

JOSE MILTON FERRARI

Estante modulada.

O nylon e suas aplicações nos objetos  
de uso doméstico.

Linha de móveis infantis.

O "styling" e o desenho industrial.

Curso de Desenho Industrial - DI

Tese - Trabalho de formatura

ESDI

Escola Superior de Desenho Industrial

Rio de Janeiro

1966

P3  
1966



N.º de registro 1446/78

JOSÉ MILTON FERRARI

Estante modulada

Trabalho de formatura - 1966

v. I

ESDI

Escola Superior de Desenho Industrial

Rio de Janeiro

1966

JOSE MILTON FERRARIA

ESTANTE MODULADA

ESCOLA SUPERIOR DE DESENHO INDUSTRIAL

CURSO DE DESENHO INDUSTRIAL - 4º ano - DI

1966

T 3 "66"  
F 375  
v. 1

## ESTANTE MODULADA

Entende-se por "estante modulada" um conjunto de n elementos que, ligados uns aos outros, deem origem a uma estante-unidade e esta por sua vez, superposta ou justaposta a outras unidades iguais, deem origem a um conjunto o qual denominamos "estante modulada".

Sem a permissão desta operação montagem-desmontagem fácil e rápida dos elementos componentes, a estante deixa de ser modulada para ser uma estante comum, igual a centenas existentes no mercado especializado.

A estante modulada deve permitir também a formação de "paredes" divisórias, quando se tratar de montagem de bibliotecas públicas. Para que a estante modulada seja um produto do "design", além dos requisitos já citados, deve obedecer a determinados padrões de execução, que facilitarão a sua produção em série.

Sem se preocupar com tais aspectos fatalmente o designer chegará ao "stilling" ou ao puro artesanato.

### O PROJETO

O projeto de estante modulada em apresentação é constituído por um conjunto de 5 peças de madeira compensada folheada, que ao se fixarem umas às outras dão origem a uma estante-módulo.

As 5 peças componentes da estante-módulo são as seguintes:

- I - 2 (dois) painéis laterais (peça 3 - des. 1)
- II - 2 (duas) prateleiras de fixação estrutural (peça 1 - des. 1)
- III - 1 (uma) prateleira móvel (peça 2 - des. 1)

I - Os painéis laterais, que também têm a função de sustentação das demais peças, é executado em compensado de madeira com 25mm de espessura, devidamente encabeçado e folheado com lâminas de madeira de lei.

Possue furações nos topos para superposições (pinos de engate) e colocação de sapatilhas de nylon, reguladoras de nível, além das furações necessárias para a regulagem da prateleira móvel (III) e os acessórios necessários à montagem (pinos de engate e parafusos excêntricos).

Todos os acessórios de fixação, montagem e regulagem são de nylon.

- II - as prateleiras de fixação estrutural são executadas em madeira compensada com 20mm de espessura encabeçadas nos lados (frente e lado oposto) com perfís de madeira medindo 80mm x 20mm e 30mm x 10mm, que lhe emprestarão a necessária resistência à flexão na parte central, quando repleta de livros, revistas ou outros objetos quaisquer. O perfil de madeira colocado em um de seus lados (posterior) com 80mm x 20mm, deverá receber os elementos de nylon que permitirão a montagem da estante-módulo (pino de engate-junção e parafusos excêntricos).
- III - A prateleira regulável despojada de quaisquer elementos de engate ou fixação, simplesmente será apoiada nos suportes de nylon colocados nos painéis laterais. Também será executada em madeira compensada de 20mm de espessura, encabeçada na parte frontal e posterior por perfís de madeira medindo 30mm x 10mm e tóda revestida com lâminas de madeira de lei, a exemplo do que é feito com as prateleiras estruturais.

#### O PROTÓTIPO

De acôrdo com as especificações do projeto, o protótipo foi executado em madeira de lei, sendo sua espessura igual a 25mm para os painéis laterais e de 20mm para as prateleiras (reguláveis e fixas). Tóda a superfície está revestida com lâminas de jacarandá da Bahia e os reforços em madeira maciça, também de jacarandá. Após polida e lixada convenientemente, a superfície da estante recebeu verniz a boneca, Nôvo tratamento de lixa fina e uma camada de cêra.

#### ALTERNATIVA

Trabalhando-se com madeira compensada mais fina (15 e 20mm respectivamente), pode-se substituir o revestimento de lâminas de madeira por placas de Duraplac.

Apenas as buchas deverão estar previamente embutidas nos topos dos painéis.

#### DIMENSÕES DAS PEÇAS DA ESTANTE-MÓDULO

##### I - Painél lateral (duas peças)

Esta peça mede de espessura 25mm, possuindo altura igual a 1000mm e profundidade (largura) de 320mm.

##### II - Prateleira estrutural (duas peças)

Este elemento mede 750mm de largura por 296mm de profundidade e tem uma espessura igual a 20mm.

Sua profundidade útil é de 276mm. Esta profundidade, um pouco maior que a convencional (mais ou menos 250mm) foi adotada após demoradas observações. As prateleiras com pouca profundidade dificultam qualquer arrumação de livros ou revistas.

No caso de livros maiores, como no de coleções, enciclopédias e outros, é comum faltar espaço (profundidade). Quanto à largura (750mm) nada há contra esta dimensão, pois o perfil de encabeçamento, mais largo (30mm), empresta à prateleira toda a resistência adicional necessária para suportar considerável peso.

##### III - Prateleira móvel ou regulável

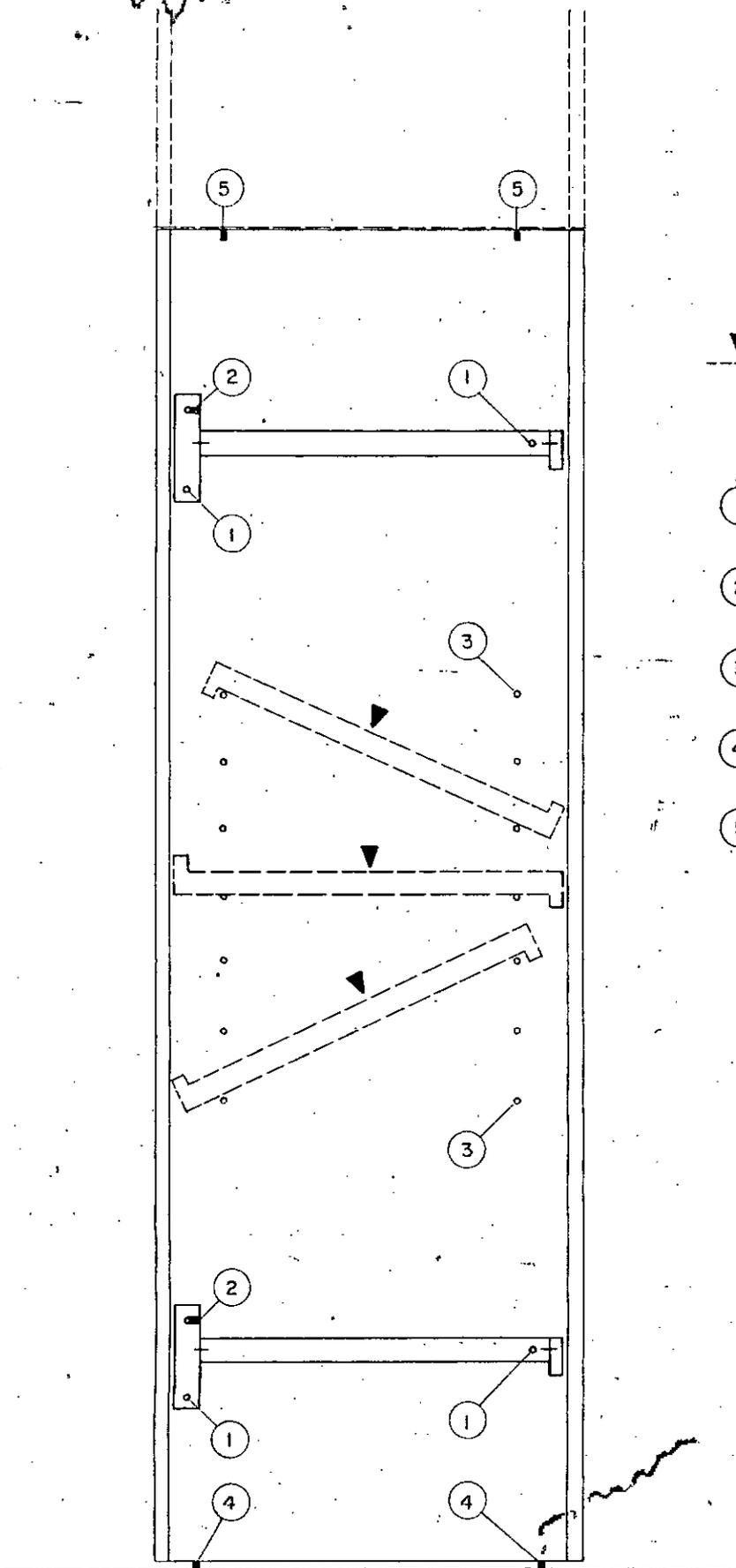
Esta peça medindo 750mm de largura, possui uma profundidade útil de 286mm e sua espessura é igual à da prateleira estrutural, ou seja 20mm.

Possue grande resistência à flexão central, devido ao encabeçamento (ver item II).

Por outro lado, testes feitos pelo fabricante, comprovaram a alta resistência dos suportes de nylon que servirão de apoio à prateleira (resistência até 200 quilos de peso quando bem colocadas, de acordo com as recomendações do seu fabricante).

JOSÉ MILTON FERRARI



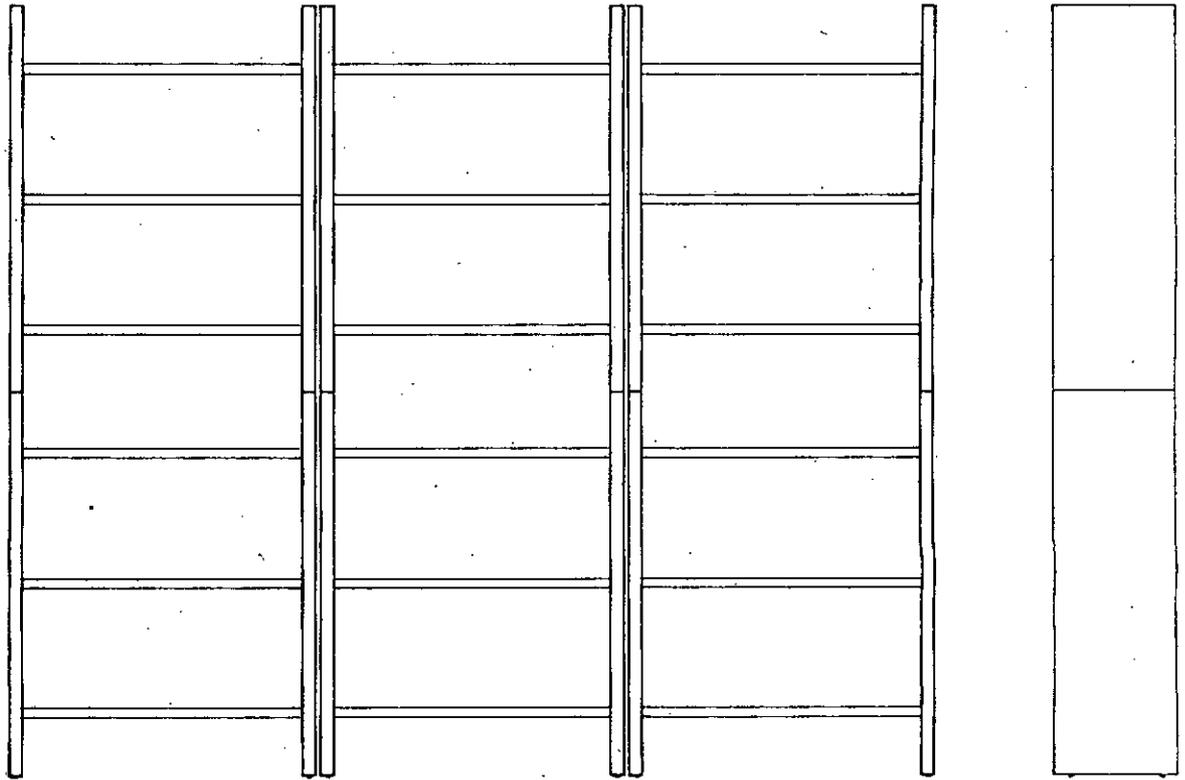


▼ posições que poderá assumir a prateleira regulável

- ① pino de engate (junção)
- ② parafuso excêntrico
- ③ suportes da prateleira
- ④ sapatilha regulável de nylon ou fixa de borracha
- ⑤ engate duplo (para superposição)

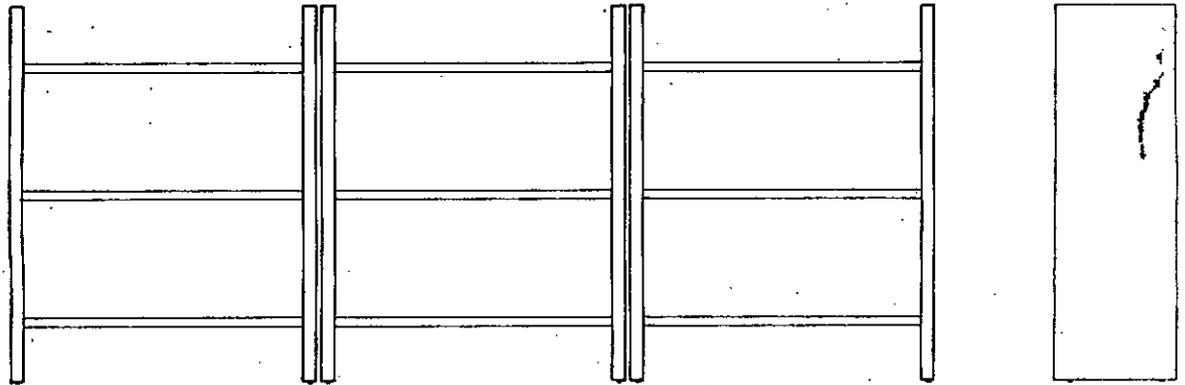
ELEVAÇÃO (VISTA INTERNA)  
 escala 1:5

EXEMPLOS DE JUSTAPOSIÇÃO E SUPERPOSIÇÃO DE VÁRIAS ESTANTES



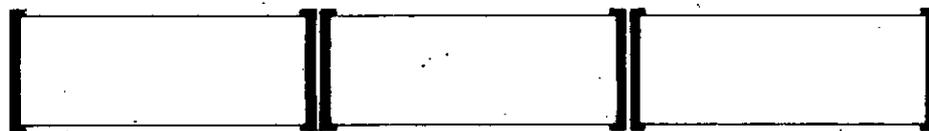
ELEVAÇÃO

SUPERPOSIÇÃO / JUSTAPOSIÇÃO

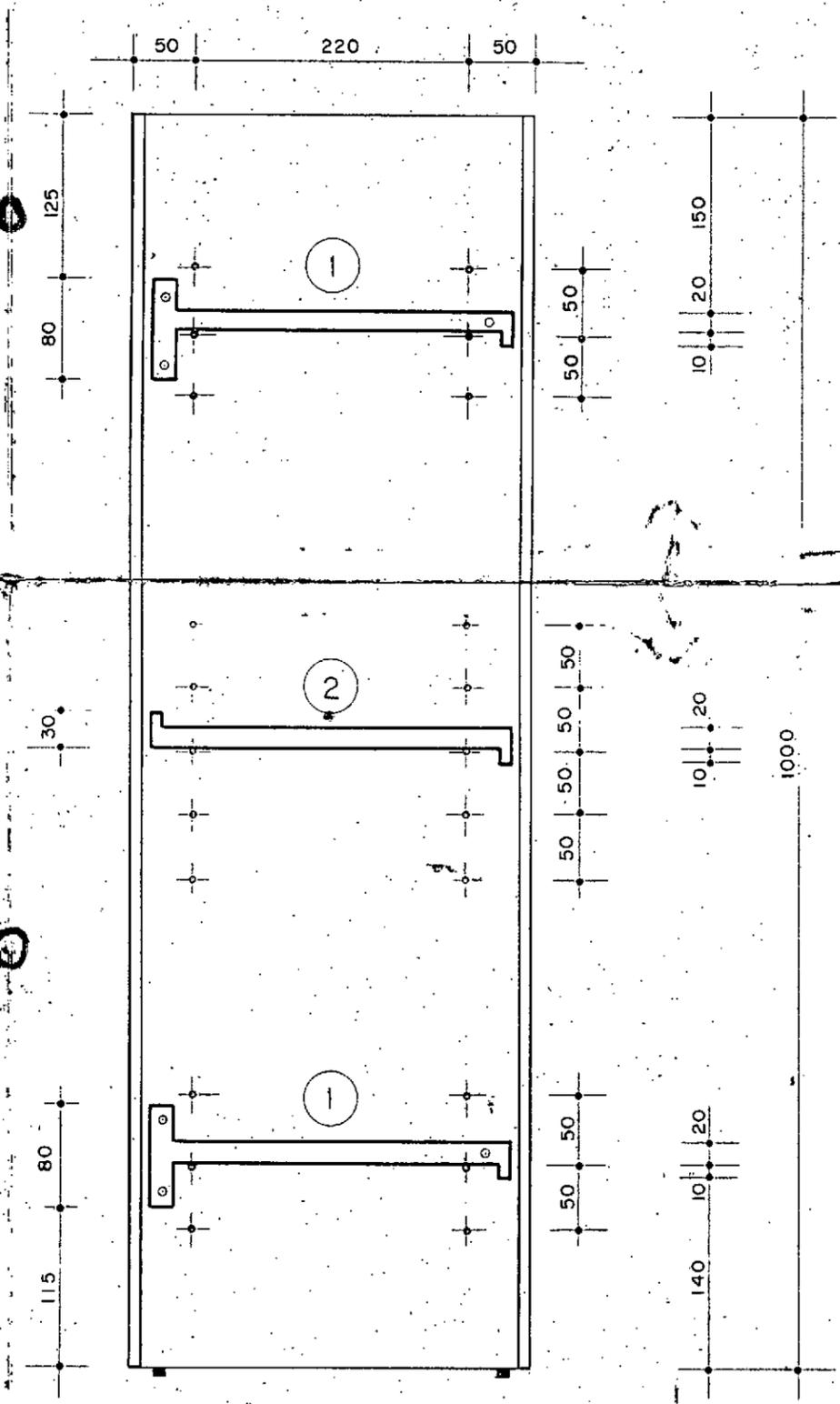
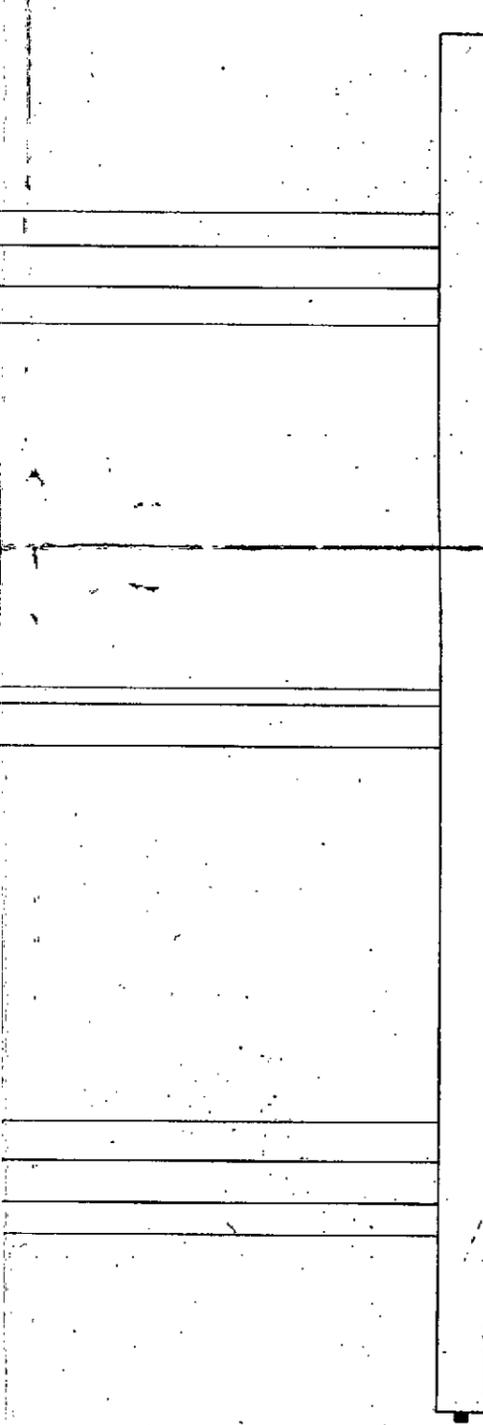


ELEVAÇÃO

JUSTAPOSIÇÃO

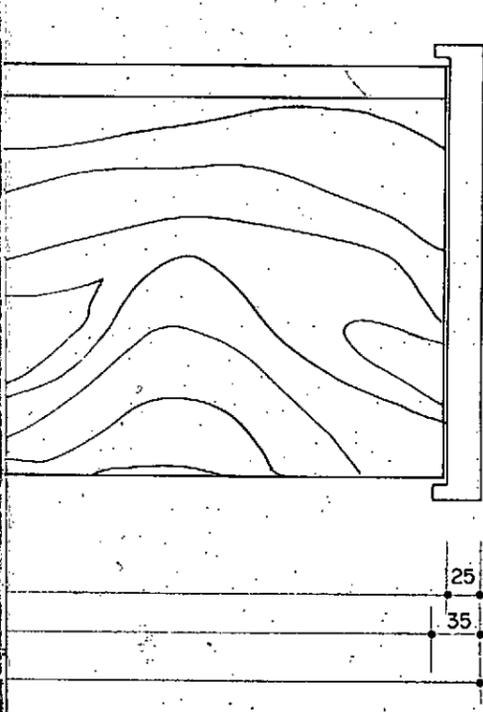


PLANTA  
escala 1:20



(v. 1a)

