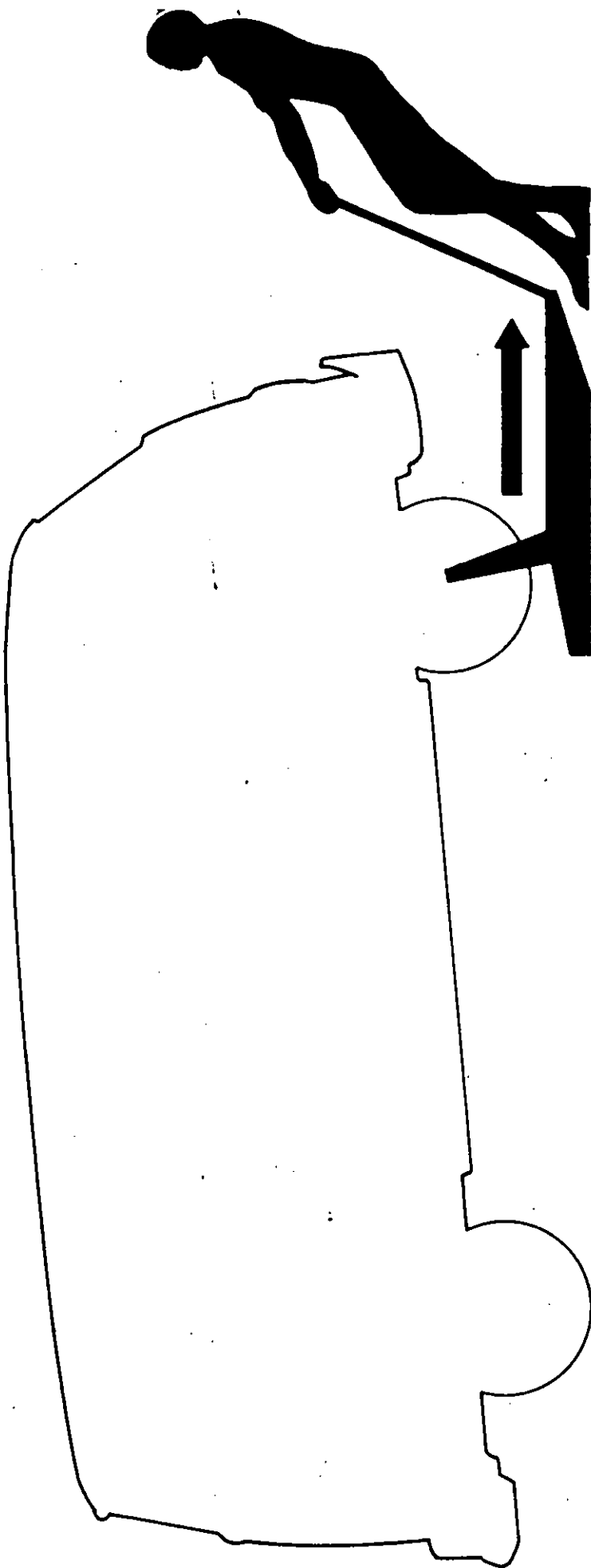
permanece acionado
durante o serviço

escala 1:20
cotas: —

2.2

FUNÇÃO

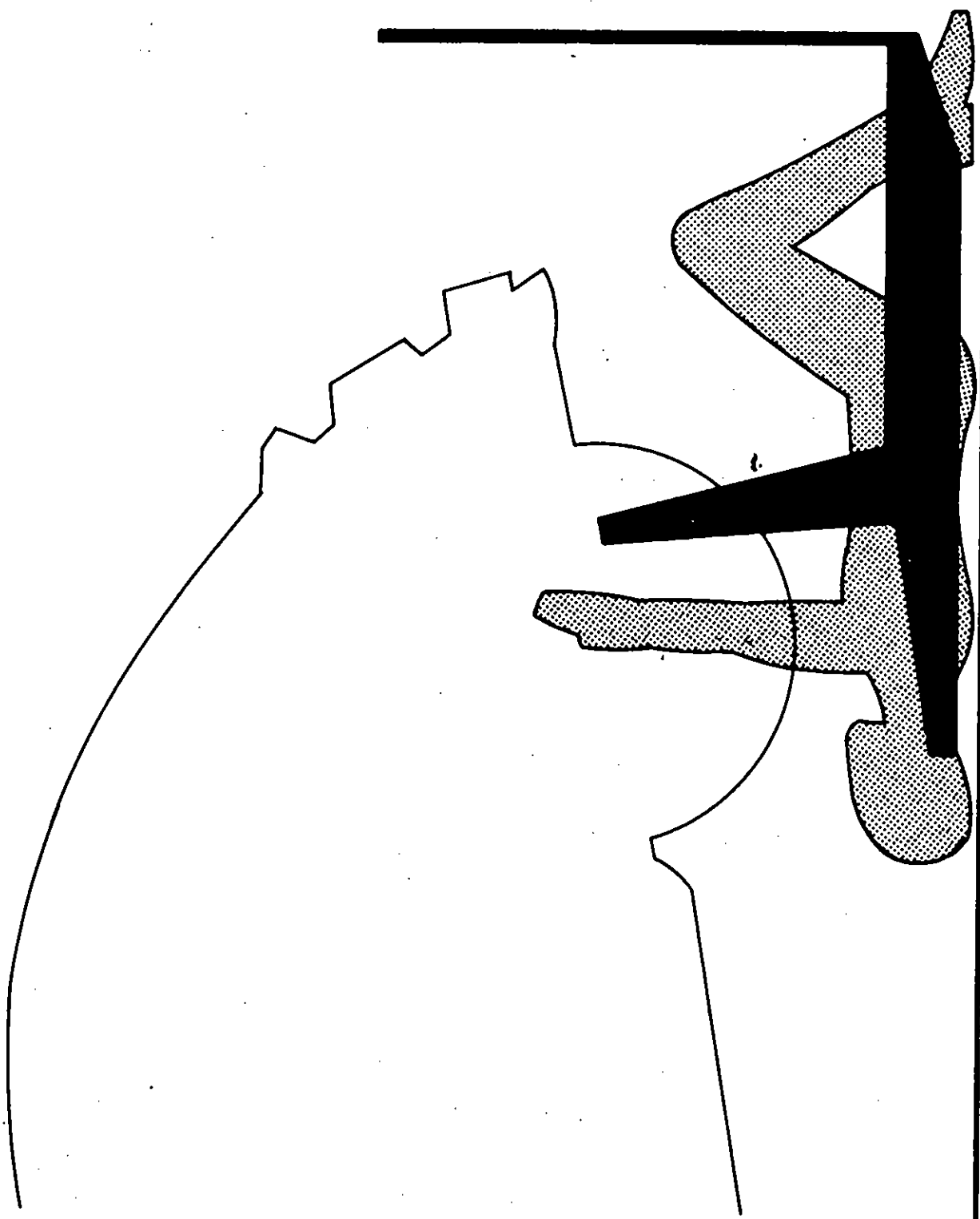
reirada do cavalete
para manobras e re-
colocação



escola 1:20
cotas: —

2.3

FUNÇÃO PARALELA



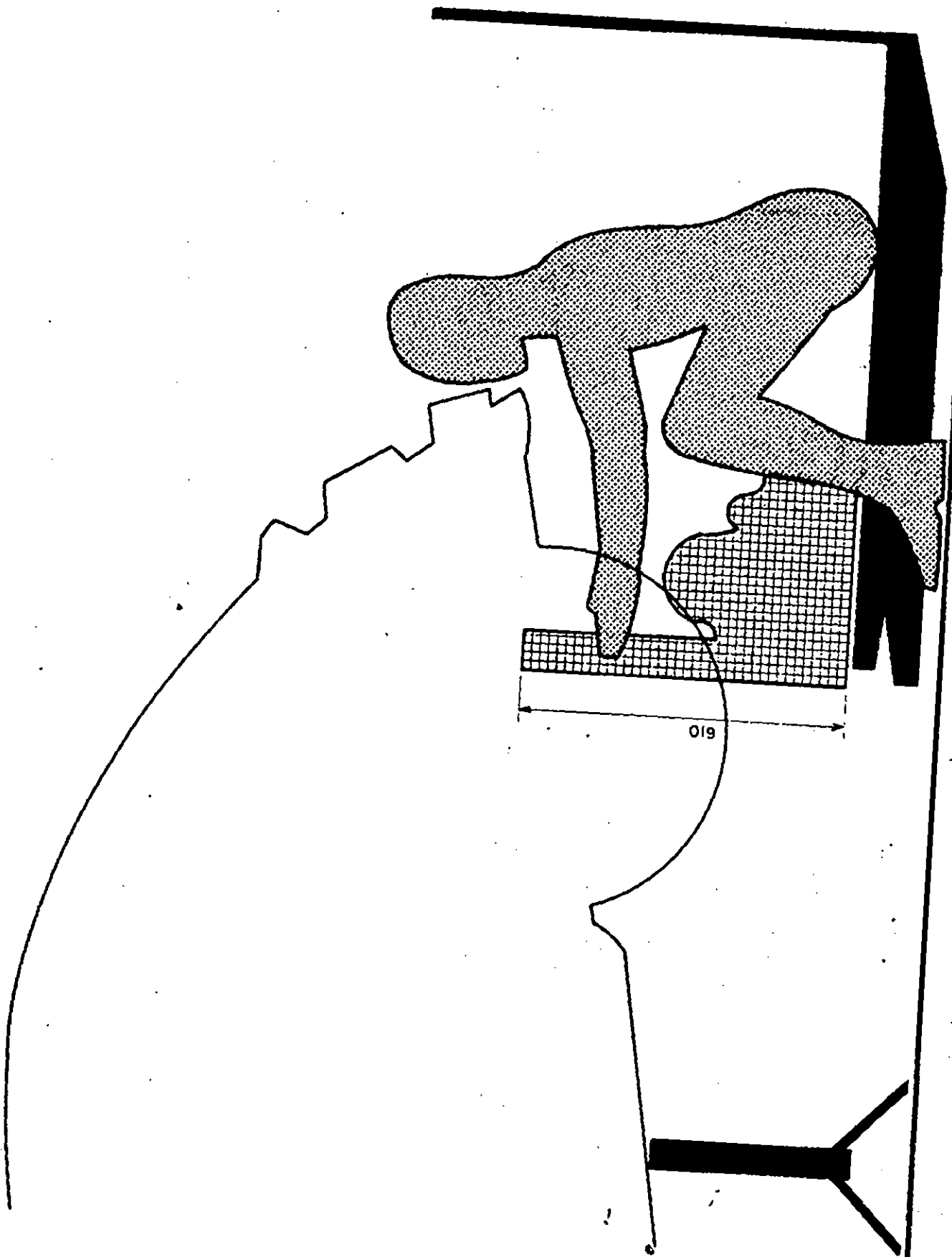
uso do macaco como
cavalete.

independe do objeto

0''

escala 1:10 cotas -	2.4
------------------------	-----

FUNÇÃO PARASITA



retirada e colocação de
motores.

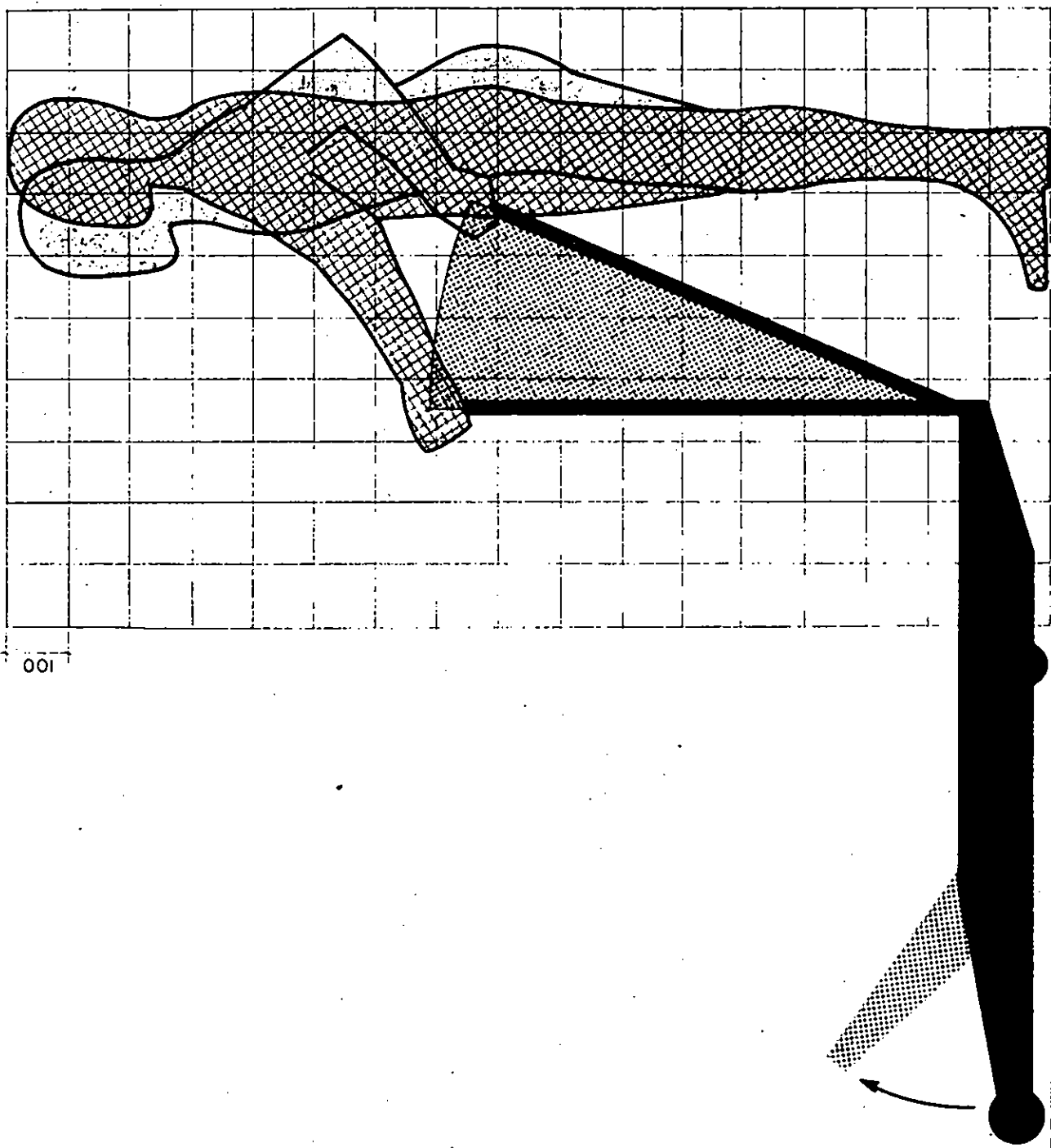
tentar impedir.

risco de acidente

forçar com que a altura
máxima de levantamento
seja insuficiente para a
colocação do motor.

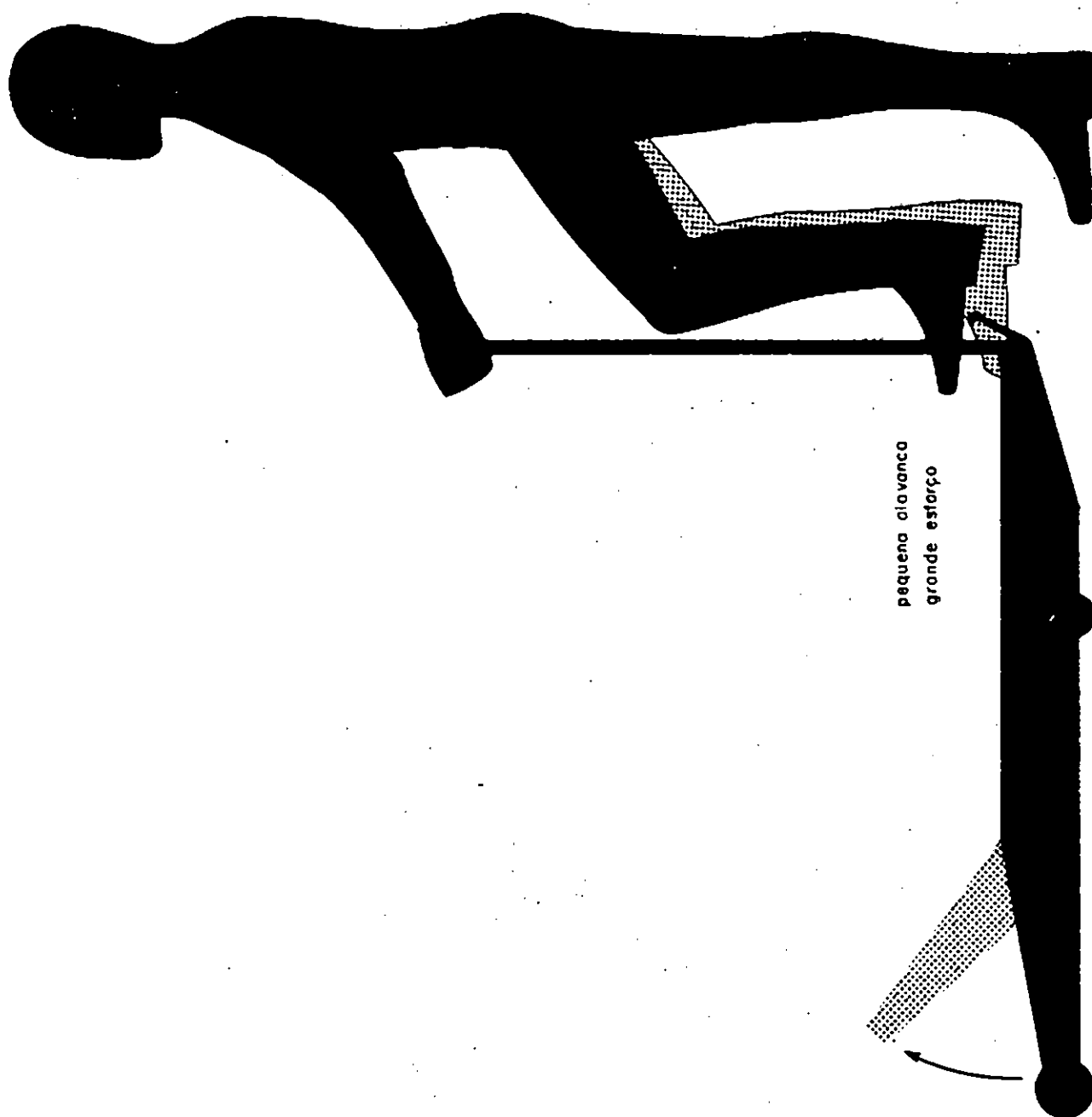
escala 1:10
cotas em mm

2.5



mobilização extensiva ao corpo

100



falta de apoio

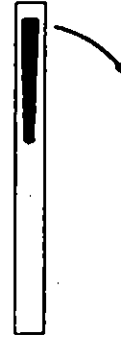
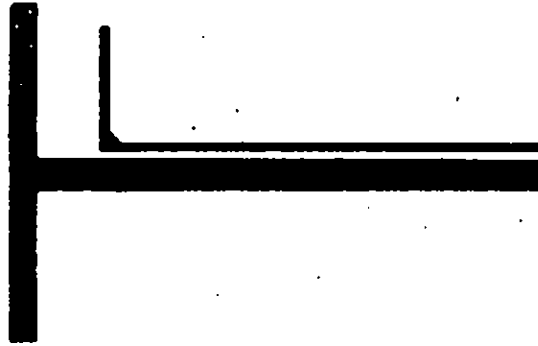
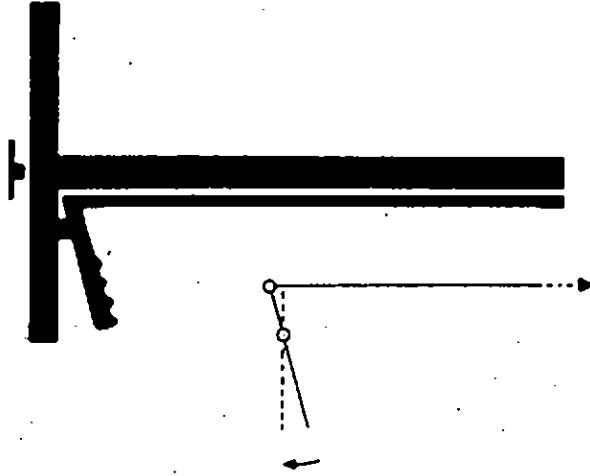
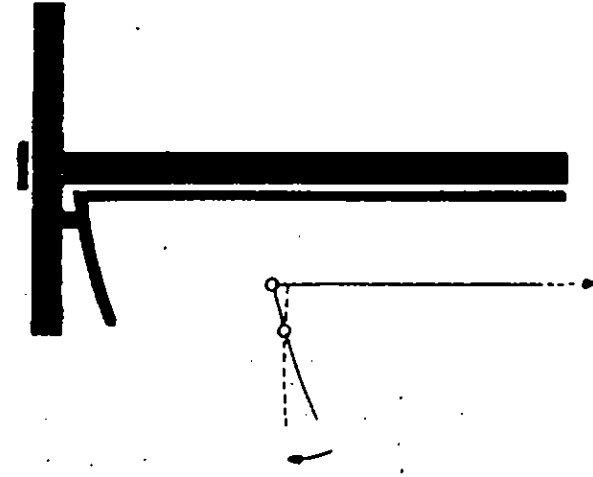
tendência o subir no pedal