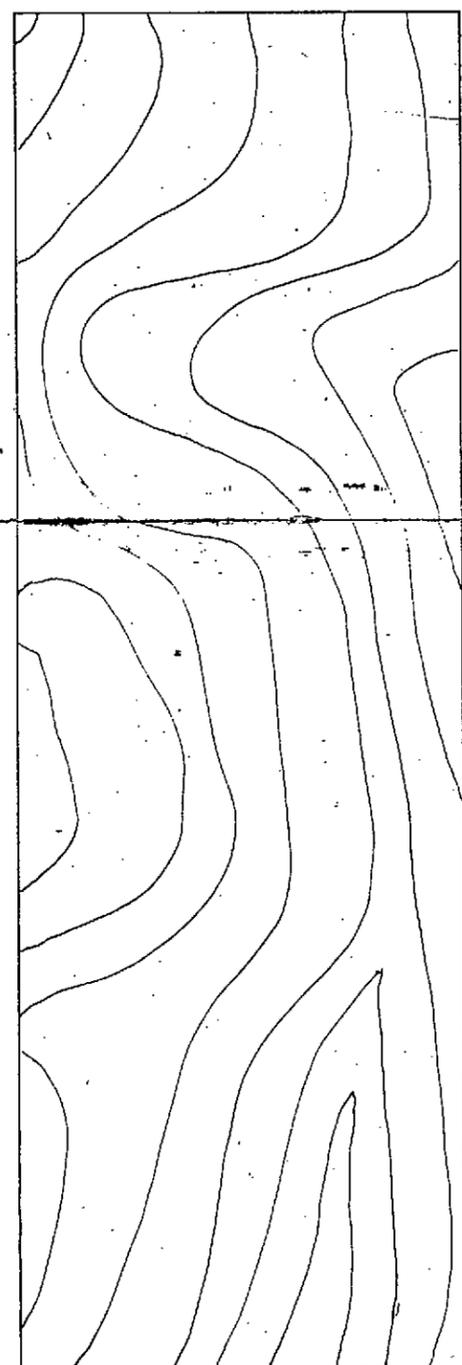
ELEVAÇÃO / CORTE



**ESDI** ESCOLA SUPERIOR DE DESENHO INDUSTRIAL GB

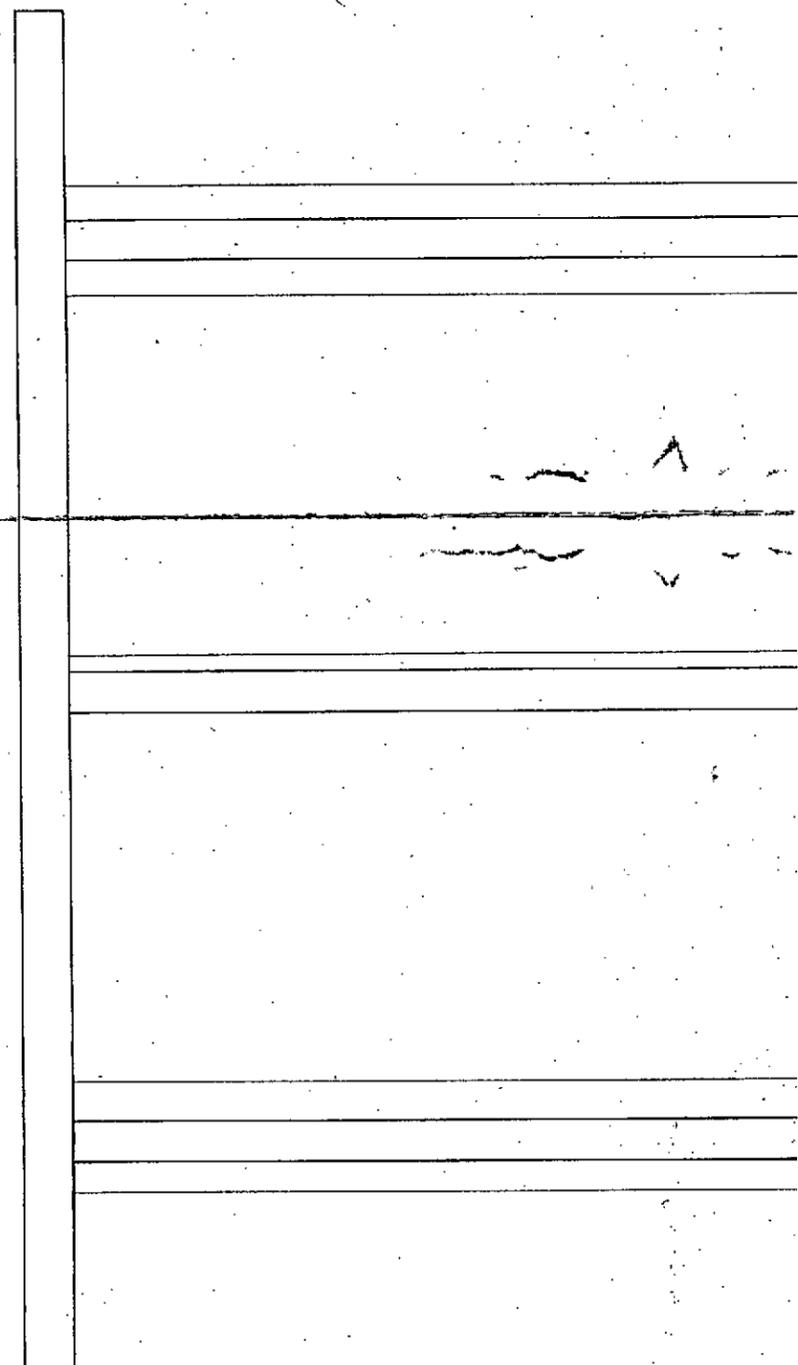
PROJETO DE ESTANTE MODULADA DES. 01  
 ALUNO JOSÉ MILTON FERRARI  
 4º ANO DE DESENHO INDUSTRIAL / 1966

NOTA : COTAS EM MILÍMETROS / ESCALA 1 : 5



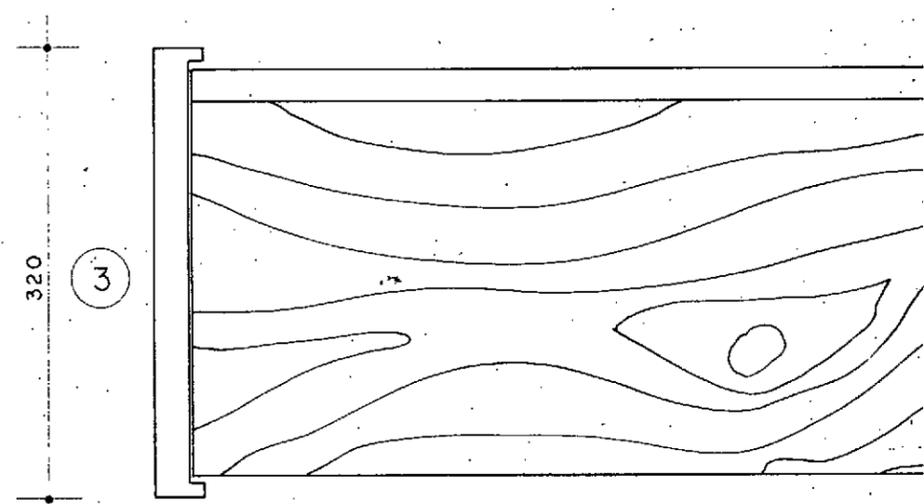
1000

VISTA LATERAL



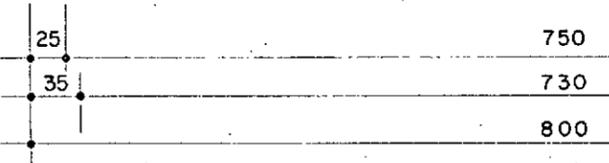
1000

VISTA DE FRENTE

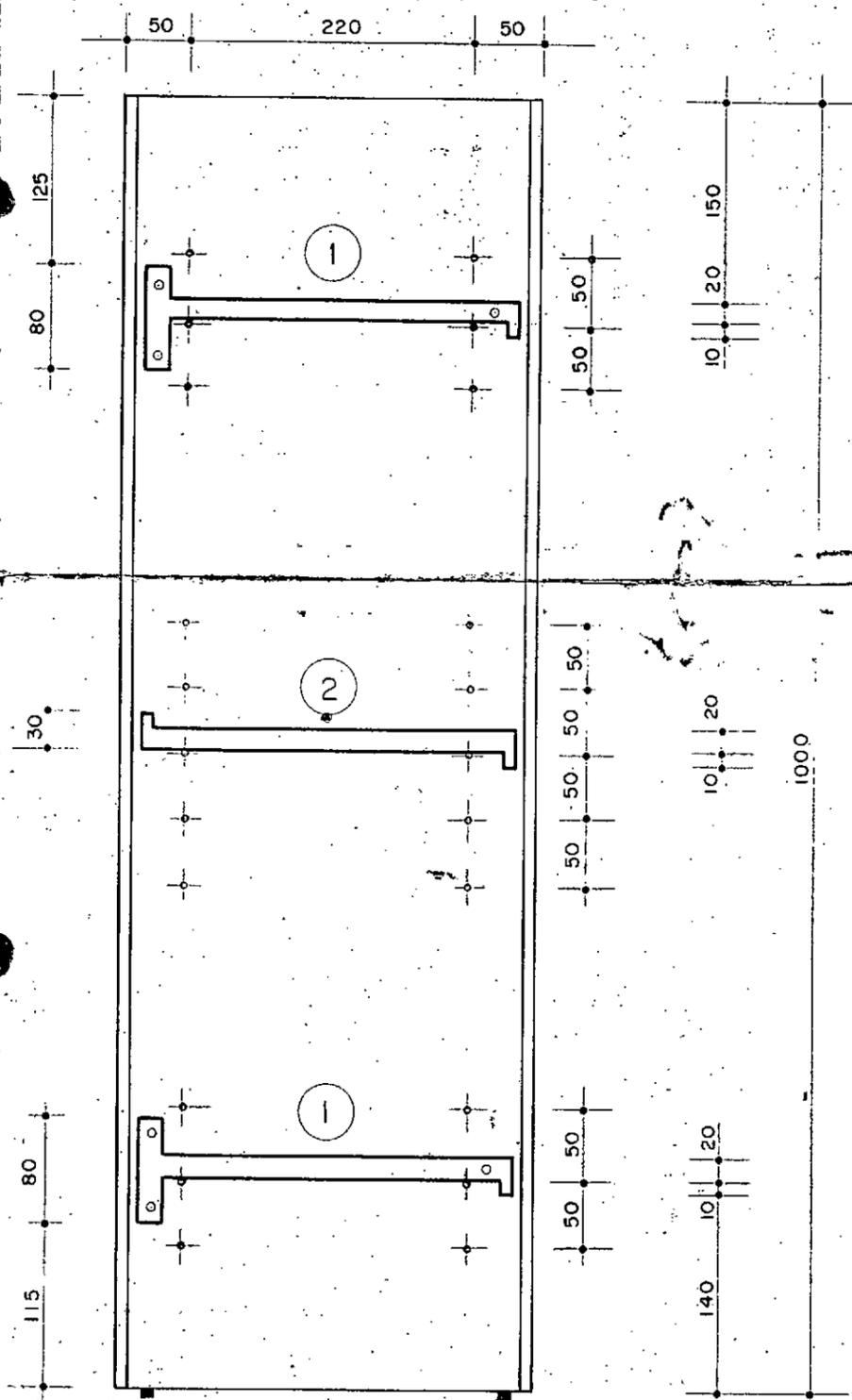
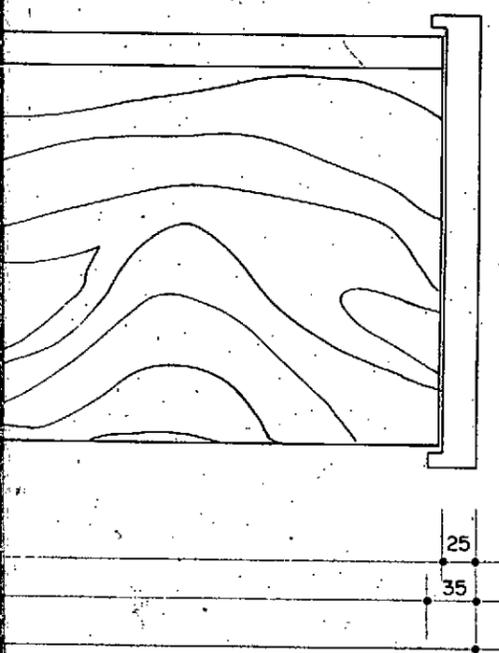
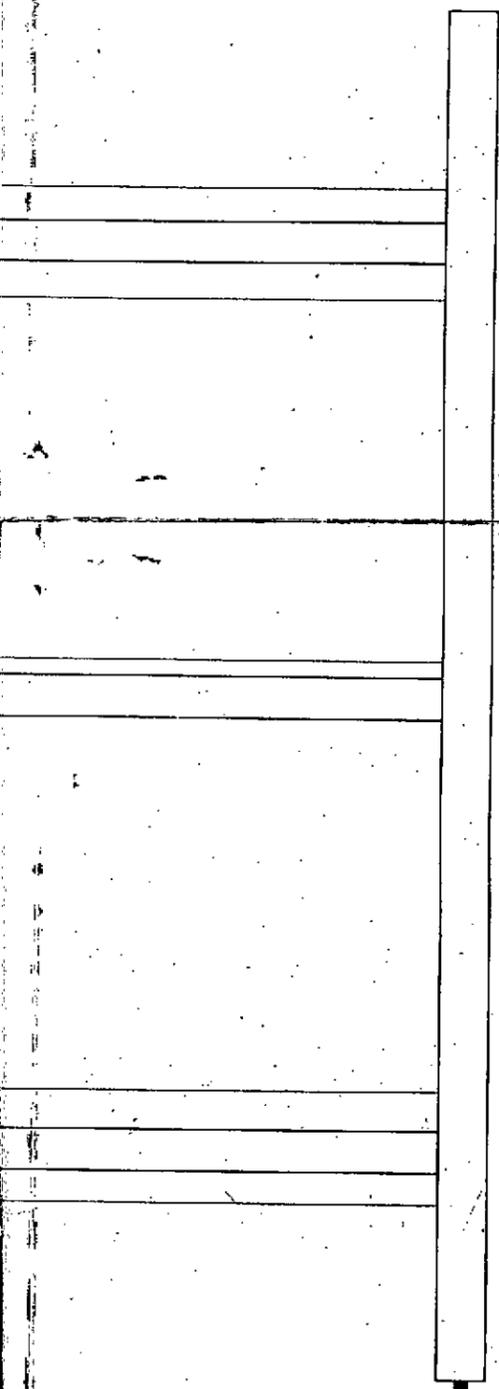


320

3



PLANTA BAIXA



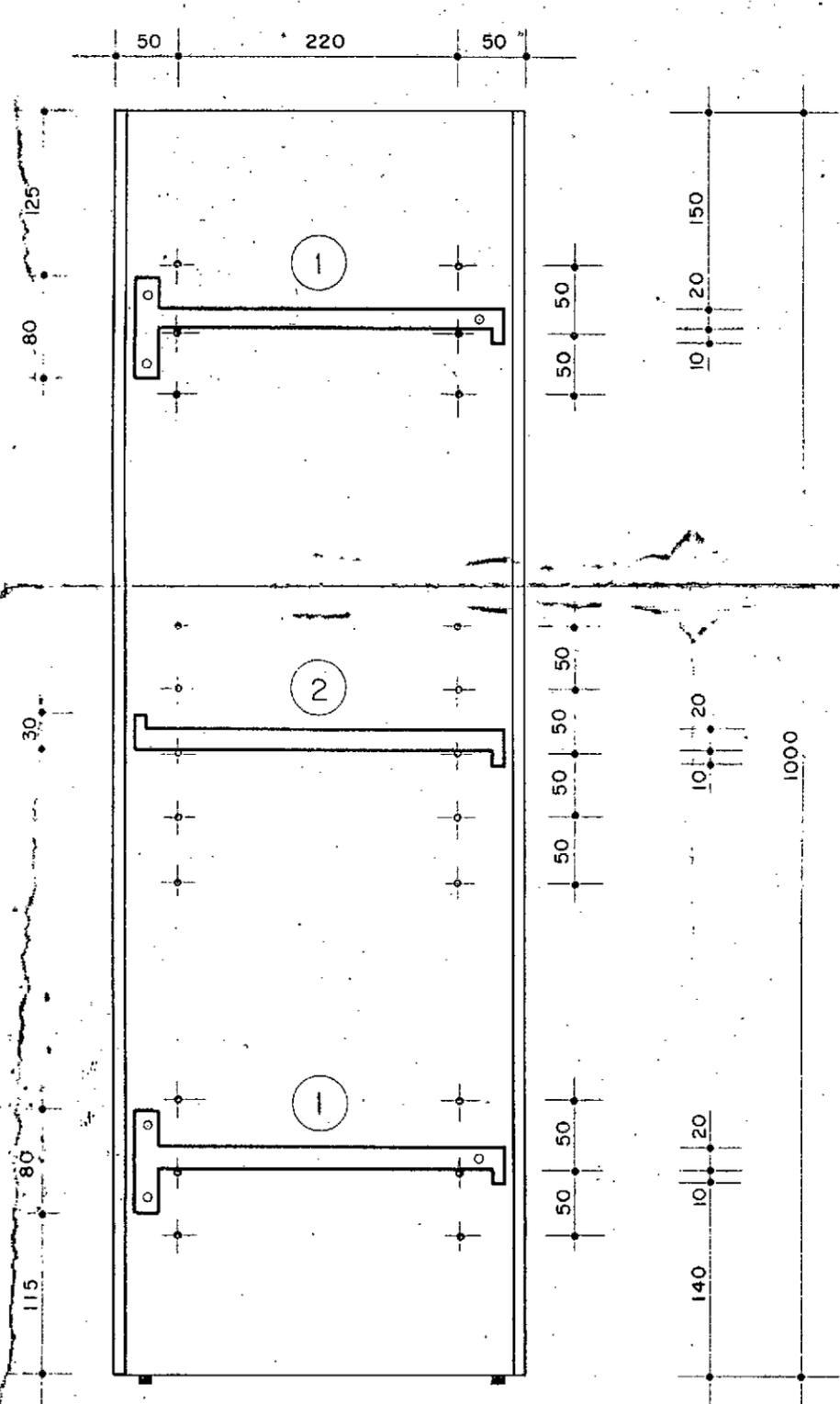
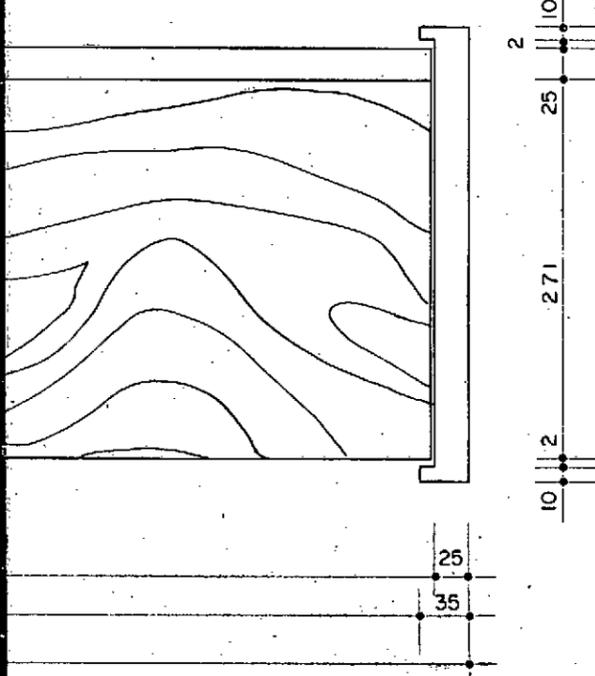
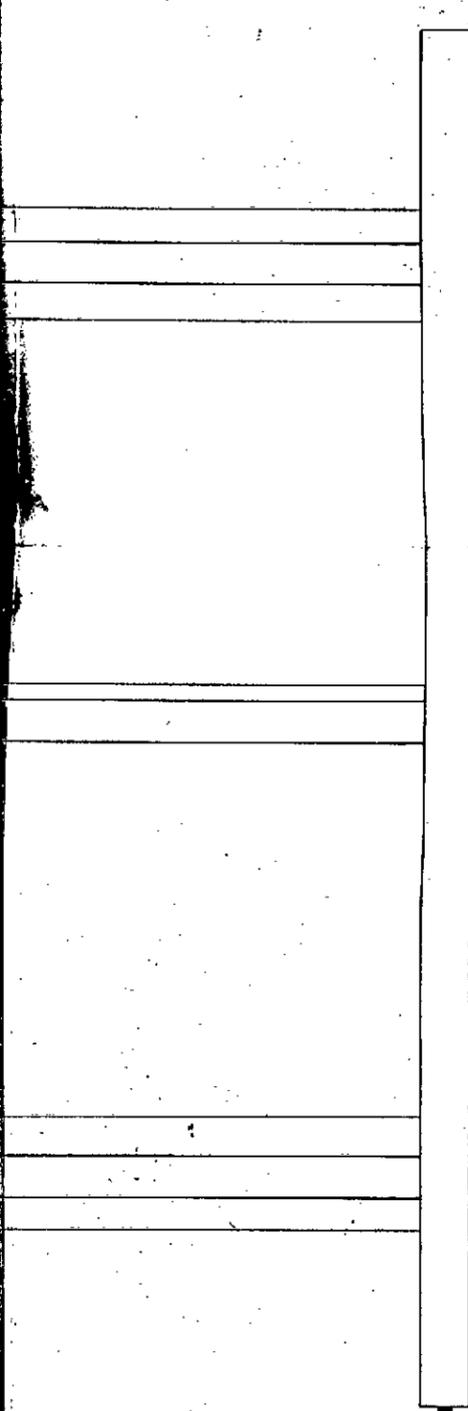
ELEVAÇÃO / CORTE

(v.1a)

**ESDI** ESCOLA SUPERIOR DE DESENHO INDUSTRIAL GB

PROJETO DE ESTANTE MODULADA DES. 01  
 ALUNO JOSÉ MILTON FERRARI  
 4º ANO DE DESENHO INDUSTRIAL / 1966

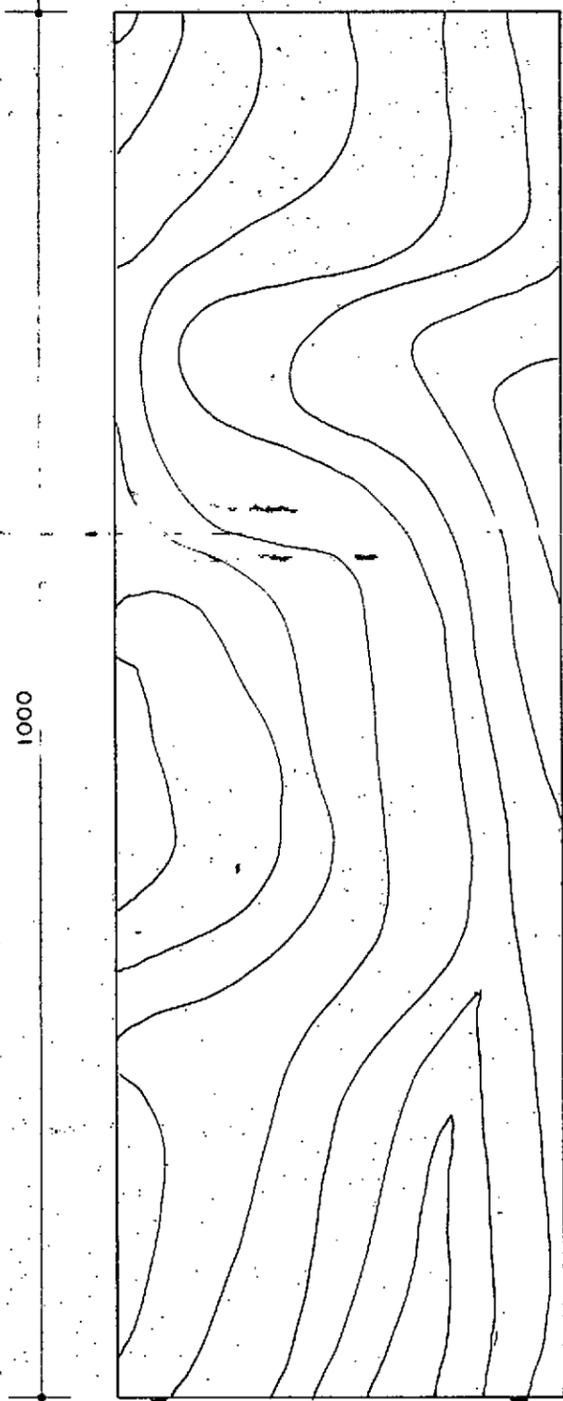
NOTA : COTAS EM MILÍMETROS / ESCALA 1 : 5