pequena vantagem
grande esforço

escala 1:10
cotas em mm

3.2

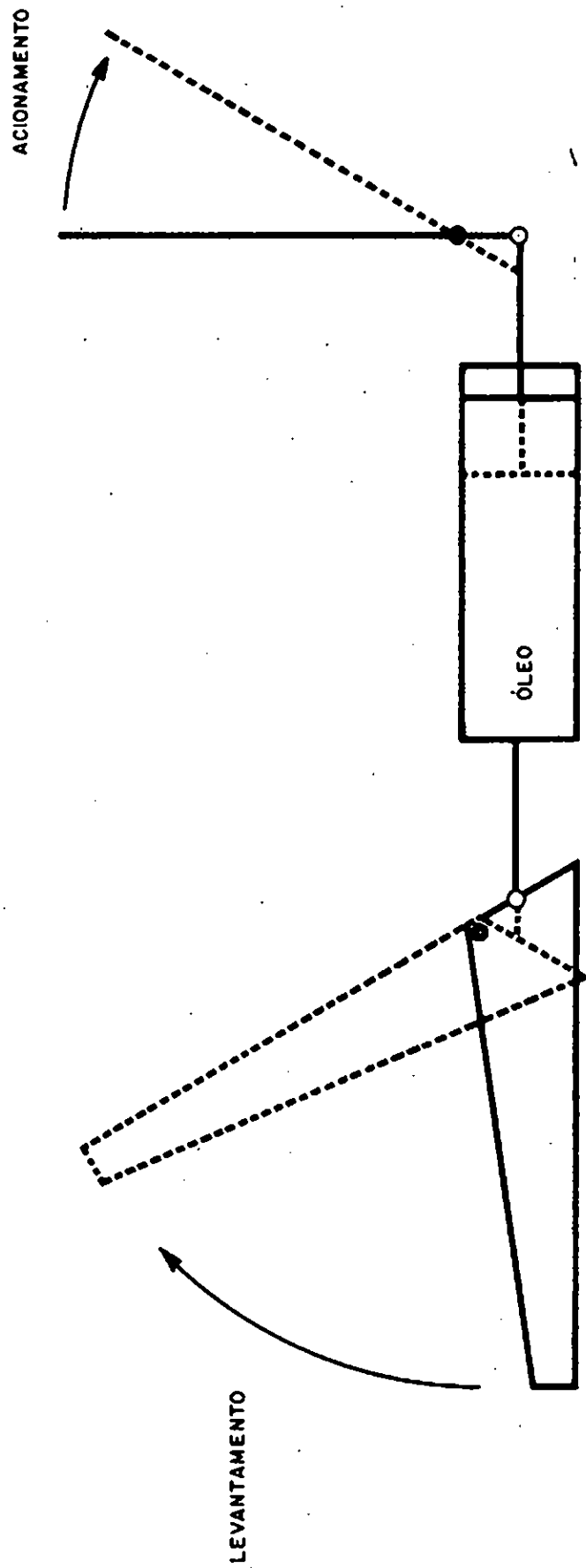
MANEJO



tipos de manetes

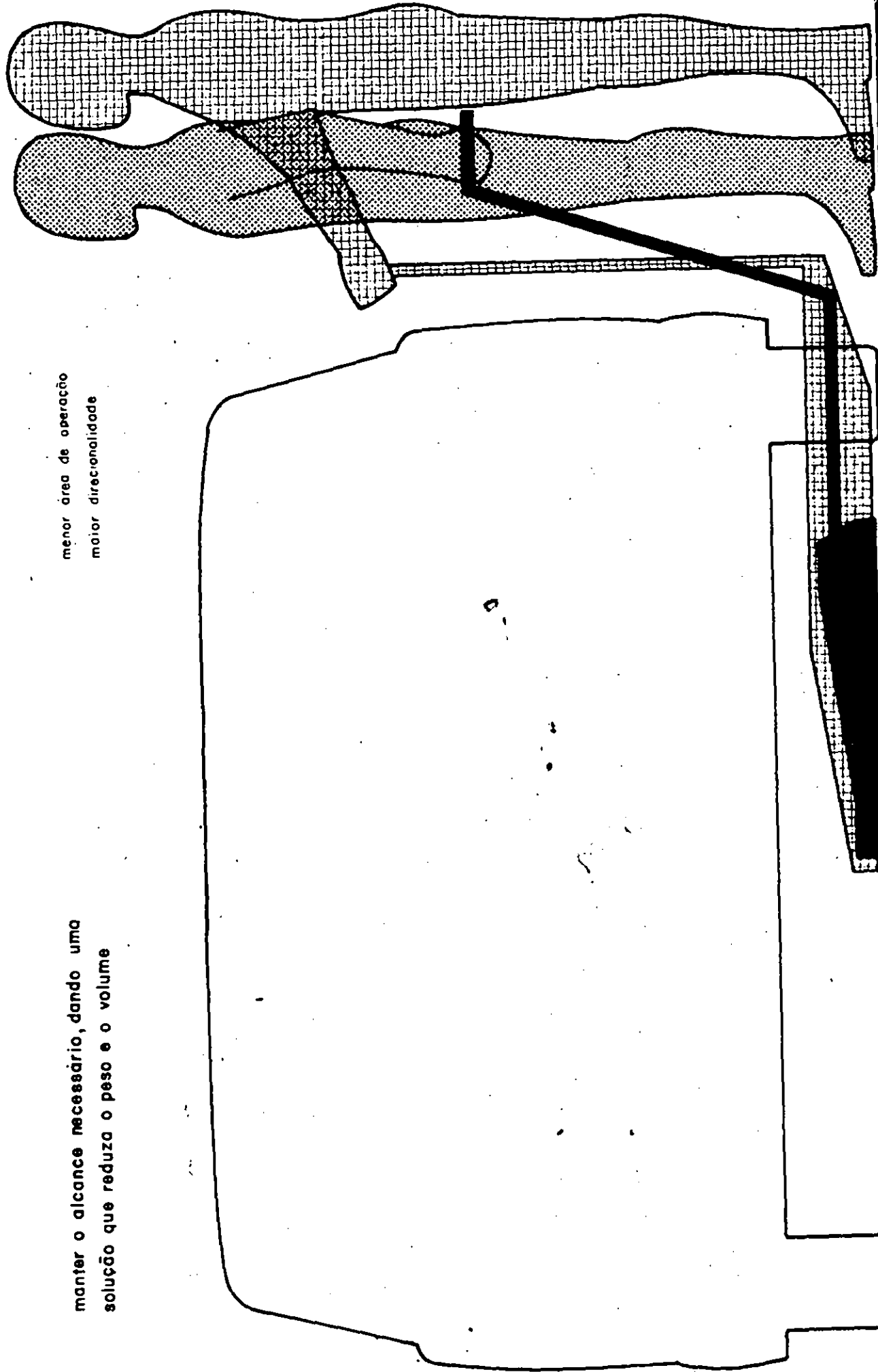
controles de abertura de válvula

extremamente duros



manter o alcance necessário, dando uma
solução que reduza o peso e o volume

menor área de operação
maior direcionalidade

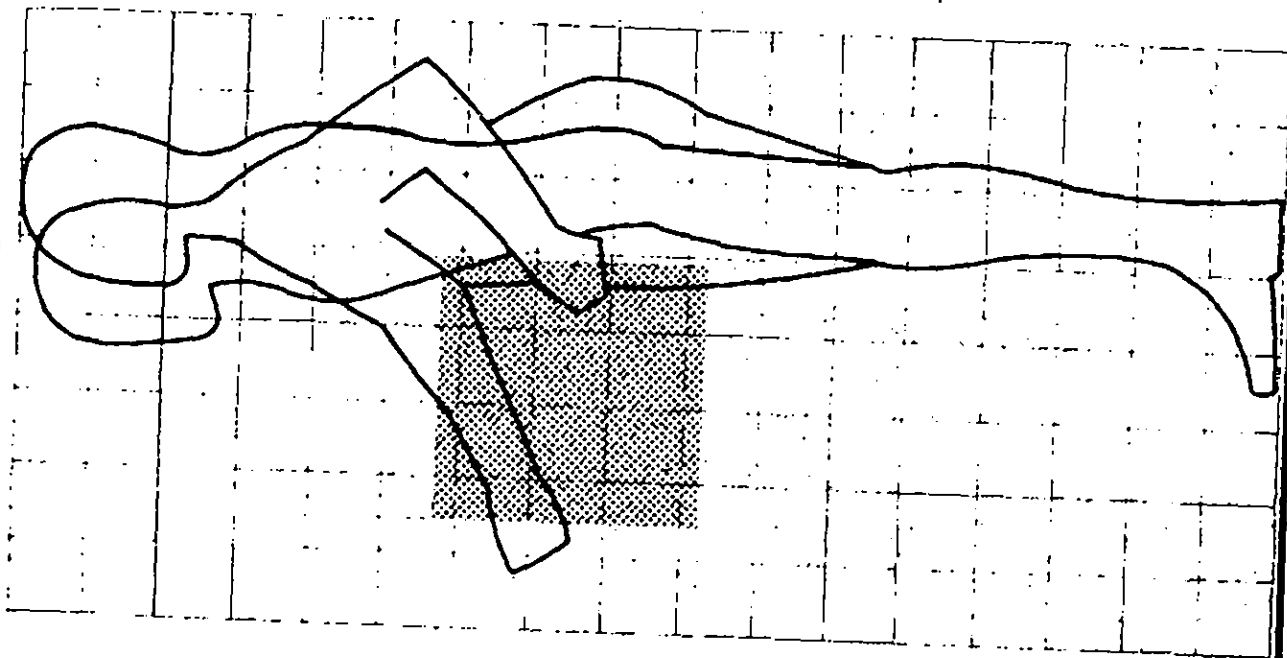


escala: 1:10
cotas: —

5.1

OPÇÃO

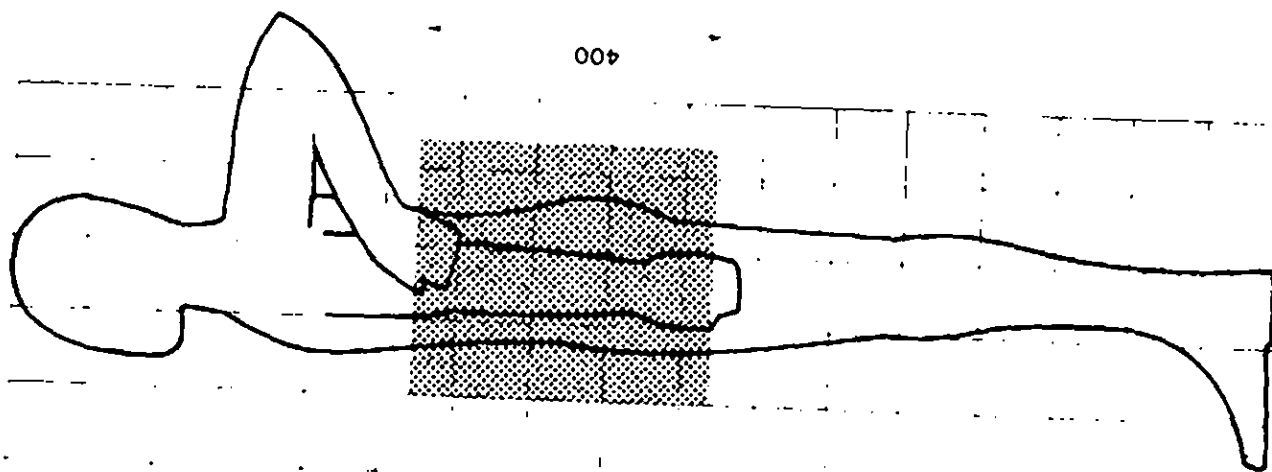
100 350



maior amplitude de movimento

operador mais estático

100

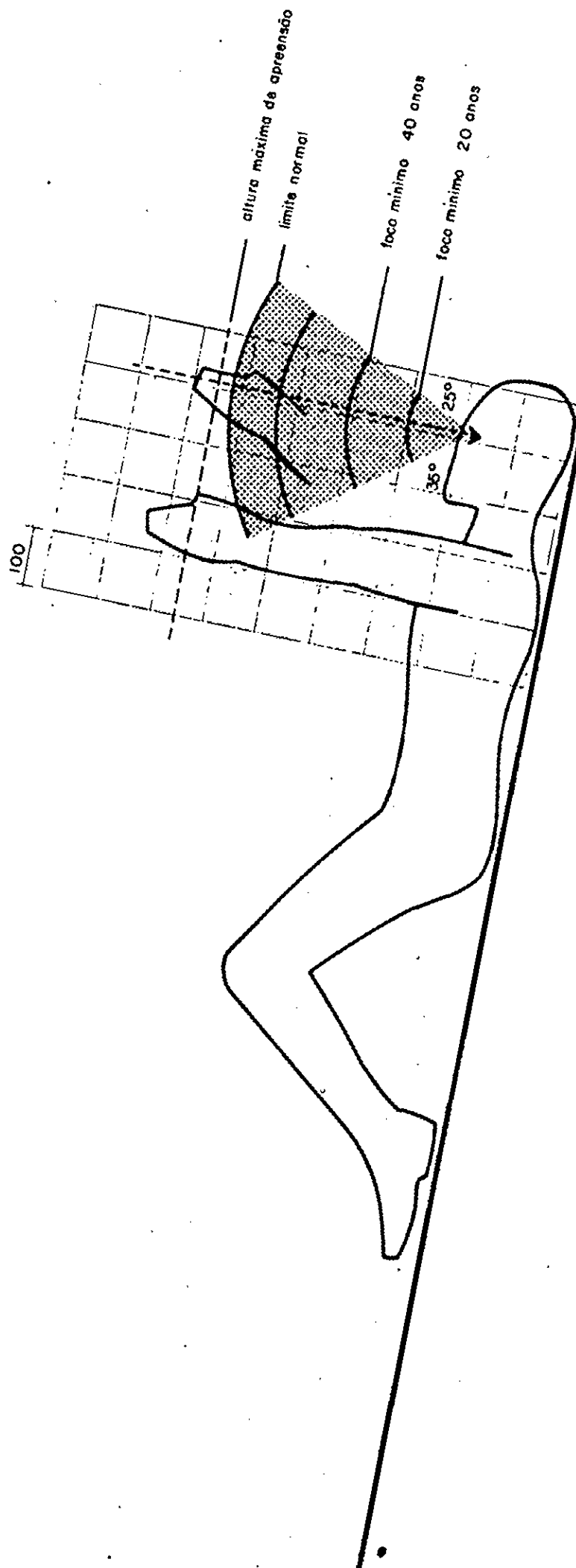


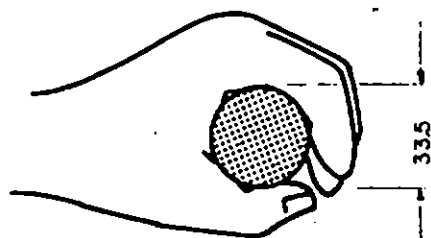
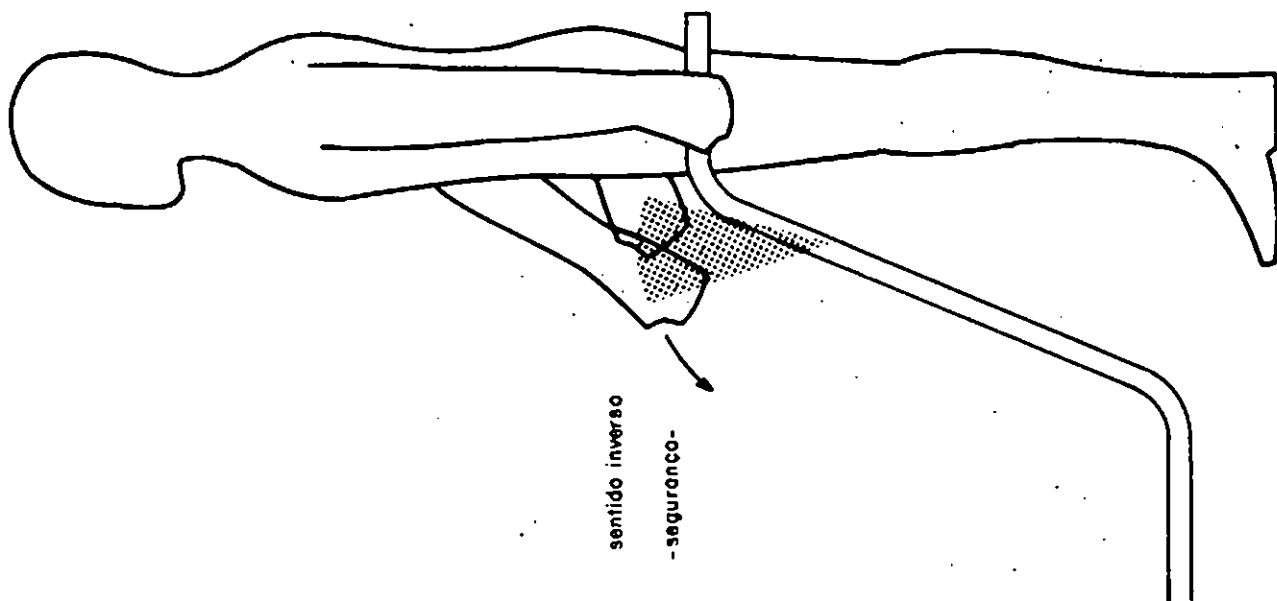
400

escala 1:10
cotos em mm

5.2

ANÁLISE COMPARATIVA

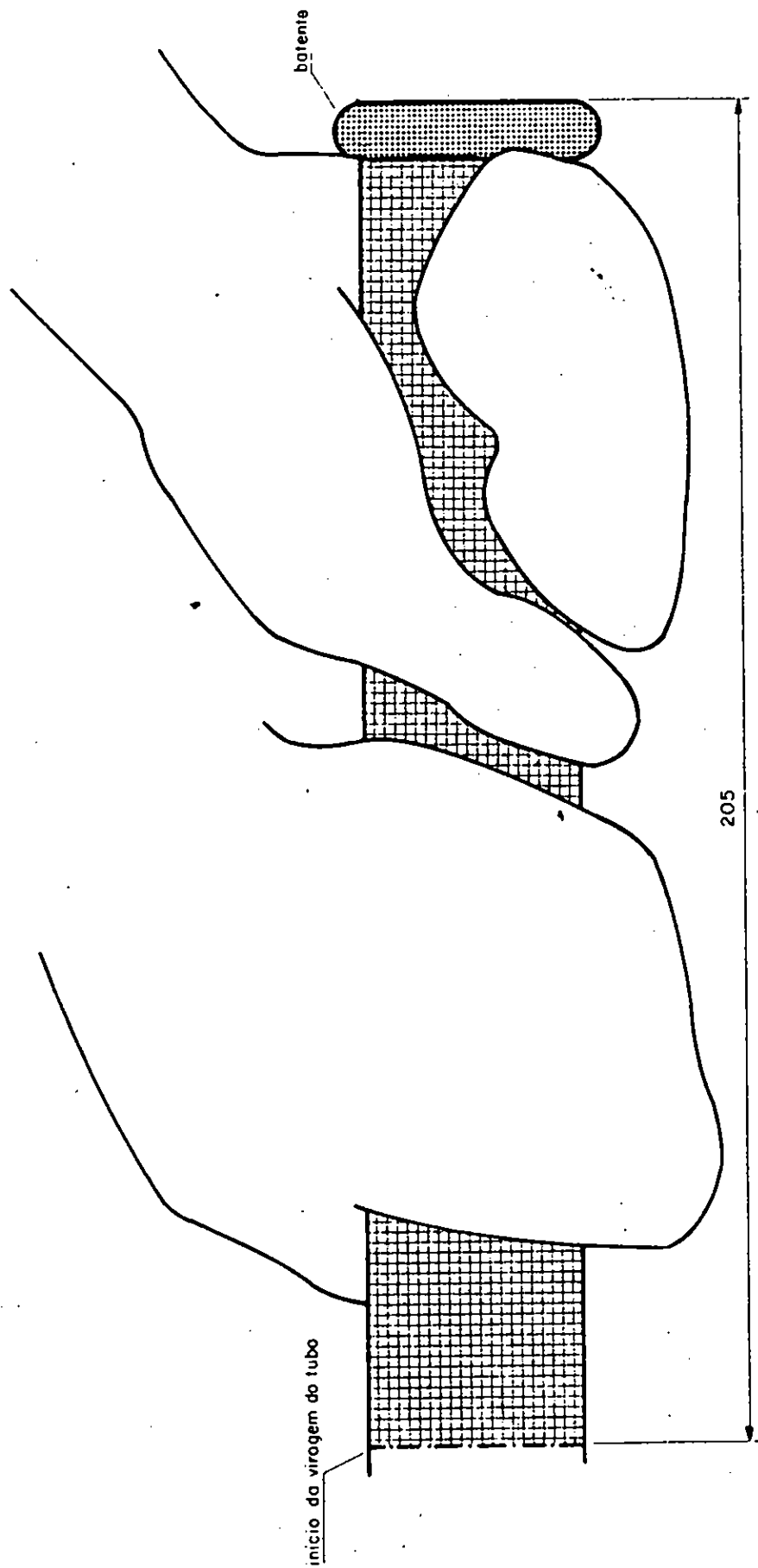




escala 1:10 e 1:25
cota em mm

5.4

PEGA - CONTROLE

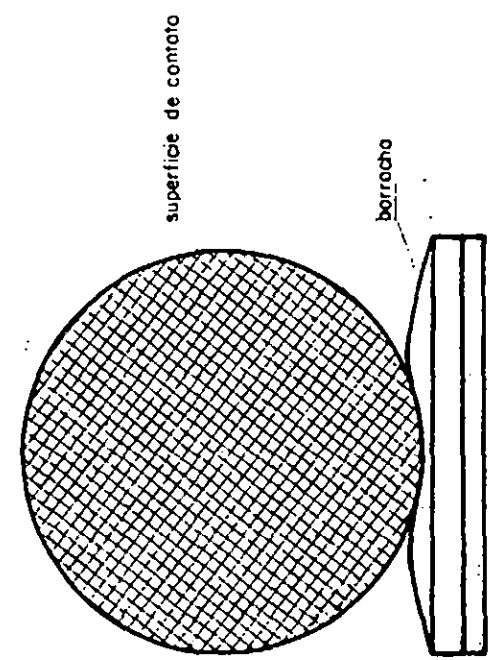


escala 1:1
cota em mm

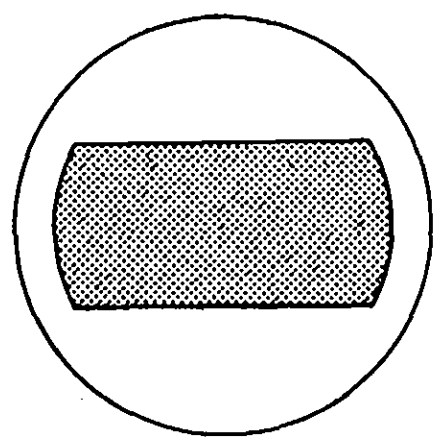
5.5

COMPIMENTO DA PEGA

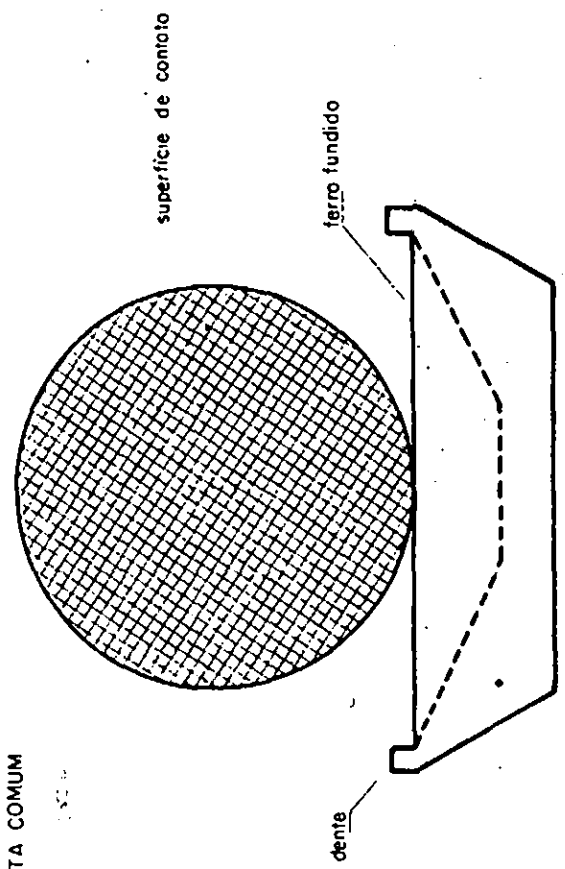
SAPATA ADOTADA



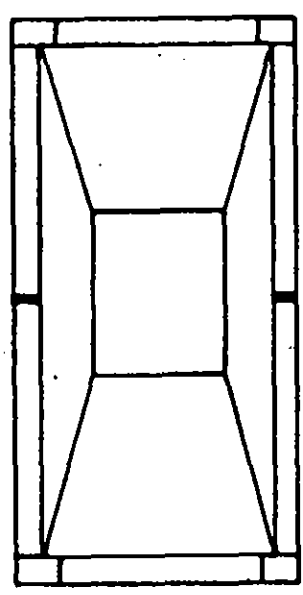
ÁREA DE CONTATO



SAPATA COMUM

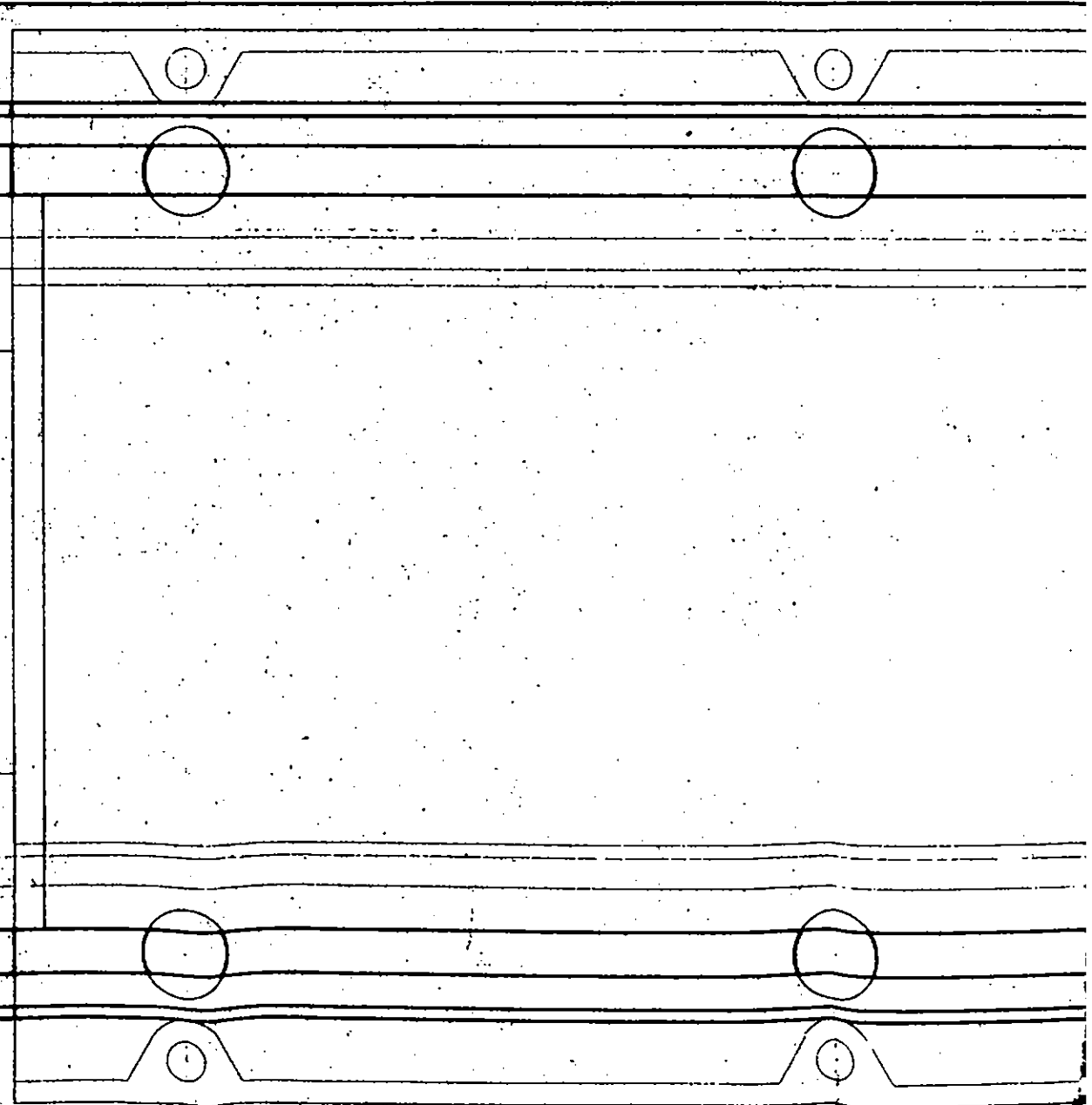
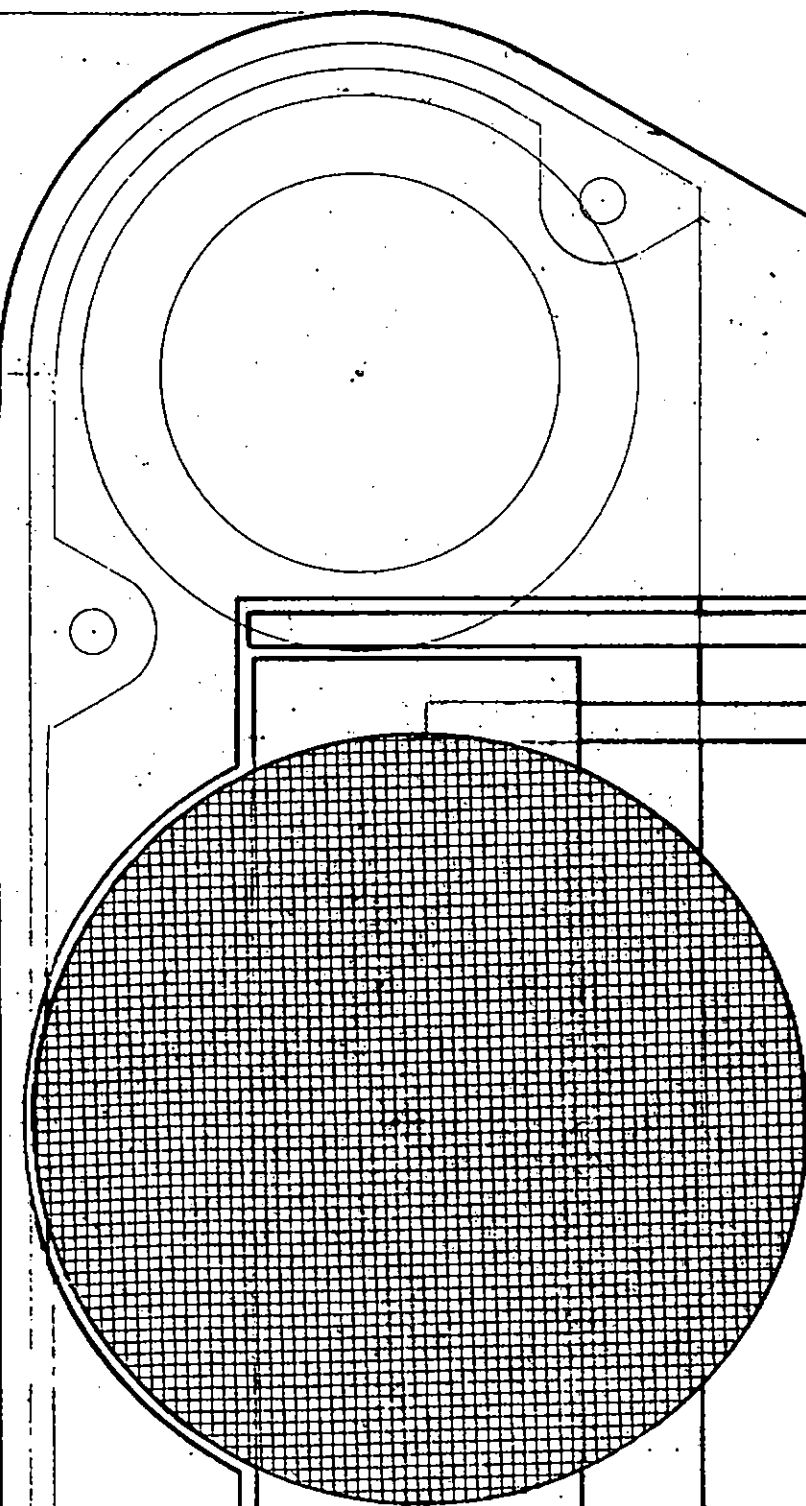