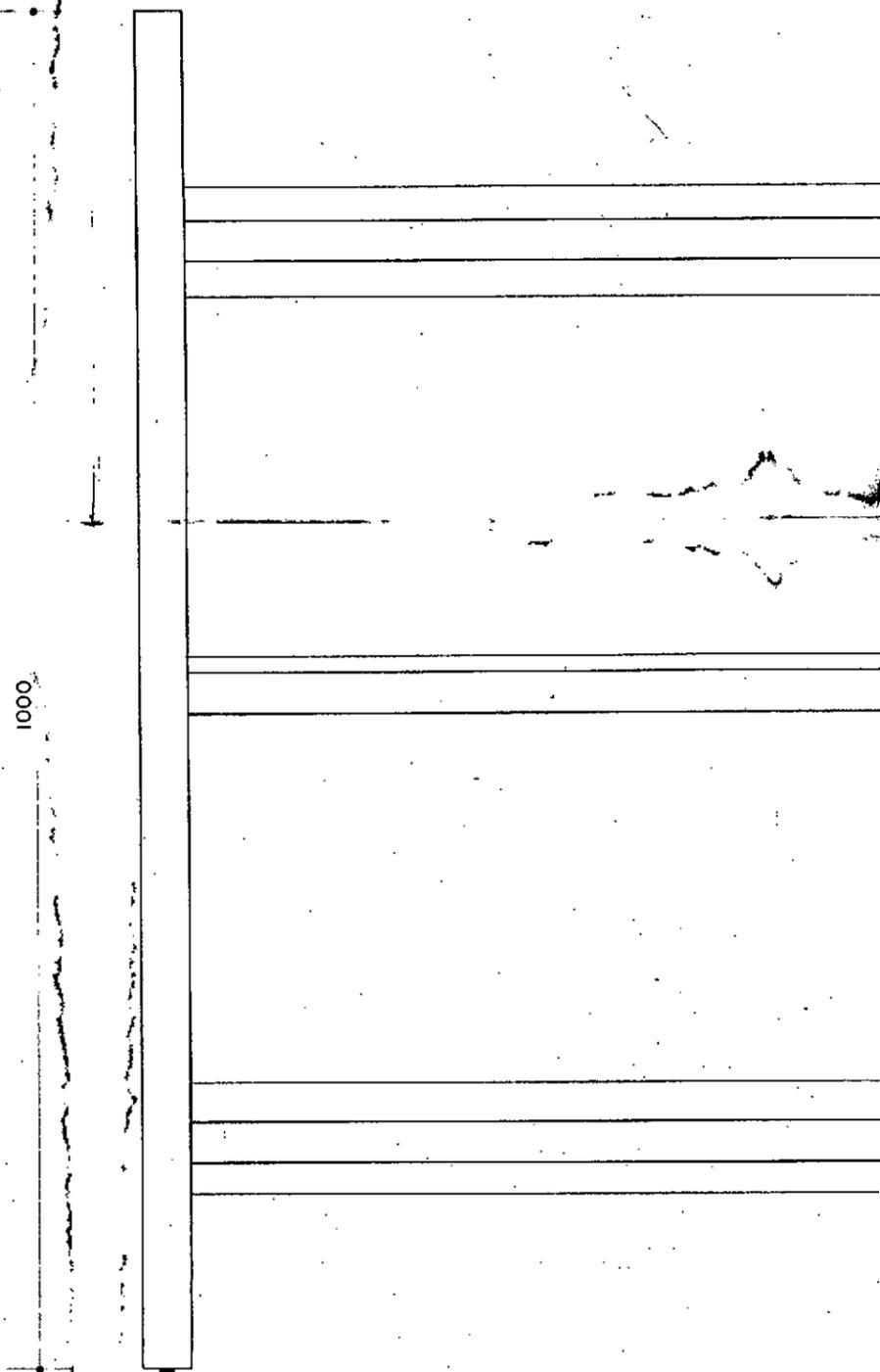
ELEVAÇÃO / CORTE

**ESDI** ESCOLA SUPERIOR DE DESENHO INDUSTRIAL GB  
 PROJETO DE ESTANTE MODULADA DES. 01  
 ALUNO JOSÉ MILTON FERRARI  
 4º ANO DE DESENHO INDUSTRIAL / 1966

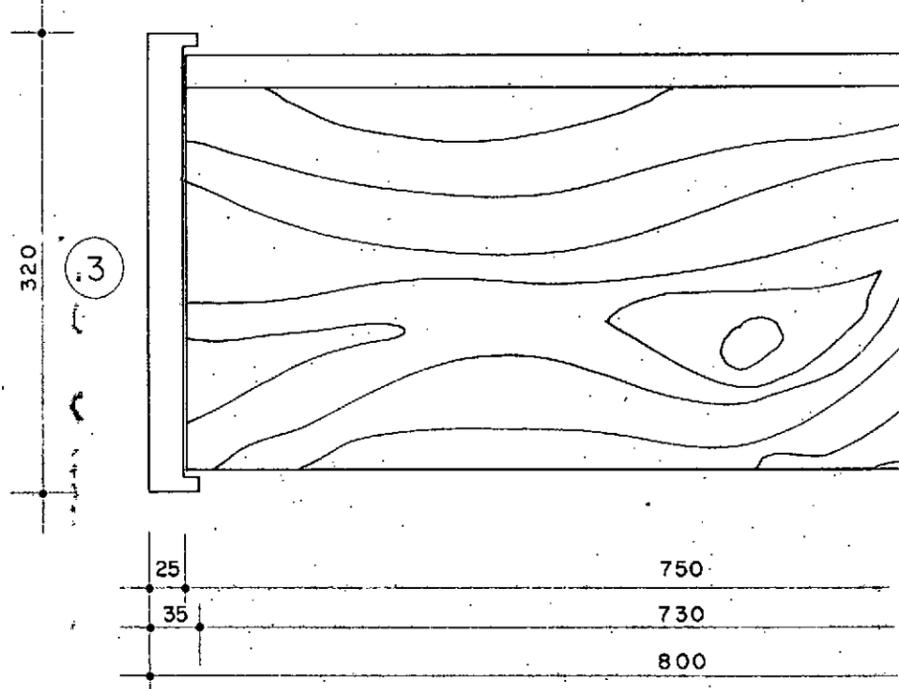
NOTA: COTAS EM MILÍMETROS / ESCALA 1:5



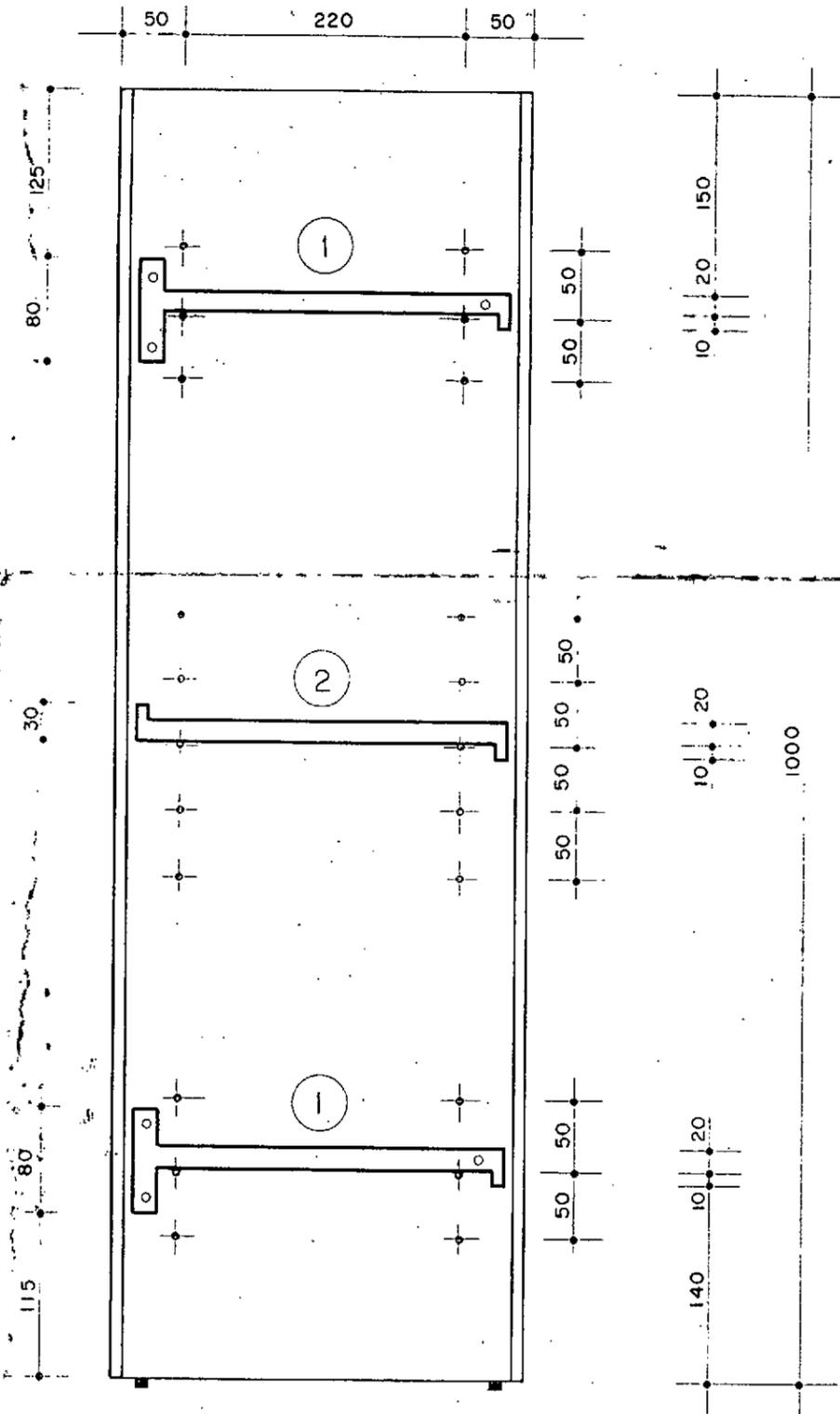
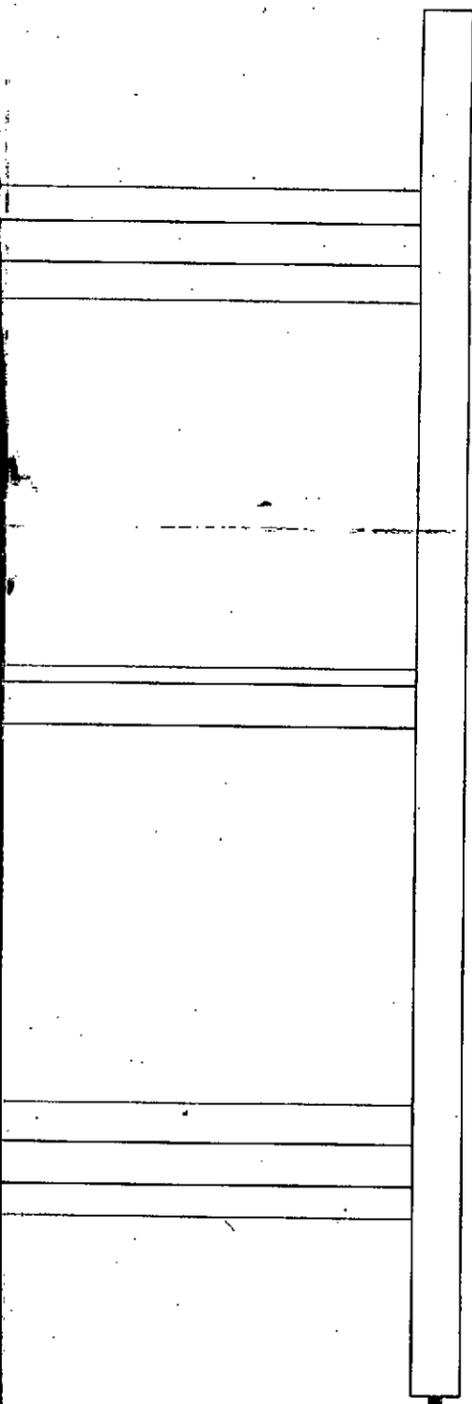
VISTA LATERAL



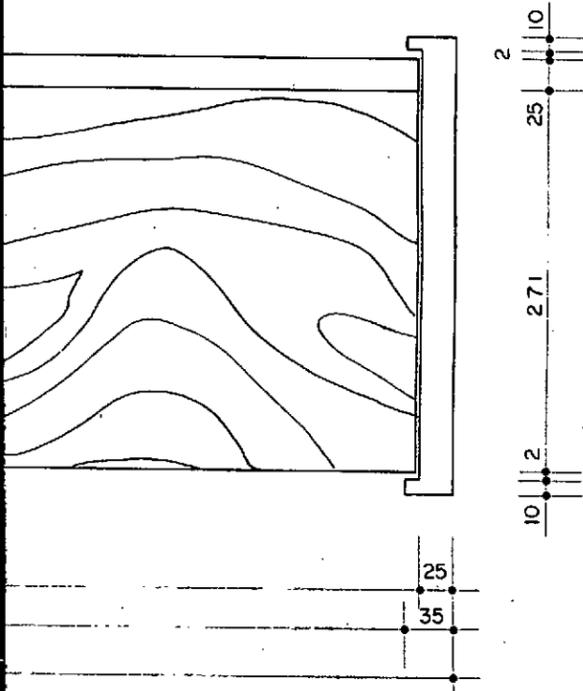
VISTA DE FRENTE



PLANTA BAIXA



ELEVAÇÃO / CORTE



**ESDI**

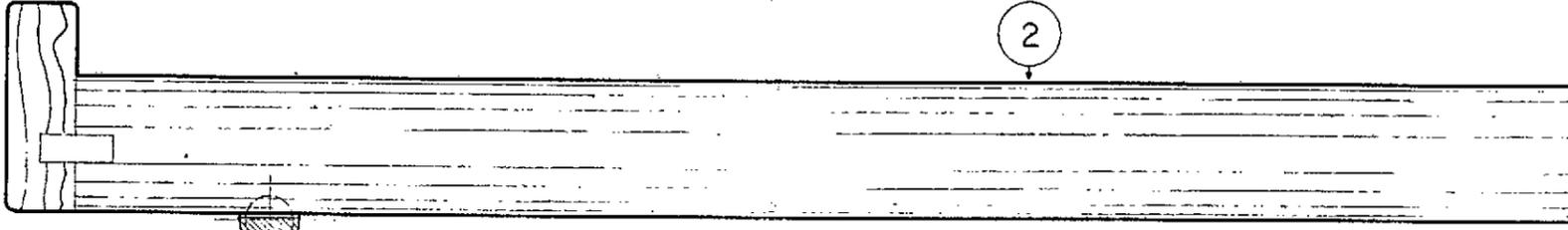
ESCOLA SUPERIOR DE DESENHO INDUSTRIAL GB

PROJETO DE ESTANTE MODULADA DES. 01  
 ALUNO JOSÉ MILTON FERRARI  
 4º ANO DE DESENHO INDUSTRIAL / 1966

NOTA : COTAS EM MILÍMETROS / ESCALA 1 : 5

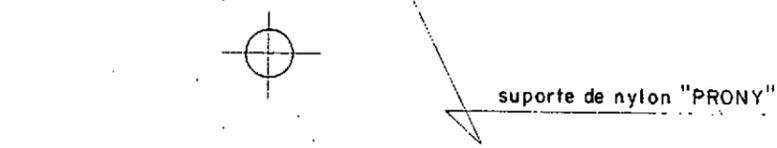


30  
20  
10



286  
(profundidade útil da prateleira - peça 2)

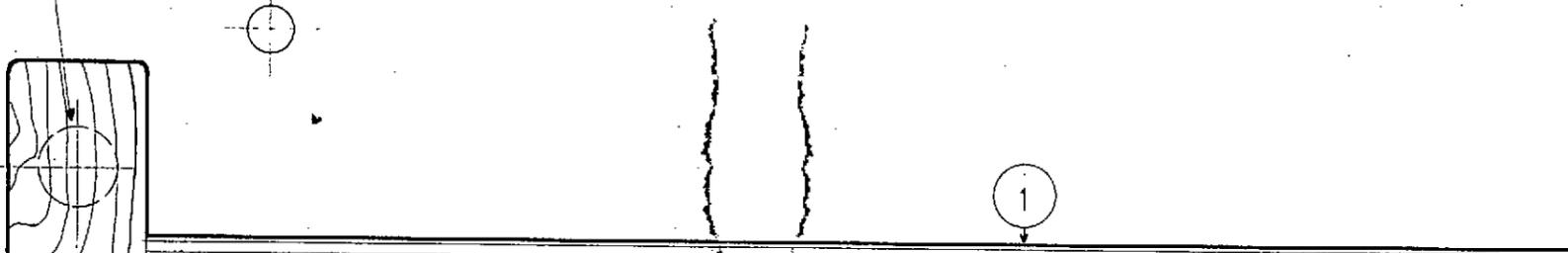
10 2 10



276

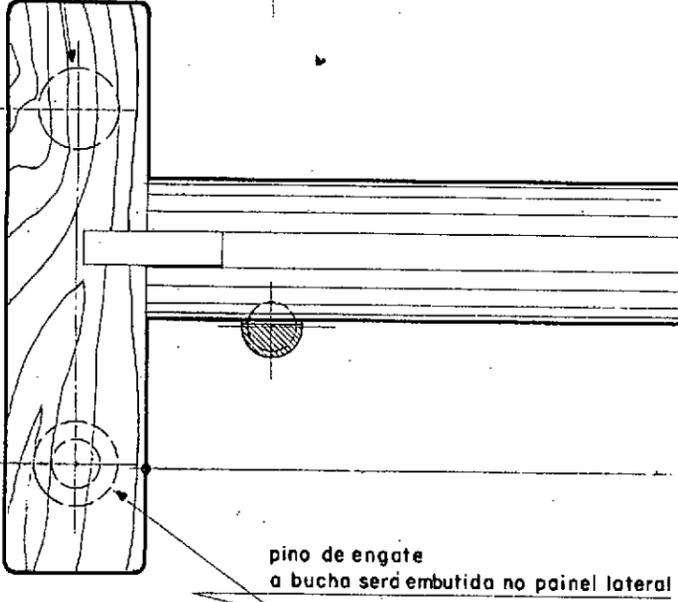
10 2 20

parafuso excêntrico "PRONY"  
(ver detalhe)



276  
(profundidade útil da prateleira - peça 1)

80  
50  
15  
15



266

DETALHES / PEÇAS 1 e 2

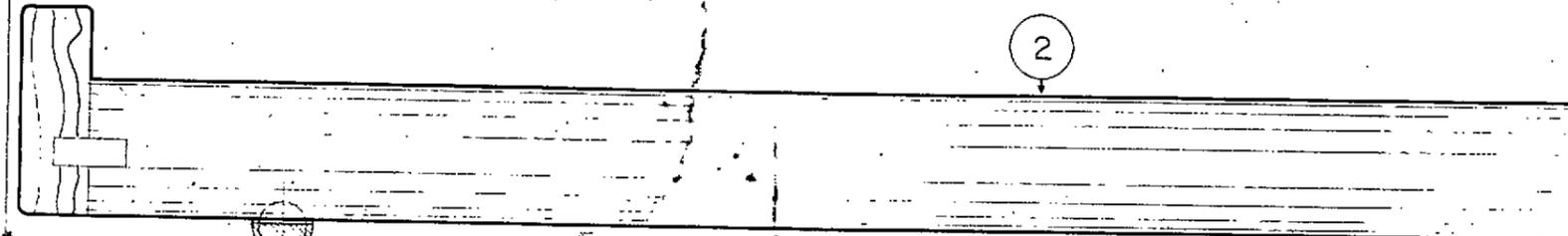




286  
( profundidade útil da prateleira - peça 2 )

2

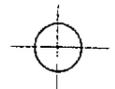
30  
10  
20



276

suporte de nylon "PRONY"

10 2 10



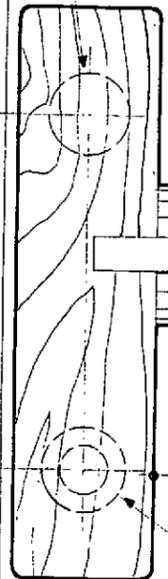
10 2 20

276  
( profundidade útil da prateleira - peça 1 )

parafuso excêntrico "PRONY"  
( ver detalhe )

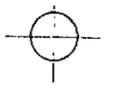
1

80  
15  
50  
15



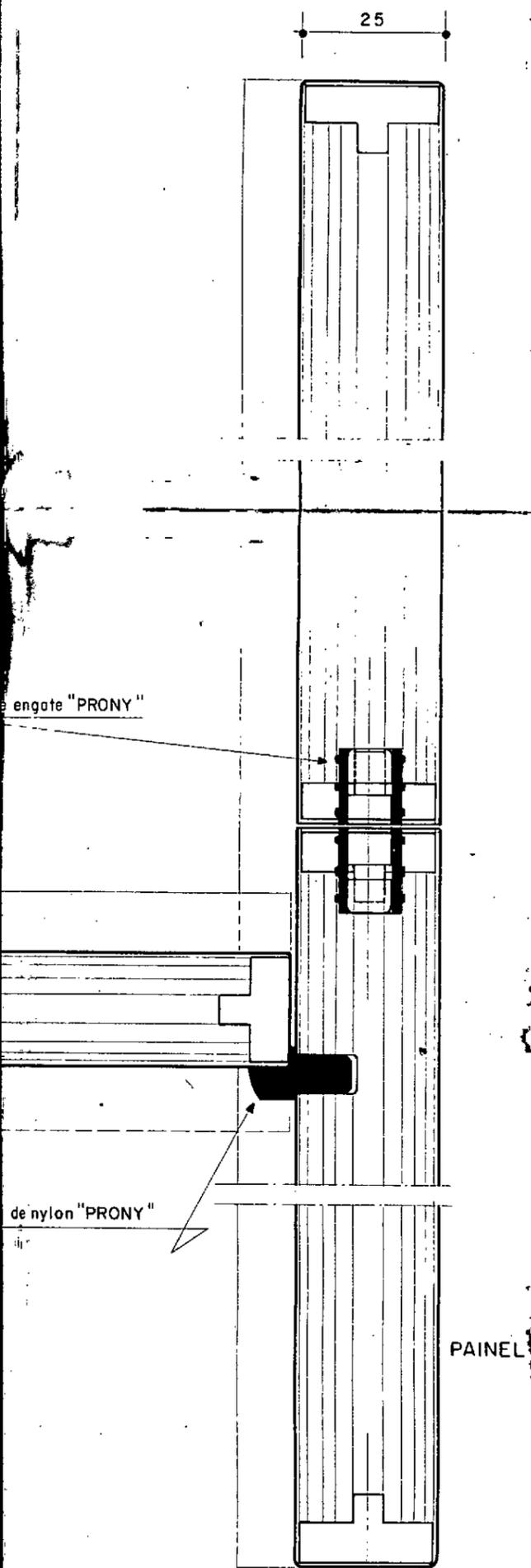
pino de engate  
a bucha será embutida no painel lateral