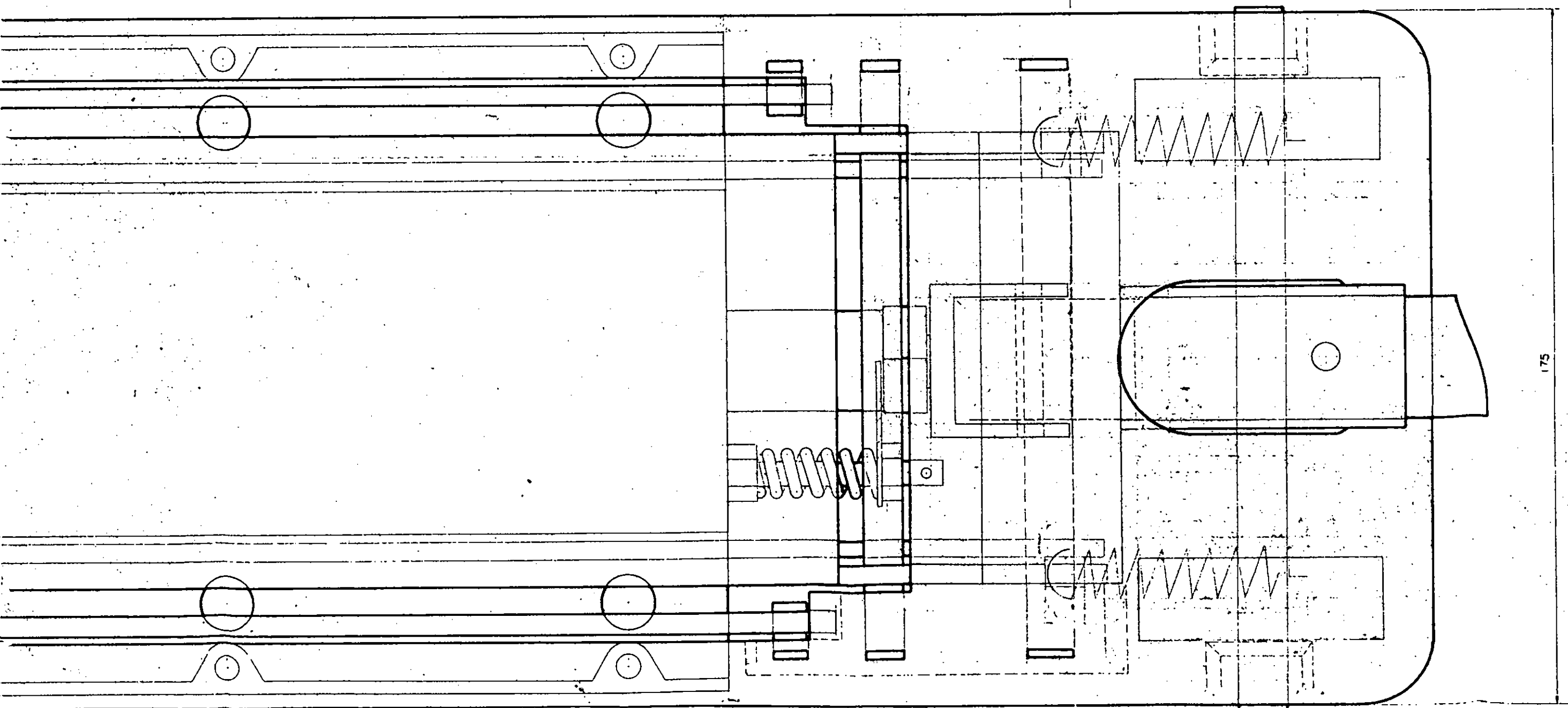
ÁREA DE CONTATO

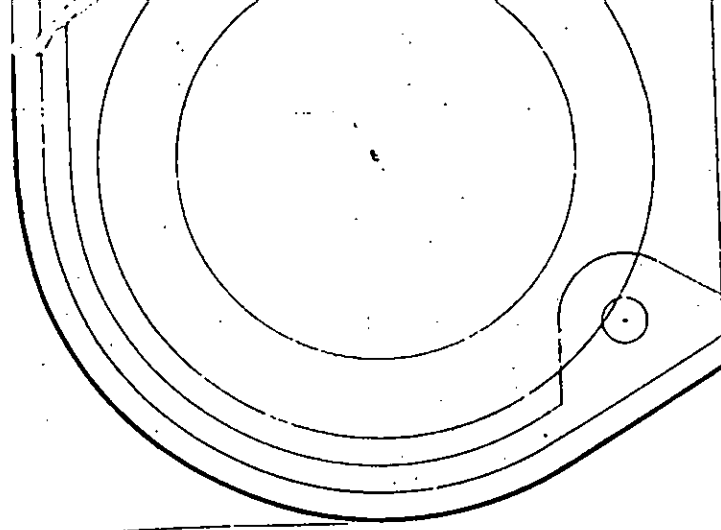


PLANTA

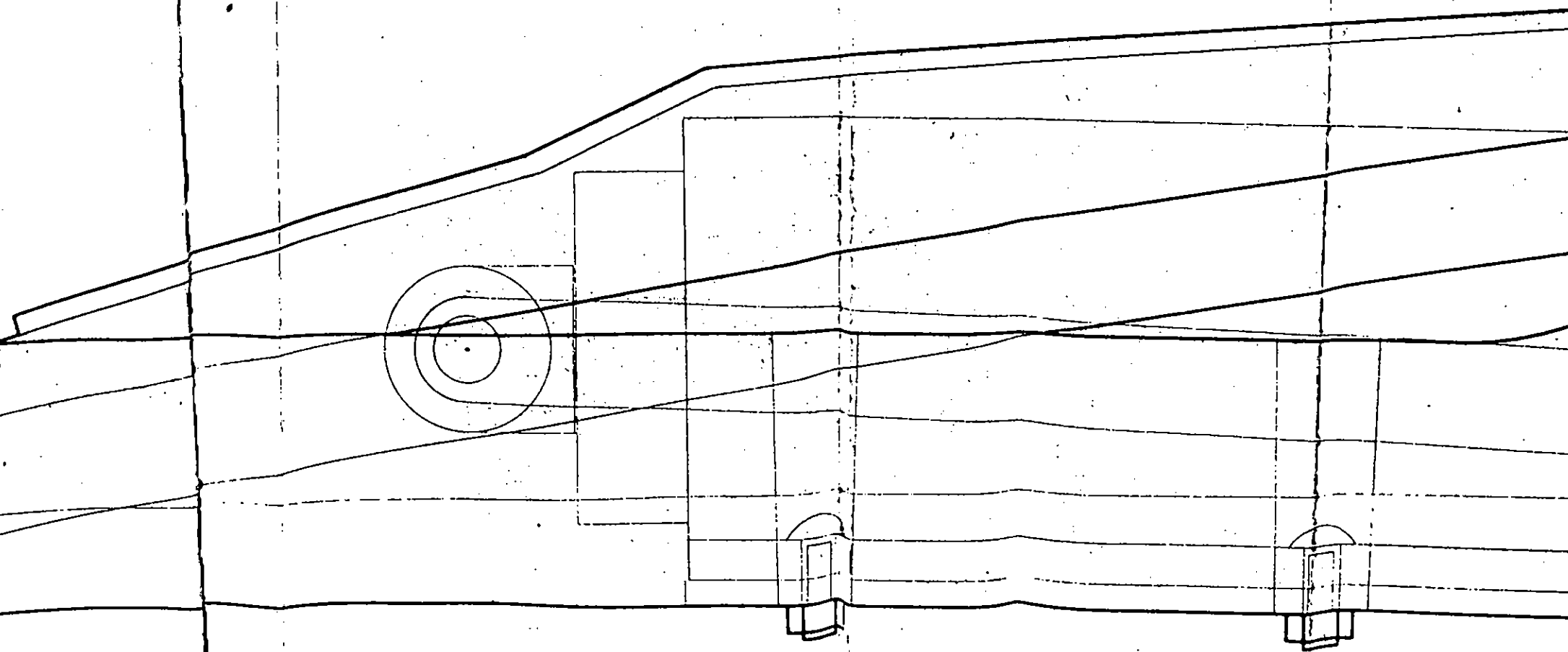
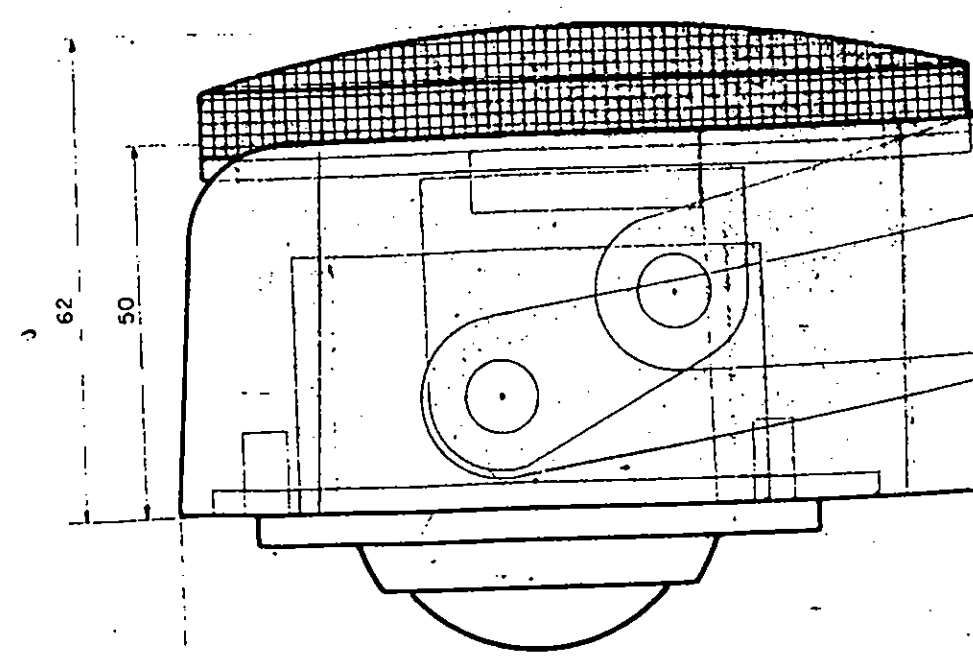
294

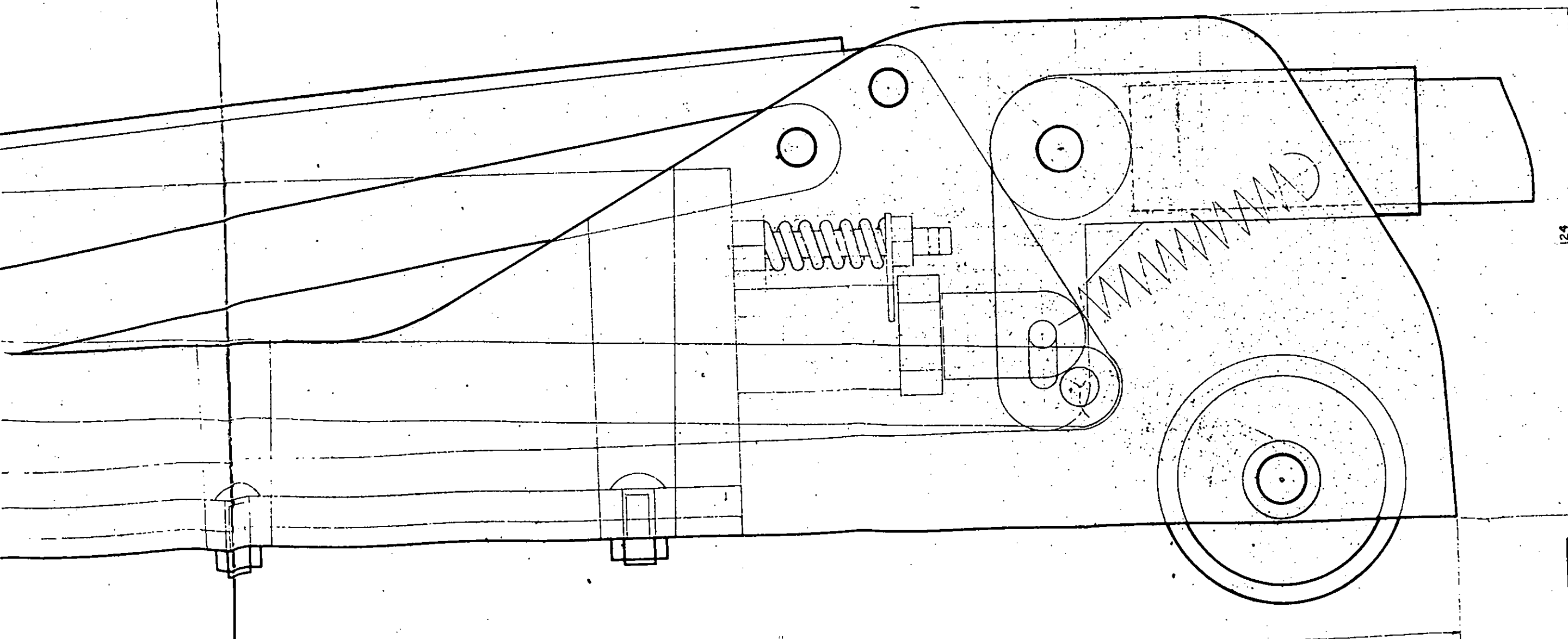






VISTA LATERAL





124

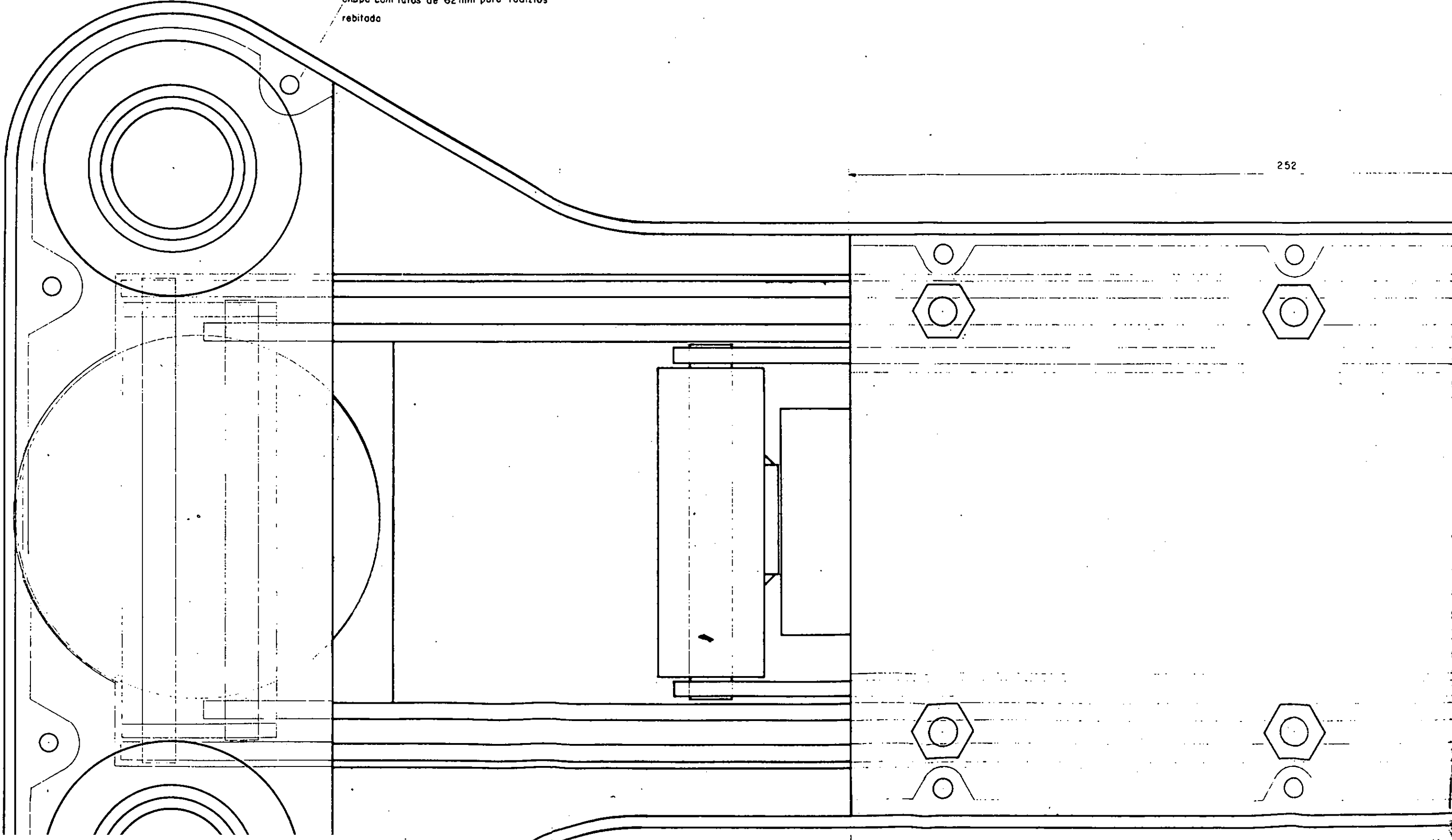
Escola Industrial - Escola Superior

escala: 1:1 cotas em mm	1:1
----------------------------	-----

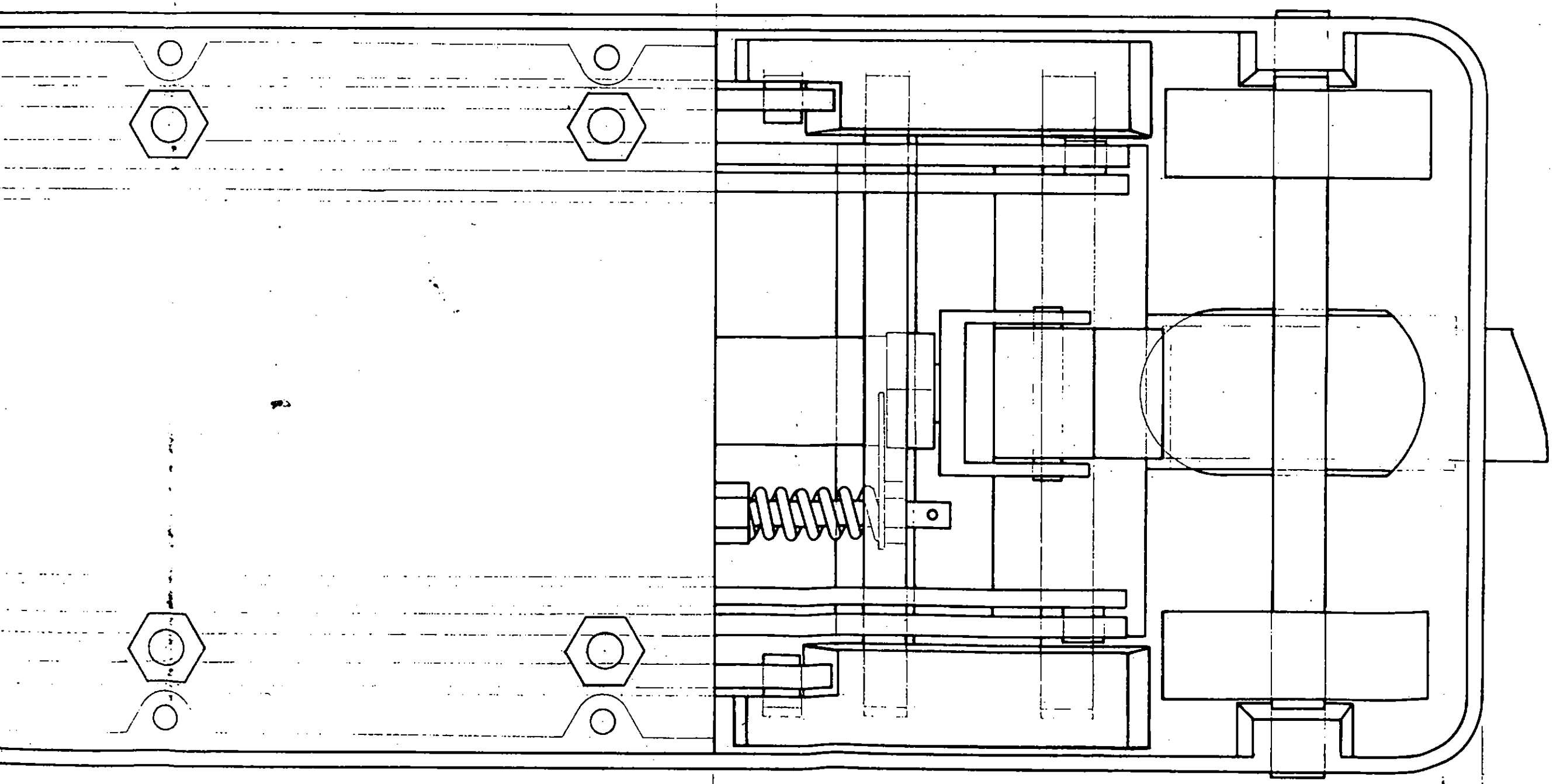
MACACO HIDRÁULICO
CONJUNTO

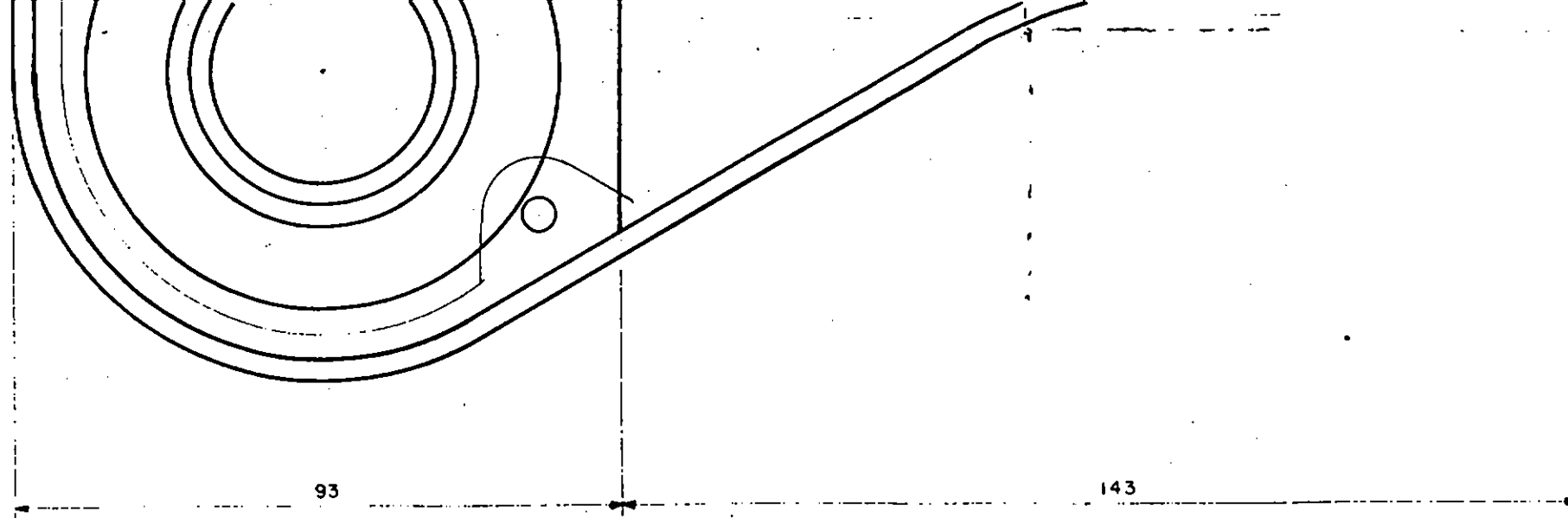
ELEVACÃO

chapa com furos de 62mm para rodízios
rebitada



252

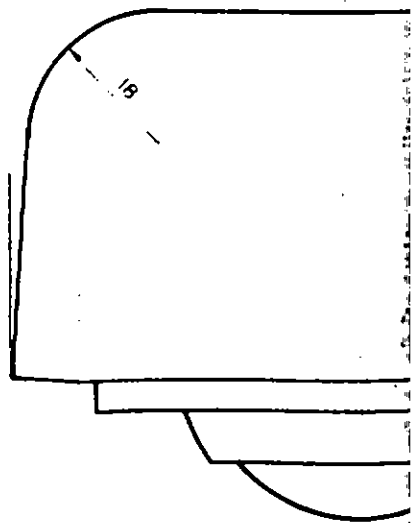
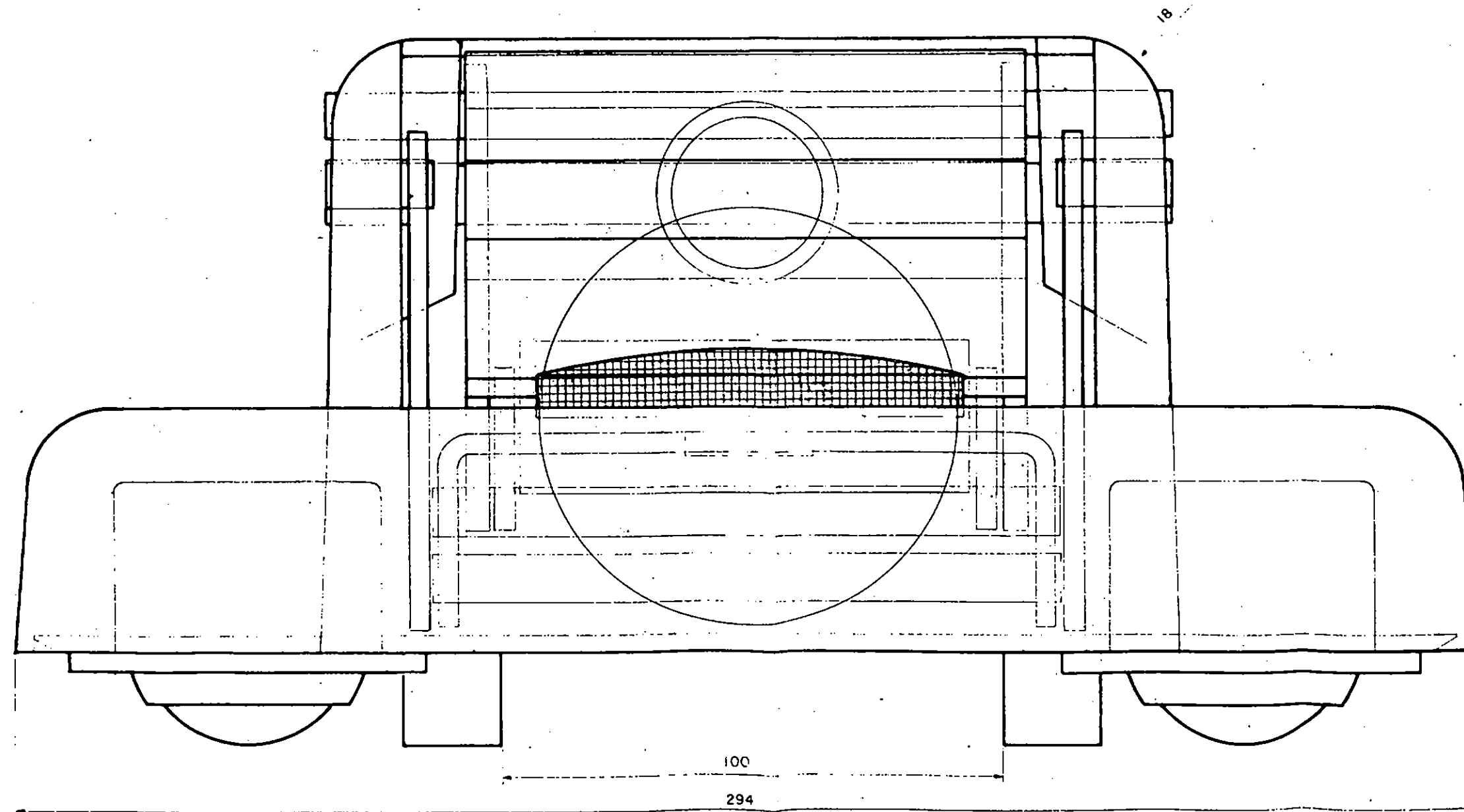




chapa rebitada

VISTA DE FRENTE

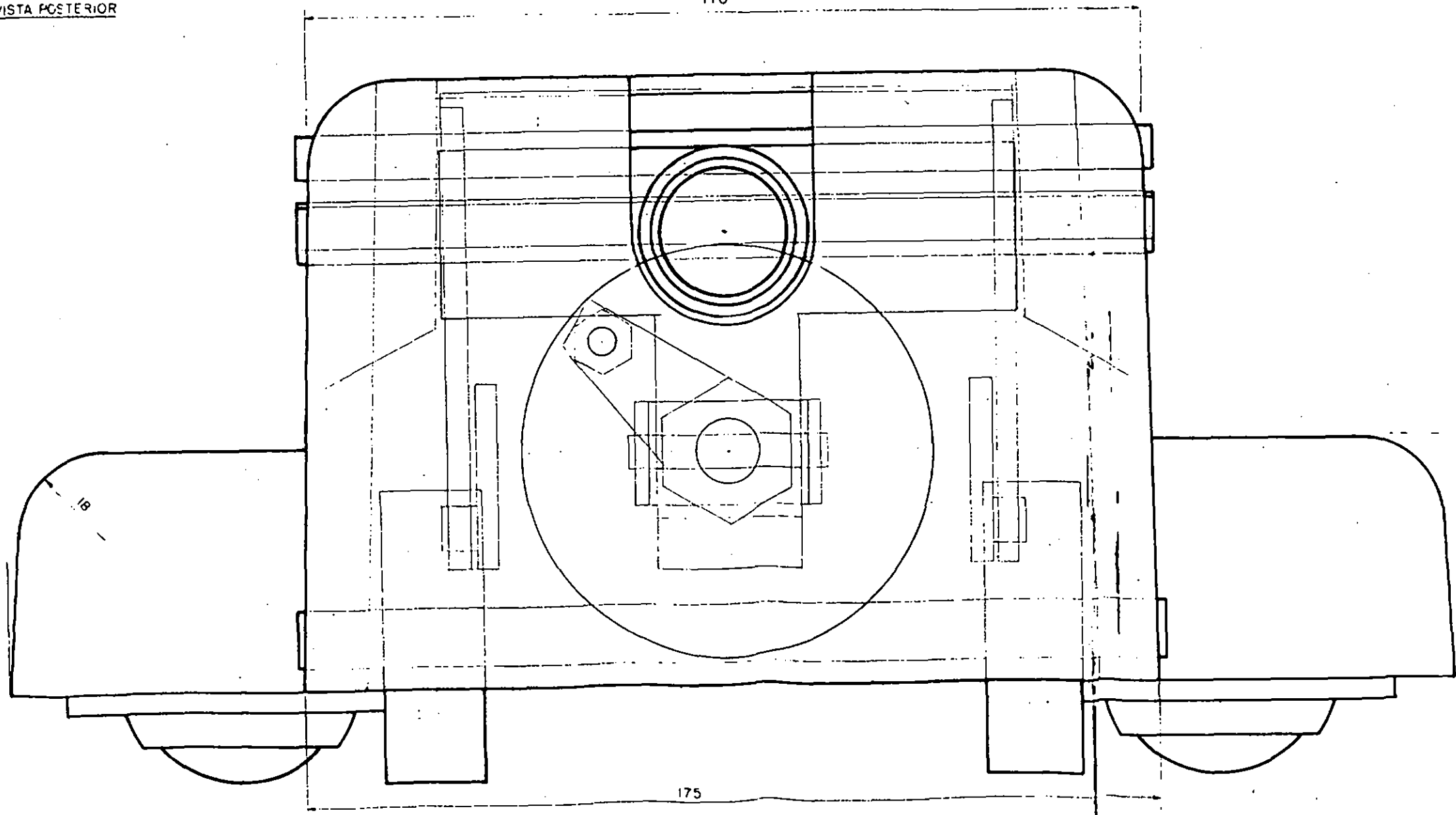
VISTA POSTERIOR



175

VISTA POSTERIOR

170



50

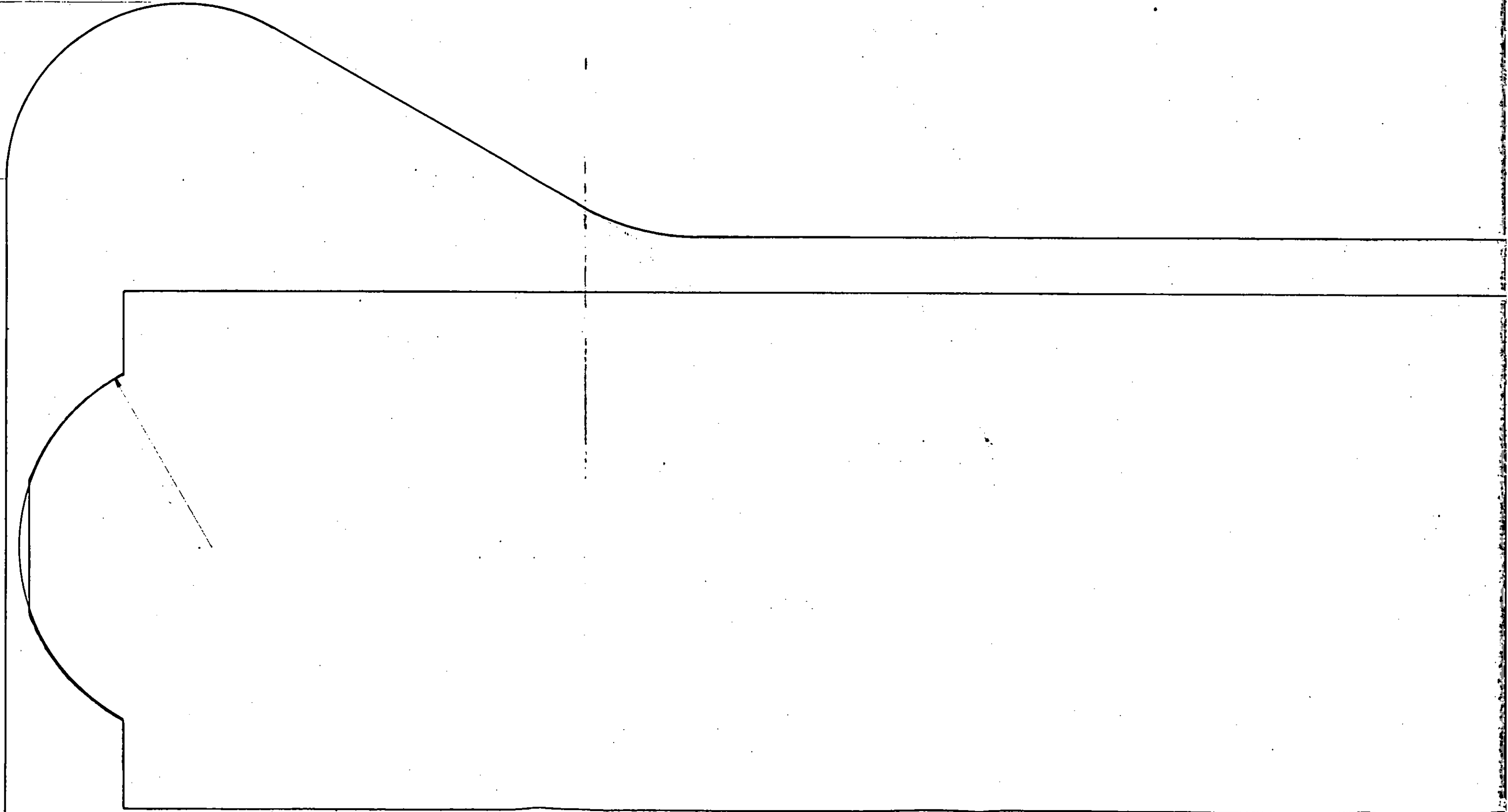
escala: 1:1 cotas em mm	1.2
----------------------------	-----