266

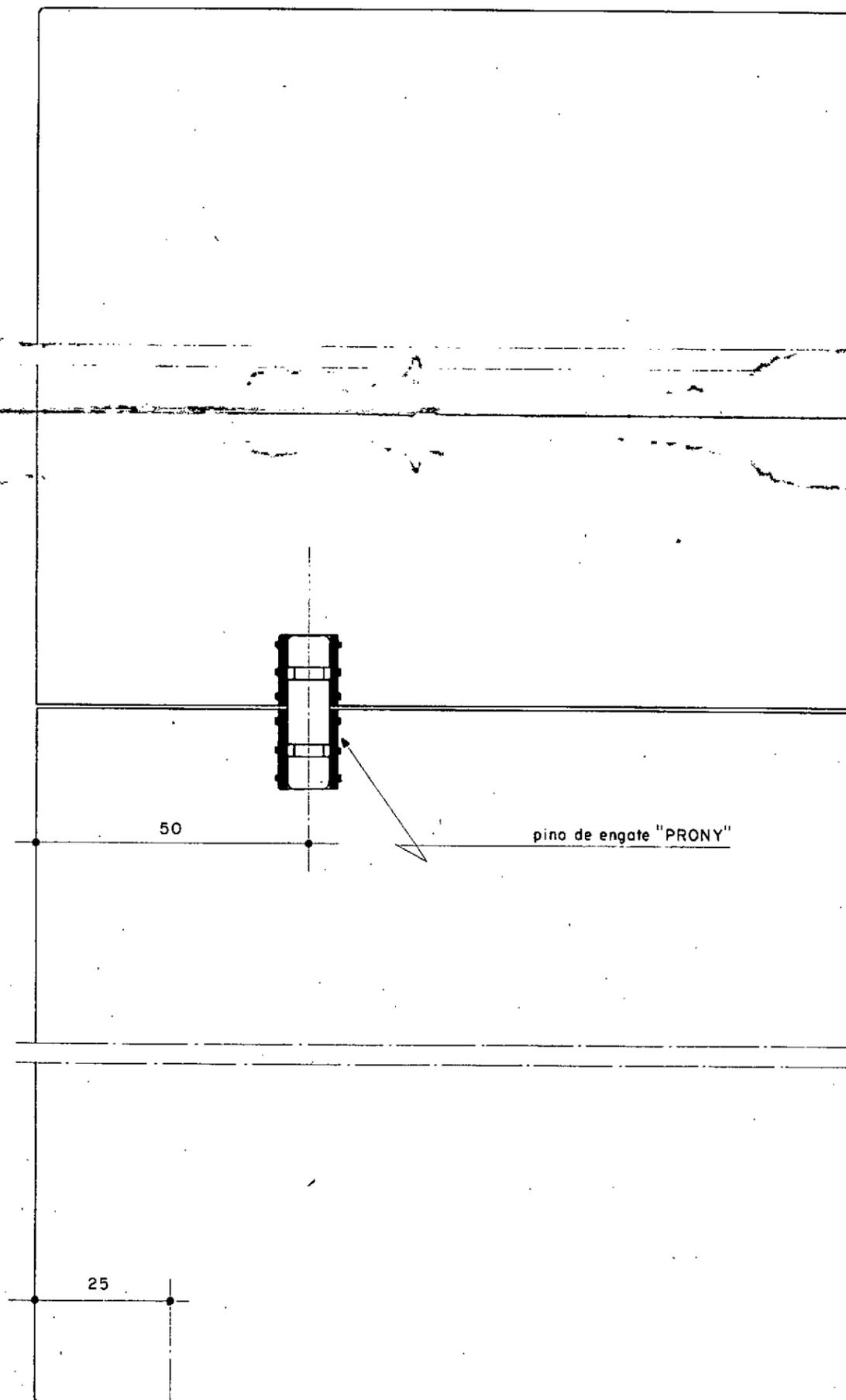


DETALHES / PEÇAS 1 e 2





ALINHES - ENGATE DOS PAINES  
 PORTE DA PRATELEIRA

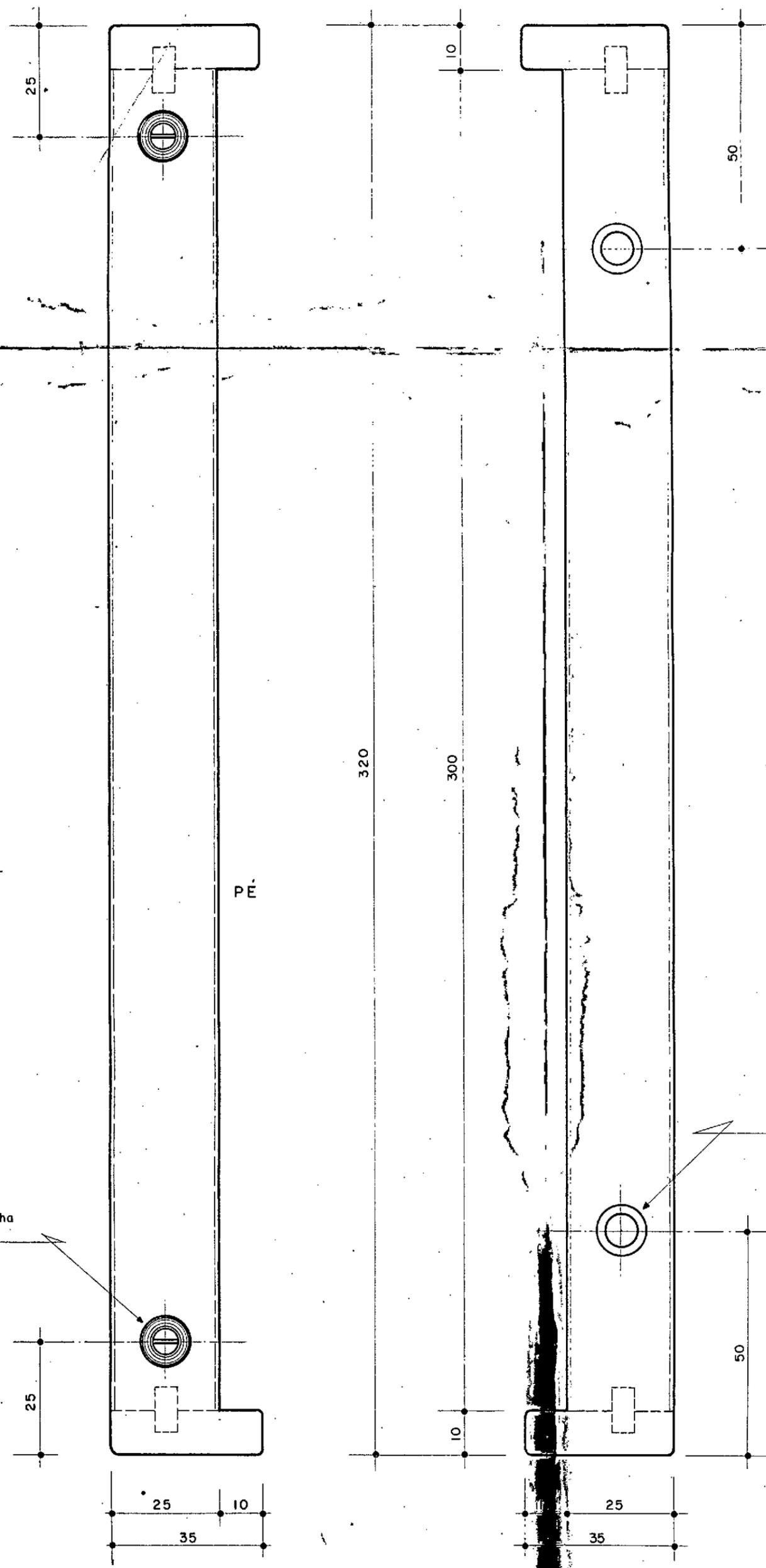


DETALHE - ENGATE DOS PAINES  
 VISTA LATERAL

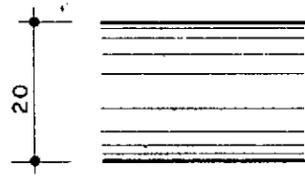
ESDI ESCOLA SUPERIOR DE DESENHO INDUSTRIAL GB

PROJETO DE ESTANTE MODULADA DES. 03  
 ALUNO JOSÉ MILTON FERRARI  
 4º ANO DE DESENHO INDUSTRIAL / 1966

NOTA : COTAS EM MILÍMETROS / ESCALA 1 : 1



pino de engate "PRO"



suporte de nylon "PR"

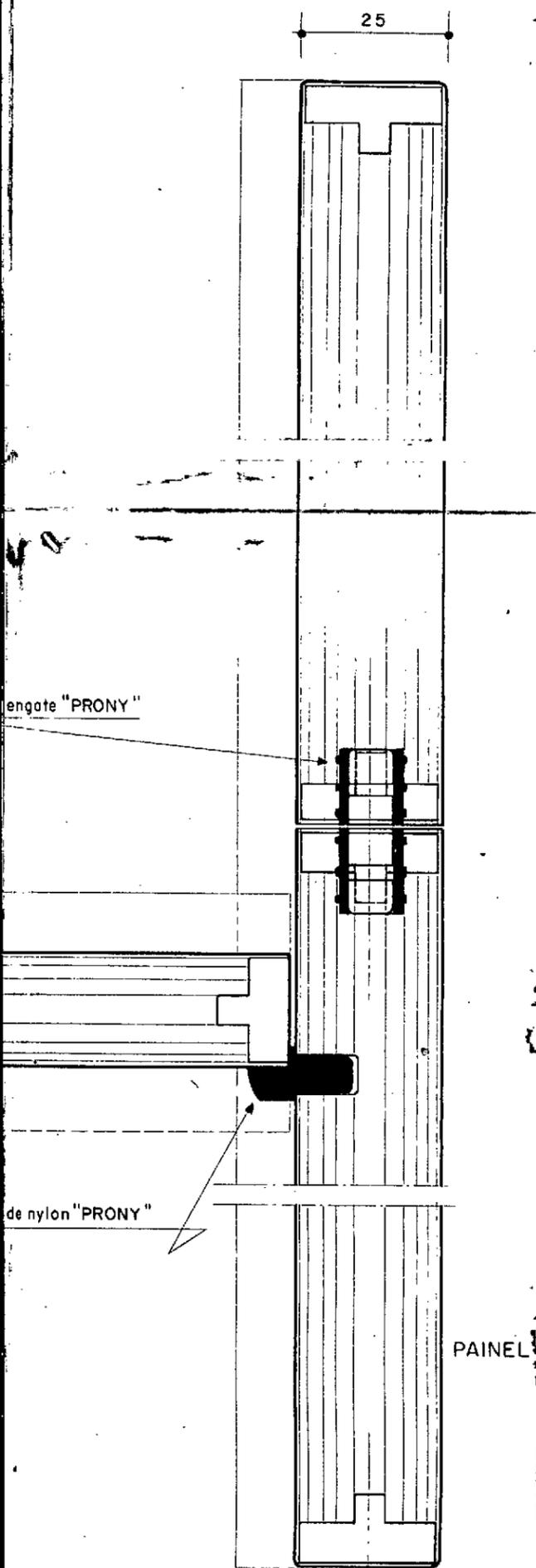
pino de engate "PRONY"

DETALHES - EN  
E SUPORTE DA  
CORTE

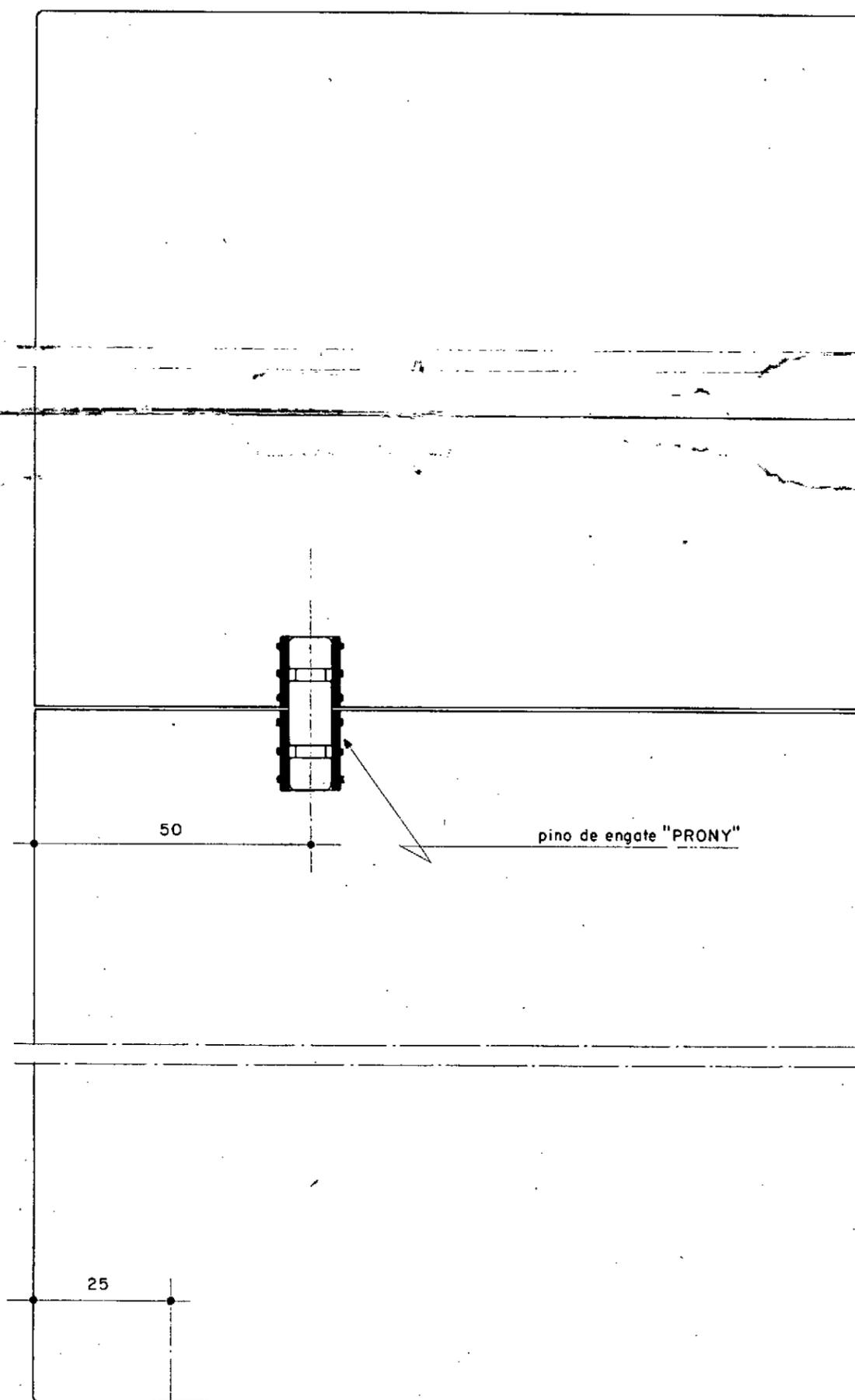
sapatilha de borracha  
ou nylon

JMF/68

DETALHES - PAINEL LATERAL  
VISTAS DOS TOPOS (PÉ E ENGATES)



DETALHE - ENGATE DOS PAINÉIS  
FRONTE DA PRATELEIRA

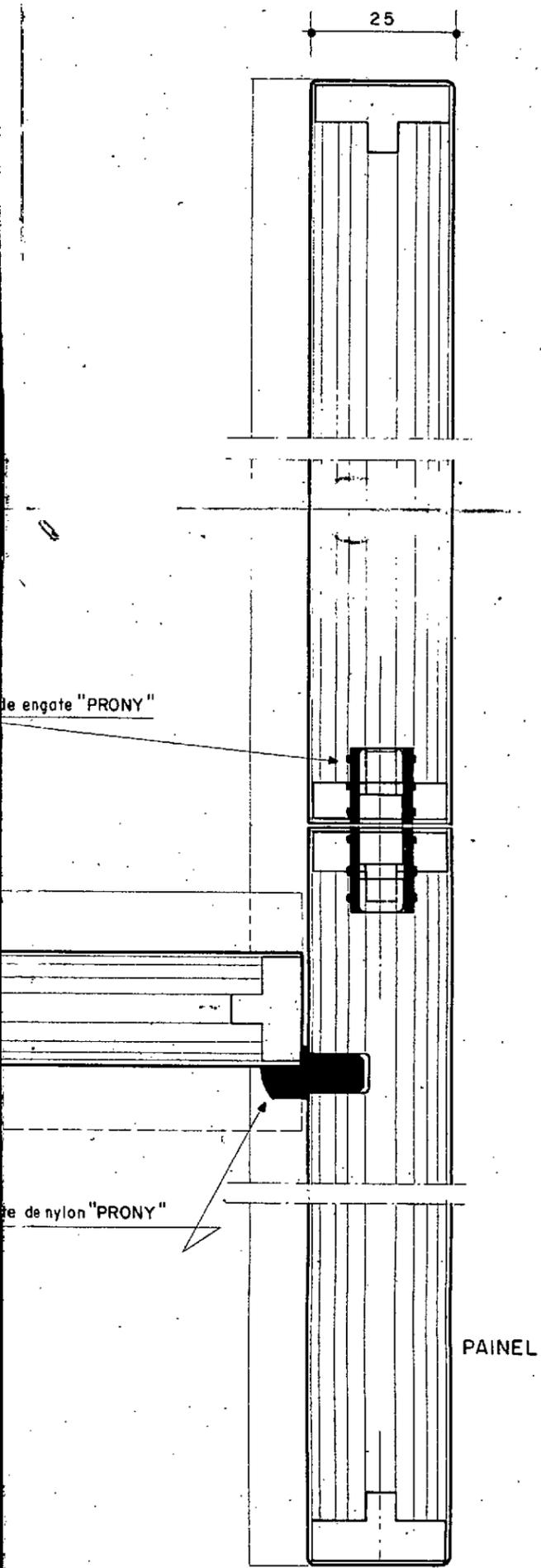


DETALHE - ENGATE DOS PAINÉIS  
VISTA LATERAL

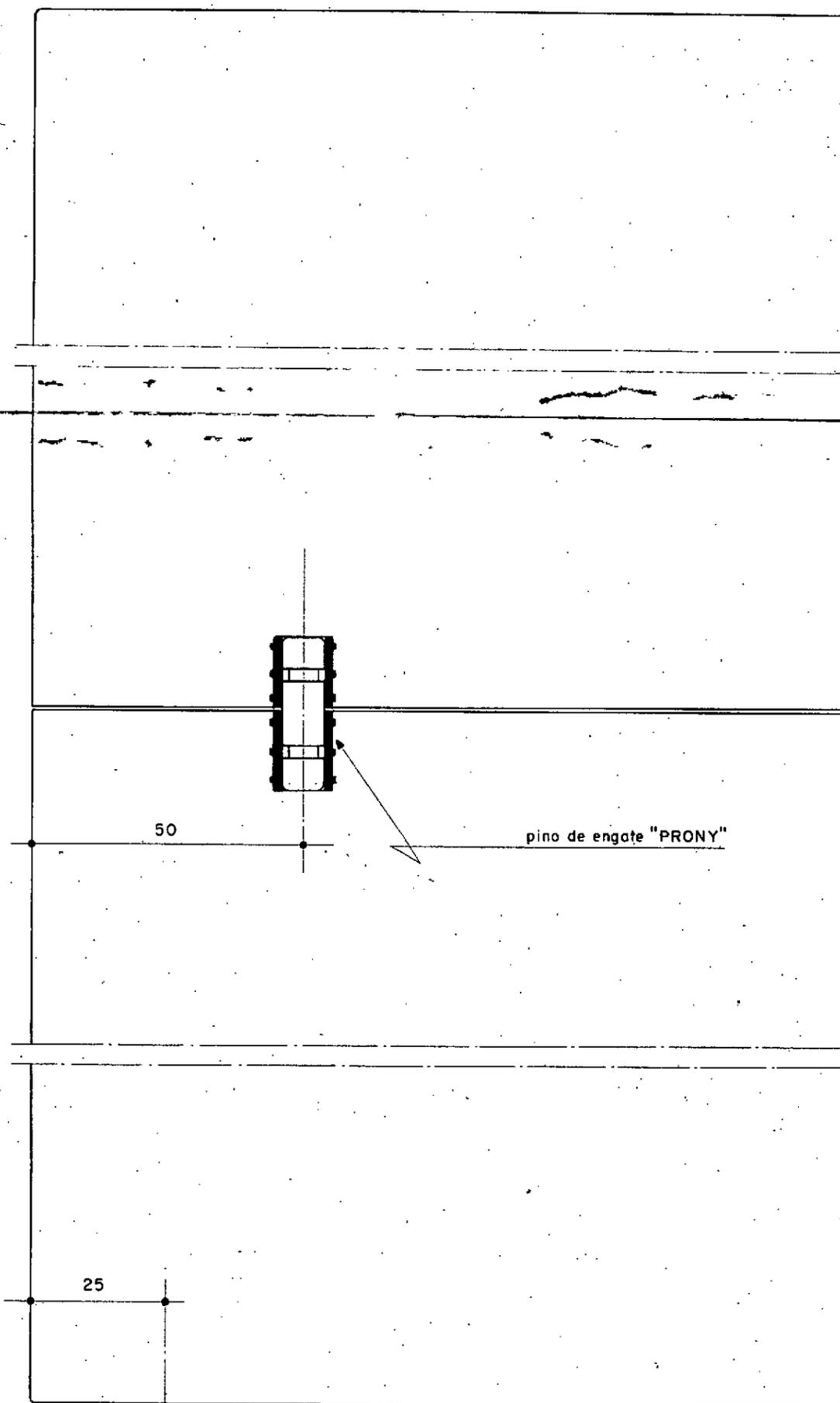
ESDI ESCOLA SUPERIOR DE DESENHO INDUSTRIAL GB

PROJETO DE ESTANTE MODULADA DES. 03  
ALUNO JOSÉ MILTON FERRARI  
4º ANO DE DESENHO INDUSTRIAL / 1966

NOTA : COTAS EM MILÍMETROS / ESCALA 1 : 1



ALHES - ENGATE DOS PAINÉIS  
 UPOORTE DA PRATELEIRA  
 TE



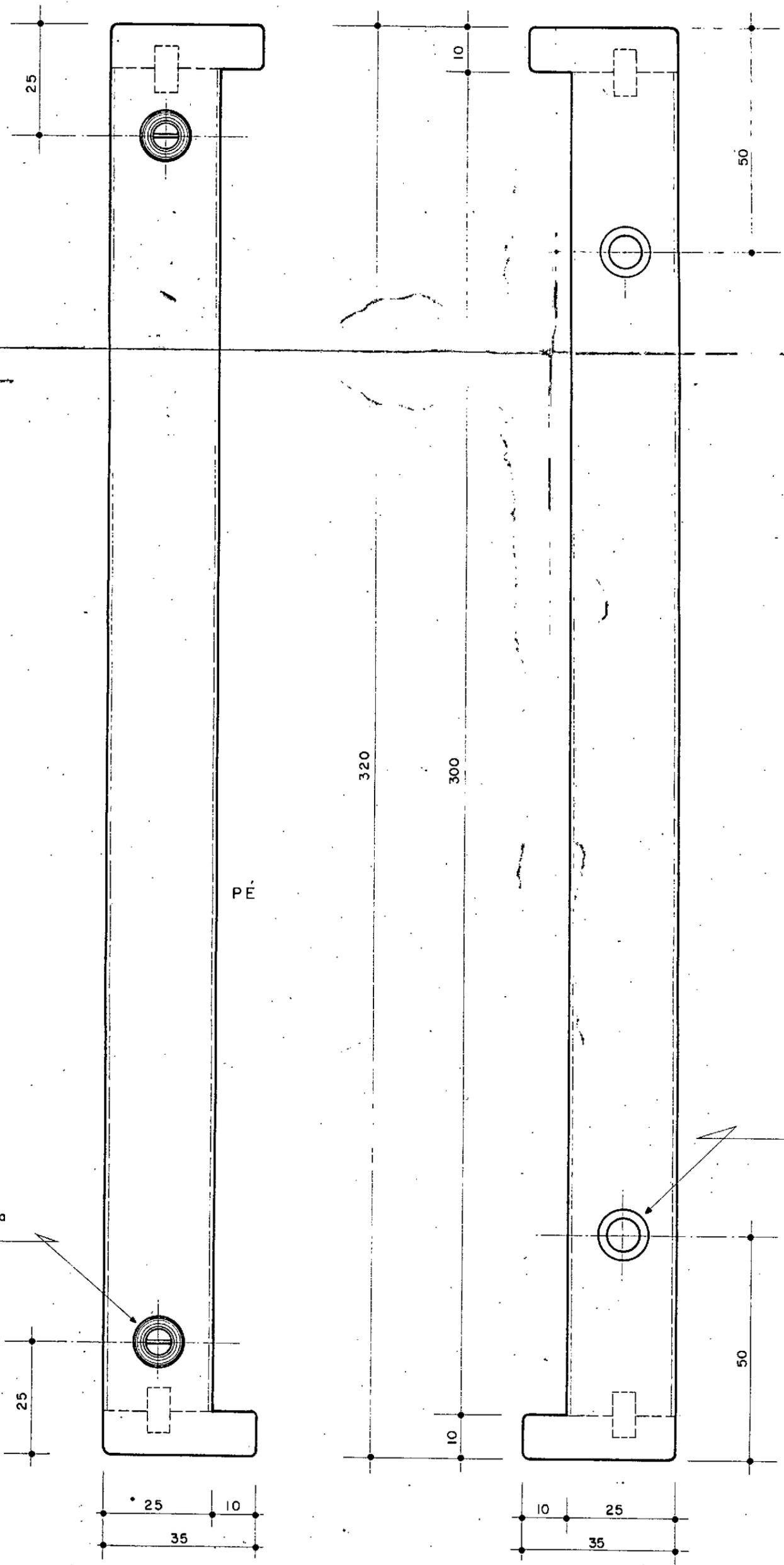
DETALHE - ENGATE DOS PAINÉIS  
 VISTA LATERAL

ESDI

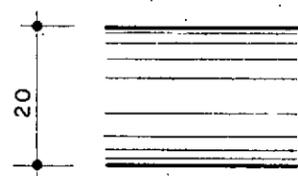
ESCOLA SUPERIOR DE DESENHO INDUSTRIAL GB

PROJETO DE ESTANTE MODULADA DES. 03  
 ALUNO JOSÉ MILTON FERRARI  
 4º ANO DE DESENHO INDUSTRIAL / 1966

NOTA : COTAS EM MILÍMETROS / ESCALA 1 : 1



pino de engate "PRONY"



suporte de nylon "PRONY"