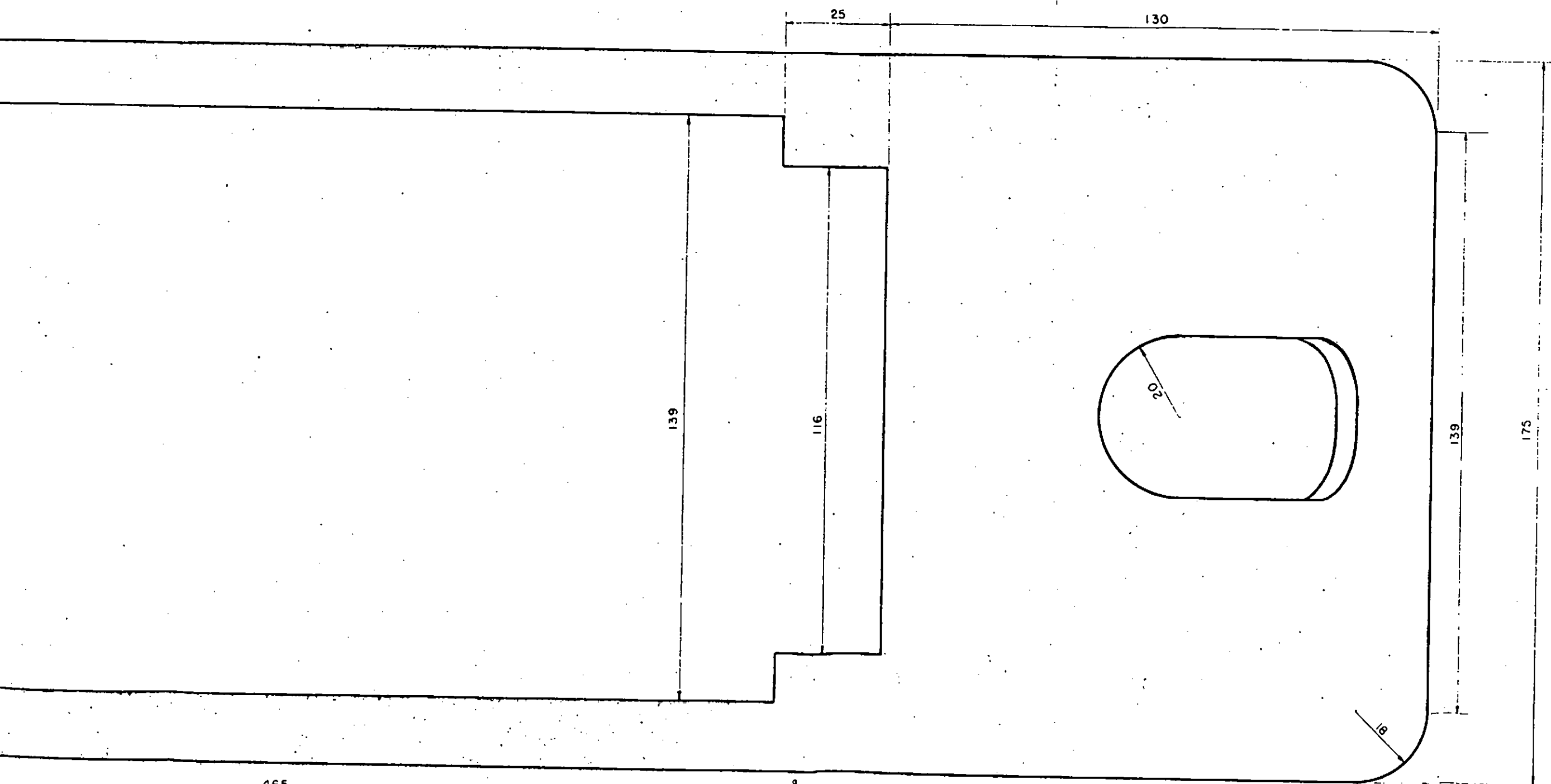
MACACO HIDRÁULICO
CONJUNTO

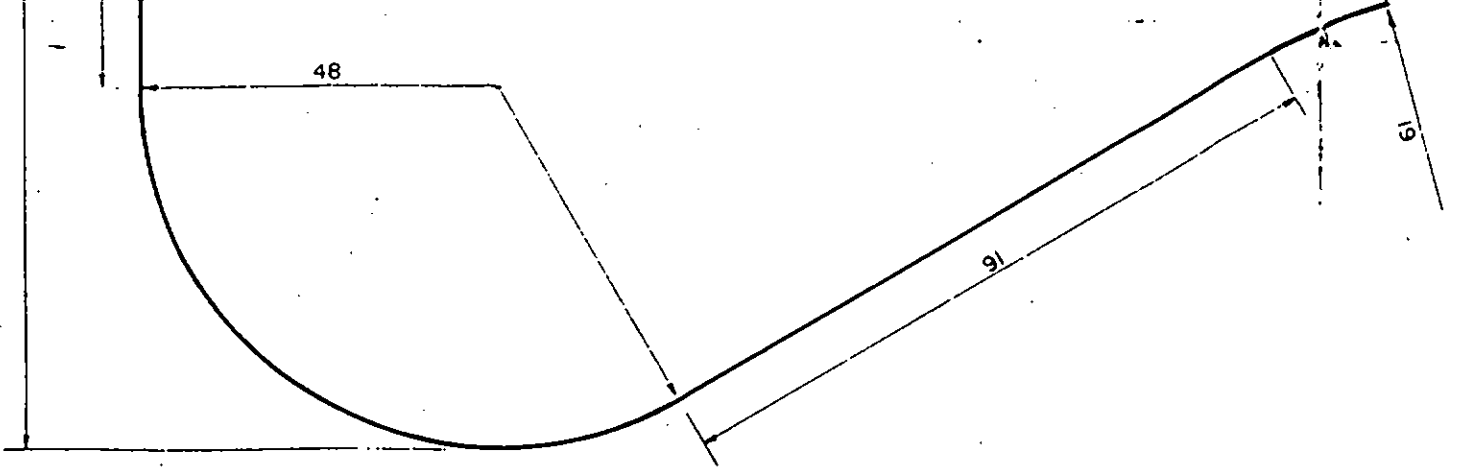
PLANTA

294

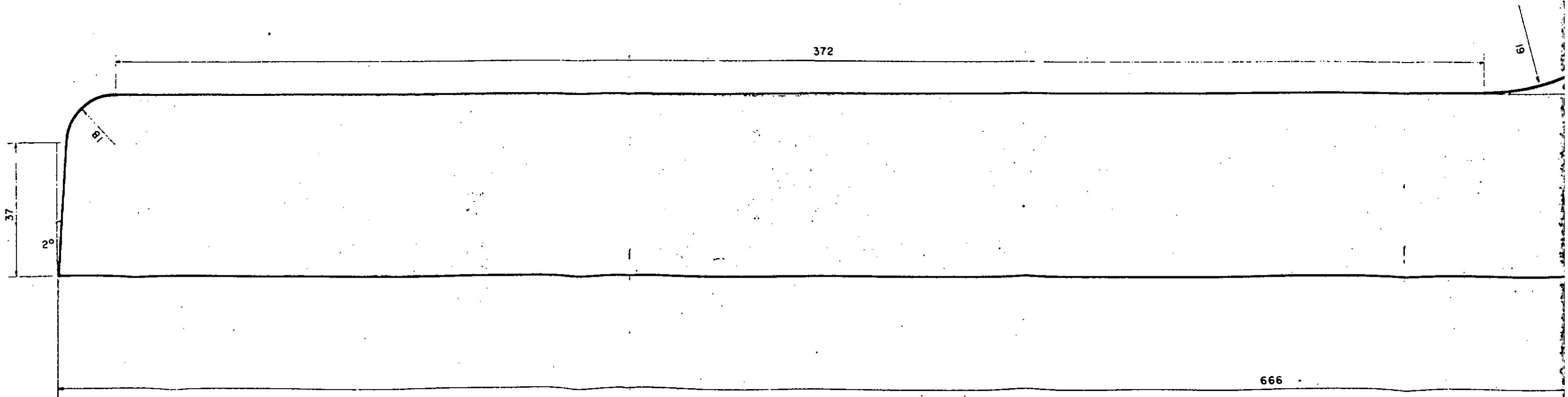
199







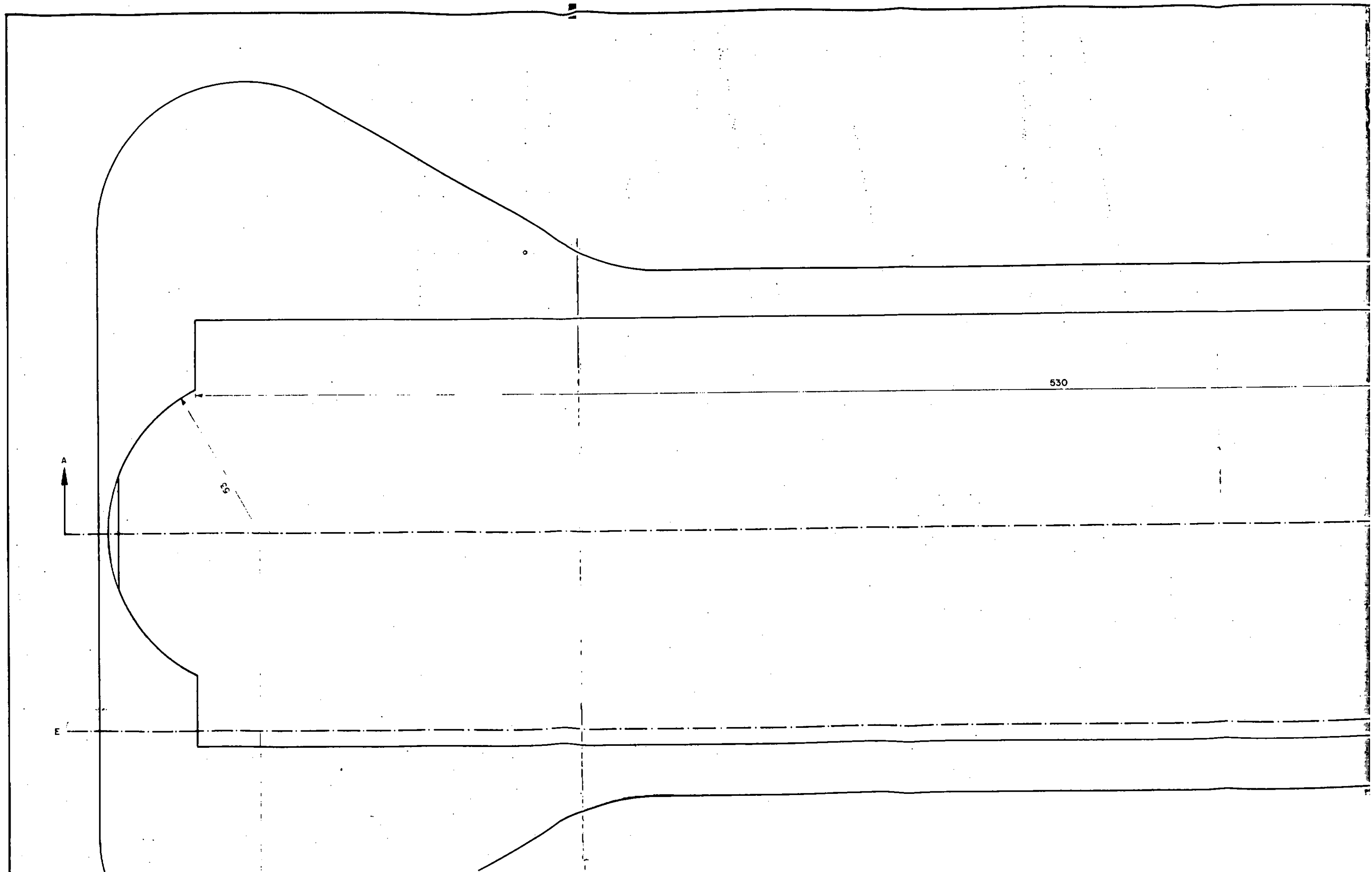
VISTA DE LADO

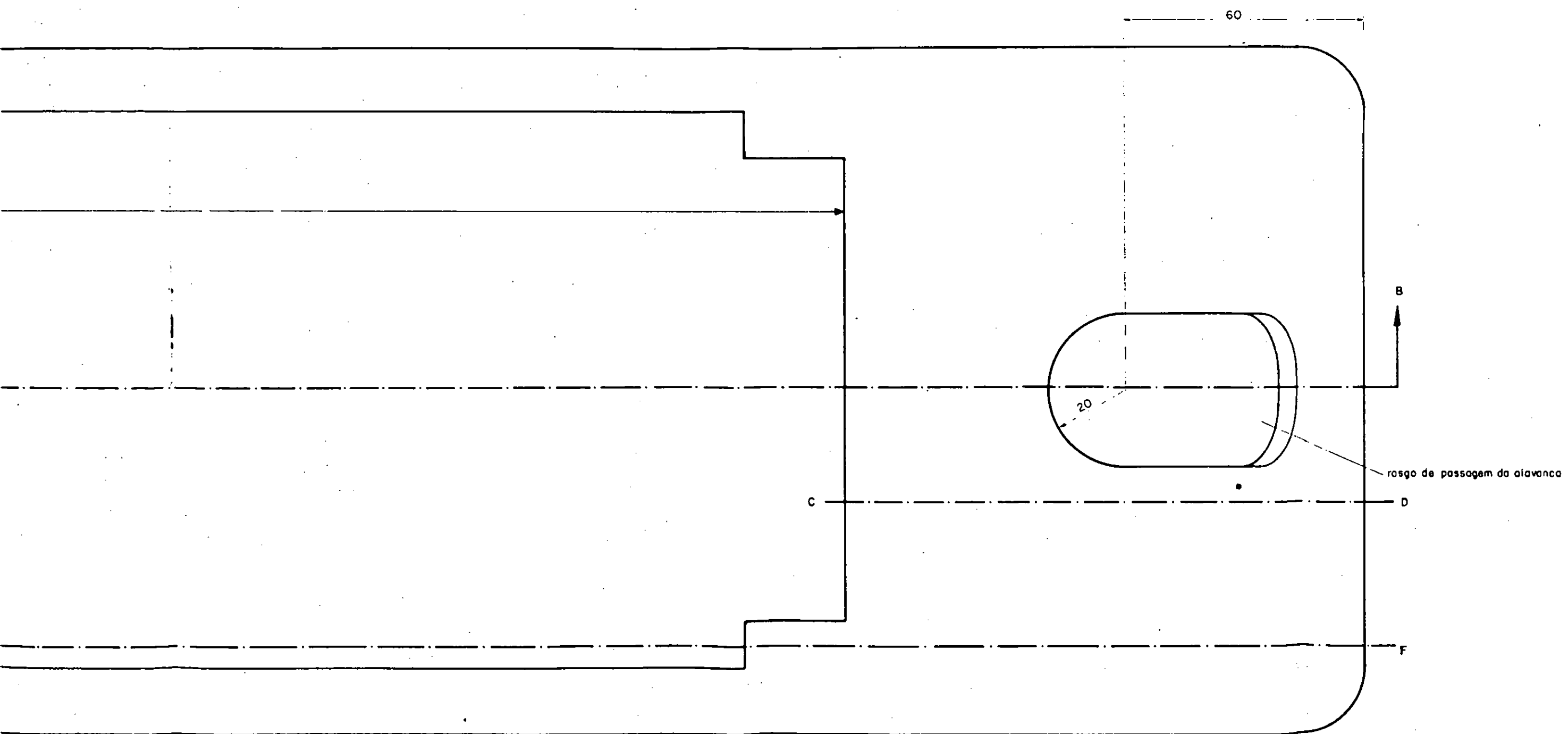




2.1

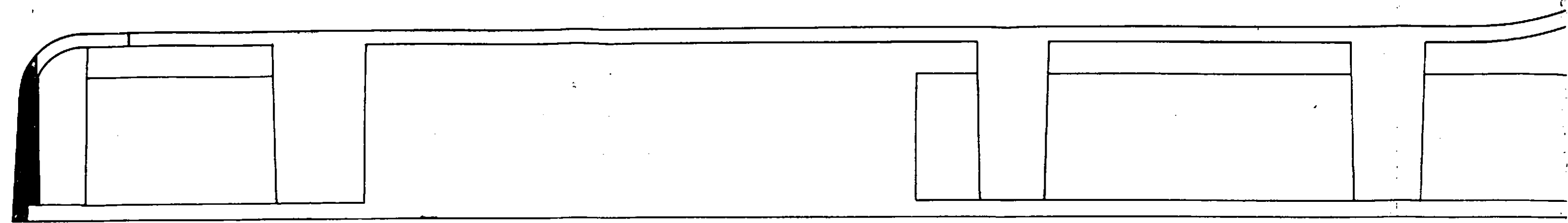
CARCAÇA
AÇO FUNDIDO



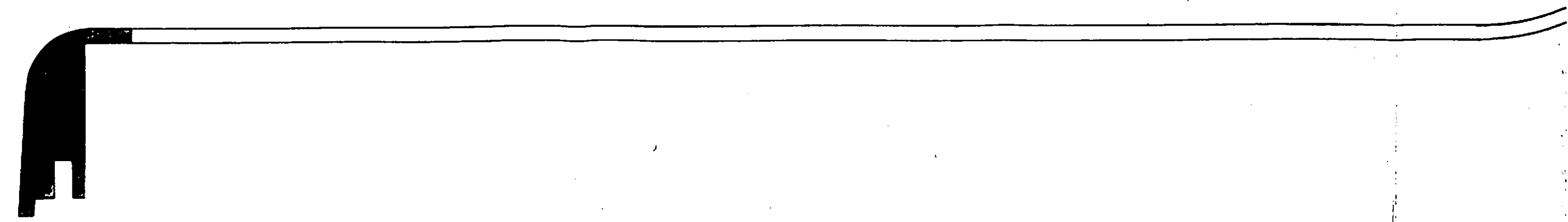




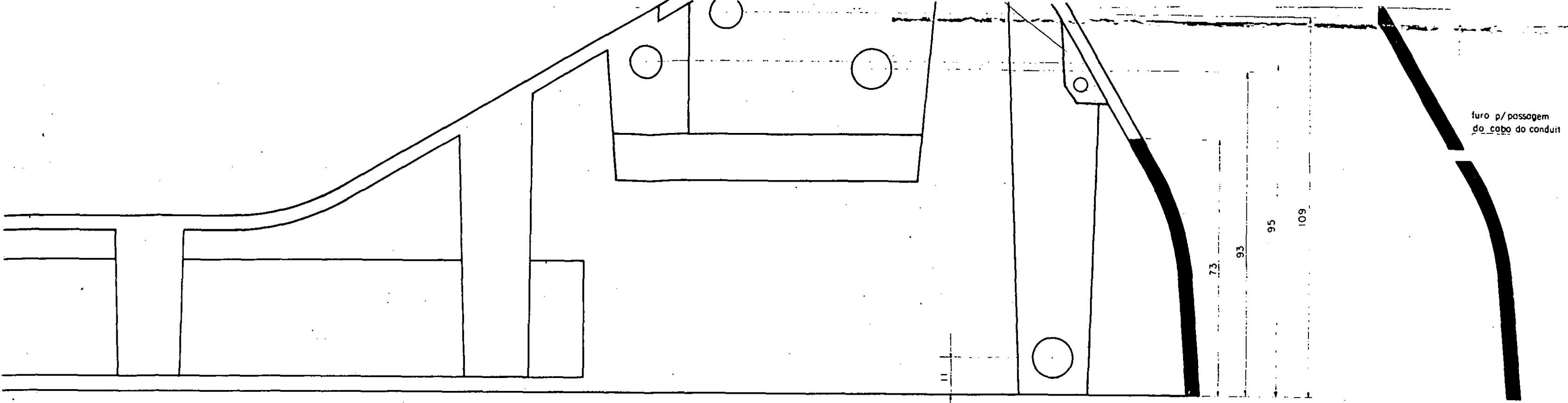
56



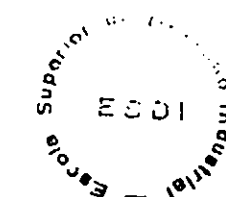
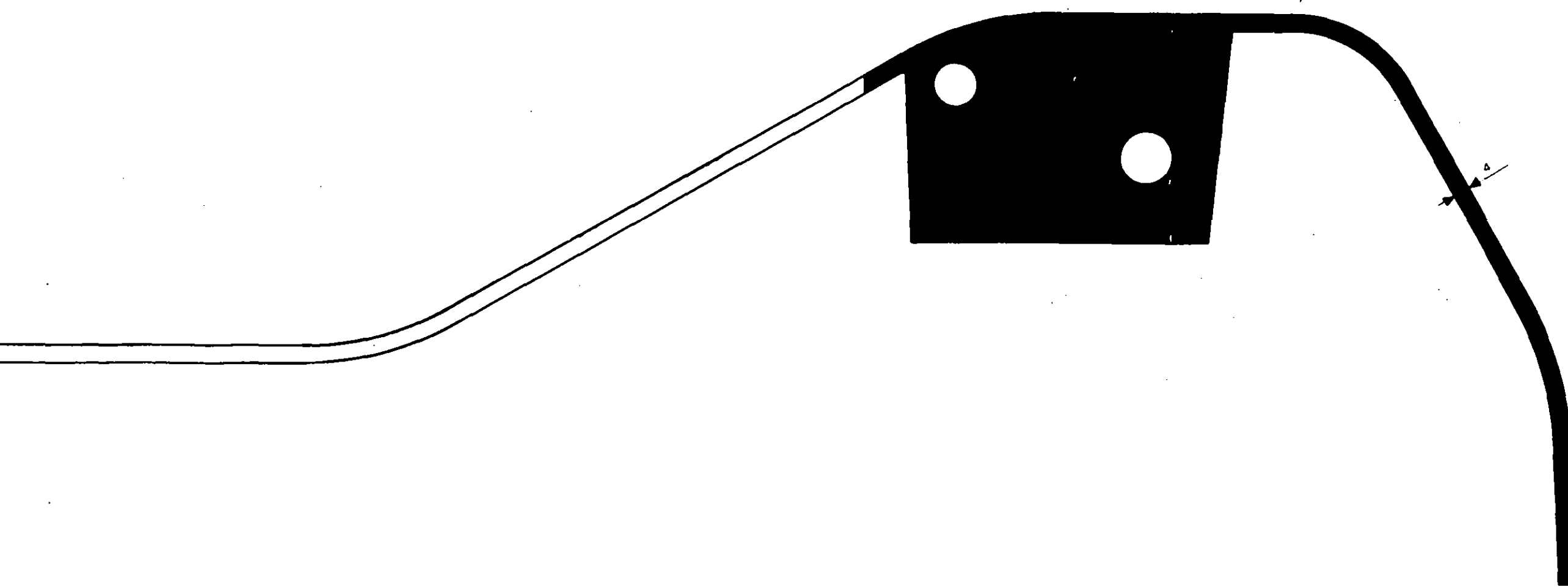
CORTE AB



SEÇÃO EF



SEÇÃO CD

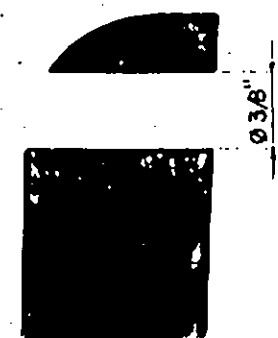
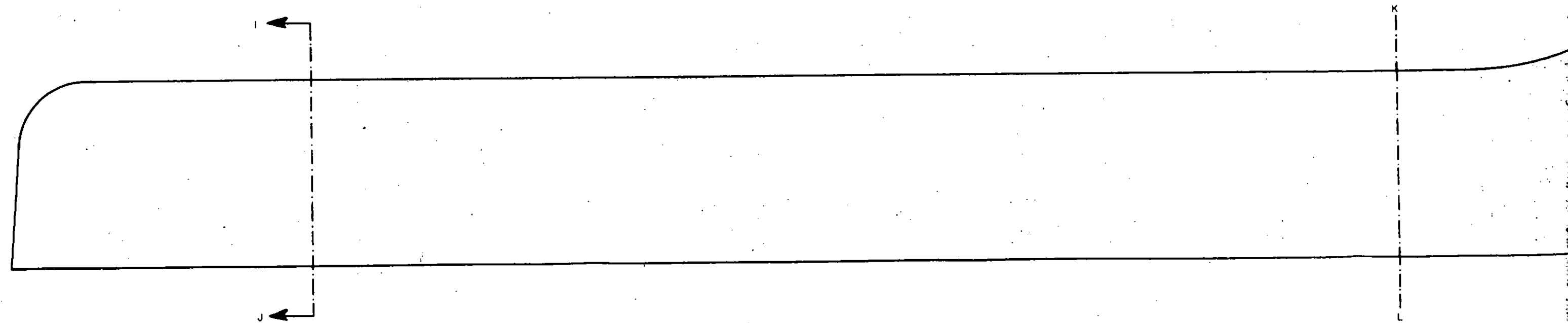


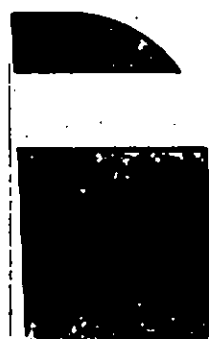
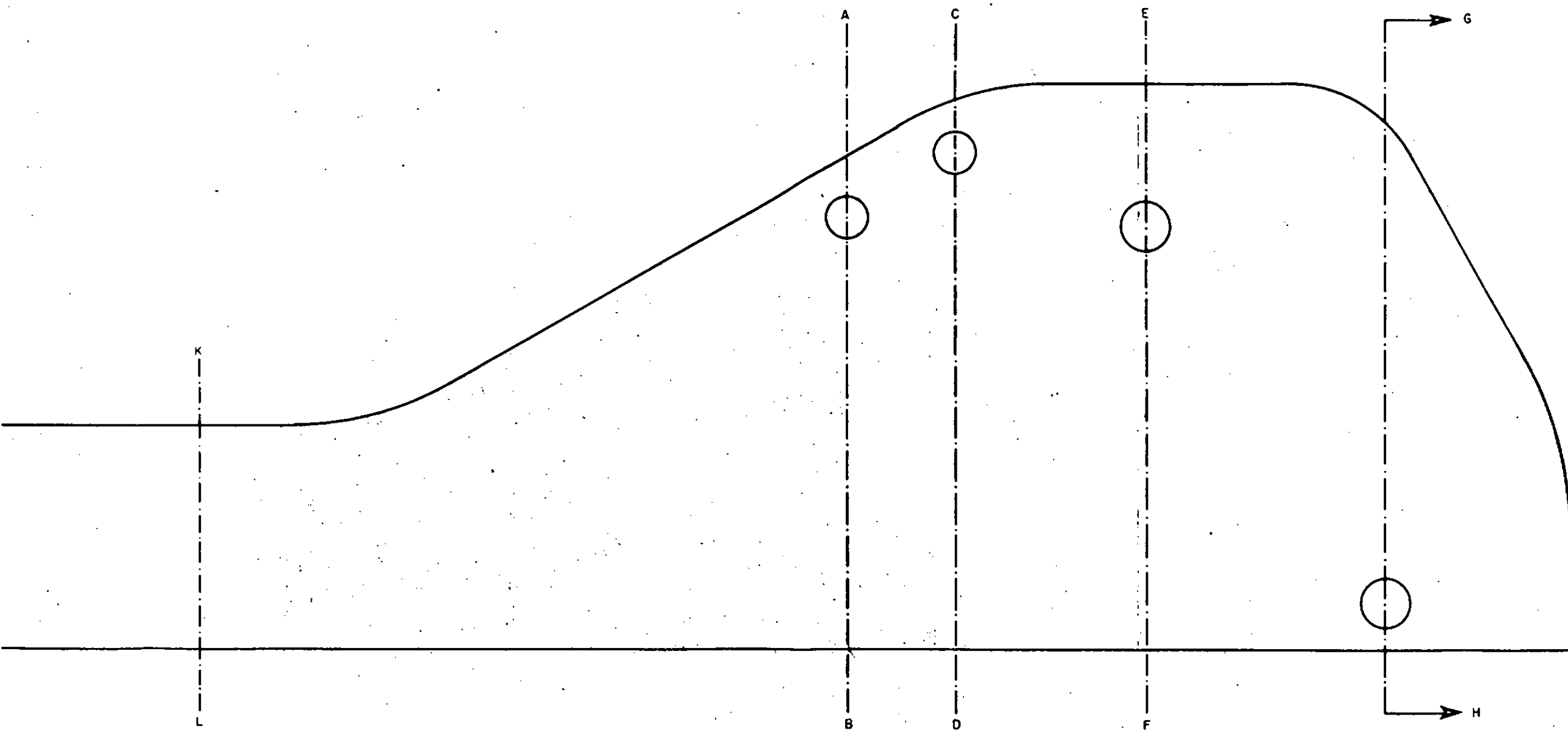
escala: 1:1 cotas em mm	2.2
----------------------------	-----

CARCAÇA
CORTES AUXILIARES

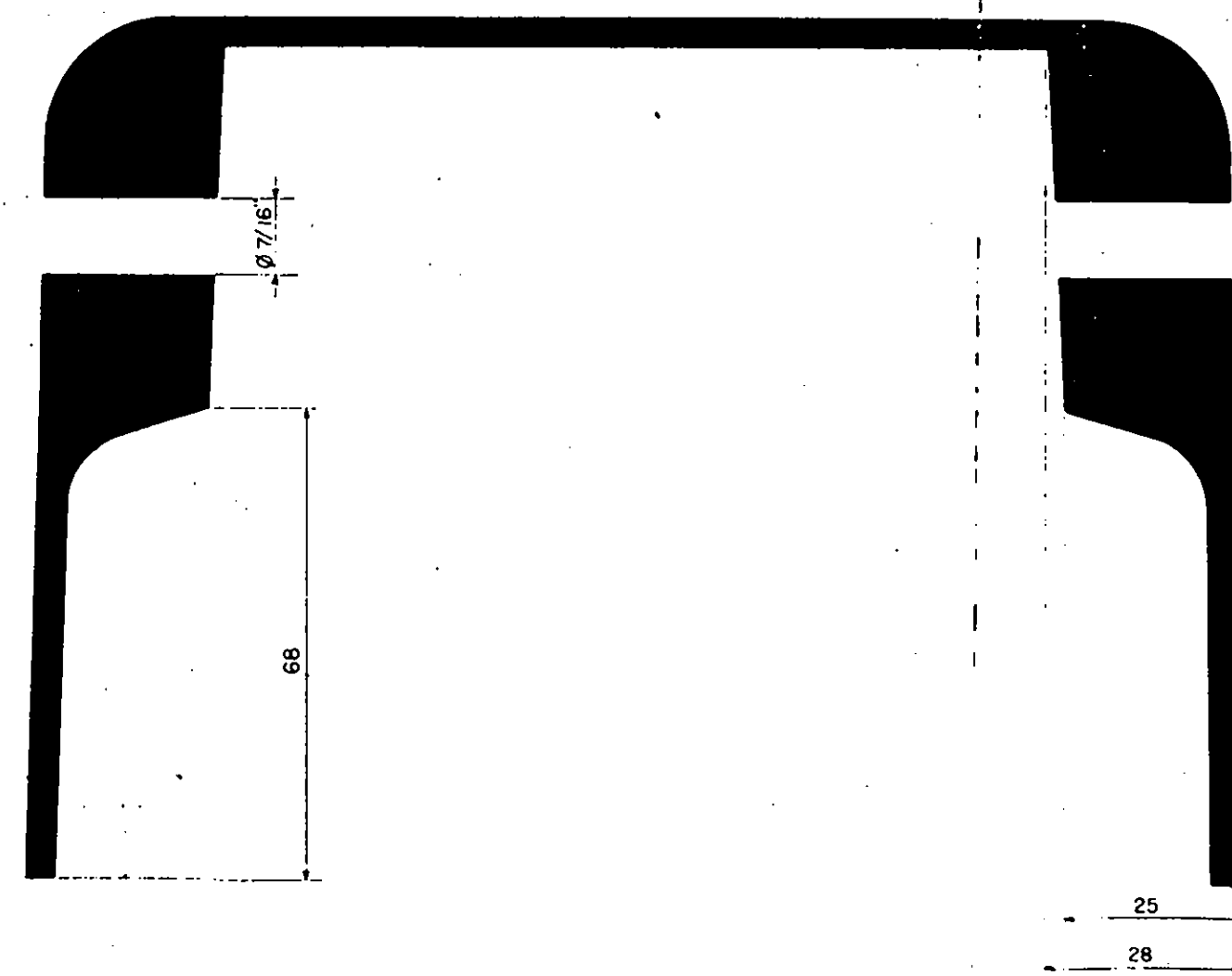
SEÇÃO AB

SEÇÃO CD



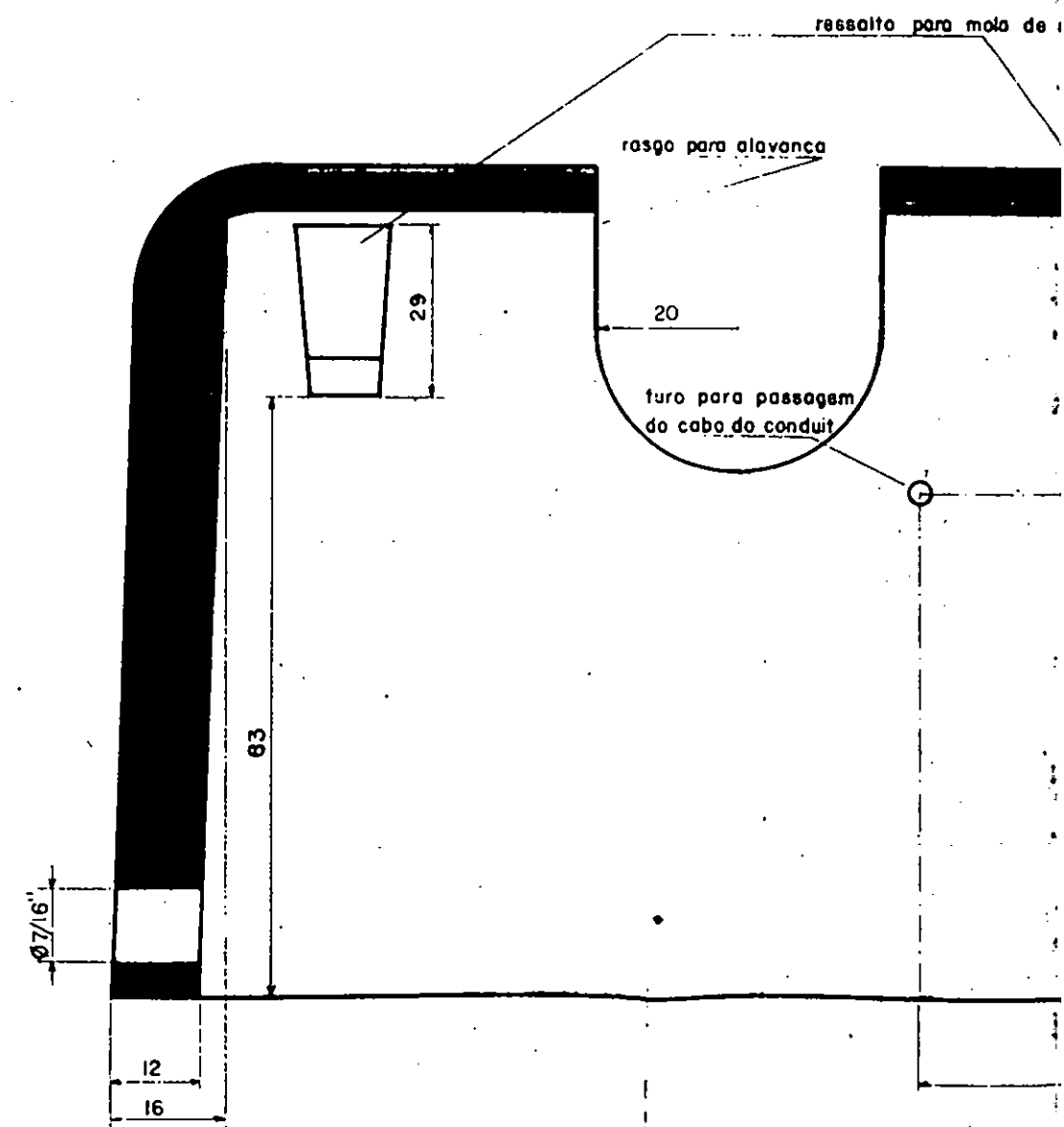


SEÇÃO EF



15
17

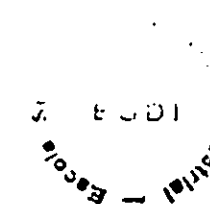
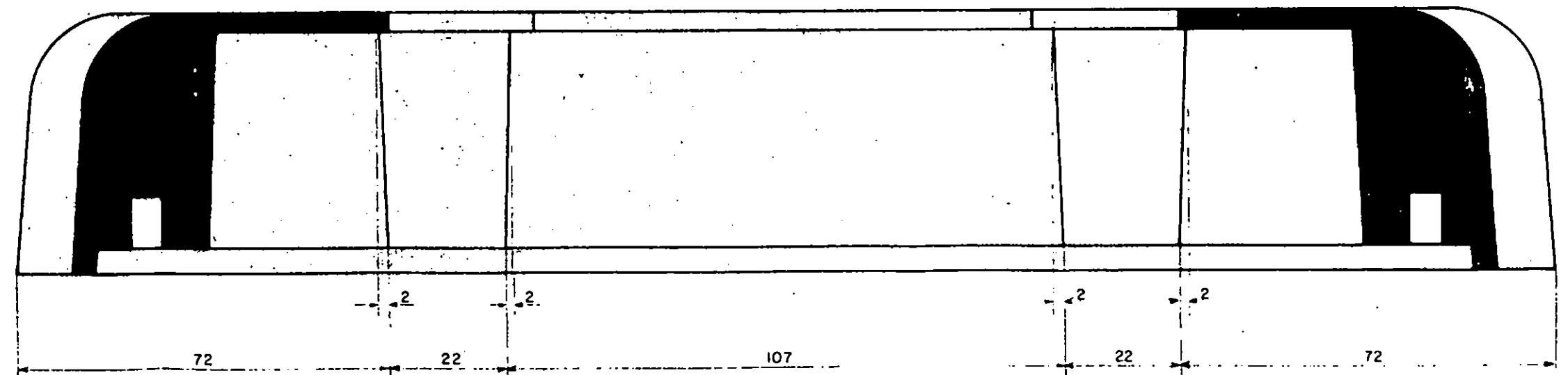
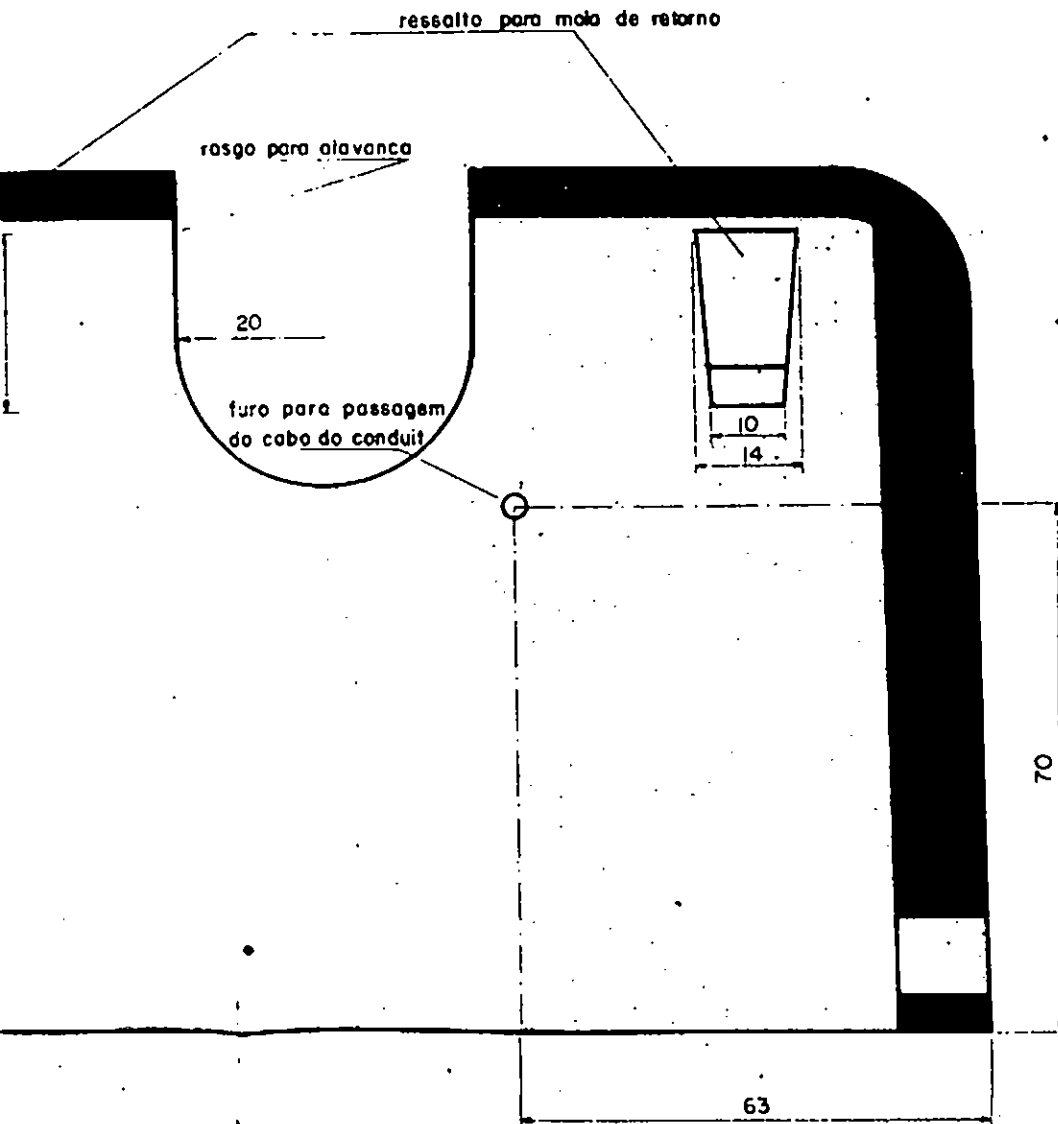
CORTE GH



SEÇÃO KL



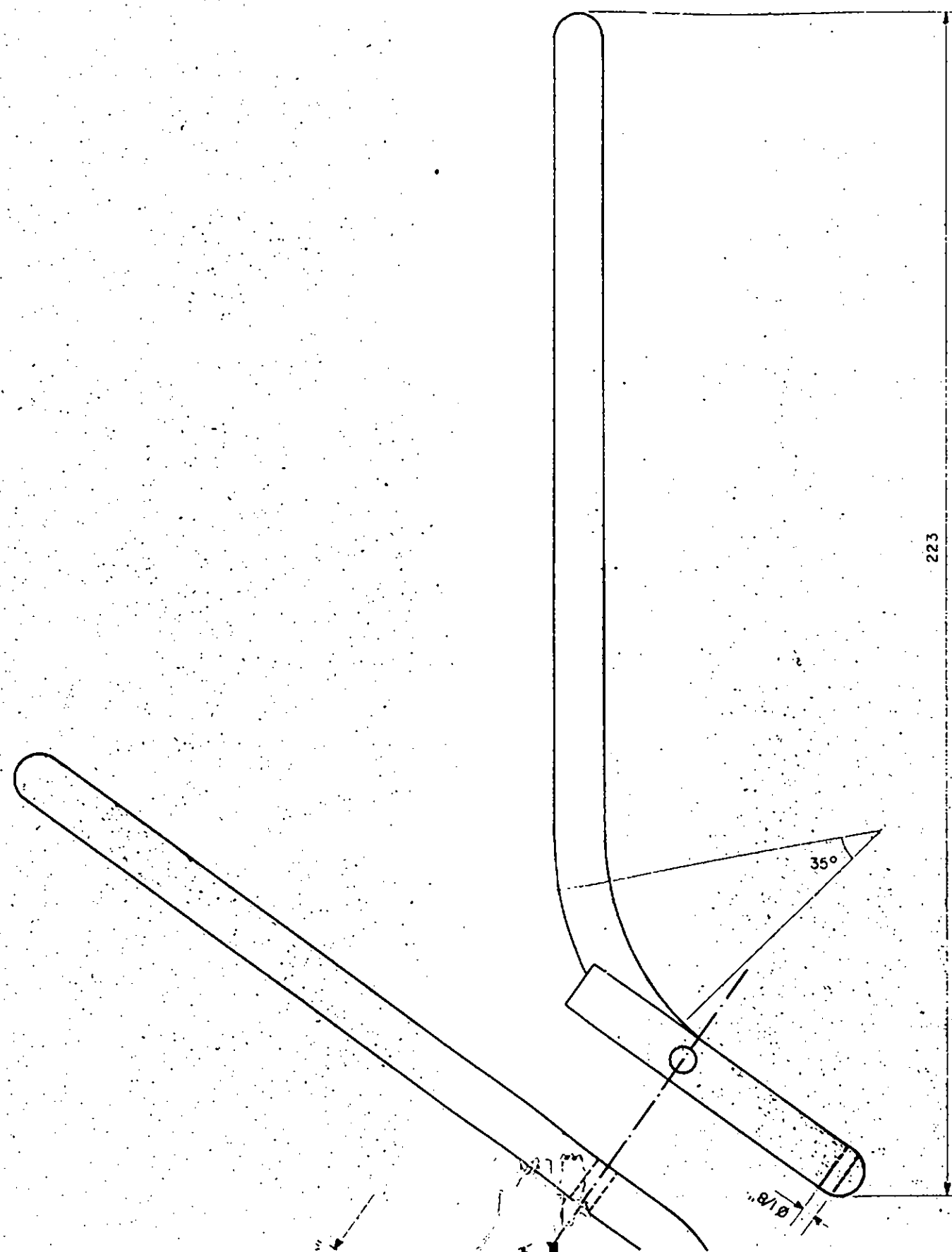
CORTE LJ



escala: 1:1 cotas em mm	2.3
----------------------------	-----

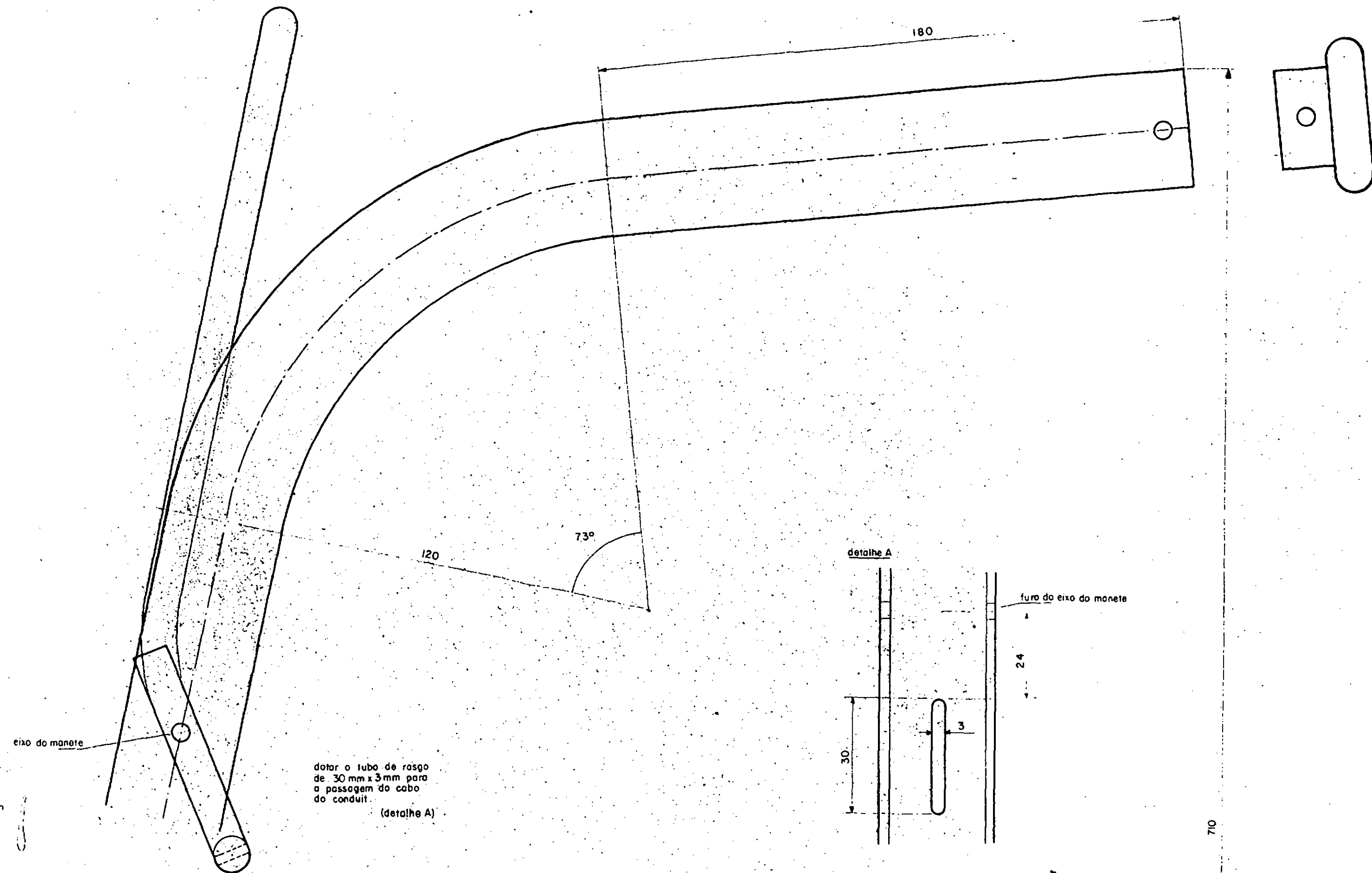
CARCAÇA
CORTES AUXILIARES

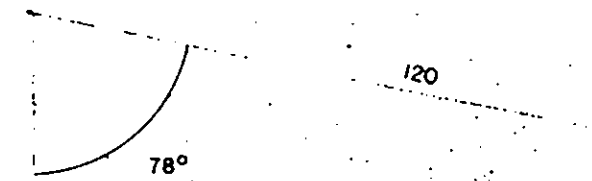
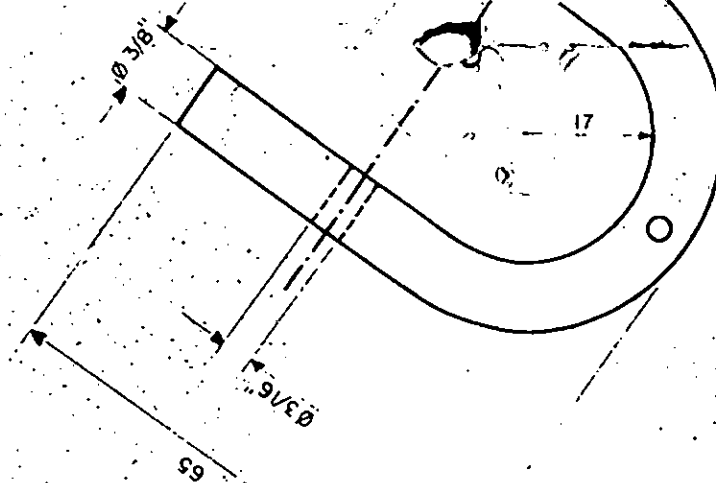
MANETE vergalhão virado



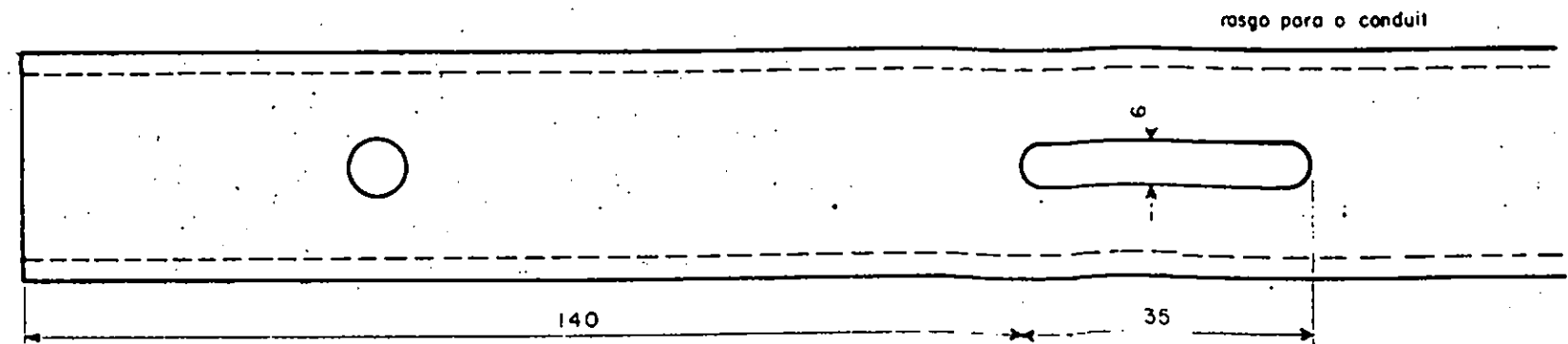
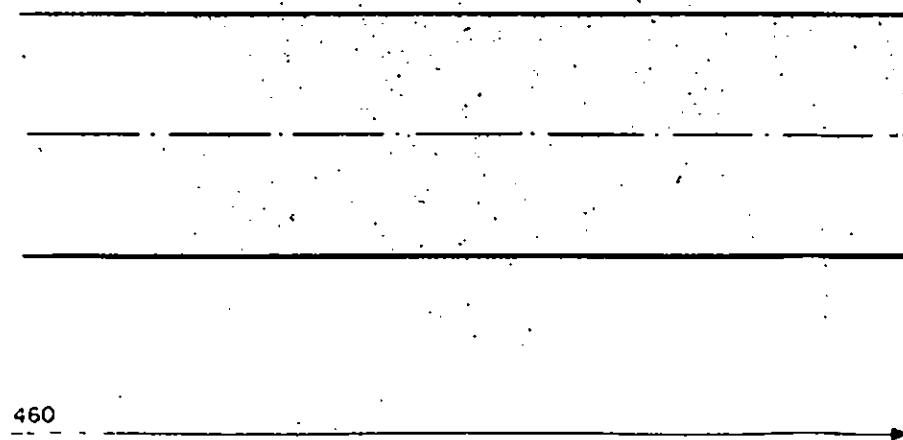
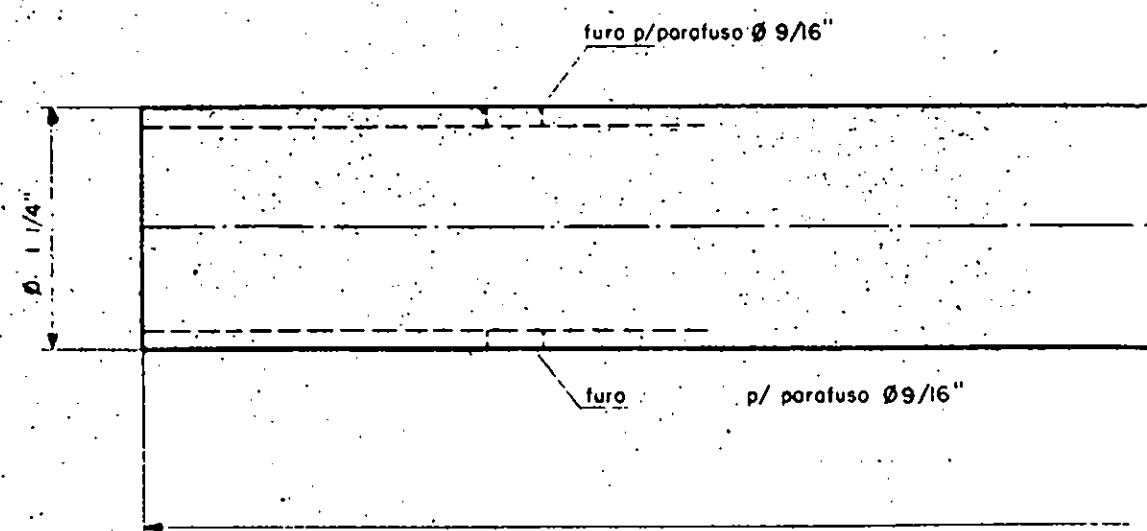
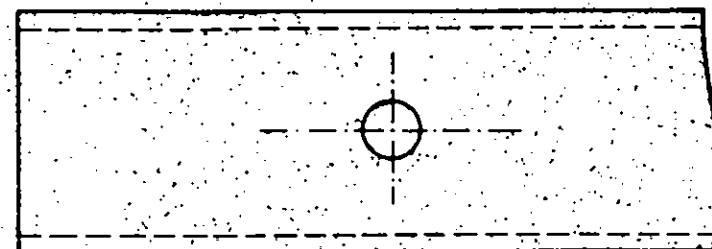
eixo do manete