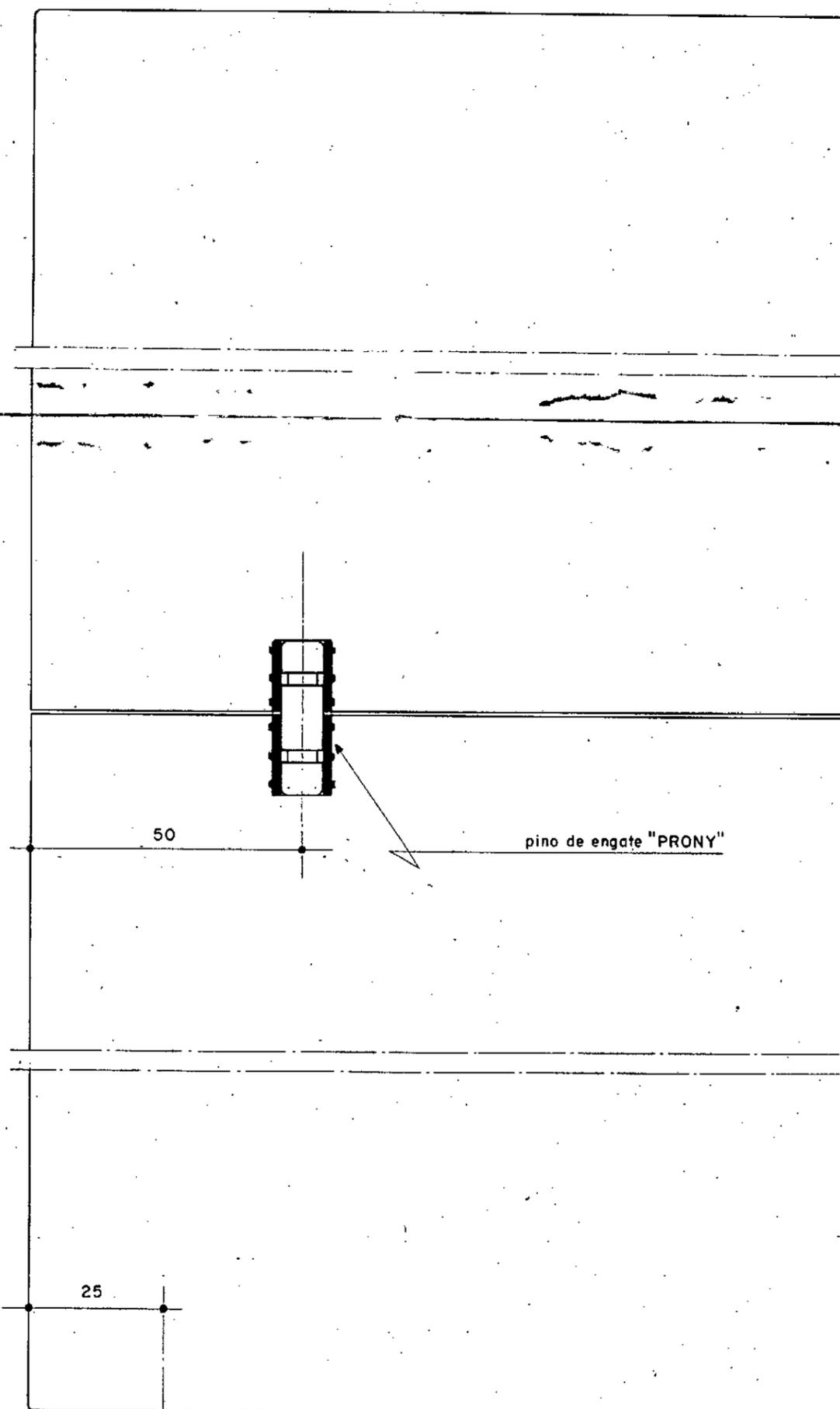
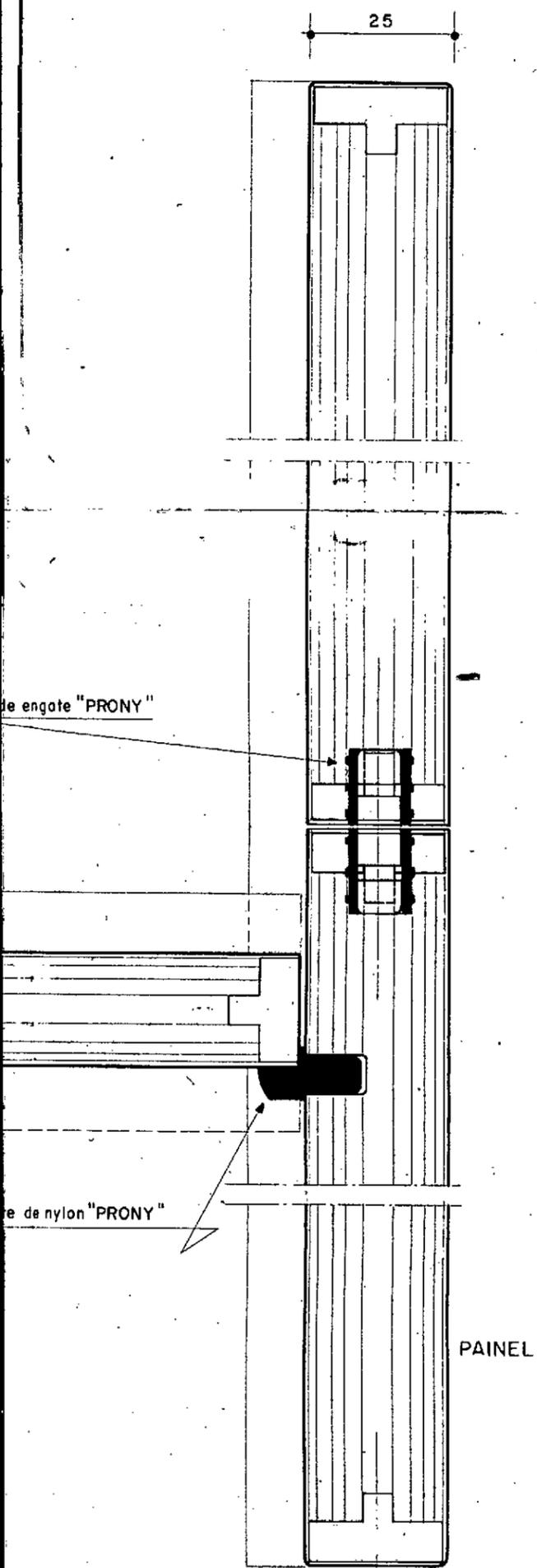
pino de engate "PRONY"

sapatilha de borracha ou nylon

DETALHES - E  
E SUPORTE DA  
CORTE

JMF/68

DETALHES - PAINEL LATERAL  
VISTAS DOS TOPOS (PÉ E ENGATES)



ALHES - ENGATE DOS PAINÉIS  
 PORTE DA PRATELEIRA  
 TE

DETALHE - ENGATE DOS PAINÉIS  
 VISTA LATERAL

ESDI

ESCOLA SUPERIOR DE DESENHO INDUSTRIAL GB

PROJETO DE ESTANTE MODULADA DES. 03

ALUNO JOSÉ MILTON FERRARI

4º ANO DE DESENHO INDUSTRIAL / 1966

NOTA : COTAS EM MILÍMETROS / ESCALA 1 : 1

v.2

JOSÉ MILTON FERRARI

---

# O NYLON

E SUAS APLICAÇÕES NOS OBJETOS  
DE USO DOMÉSTICO

---

v. II

ESCOLA SUPERIOR DE DESENHO INDUSTRIAL

RIO DE JANEIRO

1966



F37

T3 "66"  
F375  
v. 2



N.º de registro 1446/78

leg. 3999/90

## INTRODUÇÃO

O Nylon é um termoplástico pertencente ao grupo das poliamidas, cujas aplicações, na indústria transformadora de matérias plásticas, salientam-se pelas excepcionais qualidades que serão ilustradas neste trabalho. O Nylon é um produto da polimerização do Caprolactam, cuja síntese começando pelo Fenol e pelo Benzeno, se desenrola de acôrdo com o que se pode observar na figura 1, de acôrdo com EMSER WERKE AG ZURIQUE - SUIÇA.

As poliamidas caracterizam-se pelo seu alto pêsso molecular e são comumente encontradas nas formas 6, 6.6, 6.10 e 6.11, embora outros tipos já tenham sido obtidos sem contudo terem se difundido como os anteriores.

A invenção do Nylon por DuPont's W.H. Carothers é anterior a 1930, mas a sua industrialização começou a partir de 1938.

Os EE.UU., no início de 1940, começaram a moldagem dos nylons 6.6 e 6.10, cabendo à Europa a comercialização do "Nylon 6" (um dos melhores nylons já produzidos até agora).

No princípio de 1950 Aquitaine-Organico iniciaram a produção do "Nylon 6" na França.

As poliamidas (nylons) são moldáveis pelos processos normais de injeção e extrusão.

O processo de injeção será objeto de nosso estudo mais adiante. Quanto à extrusão, podemos adiantar que êste processo permite a passagem contínua do Nylon (polímero) através de uma ferramenta ou molde do tipo fenda, dando origem a laminados, perfilados, vivos, etc.

Êste estudo tratará daqui por diante apenas do "Nylon 6", por ser êste, como já foi dito, o que possui características que o colocam em destaque.

O "Nylon 6" é apresentado no mercado sob a forma de grânulos cilíndricos de aproximadamente 2,5mm. de comprimento e de diâmetro, acondicionado em recipientes hermêticamente fechados, à prova de umidade.

Ê encontrado na sua côr natural e em diversas qualidades, cada uma se prestando para determinado objeto.

Assim é que temos um Nylon 6 de baixa viscosidade, particularmente indicado para moldagem de objetos complicados que apresentam

grandes superfícies e paredes muito finas.

Para moldagens normais encontramos o Nylon 6 STANDARD, também de ótimos resultados na extrusão de filamentos...

Nos processos que requerem massas fundidas com alta viscosidade, também encontra-se à disposição do consumidor, um tipo especial de Nylon 6.

É encontrado ainda sob encomenda, com teor de grafite até 15%, o qual é denominado Nylon grafitado.

Além da cor natural, o granulado é disponível também nas cores STANDARD.

É possível, mediante pedido prévio, produzir-se o granulado em cores especiais.

#### PROPRIEDADES TÉRMICAS

O "Nylon 6" possui qualidades térmicas que tornam fácil o seu uso na moldagem por injeção, bem como na extrusão de filamentos e perfilados. Todavia, para obter-se bom resultado nestes processos, é indispensável considerar com atenção, as seguintes características próprias deste material.

1º) PONTO DE FUSÃO - O seu ponto de fusão é de 10º C., sendo que o seu amolecimento ocorre justamente quando o ponto de fusão está quase atingido. Isto quer dizer que, no intervalo de poucos graus, o "Nylon 6" passa do estado sólido para o líquido e vice-versa.

2º) VISCOSIDADE - O "Nylon 6" fundido, uma vez alcançada a temperatura de moldagem, apresenta-se consideravelmente menos viscoso, mais fluido do que a maioria dos outros termoplásticos. O moldador notará facilmente que o material fundido jorrará para fora dos bicos comuns sem qualquer pressão do pistão. Esse problema contorna-se facilmente tomando-se algumas medidas descritas nas páginas seguintes.

Por outro lado, esta viscosidade excepcionalmente baixa do nylon derretido, facilita a moldagem de peças complicadas, com paredes finas e uniformes de menos de 1mm. de espessura.

3º) OXIDAÇÃO - Como tôdas as poliamidas quando derretidas, também o "Nylon 6" não deve ser exposto ao oxigênio. Exposta ao ar, a massa fundida escurece, amarelando-se rapidamente. Este fenômeno ocasiona alterações das propriedades mecânicas. As mesmas alterações podem ocorrer quando, durante os ciclos normais de trabalho, as temperaturas do cilindro de plastificação são mantidas, por muito tempo, acima daquelas recomendadas.

4º) CALOR DE FUSÃO - O calor de fusão do "Nylon 6" é de 20 c/g. Assim sendo, durante o período de fusão o material requer 20 c/g adicionais para mudar do estado sólido para o líquido. Por outro lado, estas calorias adicionais são libertadas durante o período de solidificação nos moldes, tornando um tanto mais longo o tempo de resfriamento. Todavia, isto tem pouca influência sobre a velocidade do ciclo de moldagem, porque a massa fundida torna-se rapidamente sólida no intervalo de poucos graus.

5º) CRISTALIZAÇÃO - As poliamidas possuem uma estrutura cristalina, que as diferenciam dos outros termoplásticos, considerados como de estrutura amorfa.

Quando injetadas em finas espessuras, devido à rapidez do processo de resfriamento, observa-se a formação de cristais extremamente finos, apresentando as peças uma relativa transparência, sendo que as peças de maiores espessuras apresentam-se leitosas e opacas, devido à formação de cristais de dimensões maiores.

É possível obter uma alteração na estrutura molecular das peças moldadas, mediante apropriados tratamentos térmicos. Por exemplo: imergindo as peças em banhos de óleo, mantidos a temperatura de aproximadamente 180° C, se obtém uma certa recristalização das superfícies, que poderão apresentar um incremento de até 30% da dureza superficial, uma maior resistência a flexão e a eliminação das tensões internas, eventualmente originadas pela moldagem.

PROPRIEDADES	MÉTODO	UNIDADES	
Ponto de fusão		°C	214
		°F	417
Calor específico		Cal °C cm <sup>3</sup>	0,4
Calor de fusão		Cal/gram.	20
Temperatura de distorção com 19 Kg/cm <sup>2</sup>	ASTM 648	°C	62
4,6 Kg/cm <sup>2</sup>	ASTM 648	°C	150
Condutividade térmica		Kcal/m/h/°C	0,27
Coefficiente de dilatação linear		cm/cm/°C	10.10 <sup>-5</sup>
Densidade			

#### PROPRIEDADES MECÂNICAS

As propriedades mecânicas do "Nylon 6" possibilitam, em muitas aplicações, o seu uso em substituição de alguns metais. A sua grande resistência à tração, a sua elasticidade que o torna resistente aos choques e vibrações, o seu baixo coeficiente de atrito, juntamente ao seu baixo peso específico, tornam este material insubstituível em um número sempre crescente de aplicações.

#### PROPRIEDADES ELÉTRICAS

O "Nylon 6" tem capacidade isolante ótima para baixas e médias tensões, o que possibilita o seu uso na fabricação de peças, que além da capacidade isolante, requerem também grande resistência mecânica.

#### PROPRIEDADES QUÍMICAS

O "Nylon 6" oferece excelente resistência aos dissolventes orgânicos, tais como: Tetracloreto de carbono, Tricloroetileno,

Percloroetileno, Monoclorobenzeno, Benzol, Toluol, Xilol, Gasolina, Querosene, Óleos minerais, Tetralina, Decalina, etc. Nestes solventes, o "Nylon 6", imerso após três meses à temperatura ambiente, não apresenta alterações, verificando-se um incremento de pêso de 2% no máximo.

À temperatura ambiente, o "Nylon 6" apresenta ainda incremento de pêso variável entre 6-10%, quando imerso em acetato de metila, éter, acetato de etila, acetato de butila, acetona, piridina, ciclohexanona, benzaldeído, cloreto de metileno, cloreto de etileno, álcool etílico, álcool butílico, álcool metílico e etilenoglicol. O "Nylon 6" é dissolvido pelo Fenol, pelo ácido fórmico concentrado e pelos alcoois aromáticos a alta temperatura, como o benzílico e o feniletílico.

As poliamidas, inclusive o "Nylon 6", não são recomendadas para serem usadas em contáto permanente com ácidos minerais de concentração superior a 1%. O "Nylon 6" é também atacado por todos os agentes fortemente oxidantes e pelos alvejantes à base de cloro.

Em soluções de 10% dos seguintes compostos, à temperatura ambiente, após três meses, observaram-se no "Nylon 6" os seguintes efeitos:

Ácidos	Efeitos
ácido Fórmico	pequeno aumento de pêso
ácido Acético	pequeno aumento de pêso
ácido Láctico	pequeno aumento de pêso
ácido Oxisálico	pequeno aumento de pêso
ácido Cítrico	pequeno aumento de pêso
ácido Crômico	destruição
ácido Fósforico	destruição
ácido Nítrico	destruição
ácido Hidroclórico	destruição
ácido Sulfúrico	destruição
ácido Perclórico	destruição
ácido Cloroacético	destruição

Bases	Efeitos
Soluto de Amônia	pequeno aumento de pêso
Hidróxido de Potássio	pequeno aumento de pêso
Hidróxido de Sódio	pequeno aumento de pêso
<b>Sais Inorgânicos</b>	
Cloreto de Amônia	pequeno aumento de pêso
Cloreto de Cálcio	pequeno aumento de pêso
Cloreto de Zinco	pequeno aumento de pêso
Cloreto de Magnésio	pequeno aumento de pêso
Cloreto de Mercúrio	30% de aumento de pêso
Nitrato de Potássio	pequeno aumento de pêso
Sulfato de Cobre	pequeno aumento de pêso
Sulfato de Manganês	pequeno aumento de pêso
Sulfato de Sódio	pequeno aumento de pêso
<b>Alvejantes e oxidantes</b>	
Soluto concentrado a 1% de Permanganato de Potássio	destruição
Alvejantes (a base de cloro)	corrosão da superfície
Peróxido de Hidrogênio (concentração 10%)	adquiriu fragilidade

#### TEOR DE UMIDADE NAS POLIAMIDAS E SEUS EFEITOS

As poliamidas absorvem com relativa facilidade, umidade do ar até alcançarem um grau de equilíbrio estritamente ligado à temperatura e à taxa de umidade relativa do ambiente.

Dependendo destes fatores e da espessura da peça moldada, o conteúdo de umidade pode oscilar entre 2-4%. Com a imersão em água quente, a taxa do conteúdo de umidade pode chegar até 7-10%.

Entretanto nos granulados a serem usados para moldagem, a porcentagem máxima admissível não deve ser superior a 0,2%. Uma taxa maior de umidade além desta comprometeria inevitavelmente o bom êxito da operação, produzindo irregularidades nas superfícies das peças moldadas (bôlhas).

Os granulados do "Nylon 6" são fornecidos em recipientes metálicos, testados à prova de umidade. A extração da umidade até alcançar taxas inferiores a 0,2% é feita com aparelhos próprios em atmosfera de nitrogênio a temperaturas de 120°C. A mesma operação é feita também em fornos a vácuo com temperaturas de 110°C. Estas temperaturas adotadas em vácuo ou em atmosfera de nitrogênio proporcionam tempos de secagem relativamente curtos (12-18 horas), garantindo o material contra os efeitos oxidantes do oxigênio atmosférico.

Não se recomenda secagem em atmosfera de ar. Para evitar a deteriorização do material, caso se processe a secagem ao ar, devem ser adotadas temperaturas inferiores a 80°C, o que nos daria um tempo de secagem superior a 30 horas.

Portanto, é aconselhável manterem-se bem fechados os recipientes de granulados e só abrí-los na iminência de usá-los.

Ao mesmo tempo deve-se estar alerta contra os perigos das secagens prévias, executadas em estufas normais, que não podendo reduzir o teor de umidade do material (0,08% para o Nylon 6), irão aumentá-lo fatalmente.

Os refugos obtidos nas operações de moldagem podem ser moídos e utilizados novamente, misturando-se em pequenas porcentagens, ao material virgem.

Nas peças moldadas, a presença de água é recomendável, pois as propriedades mecânicas mais favoráveis apresentam-se a um teor de umidade de cerca de 2%.

É portanto aconselhável não usar as peças imediatamente depois de moldadas, ao contrário, torna-se necessário estocar as mesmas em condições climatológicas normais durante um certo tempo.

Para reduzir o tempo de estocagem, as peças podem ser imergidas em água fria por 48 horas. Para peças com espessuras superiores a 2mm é necessário um tempo de imersão prolongado, que pode ser abreviado mediante o uso de água quente (ver fig. 2).

## MOLDAGEM POR INJEÇÃO

É sem dúvida êste método de moldagem o que mais interessa ao designer, devido ao seu largo emprêgo na fabricação de inúmeras peças.

Assim é que nos deteremos mais no estudo da moldagem por injeção. Façamos em primeiro lugar, um rápido estudo sôbre as máquinas de moldagem por injeção.

Os grânulos do "Nylon 6" podem ser moldados em quase todos os tipos de máquinas de moldagem por injeção. Entretanto, convém dar ênfase aos requisitos mais importantes que as máquinas devem possuir, para garantir moldagens perfeitas.

- a - cilindro de plastificação adequado
- b - contrôle de temperatura o mais exato possível
- c - bico de saída apropriado
- d - pressão de moldagem e velocidade de injeção ajustáveis
- e - meios de contrôle dos tempos que compõem os ciclos de moldagens
- f - meios adequados de contrôle da temperatura dos moldes

Atualmente estão sendo preferidas para processamento de poliamidas, máquinas dotadas de roscas sem fim, que garantindo boa plastificação em mistura do granulado, produzem moldagens de maior homogeneidade,

Contudo, devido à baixa viscosidade de fusão das poliamidas, também êste tipo de máquina deve ser aparelhado com obturadores dos bicos.

## MOLDES DE INJEÇÃO

Sempre com referência à baixa viscosidade de fusão das poliamidas, requerem-se moldes de máxima precisão. Quando as duas metades do molde não se assentarem exatamente uma à outra, ter-se-á como resultado, rebarbas excessivas.

No dimensionamento dos moldes torna-se indispensável calcular e prever os efeitos da retração de solidificação das peças moldadas bem como o aumento dimensional produzido nas mesmas pela absorção de umidade.

A retração média dos objetos moldados, durante a solidificação é de 1%. Este valor deve ser aceito unicamente como ponto de referência, dependendo demasiadamente das dimensões e formas das peças moldadas e das condições de trabalho. Por exemplo: pode-se reduzir o efeito desta contração, mantendo uma pressão adequada, por mais algum tempo após a injeção. Alguns tipos de máquinas possuem dispositivos que permitem o decréscimo gradual da pressão após completada a injeção. Esta inovação visa prevenir o transbordamento dos moldes que poderia produzir-se, mantendo por algum tempo, após a moldagem o valor total da pressão por injeção.

#### CANAIS DE INJEÇÃO E CANALETAS

Os canais de injeção deverão ser mantidos tão curtos quanto possível. O diâmetro que segue ao bico de injeção deve ser sempre maior do que o diâmetro dos mesmos.

As canaletas para moldes de cavidades múltiplas deverão ter secções circulares a fim de se obter uma relação favorável entre a superfície e o volume. As camadas externas do material esfriam-se imediatamente contra a superfície relativamente fria do material do molde e a massa fundida jorra exclusivamente no centro da canaleta.

Os pontos onde o fluxo da massa fundida muda de direção não deverão apresentar ângulos agudos, mas sim raios suficientemente largos.

É sempre vantajoso polir a passagem que conduz ao molde e as canaletas, facilitando a entrada da massa fundida.