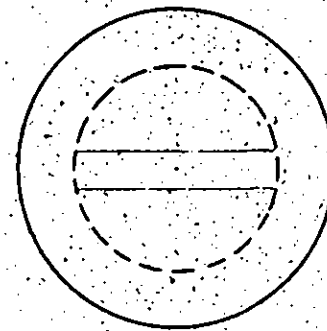
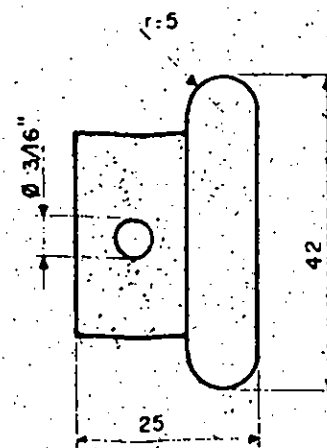
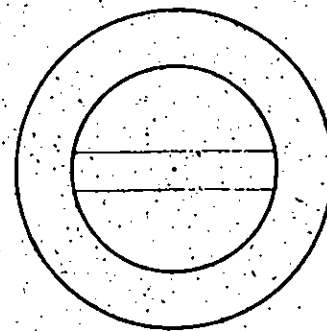




ALAVANCA tubo de ferro virado



BATENTE ferro fundido



Escala Superior
1053
Industrial

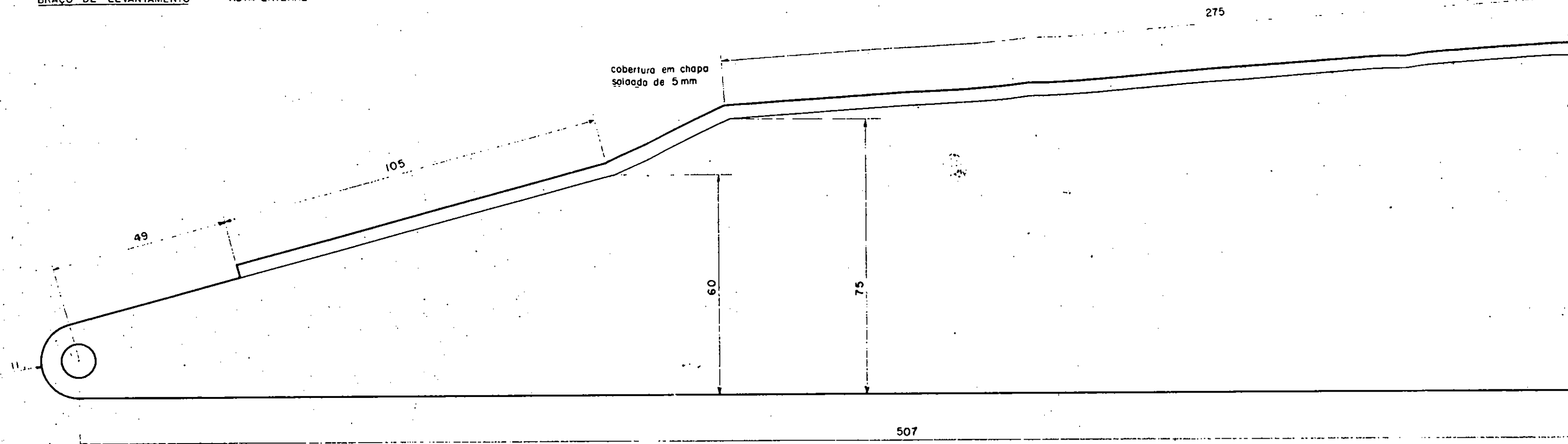
escala 1:1
cotas em mm

3.1

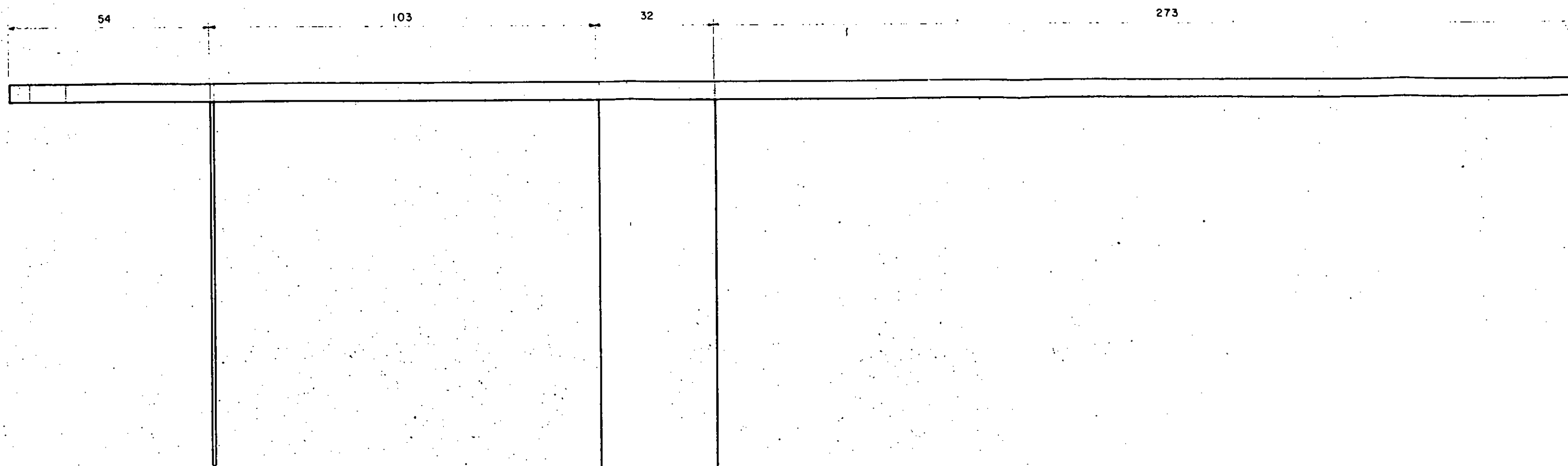
SISTEMA DE MANEJO
ALAVANCA E MANETE

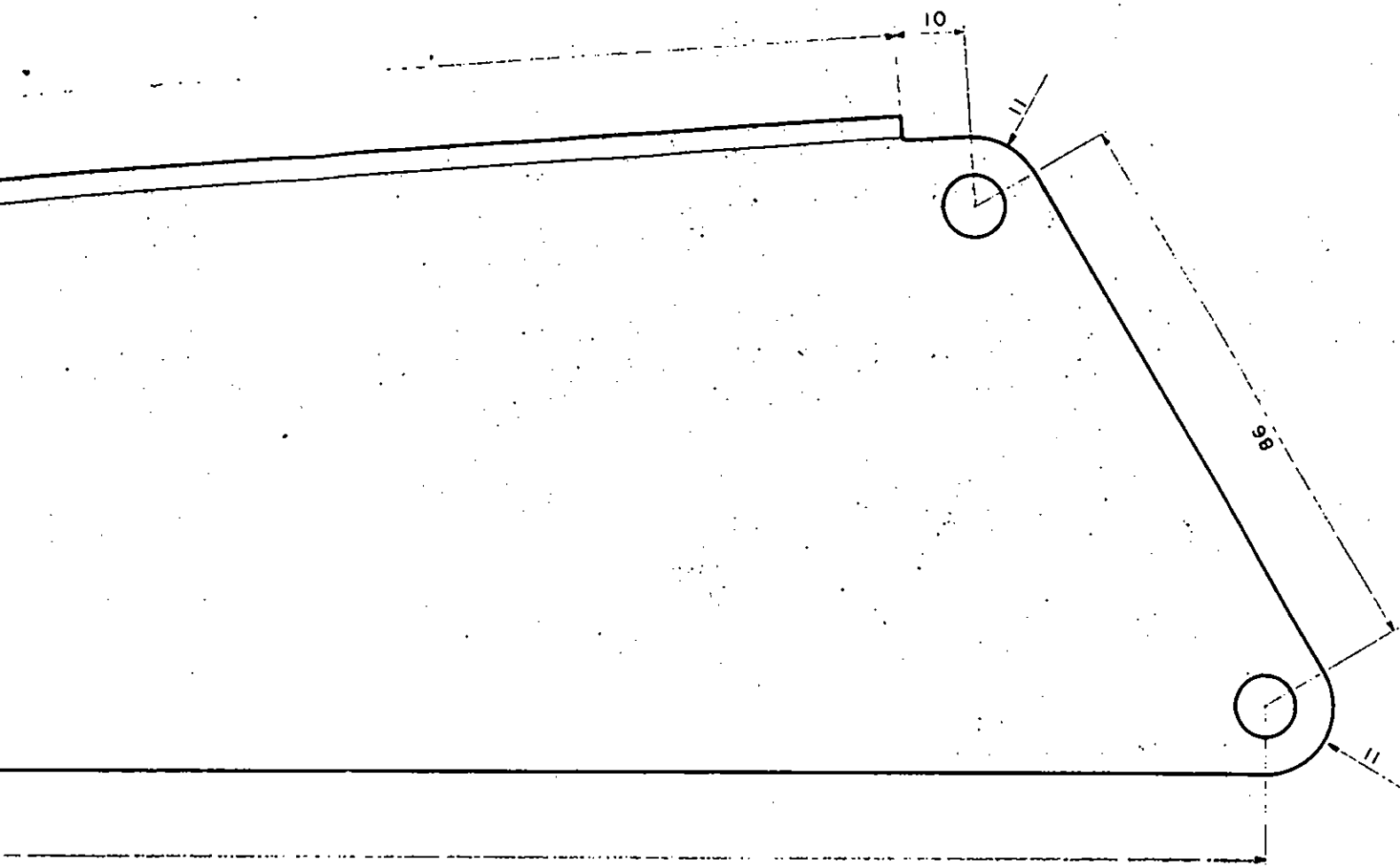
BRACO DE LEVANTAMENTO

VISTA LATERAL

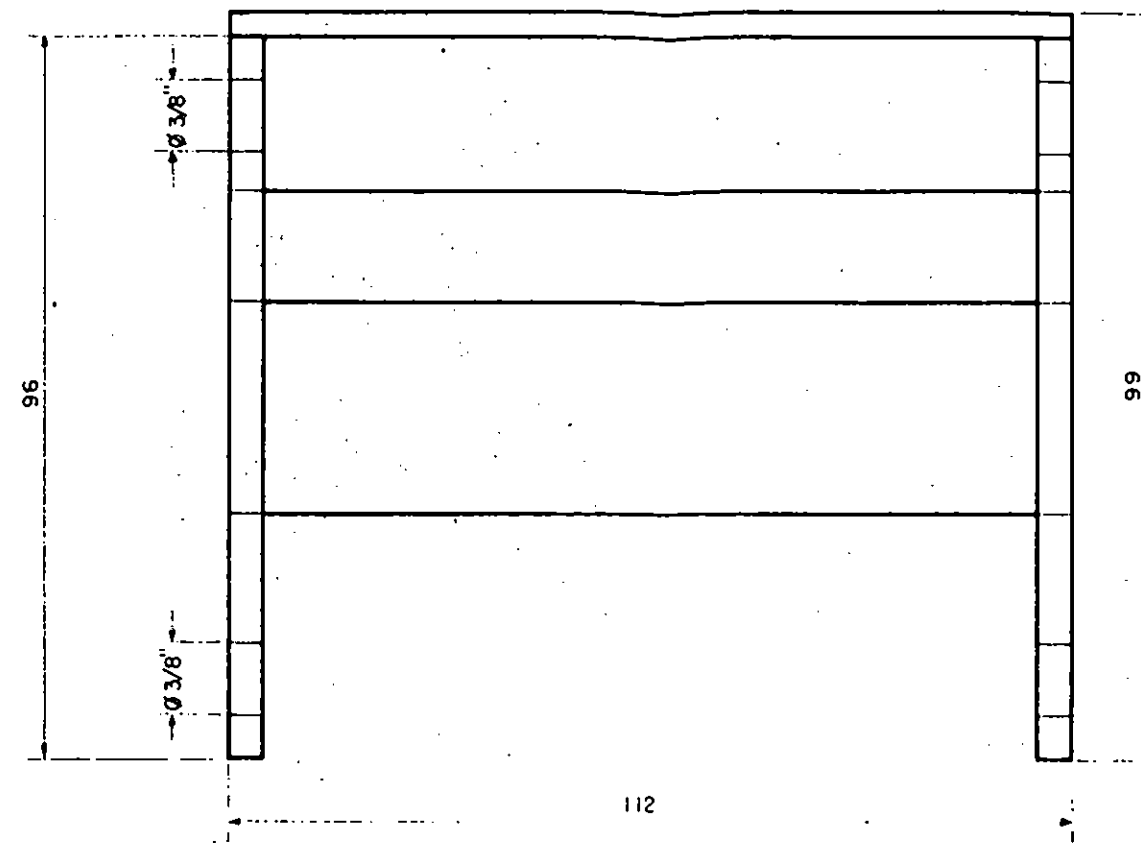


ELEVACAO



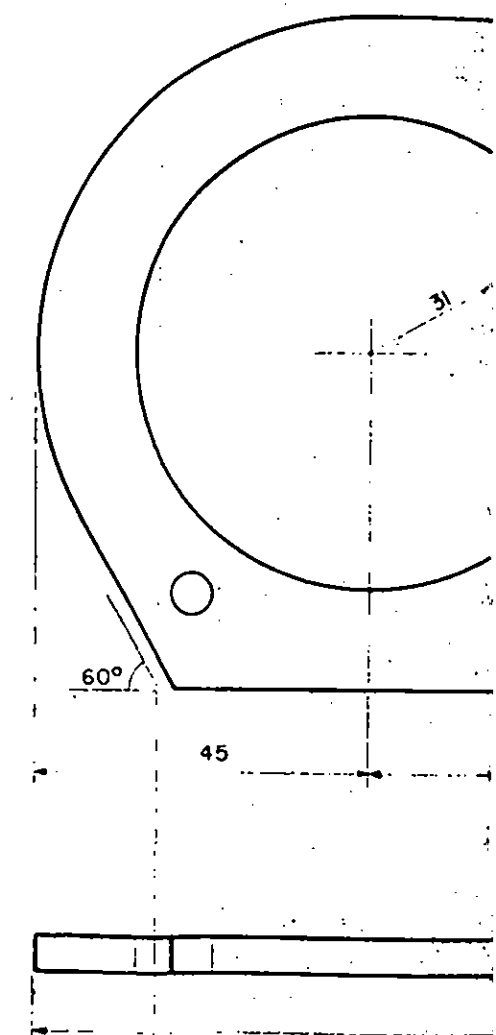
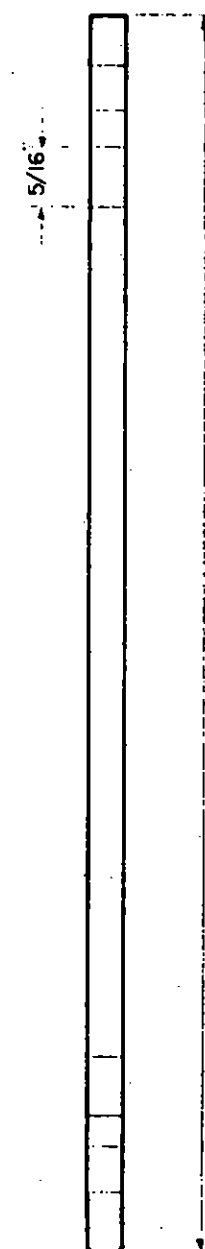
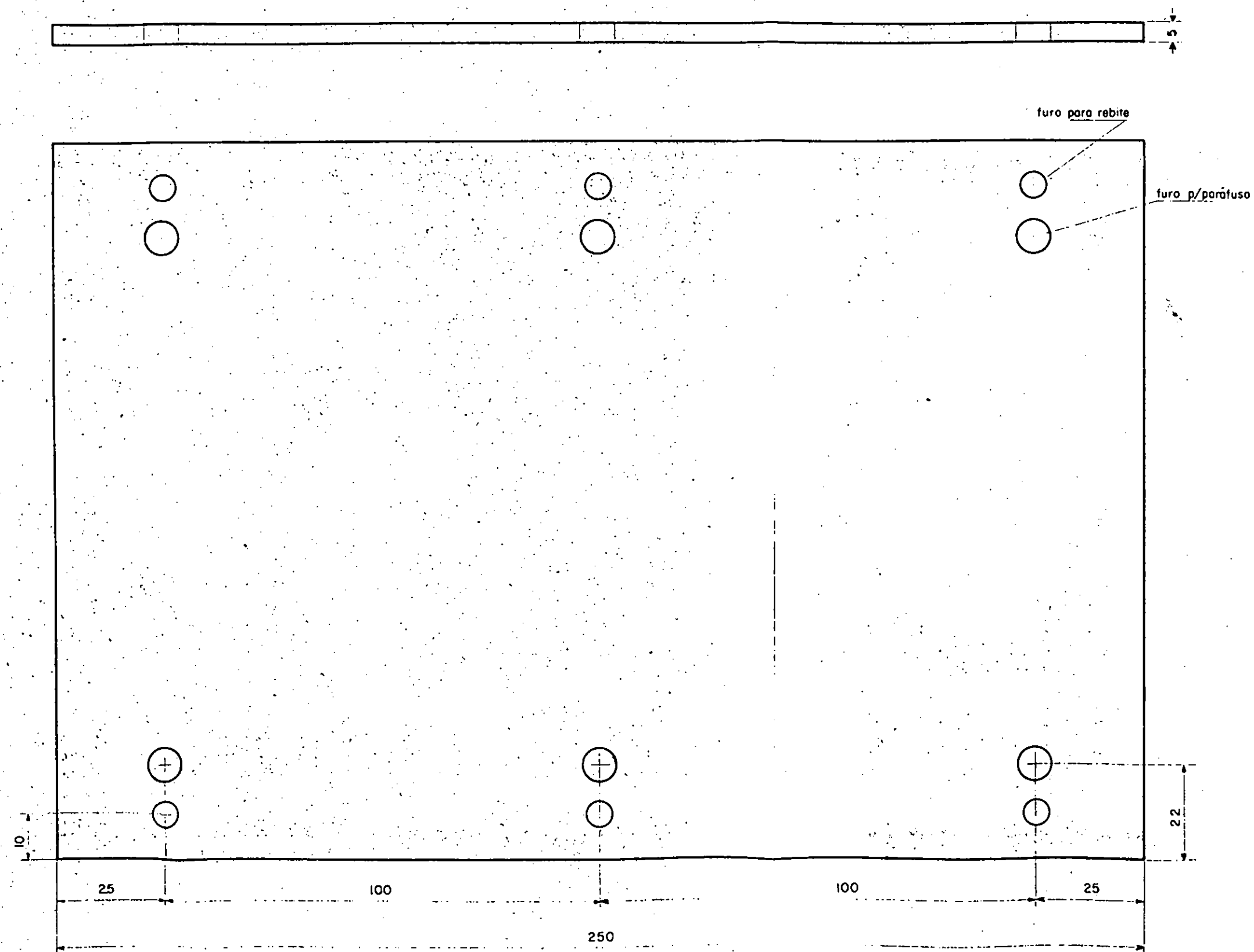


VISTA POSTERIOR

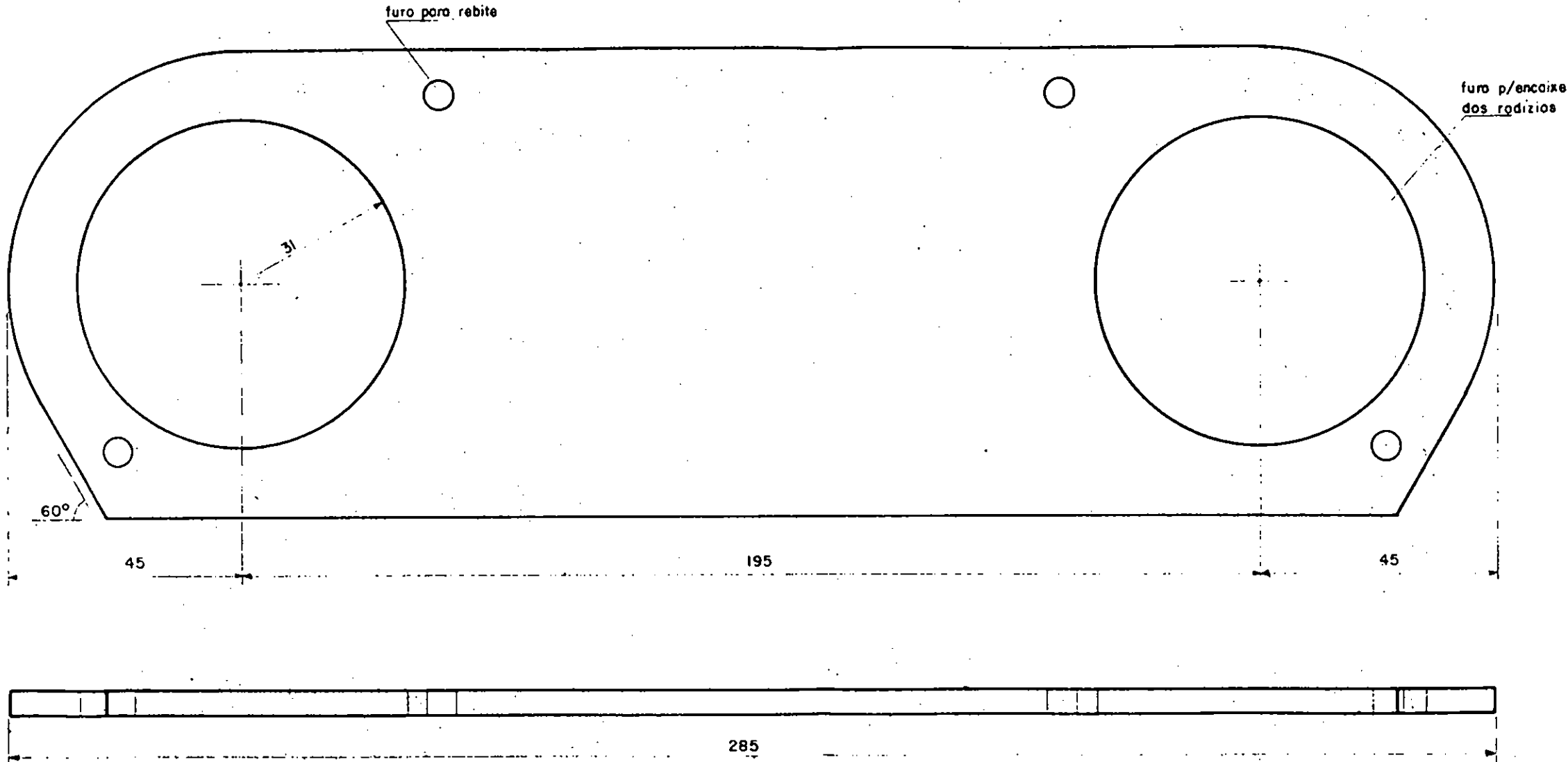


BASE DO CILINDRO HIDRÁULICO chapa de ferro

BASE DOS RODÍZIOS chapa de ferro



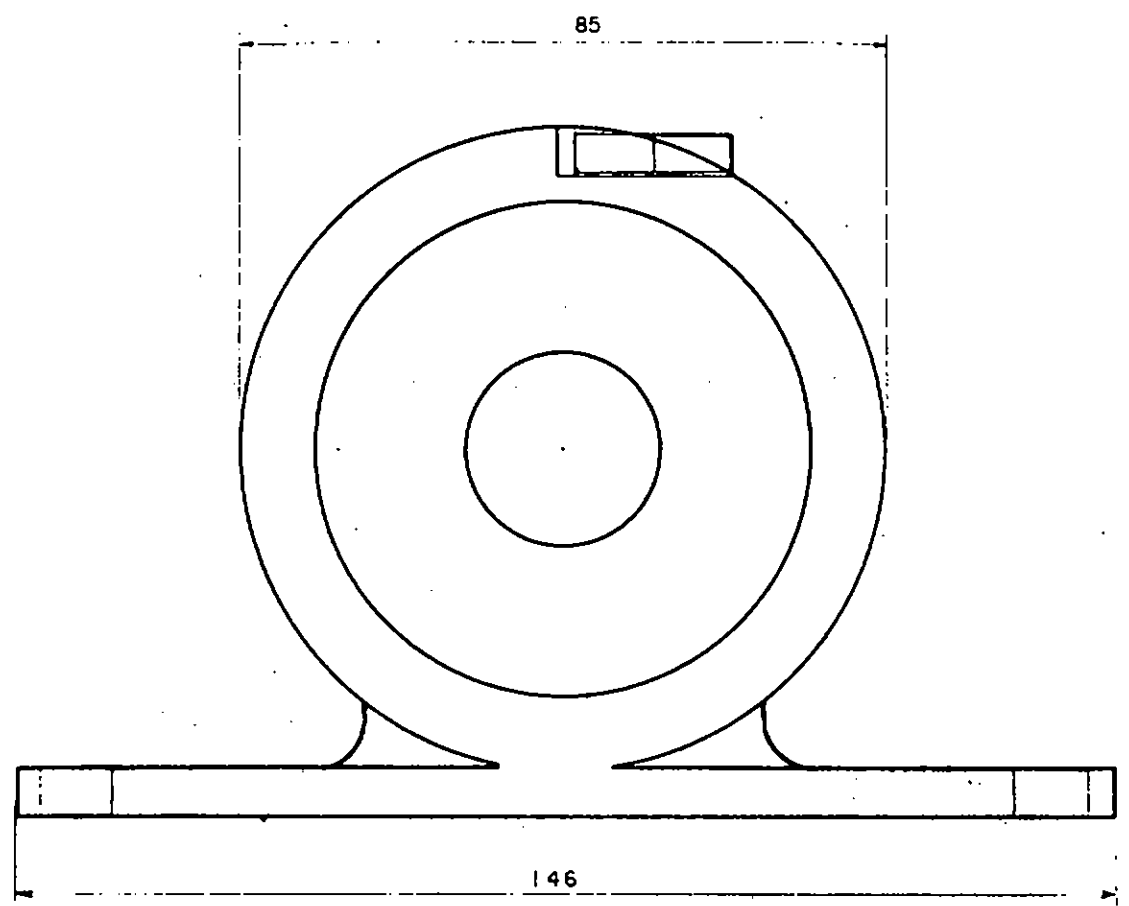
BASE DOS RODÍZIOS chapa de ferro



escala: 1:1 cotas em mm	4.1
----------------------------	-----

COMPONENTES MECÂNICOS

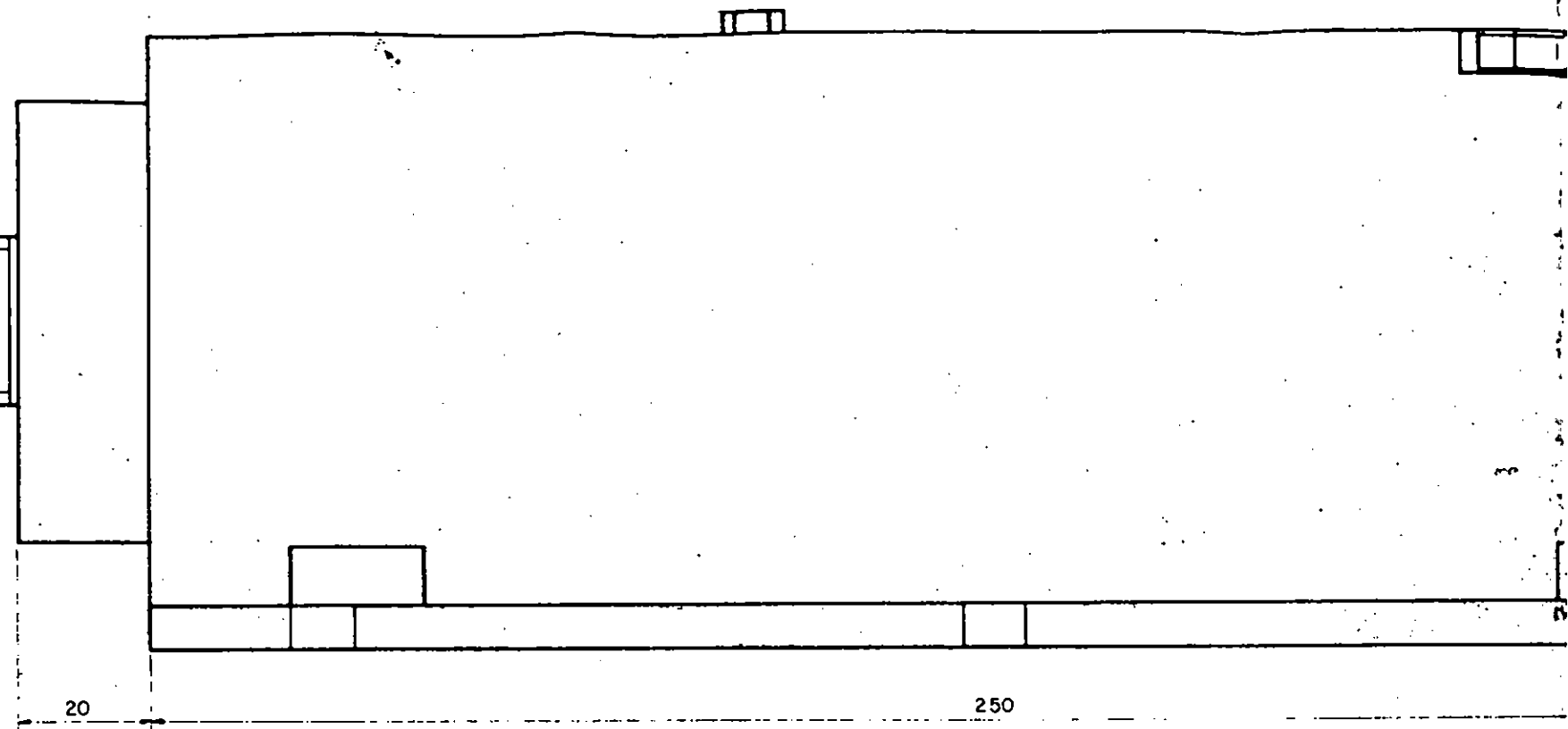
CILINDRO HIDRAULICO



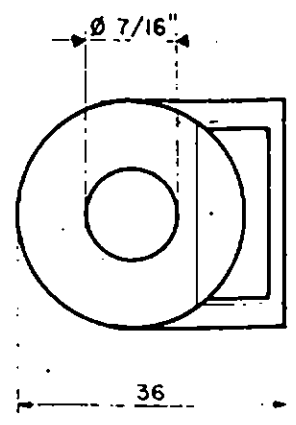
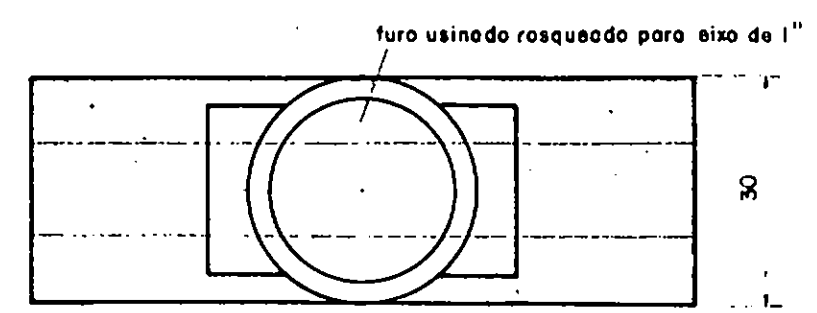
eixo de 1"

rosco

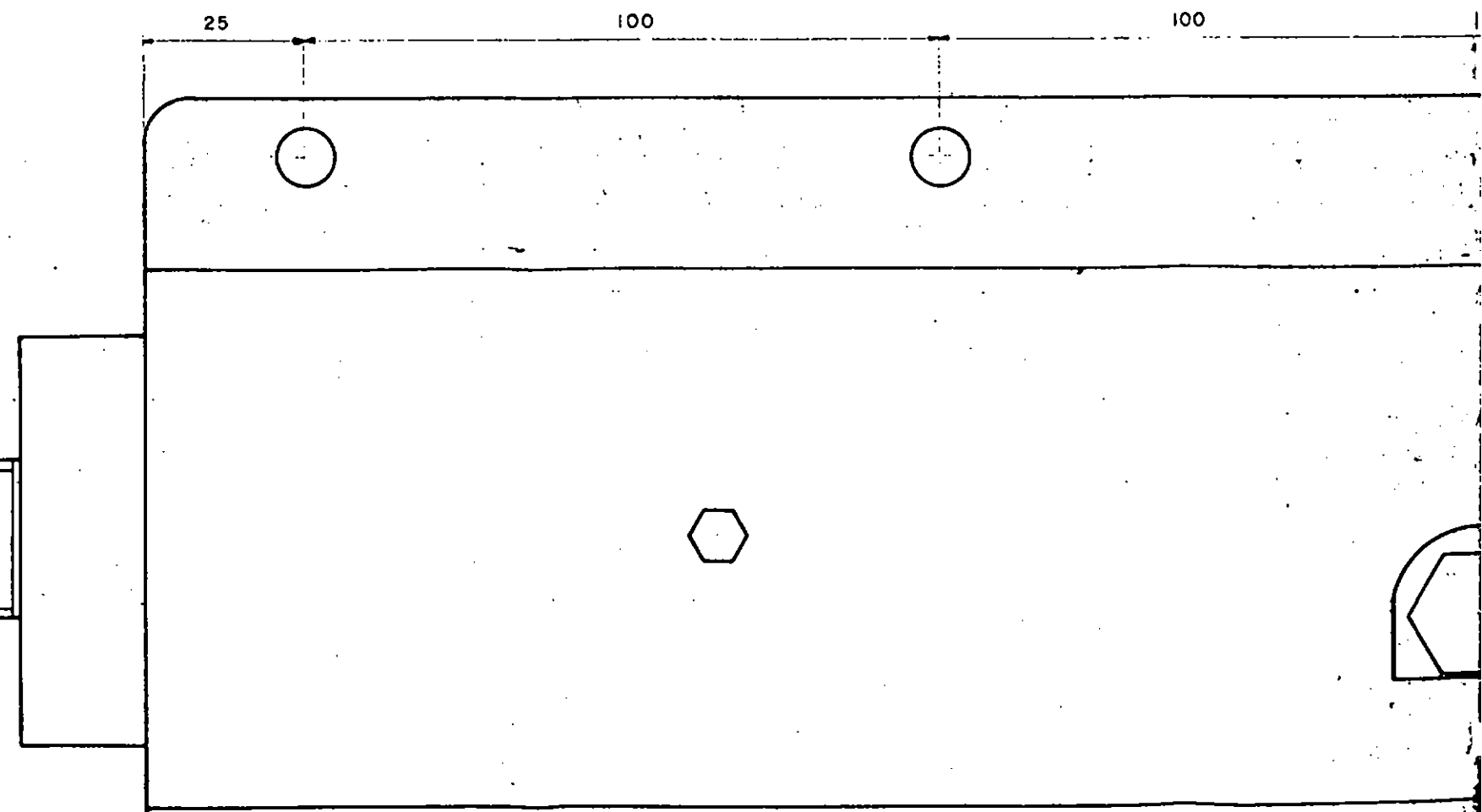
aberturas de manutenção



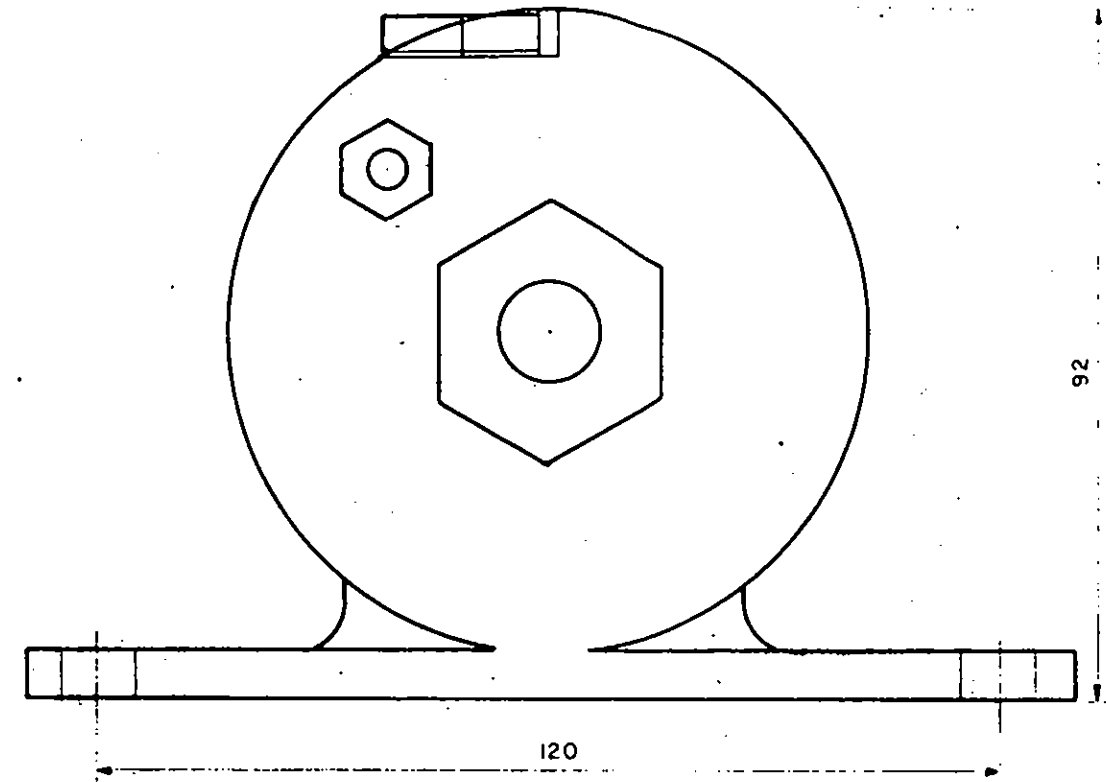
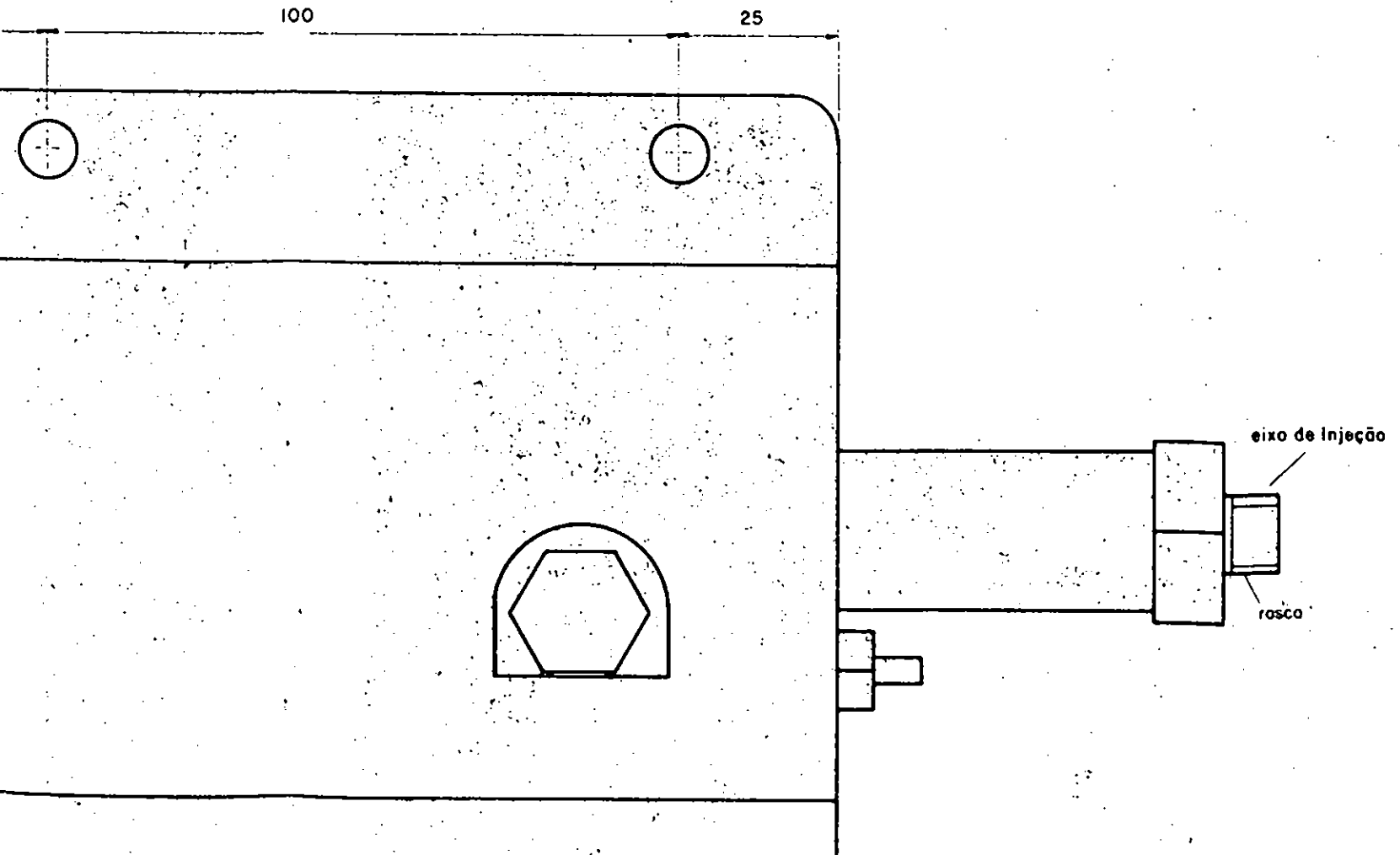
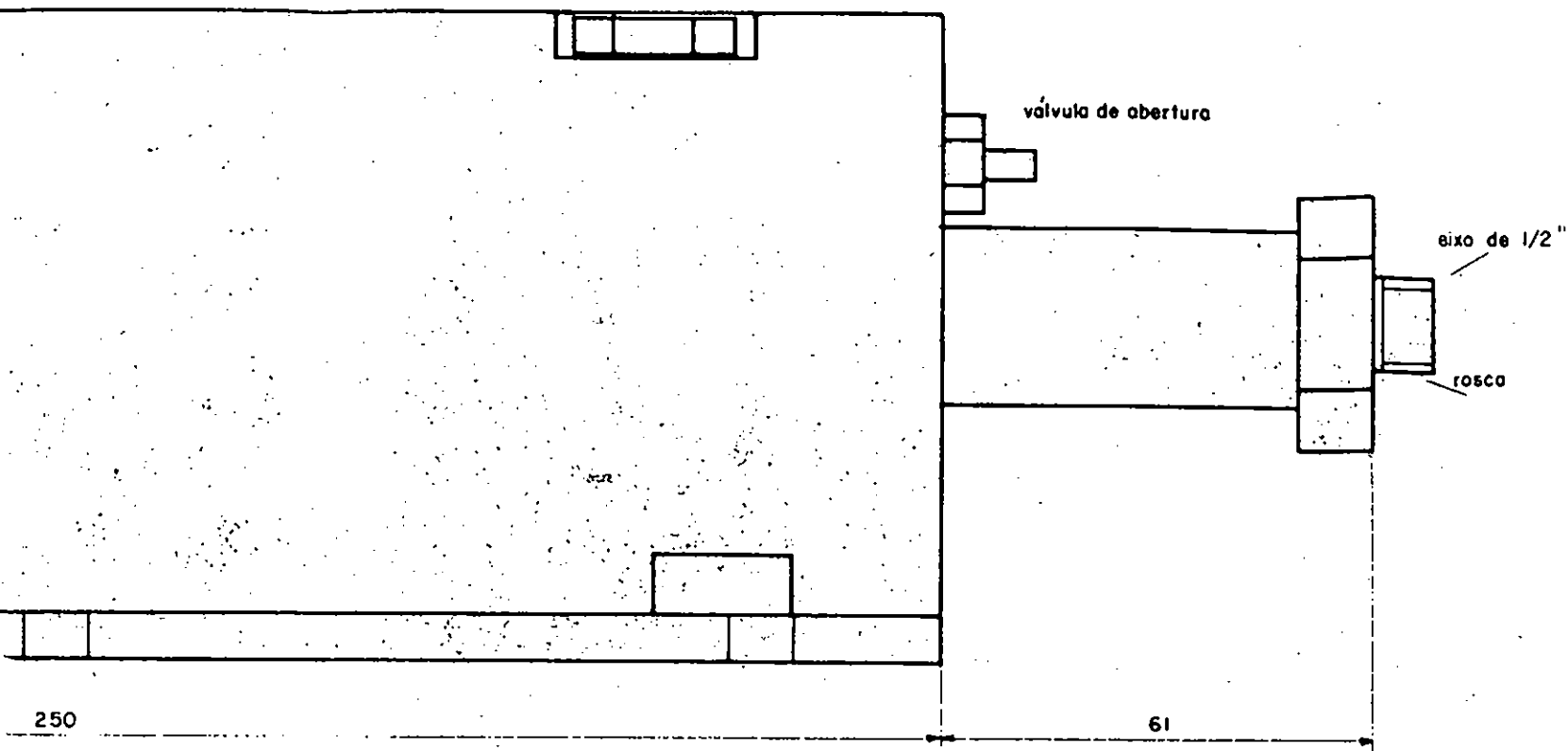
TERMINAL DO EIXO PRINCIPAL ferro fundido