#### TEMPERATURA DE MOLDAGEM

As indicações de temperatura representam somente uma orientação, dependendo da precisão dos instrumentos de medição e da exata localização dos mesmos. Quando são requeridas peças moldadas livres de tensões internas, aconselha-se manter os moldes a uma temperatura constante, aproximadamente 80° C. O resfriamento excessivo dos moldes é aconselhável somente quando se quer obter transparência nas paredes finas das peças moldadas.

## PRESSÕES DE MOLDAGEM

Devido à fluidez das poliamidas, as pressões a serem usadas na moldagem por injeção, são geralmente mais baixas daquelas usadas na moldagem dos outros tipos de matérias plásticas.

Nas páginas seguintes forneceremos alguns exemplos práticos de moldagem, segundo dados extraídos das publicações EMSER WERKE AG ZURIQUE - SUIÇA.

## MAÇANETA DE REFRIGERADOR

Molde de cavidade dupla

Pêso da moldagem: 88 g.  
(inclusive os canais)

## MATERIAL:

GRILON a 25 G cinza (Nylon 6)

Maior secção transversal: 17 x 14mm

Parede de menor espessura: 2mm

Alimentação: Moldagem realizado com cone de passagem e dois corredores 8 mm.

Máquina: Battenfeld

Temperaturas: Cilindro 185° C  
Bico 185° C  
(leitura dos instrumentos)

A temperatura efetiva do material fundido será ao redor de 250° C

Molde 80° C

Pressão: 80 Kg/cm<sup>2</sup> (1.138 libras/pol)

Ciclo de injeção: 37 segundos tempo de fechamento do molde

## PEÇA PARA FABRICAÇÃO DE ENGRENAGEM MEDIANTE USINAGEM

Molde de uma cavidade

Pêso da moldagem 40 gr.

## MATERIAL:

GRILON a 25 G (Nylon 6)

Maior secção transversal: 13x12mm

Menos espessura da parede: 6mm

Canal de injeção: Cone central 5/7,8mm  
Comprimento 25mm

Máquina: Netstal SM 60/40 V

Temperatura: Cilindro: . . . . 270°C  
Bico. . . . . 265°C  
Molde . . . . . 70°C

Pressão: 56 Kg/cm<sup>2</sup>. (796 libras/pol)

Ciclo de injeção: 30 segundos tempo de permanência  
8 segundos tempo de fechamento do molde  
15 segundos intervalo  
Tempo total do ciclo aproximadamente 60 segundos

## COPOS

Molde de uma cavidade:

Pêso da moldagem: 33 gr.  
(inclusive os canais)

## MATERIAL:

GRILON a 25 G vermelho (Nylon 6)

Espessura da parede: 1,7mm

Alimentação: Passagem direta 6/7mm  
Comprimento 15mm

Máquina: Netstal SM 60/40 V

Temperaturas: Cilindro. . . . 270°C  
Bico. . . . . 270°C  
Molde . . . . . 70°C ( centro resfriado)

Pressão: 56 Kg/cm<sup>2</sup> (796 libras/pol)

Ciclo de injeção: 10 segundos tempo de permanência  
7 segundos tempo de fechamento do molde  
10 segundos intervalo  
Tempo total do ciclo 31 segundos aproximadamente

## VOLANTE DE REGISTRO

Molde de uma cavidade

Pêso da moldagem: 85 gr. (inclusive os canais)

MATERIAL: GRILON a 25 G preto (Nylon 6)

Maior secção transversal: 17 x 11 mm

Parede de menor espessura: 11 mm

Canal de injeção: Cone central com 8/12mm  
Comprimento 10 mm  
Comprimento total do canal de injeção incluindo o anel 22mm

Máquina: Netstal SM 230/1000

Temperaturas: Cilindro 245°C  
Molde aproximadamente 80°C

Pressão: 140 Kg/cm<sup>2</sup> (1991 libras/pol)

Ciclo de injeção: 51 segundos tempo de permanência  
20 segundos tempo de fechamento do molde  
5 segundos intervalo  
Tempo total do ciclo aproximadamente 1 minuto e 25 segundos

## Notas Gerais

Deixando o Nylon 6, por muito tempo, no cilindro aquecido, haverá uma despolimerização e por conseguinte formação de monômeros. A despolimerização, entre outras coisas, provoca um decréscimo da viscosidade de fusão.

Quando se recomeça a moldagem, após pequenas interrupções, é aconselhável portanto reduzir a pressão nas primeiras injetadas. Quantidade excessiva de monômeros no material tornará as peças moldadas demasiadamente flexíveis. Ao mesmo tempo poderão ser observadas películas de monômeros sôbre a superfície do molde, causando assim excessiva aderência da moldagem às partes metálicas do molde. Em tais circunstâncias é aconselhável limpar o molde com Metanol.

Interrupções prolongadas no ciclo de moldagem causam decomposição do material fundido no cilindro, provocando alterações profundas nas características mecânicas das peças moldadas.

Aconselha-se portanto, a redução das temperaturas durante estas interrupções. Em certos casos é preferível interromper o aquecimento por completo.

Se outros materiais tiverem sido usados no cilindro, torna-se necessária uma limpeza minuciosa, antes de usar poliamidas.

Sobras de injeções produzidas pelas canaletas e canais, podem ser reaproveitadas imediatamente misturadas com granulado virgem, desde que não sejam expostas por tempo algum à umidade do ar.

O granulado do "Nylon 6" contém lubrificantes que facilitando a injeção tornam mais fácil o desprendimento das moldagens.

É todavia aconselhável limpar o molde periodicamente com Metanol.

Para moldagens coloridas é conveniente usar granulados coloridos na origem. Como, somente um número limitado de pigmentos resistem à temperatura de trabalho das poliamidas, a coloração dos granulados requer muita experiência.

Os problemas de falta de resistência mecânica e má aparência são, via de regra, decorrentes de má escolha da matéria prima, do mau processamento do produto ou do descuido no dimensionamento da peça.

Qualquer um destes fatores contribuirá fatalmente para o descrédito da aplicação generalizada desses plásticos (polímeros), tendo em vista que a peça moldada em nylon será identificada pelo consumidor como um "plástico qualquer" isto porque as principais qualidades e o rendimento do produto não foram suficientemente aproveitados.

Não será demais insistir em alguns pontos de considerável importância para a moldagem das poliamidas, tais como:

- 1 - exame prévio e experiências com protótipos antes de construir os moldes
- 2 - desenhos, construção dos moldes e aplicações das moldagens devem ser próprios e convenientes para poliamidas
- 3 - entradas e canaletas bem desenhadas
- 4 - ciclos de injeção com tempos bem calculados
- 5 - o material deve ser mantido livre de umidade, mantendo sempre

fechadas as latas e as tampas do funil de abastecimento das máquinas

- 6 - manter constante a temperatura do molde
- 7 - acondicionar em água as moldagens terminadas

## ANÁLISE DE ALGUMAS DAS FREQUENTES FALHAS NAS PEÇAS MOLDADAS POR INJEÇÃO

### FALHAS

### MEDIDAS DE CORREÇÃO

Embaciamento

Abaixar a temperatura do cilindro  
 Aumentar a pressão de injeção  
 Dirigir o canal de injeção para onde a moldagem tem a sua maior massa  
 Aumento do tempo de resfriamento no molde

Porosidade no interior das moldagens

Aumentar o tempo de permanência nos moldes  
 Aumentar o diâmetro do canal de injeção  
 Abaixar a temperatura do cilindro  
 Aumentar a pressão da injeção  
 Utilizar saídas de ar

Moldagem presa ao molde

Testar a temperatura do molde  
 Limpar o molde com Metanol  
 Conferir a eficiência dos extratores  
 Lubrificar os moldes com óleo Silicone

Riscas amarelas e marron sobre toda a moldagem (material queimado)

Testar a temperatura do cilindro  
 Verificar o ciclo de injeção (o material poderia estar permanecendo muito tempo no cilindro)  
 Considerar a produção da moldagem em uma máquina menor

Cone do canal de injeção  
prêso ao molde

Conferir o assentamento do bico  
com a entrada do molde

Diminuir a pressão de injeção

Aumentar o tempo de resfriamento  
do molde

Linhas de material frio e  
superfícies defeituosas ao  
redor da entrada

Testar as condições de entrada

Aumentar a temperatura do bico

Aumentar a temperatura do molde

Reduzir a pressão posterior a  
injeção

Aumentar a velocidade da injeção

Bôlhas na superfície

Aumentar a velocidade da injeção

Considerar o uso de uma máquina  
maior

Testar o conteúdo de água dos  
granulados (até 0,2% é tolerável)

Rebarbas excessivas

Diminuir a pressão da injeção

Diminuir a temperatura do cilindro

Revisar o molde

Testar a força de fechamento da  
máquina

Usar um tipo de NYLON mais viscoso

Manchas de queimaduras

Usar saídas de ar

Diminuir a velocidade da injeção

Moldagens incompletas

Aumentar a pressão da injeção

Aumentar a temperatura do cilindro

Usar saídas de ar

Usar um tipo de NYLON menos  
viscoso

## APLICAÇÃO DO NYLON NOS PRODUTOS DE USO DOMÉSTICO

A cada dia, cresce o número de aplicações do nylon nos produtos de uso doméstico e em muitos outros campos da produção industrial. Abordaremos, nas páginas seguintes, a utilização do nylon em peças componentes do mobiliário em geral e em particular, do de uso doméstico. É evidente que muitos produtos se confundem e o seu uso é indiscriminadamente feito tanto na residência quanto no escritório ou na fábrica.

Nos aparelhos eletrodomésticos, como por exemplo, liquidificadores, batedeiras, refrigeradores e outros, a aplicação de acessórios de nylon vem se verificando com bastante intensidade.

Em liquidificadores, o nylon, devido à sua ótima resistência à abrasão, vem sendo introduzido na fabricação de certas peças componentes dos motores.

No tocante aos refrigeradores, a utilização do nylon é flagrante. Assim é que encontramos maçanetas de portas, patins e outros componentes fundidos em nylon.

Também em barbeadores elétricos, o nylon vem sendo introduzido, substituindo diversas peças, inclusive o estojo.

Filamentos de escovas de diversos tipos e para vários usos são fabricados com nylon.

A aplicação do nylon nos instrumentos de medição começou de há muito, com excelentes resultados (medidores de bomba de gasolina, óleo, hidrômetros etc.)

Na fabricação de diversos tipos de engrenagens, volantes de registros e copos industriais o uso do nylon é cada vez mais acentuado.

Também no campo da indústria eletrônica e utilização dos polímeros, graças à sua ótima capacidade isolante para baixas e médias tensões é feita em larga escala.

No setor do mobiliário, o uso dos polímeros é enorme, especialmente o "Nylon 6" (experiências demonstraram ser este um dos melhores polímeros para uso em moldagens de parafusos, conexões, engates, pinos, dobradiças, parafusos excêntricos, cliques, suportes para prateleiras, charneiras, etc.

Examinaremos a seguir alguns produtos de nylon 6 já fabricados no Brasil e que rivalizam com os melhores produtos estrangeiros.

Engate duplo - produto de extraordinária resistência mecânica, é empregado na montagem de camas, colunas de armários, braços e encostos de sofás e poltronas, divisões de ambientes, estantes moduladas, etc. É de fácil aplicação e sua durabilidade ilimitada.

Suporte - peça moldada em "nylon 6", que apesar do seu minúsculo tamanho, é capaz de sustentar trações iguais a 200 Kg.

Sua utilização na montagem de estantes moduladas é enorme pois servem de apoio a todas as prateleiras móveis ou reguláveis (com relação à altura).

Quanto à sua aplicação, nada mais simples, bastando apenas que se fure o local de acordo com as recomendações do fabricante, e se as coloque sob mínima pressão manual.

Pino de engate - este produto pode ser aplicado de duas maneiras, isto é, fixo ou giratório. No engate de tampos de mesas a sua aplicação é do sistema fixo. Quando se tratar de elementos giratórios, o pino trabalhará no interior das buchas, admitindo um giro completo (rotação em torno de seu próprio eixo.) As vantagens apresentadas por este pino, quando giratório, são muitas, tais como: não quebra, não oxida, não desgasta sob atrito e dispensa qualquer lubrificação. Nas madeiras muito moles ou frágeis, pode-se colar as buchas embutidas com cola sintética. Por ser inteiramente removível (exceto as buchas, que são colocadas sob pressão de martelo ou coladas) este tipo de pino de engate traz inúmeras vantagens, pela ausência de pontas aparentes (pinos).

Pino de engate (junção) com base fixa - este produto, embora possuindo a parte aparente do pino e a bucha semelhantes ao anterior, é bastante diverso. Como no anterior, a bucha é colocada sob pressão ou colada, enquanto o pino dispensa qualquer tipo de colagem, visto possuir dentes no sentido contrário ao de sua introdução. Uma vez introduzido no furo, nada o extrairá de volta, salvo quebrando-se a madeira. É utilizado com excelentes resultados na montagem de estantes, armários, caixas, esquadrias, etc. É muito econômico, de fácil colocação, diminuindo consideravelmente o peso das peças montadas.

Parafuso excêntrico - Trata-se de um sistema composto de 3 peças de nylon, isto é, um pino, uma bucha e um botão (fendido), que trabalhando em conjunto traduzem grande resistência para montagens de estantes, armários etc. A colocação das peças componentes do parafuso excêntrico devem obedecer a rigorosa precisão na colocação. Qualquer erro acarretará sérios problemas quanto à firmeza do parafuso.

De acordo com as especificações do fabricante, os diâmetros dos furos serão de:

10mm de diâmetro por 12mm de profundidade para a bucha

8mm de diâmetro por 37mm de profundidade para o pino

12mm de diâmetro por 8mm de profundidade para o botão (fenda de apêrto).

Para madeiras macias recomenda-se diminuir o diâmetro dos furos em 1mm.

Corrediças - Elemento que pode ser usado em qualquer tipo de porta de correr, em substituição às corrediças de latão convencionais. A sua eficiência é considerável, devido ao seu baixo coeficiente de atrito.

Além destes produtos, vários outros são fabricados em nylon, tais como: dobradiças para diversos fins (grandes, médias e pequenas), fechaduras, cliques para portas, sapatilhas para regulagem de nível, etc.

José Milton Ferrari



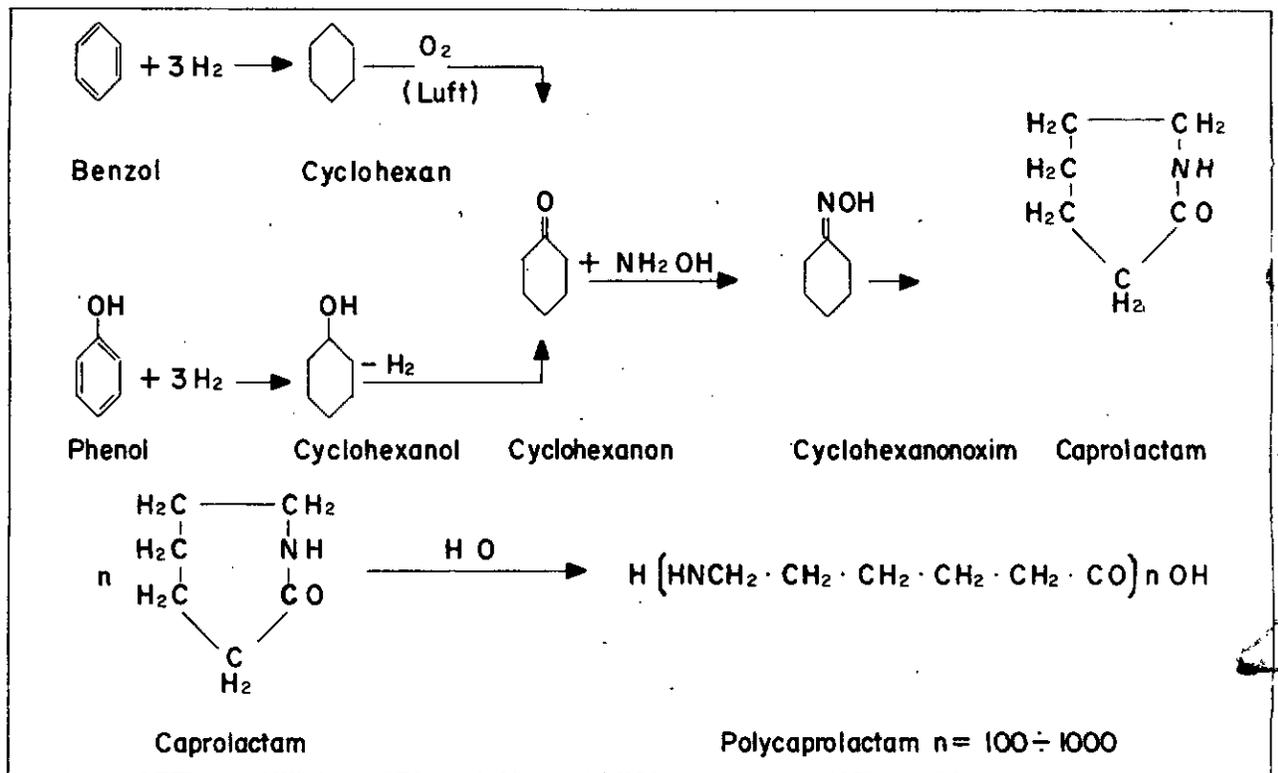


FIG. 1 FÓRMULA DA OBTENÇÃO DO NYLON 6 (Polycaprolactam) p/ EMSER WERKE AG Zurique - Suissa

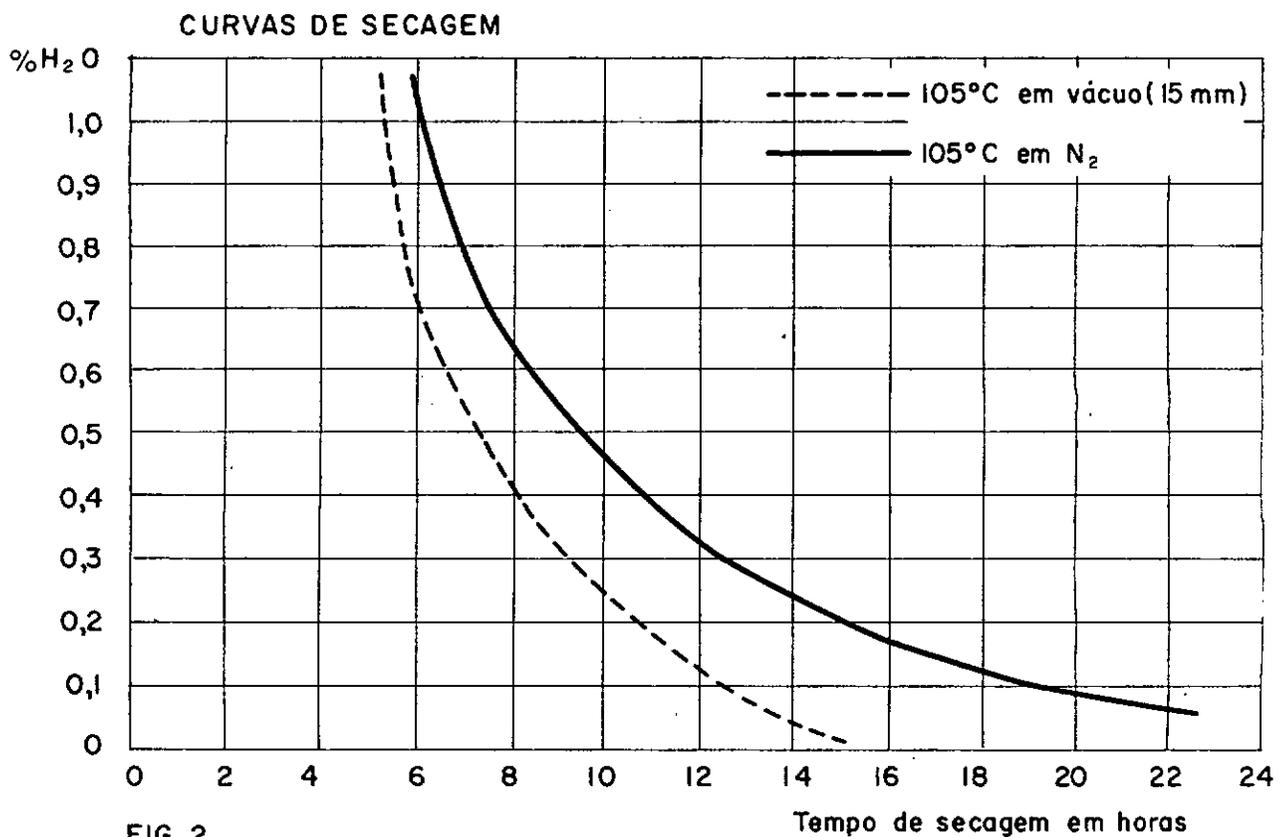


FIG. 2

log. visc.