eixo principal

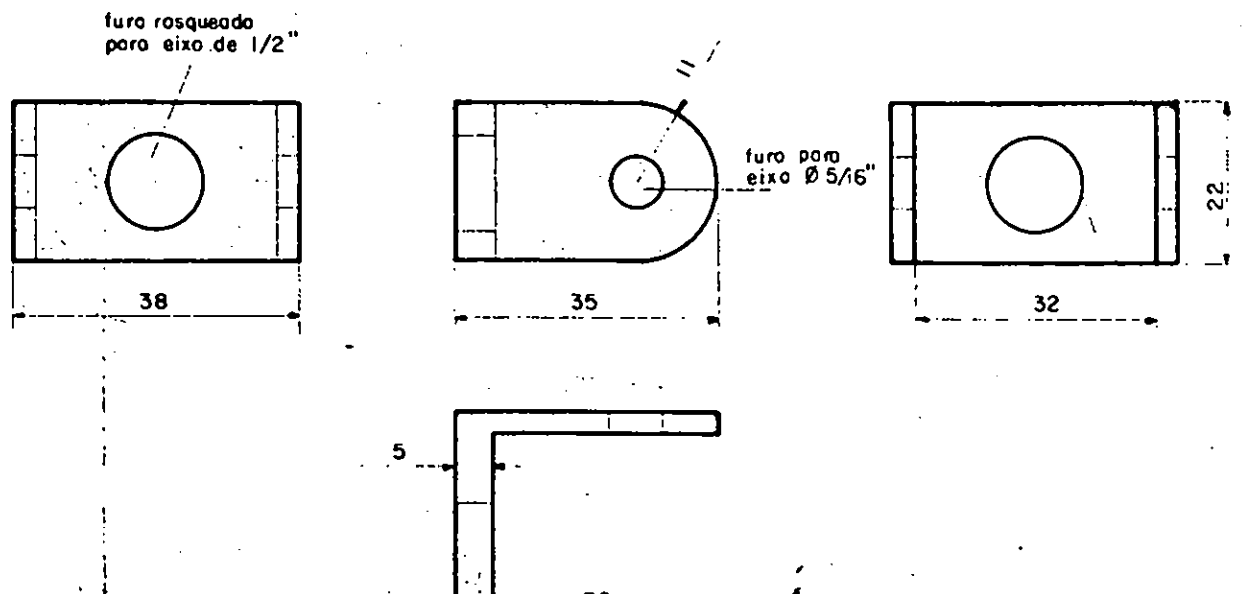


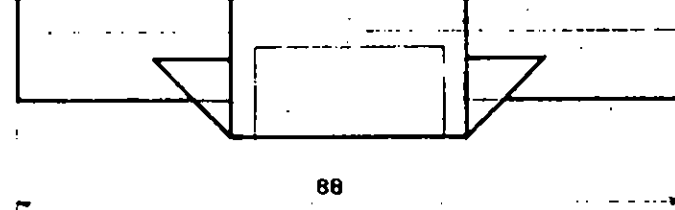
aberturas de manutenção



TERMINAL DO EIXO DE INJEÇÃO

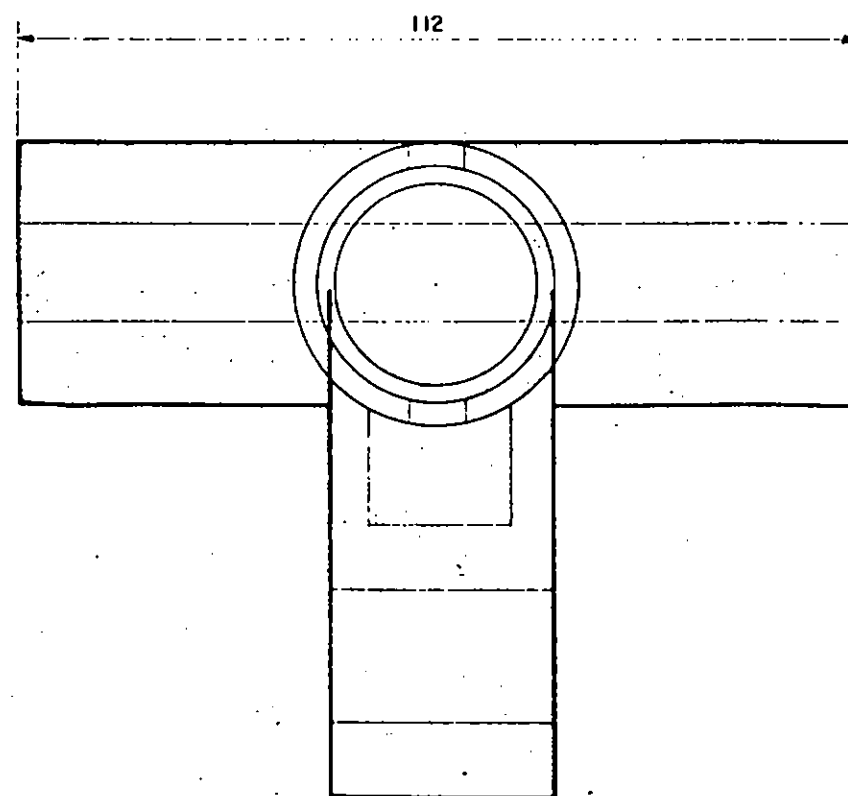
chapa de ferro





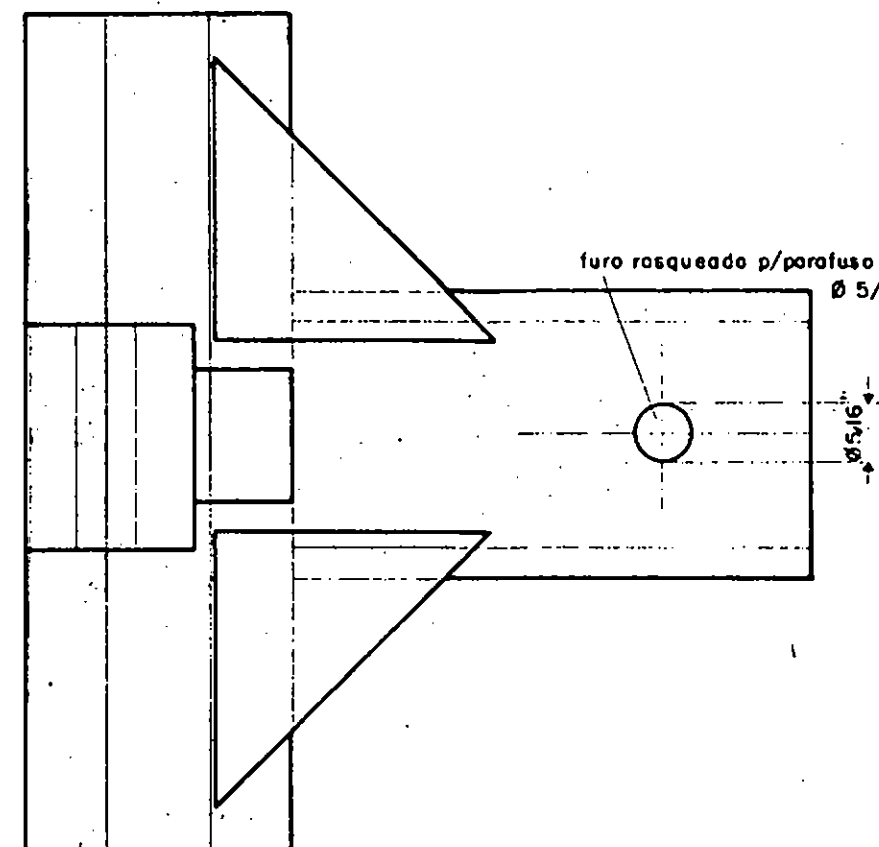
88

TERMINAL DA ALAVANCA ferro fundido



$\phi 3/8"$

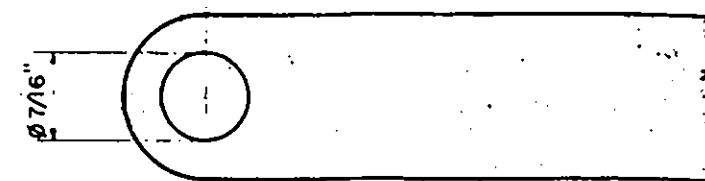
BARRAS DE AÇÃO chapa de ferro



furo rosqueado p/parafuso

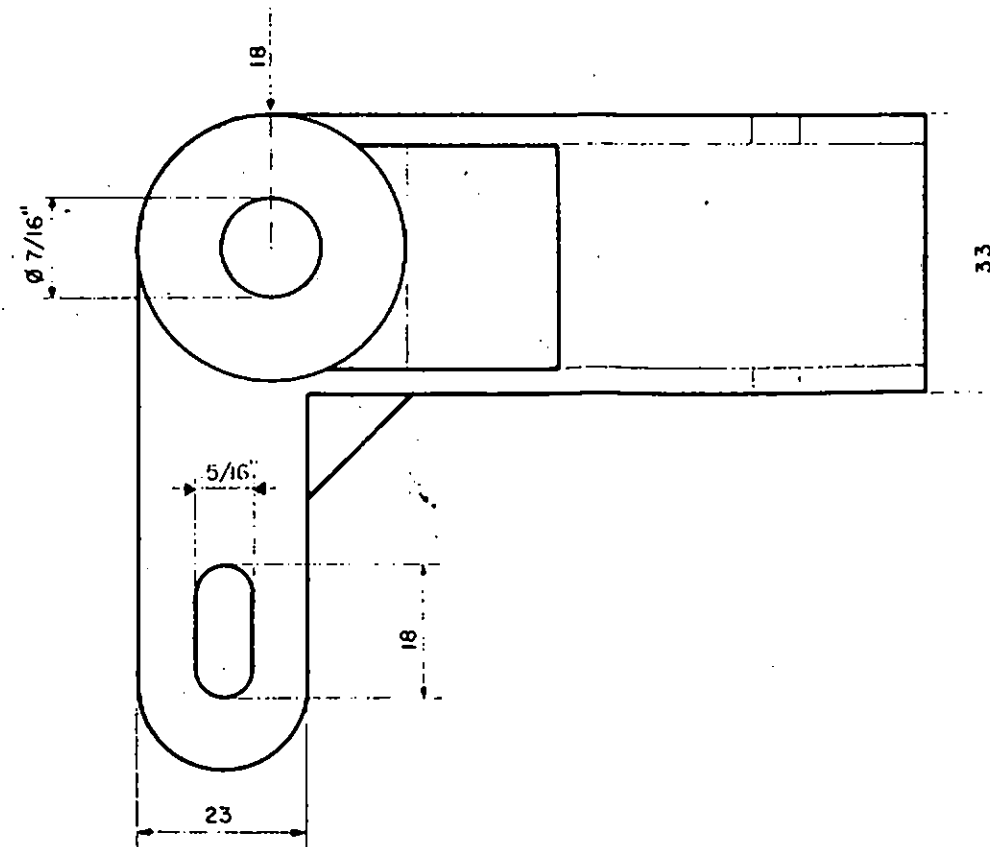
$\phi 5/16"$

$\phi 5/16"$



$\phi 7/16"$

$\phi 3/8"$



$\phi 7/16"$

$5/16"$

18

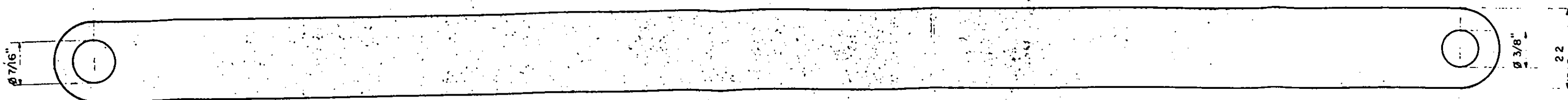
23

33

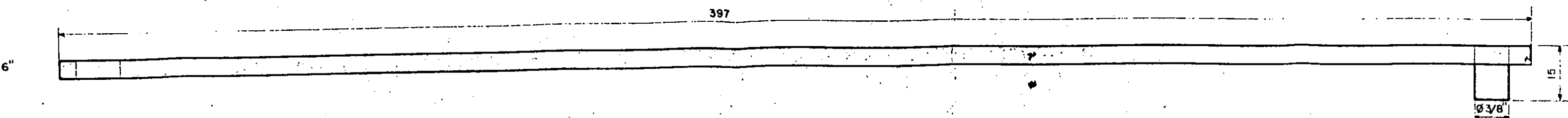
10

BARRAS DE AÇÃO chapa de ferro

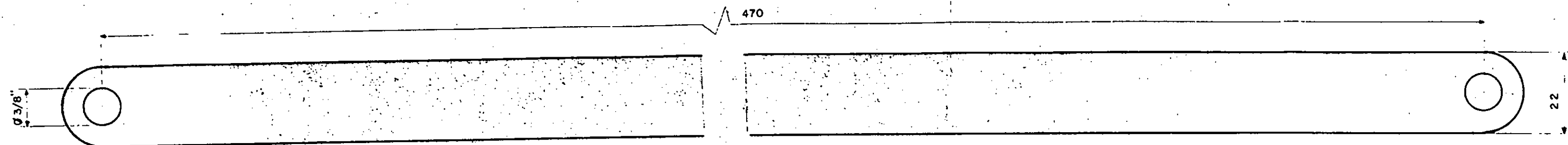
375



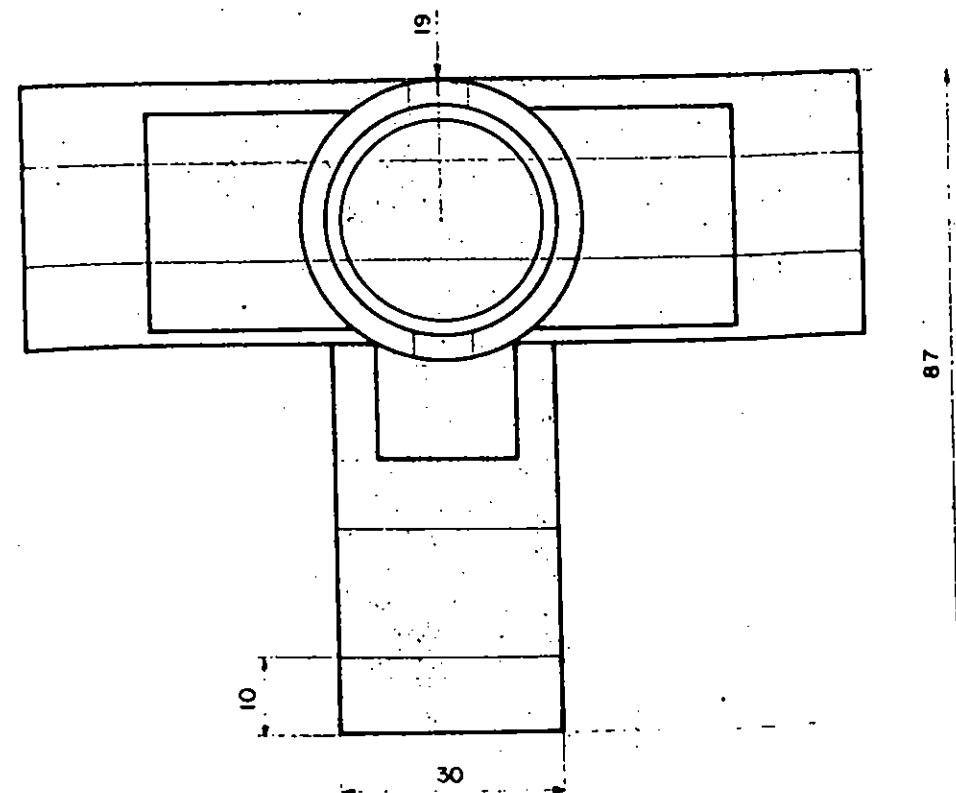
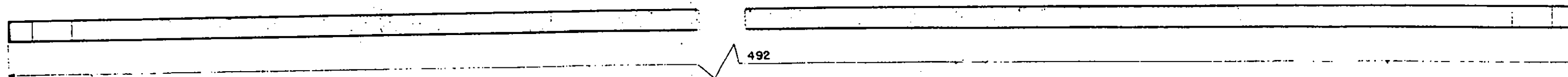
397



470



492



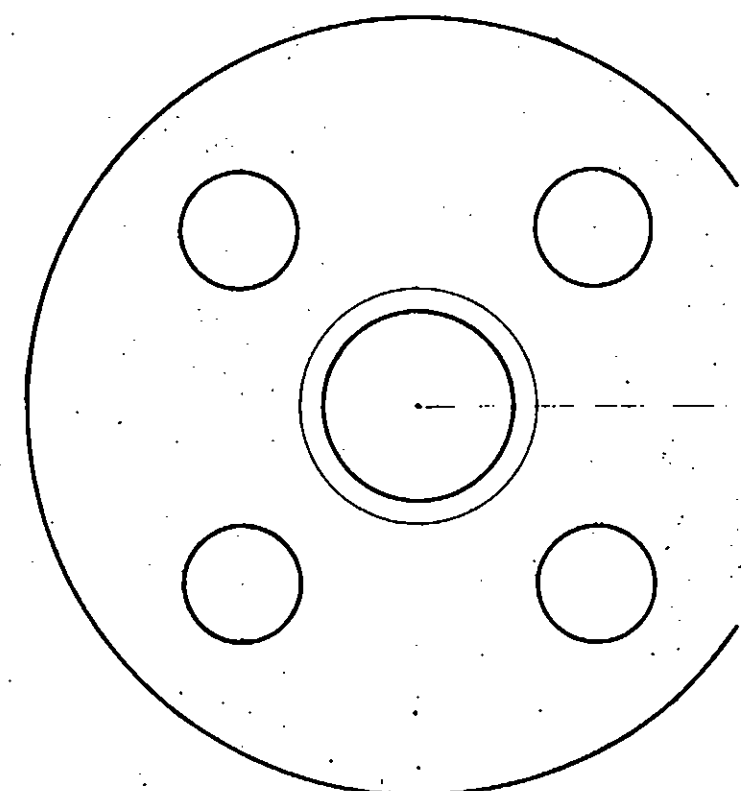
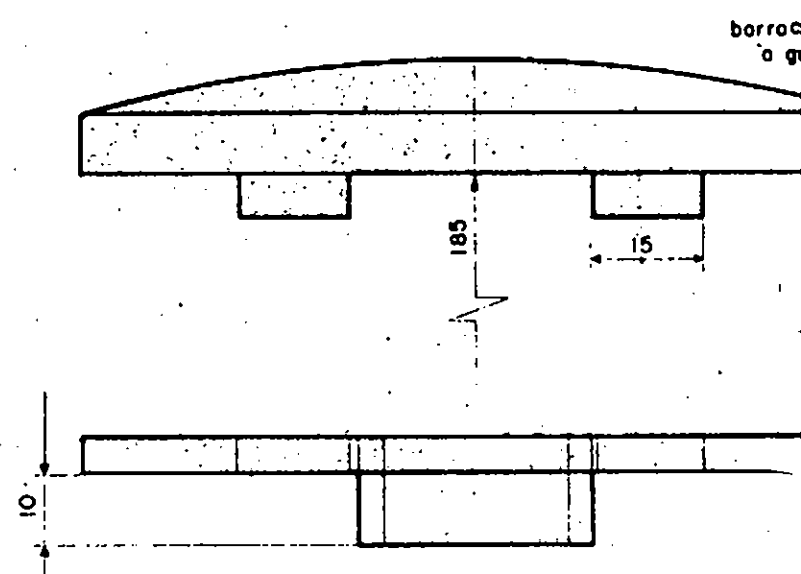
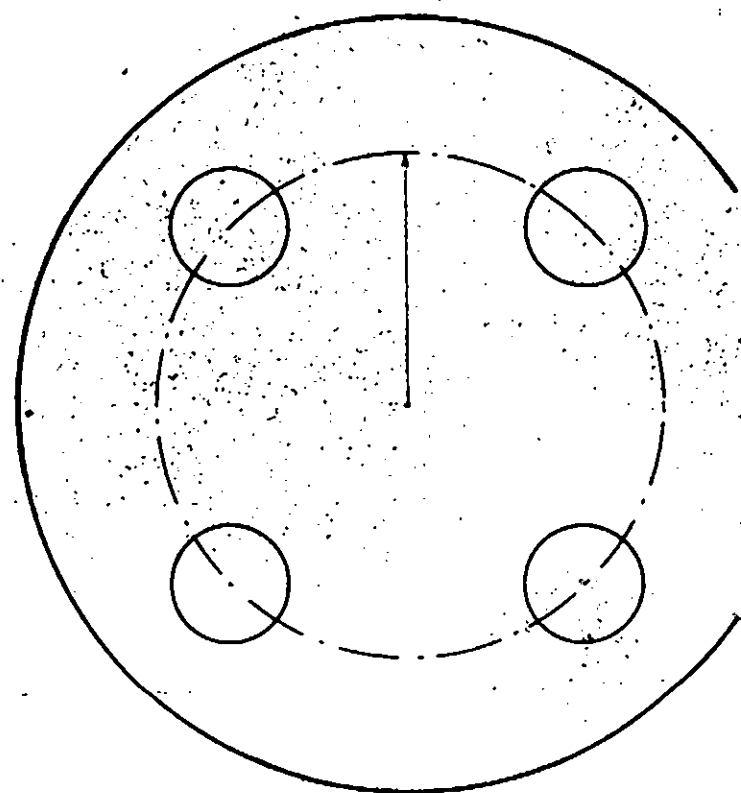
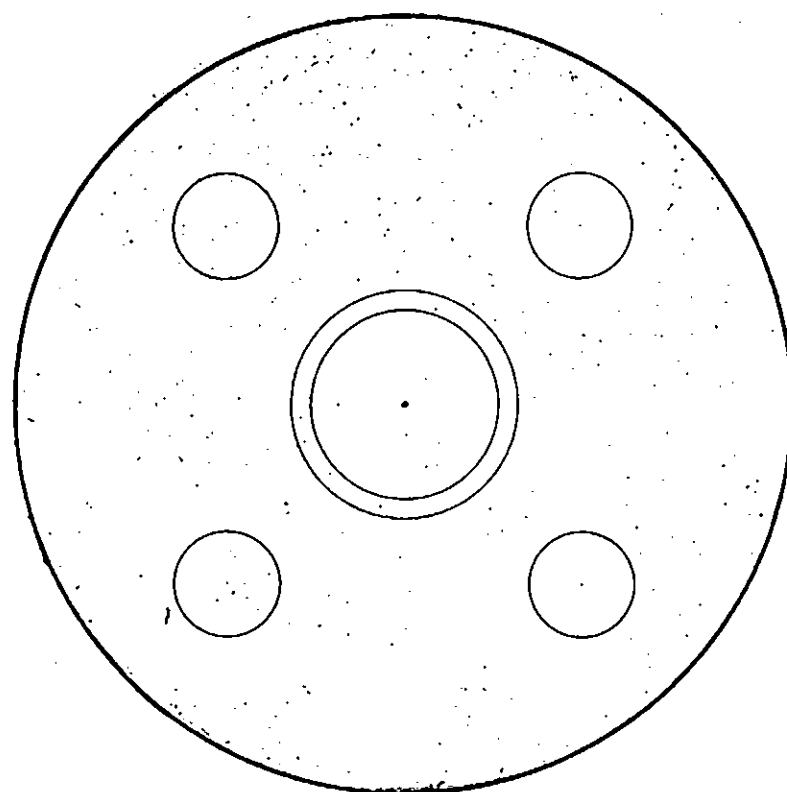
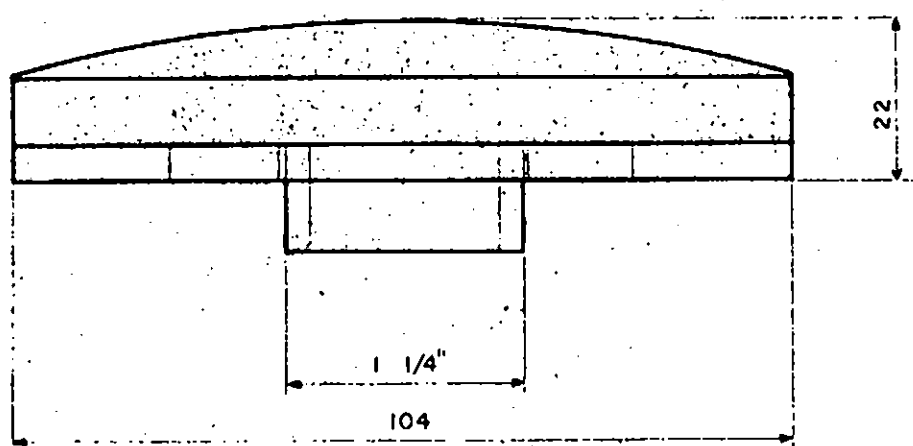
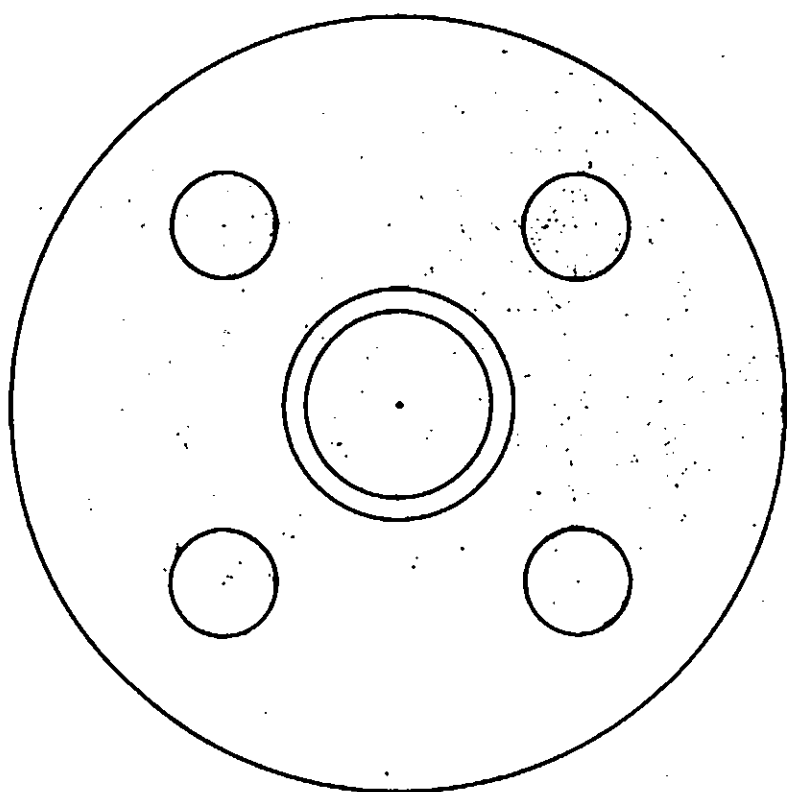
Escola Superior de Desenho Industrial
ESDI

escala 1:1
cotas em mm

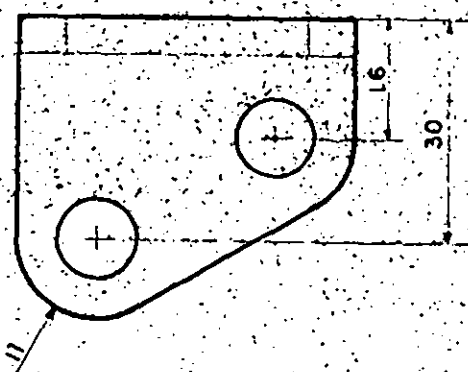
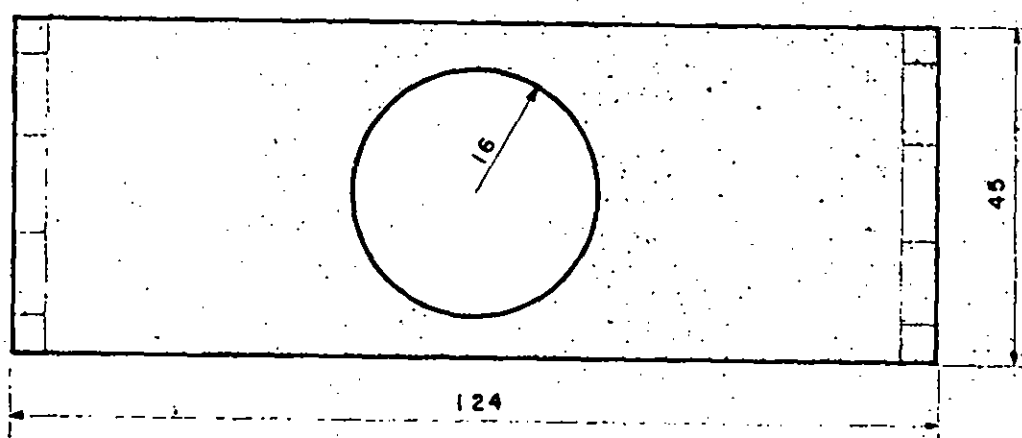
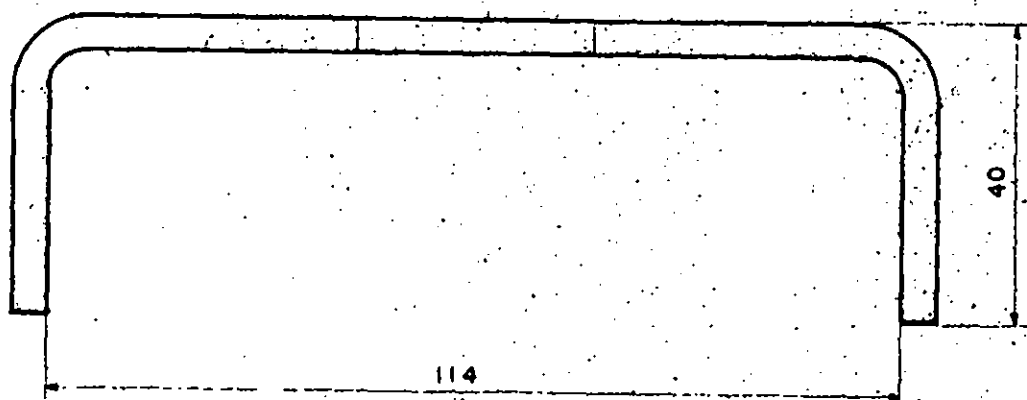
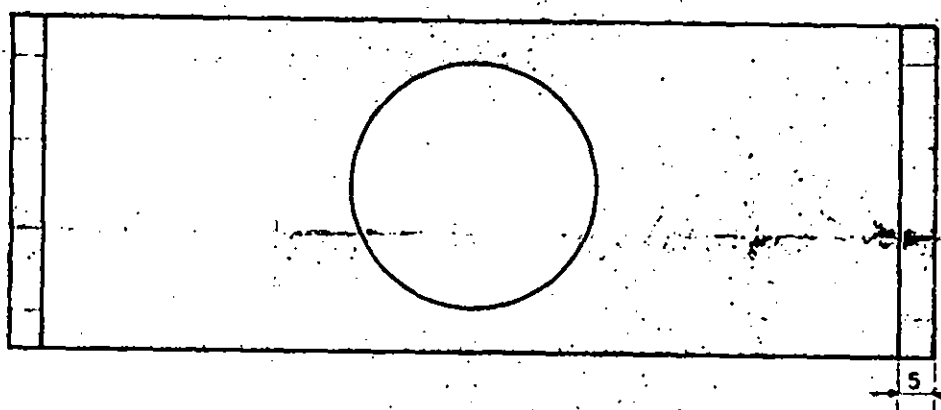
4.2

COMPONENTES MECÂNICOS

CONJUNTO DA SAPATA borrocha e chapa de ferro



BASE DA SAPATA chapa virada



borracha especial resistente
a graxas e óleos

9

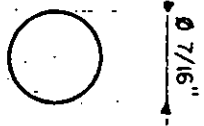
5

52

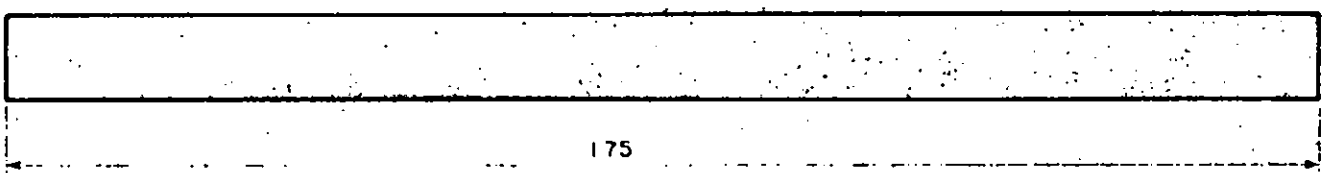
escala 1:1
cotas em mm

4.3

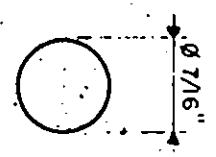
COMPONENTES MECÂNICOS



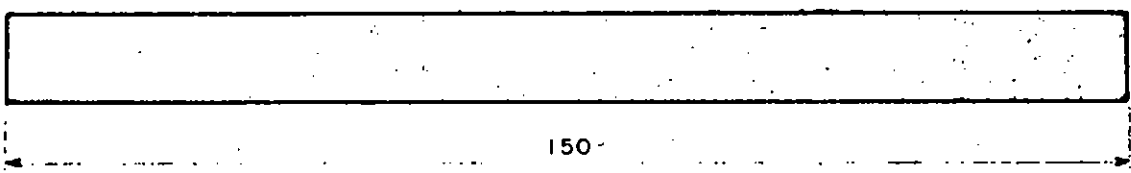
Ø 7/16"



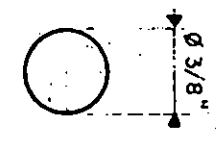
175



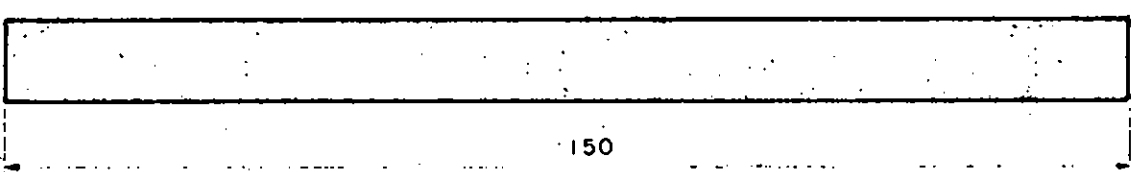
Ø 7/16"



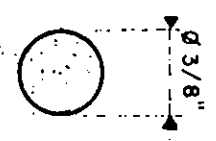
150



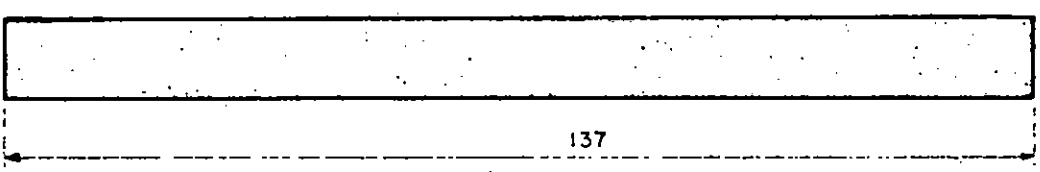
Ø 3/8"



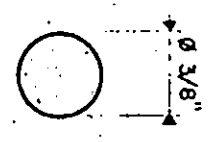
150



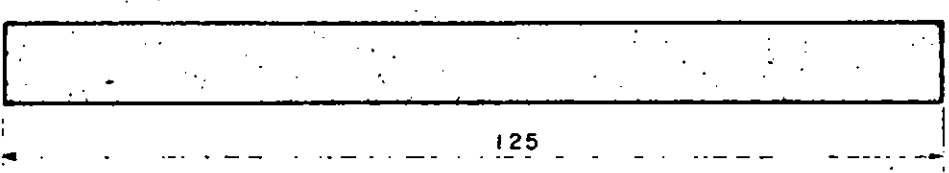
Ø 3/8"



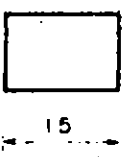
137



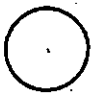
Ø 3/8"



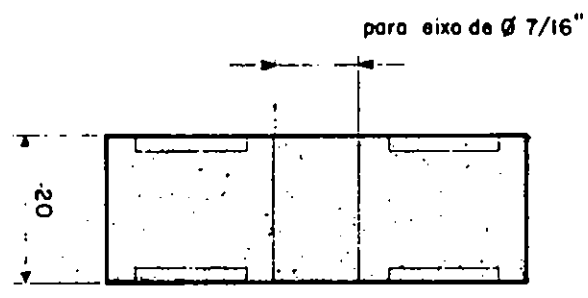
125



15

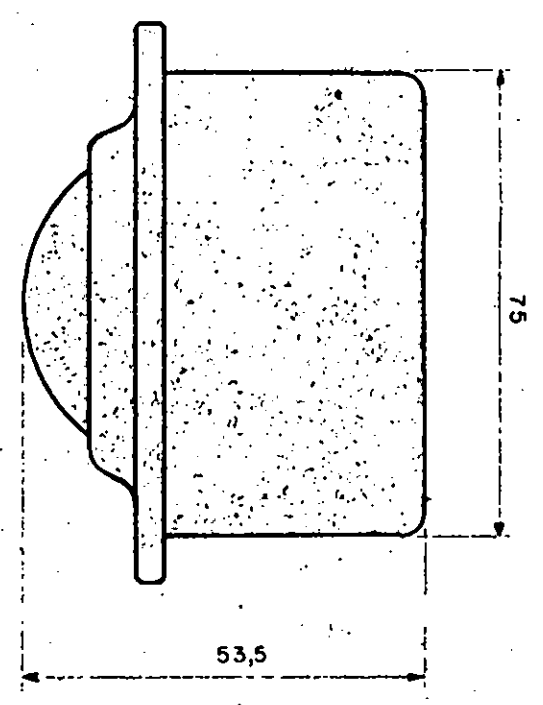


Ø 3/8"



para eixo de Ø 7/16"

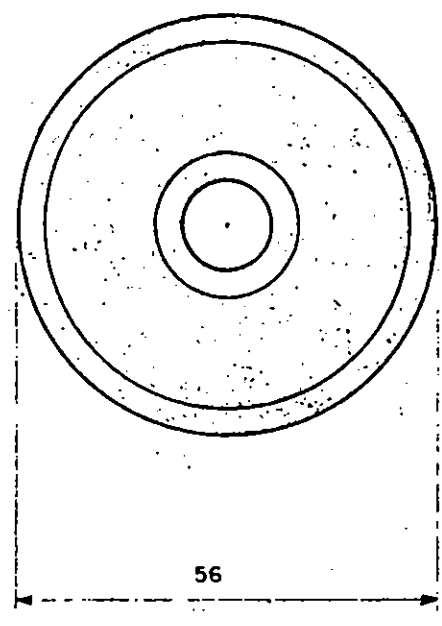
20



75

53,5

ESFERA TRANSPORTADORA tipo SKF KU 45



56

escala 1:1
cotas em mm

4.4

COMPONENTES MECÂNICOS