### Comparação das viscosidades do "NYLON 6" e do Polistireno

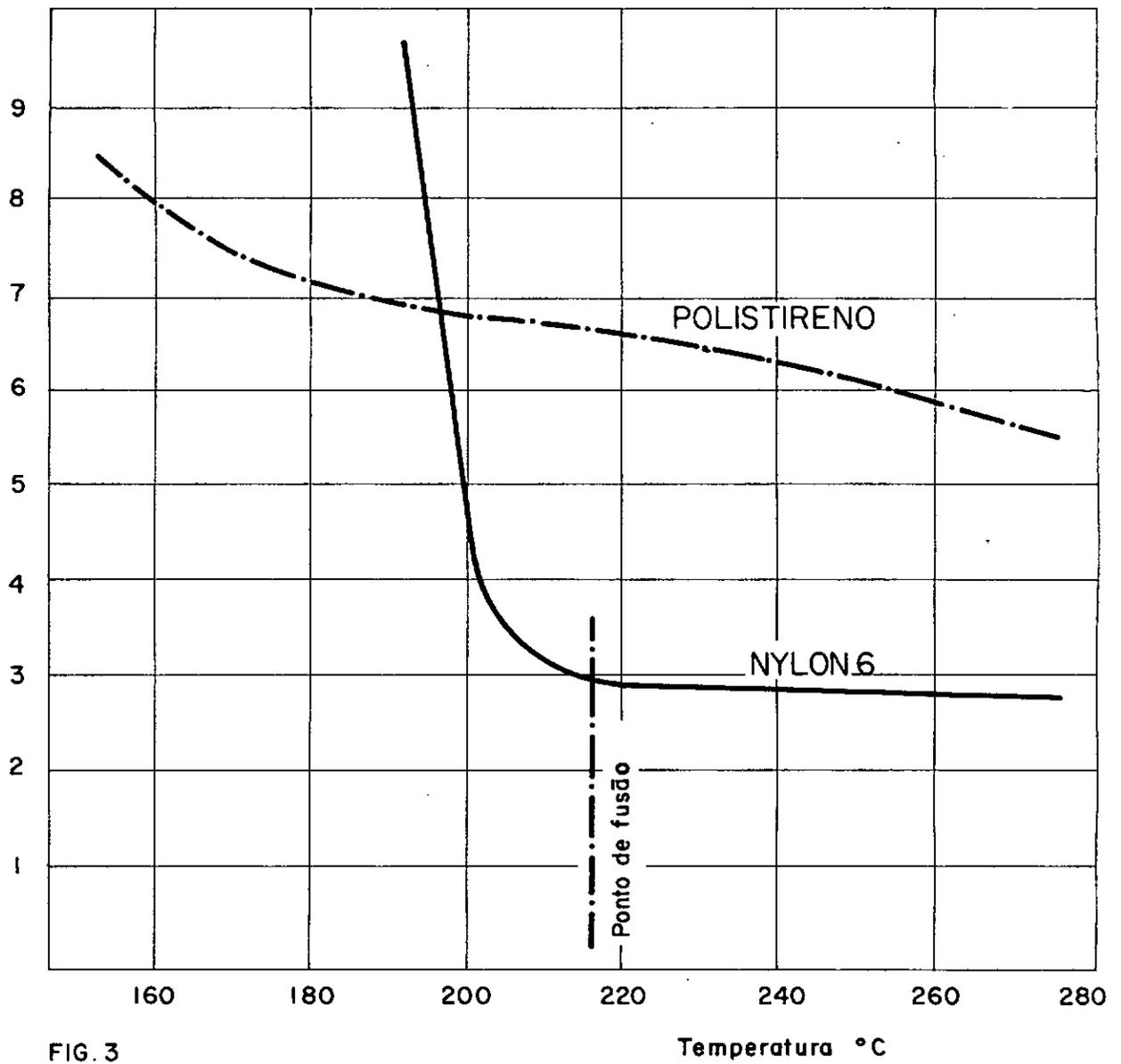
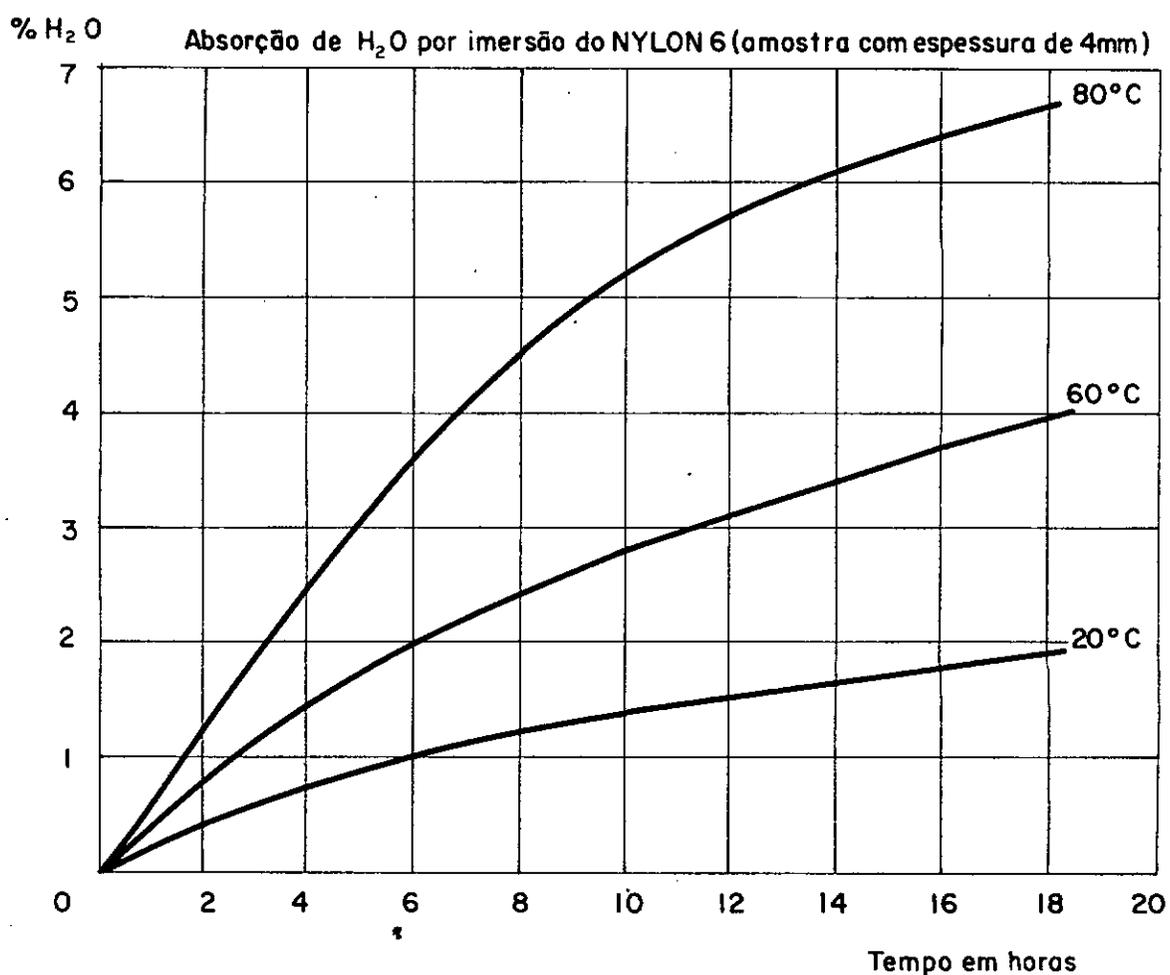
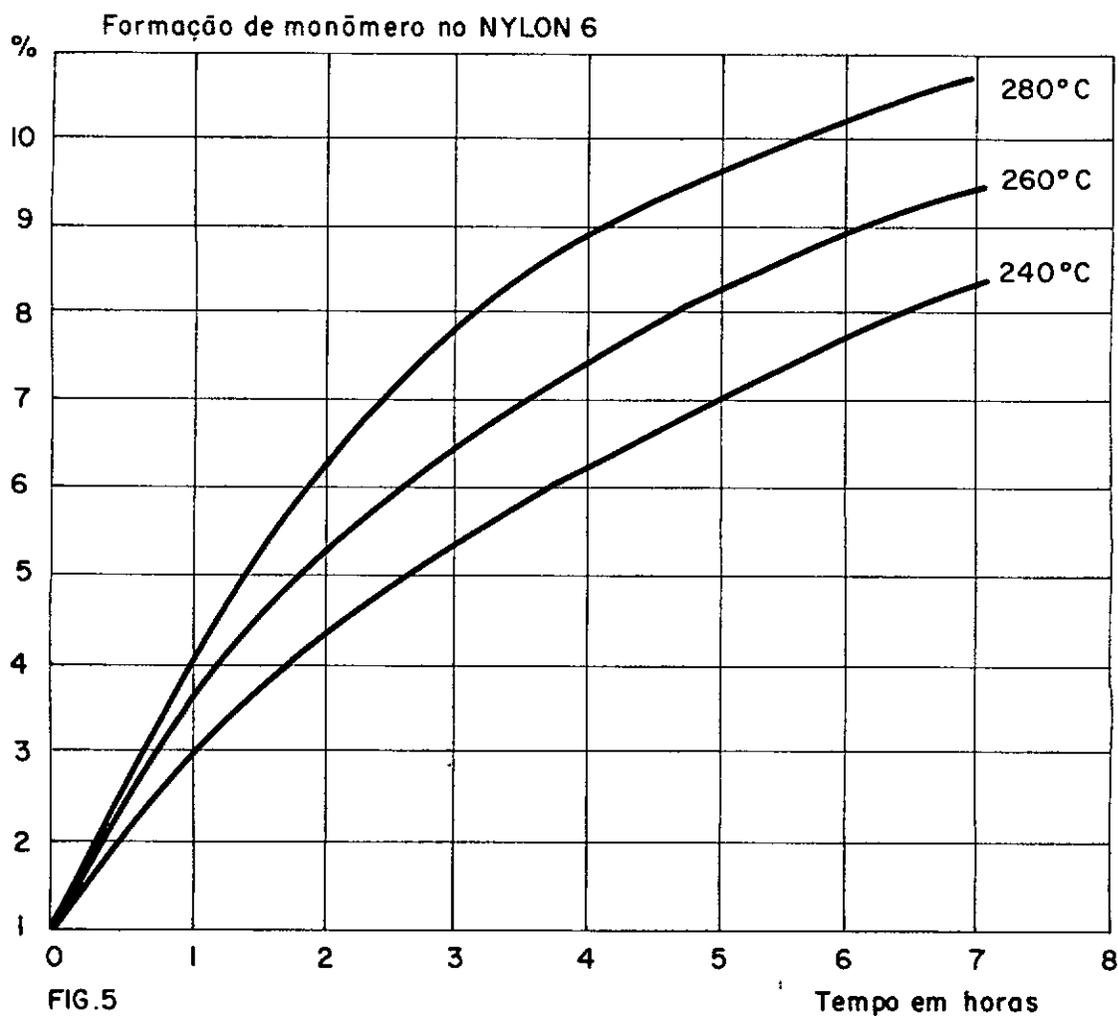


FIG. 3

### VISCOSIDADE DOS DIVERSOS TIPOS DE "NYLON 6"

Tipo	Viscosidade relativa	Viscosidade a 250° ( Poises )
A 22G	2,3	1.000
A 25 G	2,6	2500
A 30G	3,0	6.000

FIG. 4



JOSÉ MILTON FERRARI

Linha de móveis infantis

Trabalho de formatura - 1966

v. III

Escola Superior de Desenho Industrial  
Curso de Desenho Industrial  
Linha de Móveis Infantis  
José Milton Ferrari - 4º ano - DI

1. Generalidades
2. A criança e o móvel
3. Da adaptação dos móveis ao crescimento da criança
4. Do aproveitamento da linha de móveis na Escola
5. Materiais utilizados na fabricação da linha de móveis e métodos de industrialização
6. Da versatilidade do mobiliário

T 3 "66"  
F 375  
v. 3

## 1. Generalidades

O projeto de uma linha de móveis infantis constitui tarefa complexa, pois complexo é o mundo da criança, onde o útil deverá sempre ser aliado ao agradável.

A criança prefere um ambiente alegre, onde o mobiliário confunde-se com os brinquedos, e sempre que possível, o mobiliário deverá ter características que permitam transformá-lo em brinquedo.

Assim é que, no projeto em apreço, o desenhista industrial preocupa-se com a transformação de mesas em armários, de bancos em caixas porta-brinquedos

## 2. A criança e o móvel

Deve o desenhista industrial, antes de mais nada, dar prioridade ao comportamento da criança em suas diversas fases de crescimento.

Durante os primeiros anos, a criança se utiliza do mobiliário apenas como brinquedo, devendo assim, possuir o mesmo, aspecto alegre, ser resistente a toda sorte de maus tratos e adaptar-se à idade da criança.

À medida que a criança cresce, atingindo a idade escolar, isto é, quando começa a utilizar-se de lápis e papel, aí começa a fase do melhor aproveitamento dos móveis.

A hora das refeições, com a utilização, destes móveis, a criança não será privada de seu pequeno mundo, podendo fazê-las em seu próprio ambiente, continuando logo após, com seus passatempos preferidos.

### 3. Da adaptação do móvel ao crescimento da criança

A preocupação principal do desenhista industrial é a de adaptar os móveis aos desenvolvimentos intelectual e físico da criança.

É de se notar que, a medida que a mesma cresce fisicamente, sem raciocínio, seu modo de agir e pensar também evoluem, fazendo com que ela passe a exigir outro ambiente, ou então, uma alteração no arranjo dos móveis. Tendo em vista tais fatores, o desenhista industrial estará capacitado a projetar uma linha de móveis infantis satisfatória, que ofereça todas as características já descritas.

No projeto apresentado, pode-se notar um bom grau de versatilidade, pois a linha de móveis acompanha a criança, adaptando-se a ela, até a sua idade escolar.

### 4. Do aproveitamento da linha de móveis na Escola

A linha de móveis foi cuidadosamente planejada para apresentar um alto índice de adaptação e versatilidade. Assim é que, além de servir à criança até os 7 anos (idade na qual ela é enviada aos bancos escolares), a linha de móveis prossegue em sua utilidade, indo adaptar-se ao ambiente escolar.

Pode-se, facilmente, mobiliar uma sala de aulas de um curso de Jardim de Infância ou curso primário com tais móveis.

A aplicação do mobiliário projetado em escolas oferece grandes vantagens, tais como, baixo custo, rapidêz de montagem e fácil conservação.

Quanto à montagem, além de rápida, impõe-se pela sua simplicidade, podendo ser executada por qualquer pessoa, em qualquer local, pois independe da utilização de máquinas ou ferramentas especiais.

5. Materiais utilizados na linha de móveis e métodos de industrialização.

Os materiais usados na fabricação da linha de móveis são dos mais econômicos, eliminando de início, qualquer ônus no custo final da produção em série.

Cada placa (desmontável) será executada pelo processo de Colméia, processo largamente usado pela indústria de mobiliário.

Neste processo, utilizamos 2 chapas de compensado de 3mm de espessura, separados pela Colméia (em geral laminas de papelão, ou ripas finas de madeira), o que reduzirá bastante o peso das peças, levando-se em consideração o fato de que os móveis serão usados por crianças.

No banco (guarda-brinquedos), a leveza e fator imprescindível, pois é a peça mais movida pela criança.

O sistema de fixação das placas deverá ser feito por meio de parafusos com porcas embutidas, sendo que as superfícies visíveis, tanto dos parafusos como das porcas, serão cromadas.

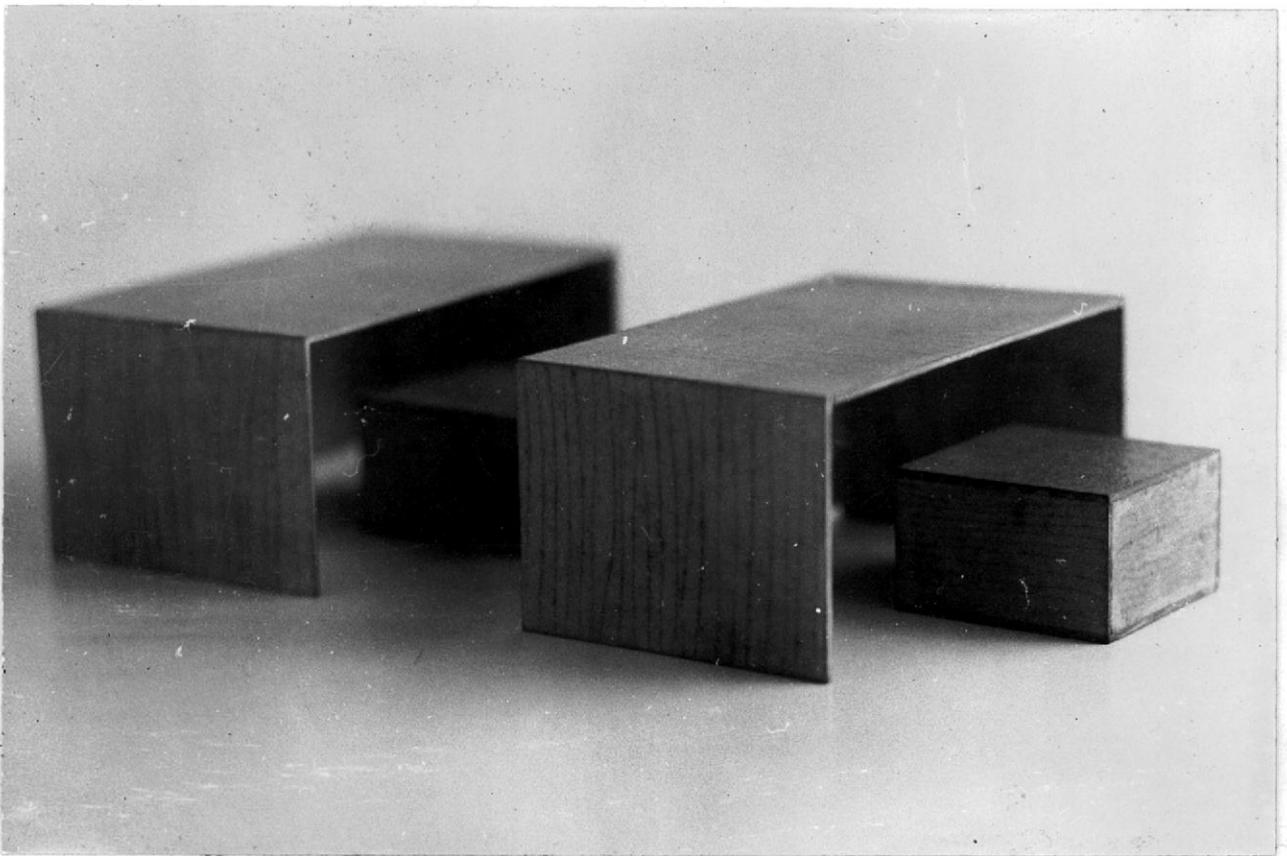
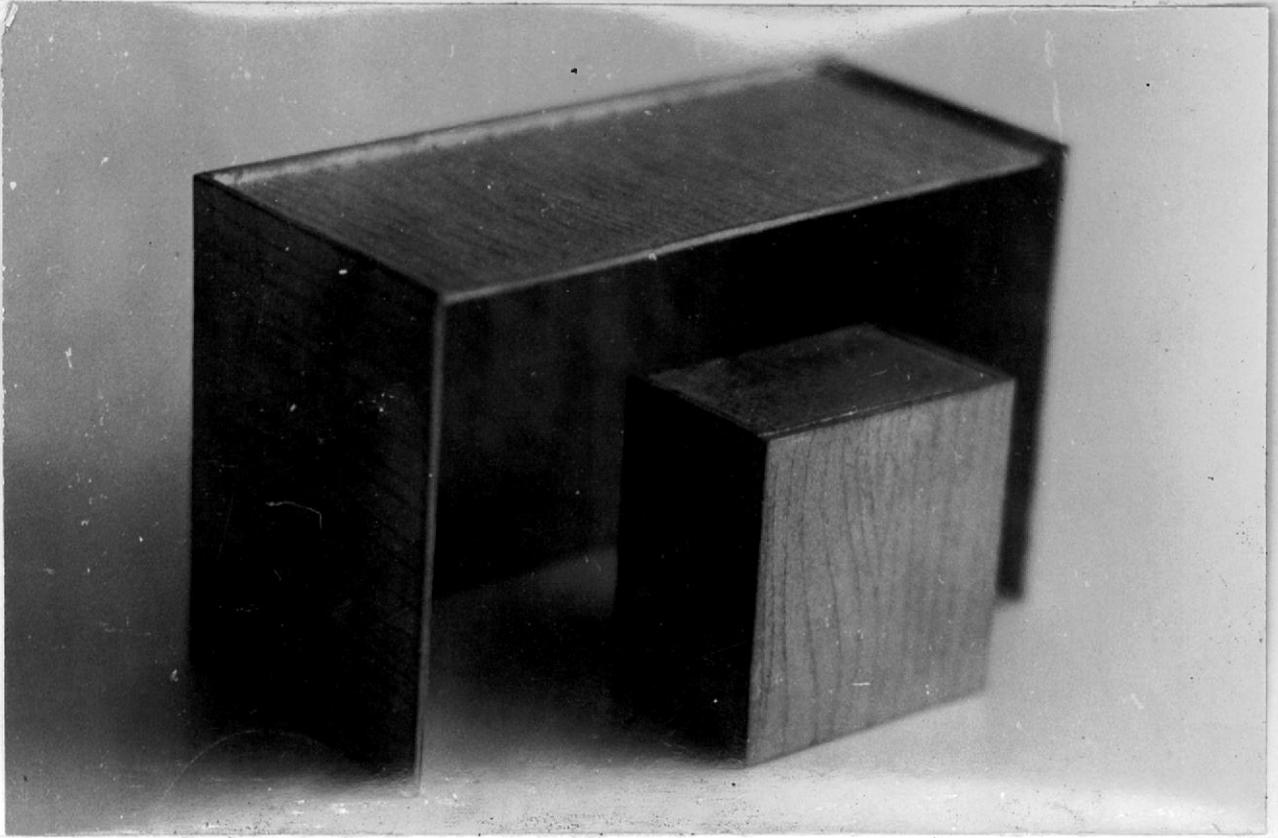
O tratamento da superfície dos móveis será de dois tipos, optativos, de acordo com o ambiente.

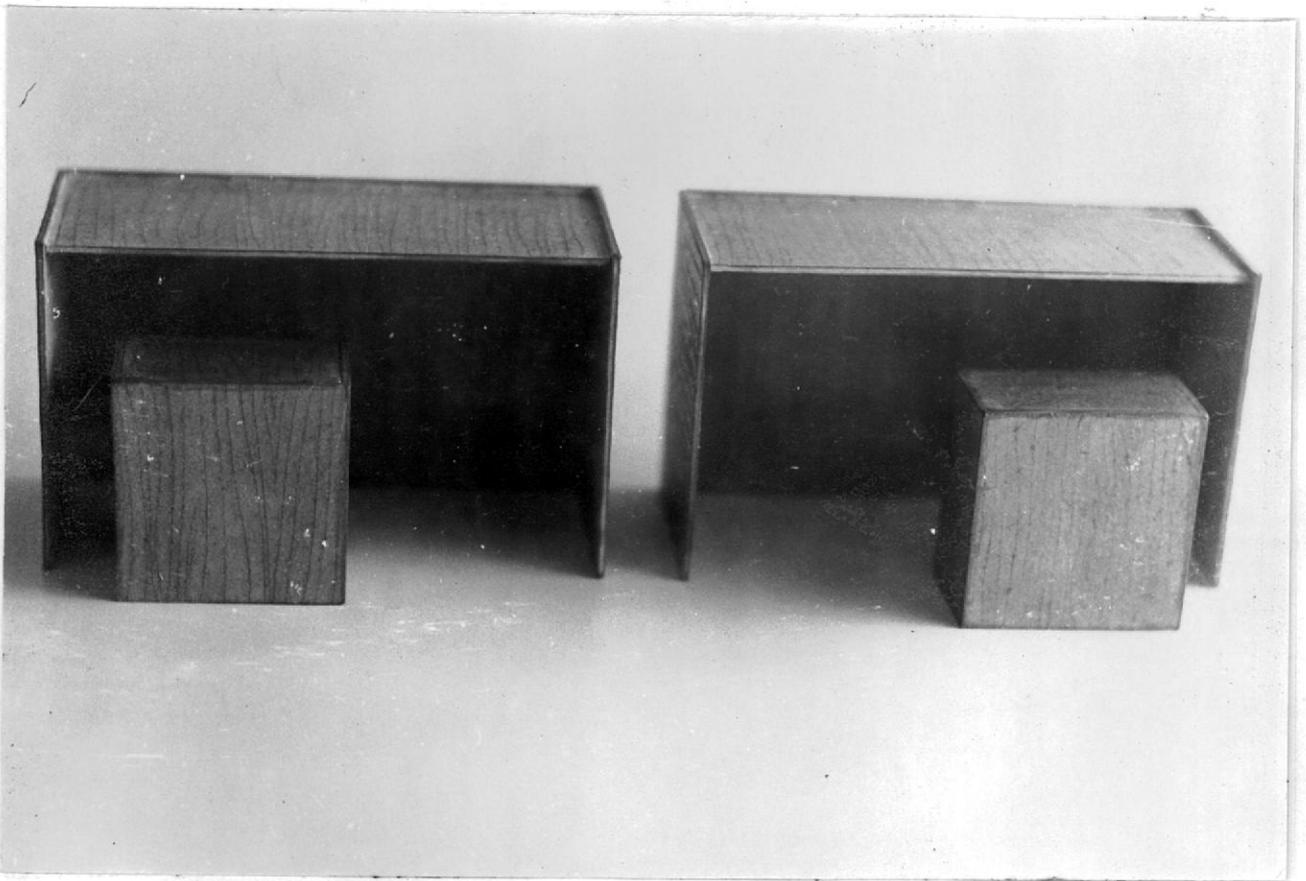
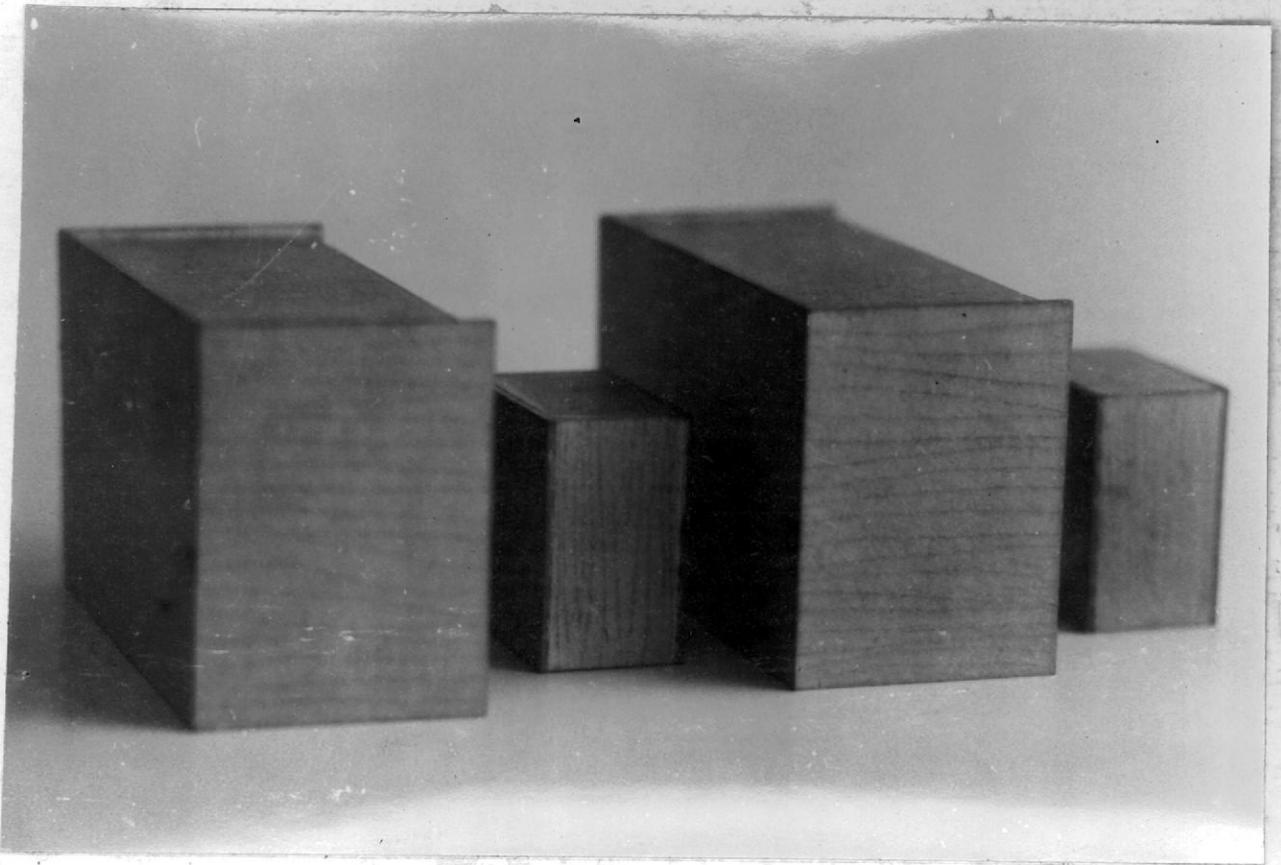
Poderá ser encerado ou pintado e no caso de ser utilizada pintura, esta deverá ser em esmalte sintético e nas cores apropriadas ao ambiente infantil.

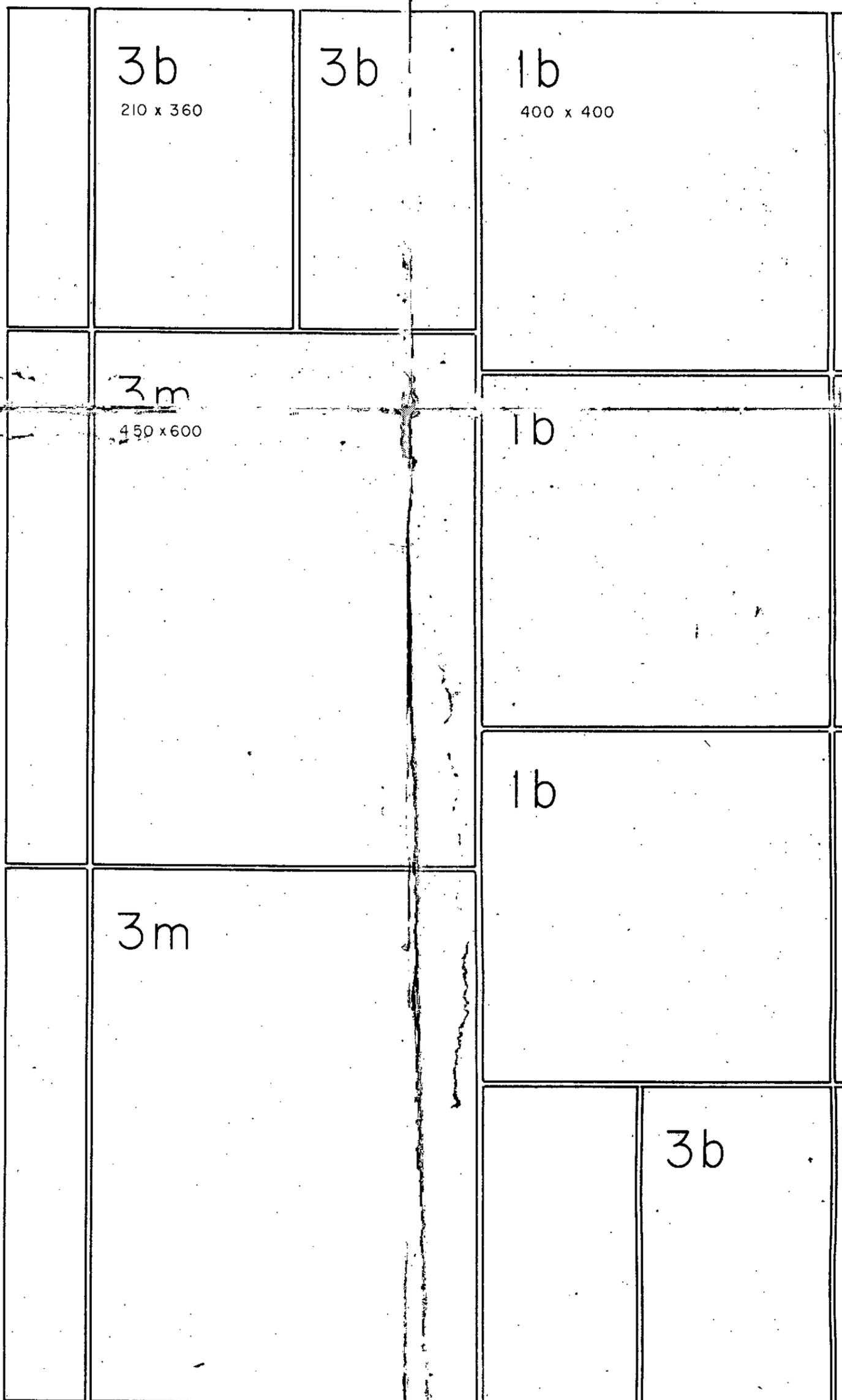
6. Da versatilidade do mobiliário

A imediata transformação do banco em caixa de brinquedos, e da formação de um armário de utilização diversa, com a simples superposição de duas mesas, torna a linha de móveis bastante versátil.

Este fato concorre bastante para o baixo custo do mobiliário infantil.







M3 ESCALA 1:5

ESCOLA SUPERIOR DE DESENHO INDUSTRIAL  
 PROJETO PARA MÓVEIS INFANTIS  
 4º ANO DE DESENHO INDUSTRIAL

JOSÉ MILTON FERRARI

1966

2b  
210 x 400

1m  
1000 x 600

2b

1m

2b

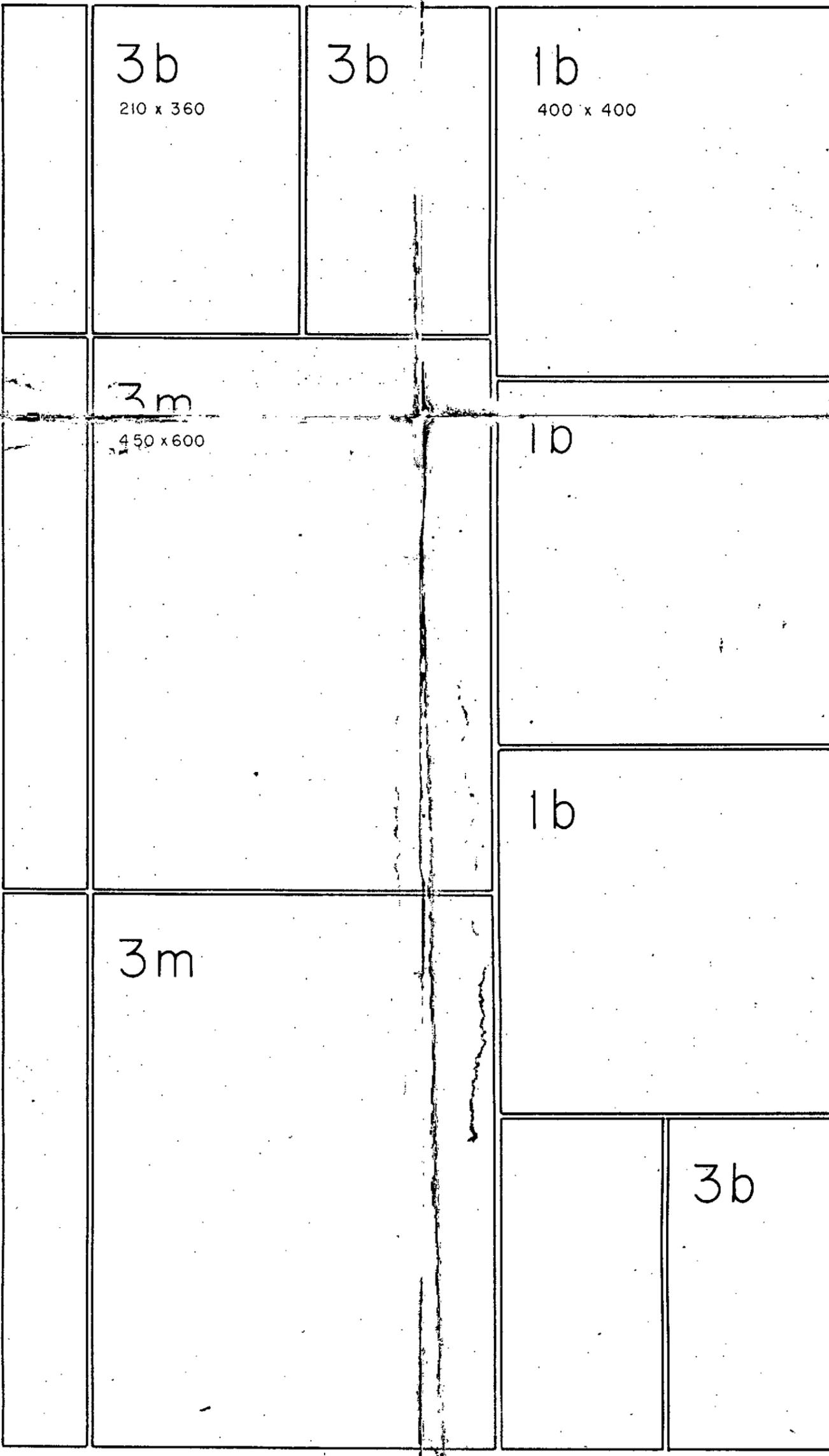
3b

3b

2m  
1000 x 360

2.200

CORTE DA CHAPA DE COMPENSADO  
b = banco  
m = mesa  
medidas em milímetros



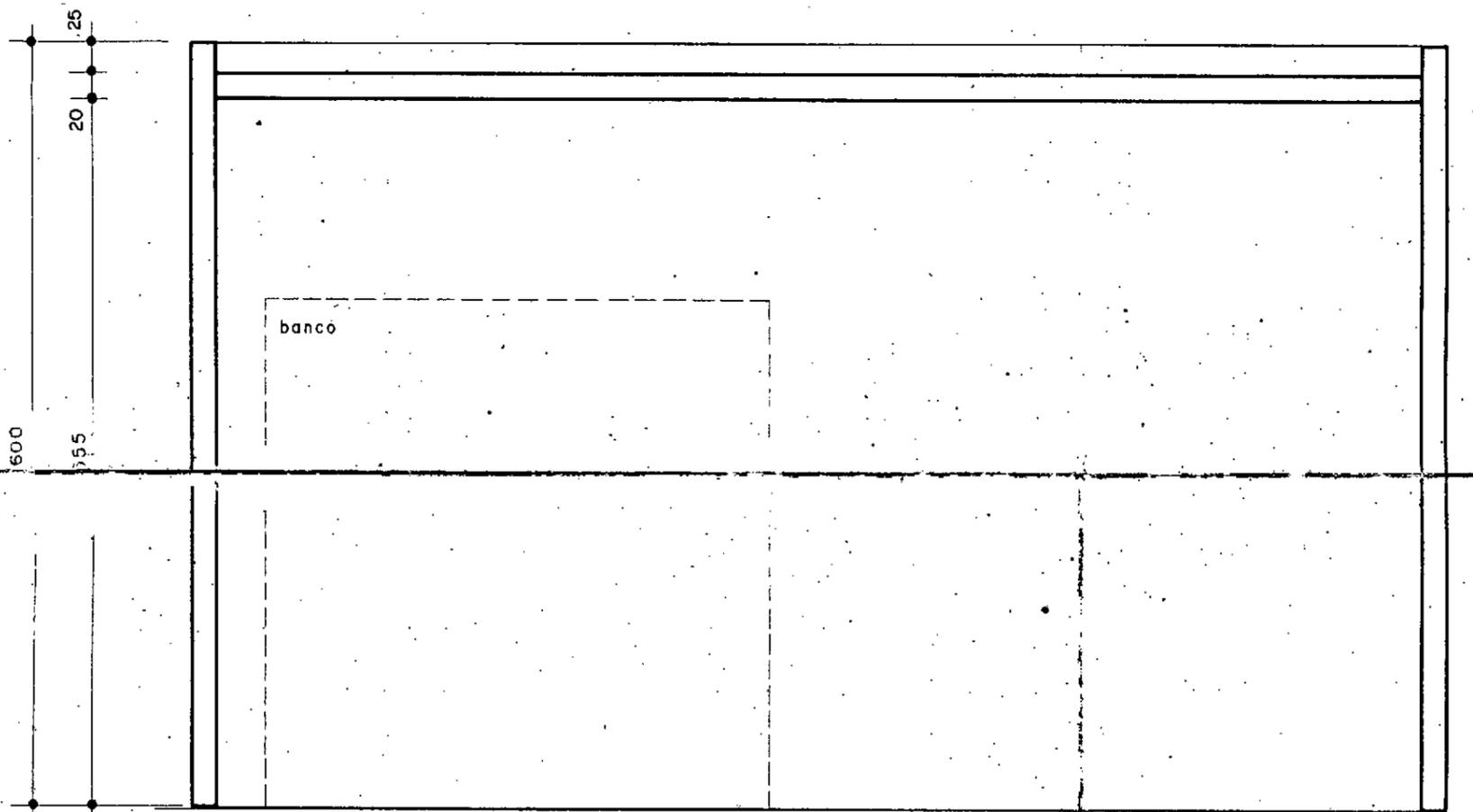
M3 ESCALA 1:5

ESCOLA SUPERIOR DE DESENHO INDUSTRIAL  
 PROJETO PARA MÓVEIS INFANTIS

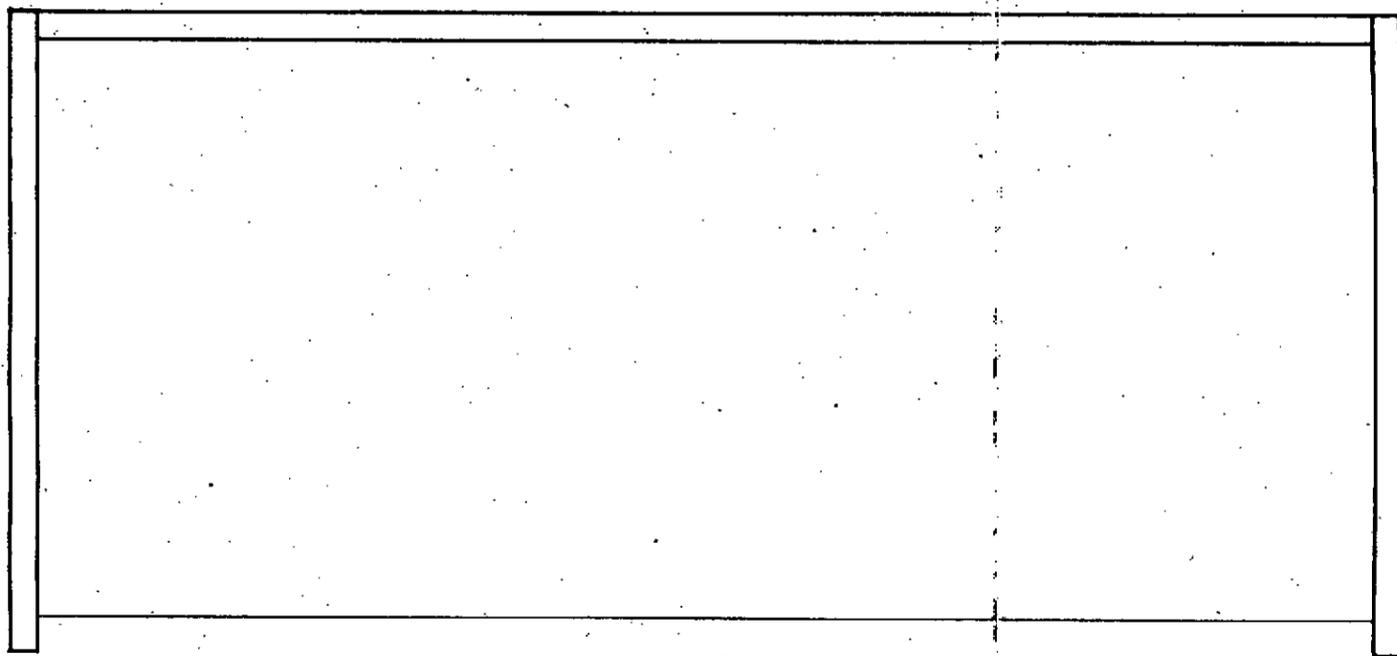
4º ANO DE DESENHO INDUSTRIAL

JOSÉ MILTON FERRARI

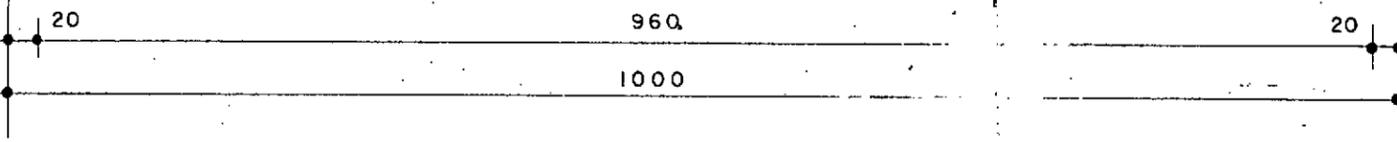
1966



ELEVACÃO



MESA (Armár



PLANTA

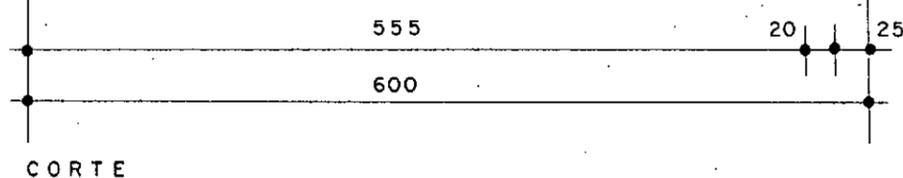
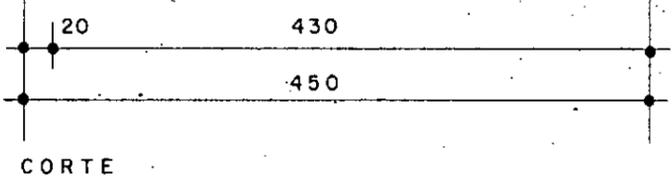
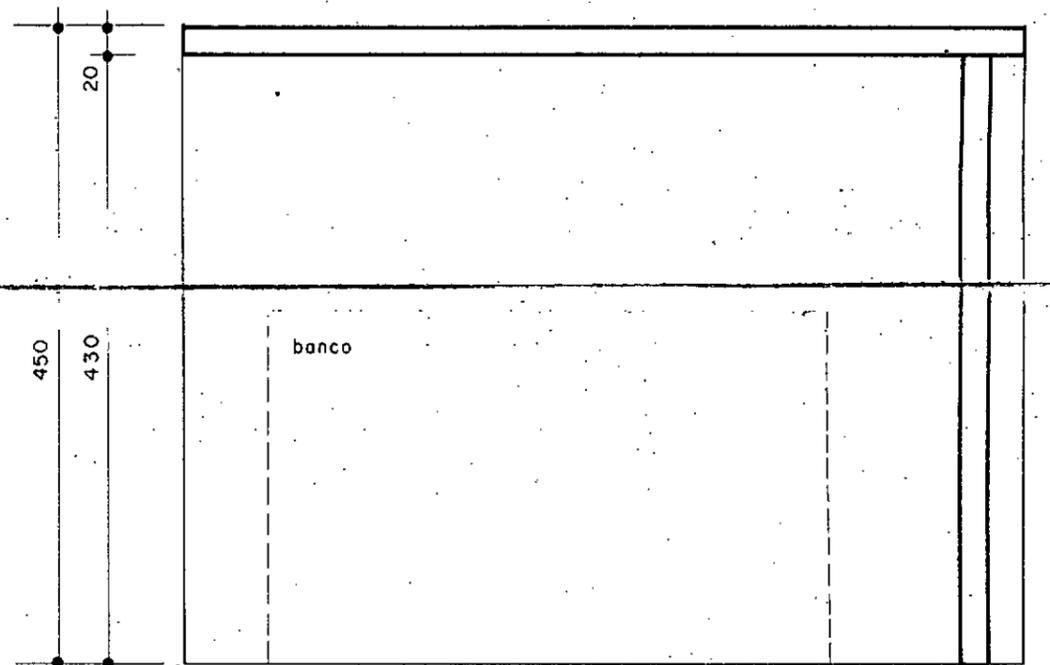
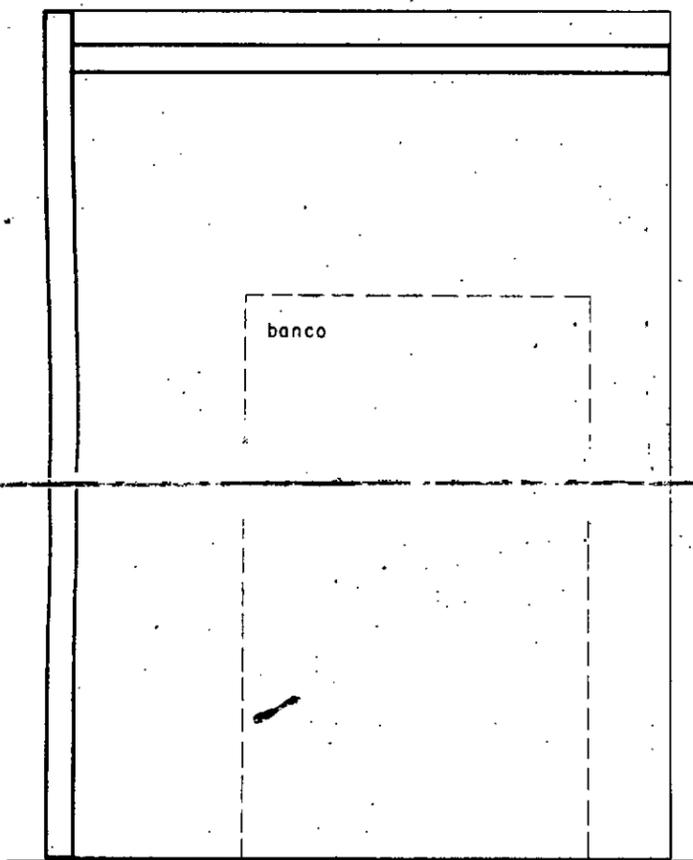
M 1 ESCALA 1:5

ESCOLA SUPERIOR DE DESENHO INDUSTRIAL  
 PROJETO PARA MÓVEIS INFANTIS  
 4º ANO DE DESENHO INDUSTRIAL

JOSÉ MILTON FERRARI

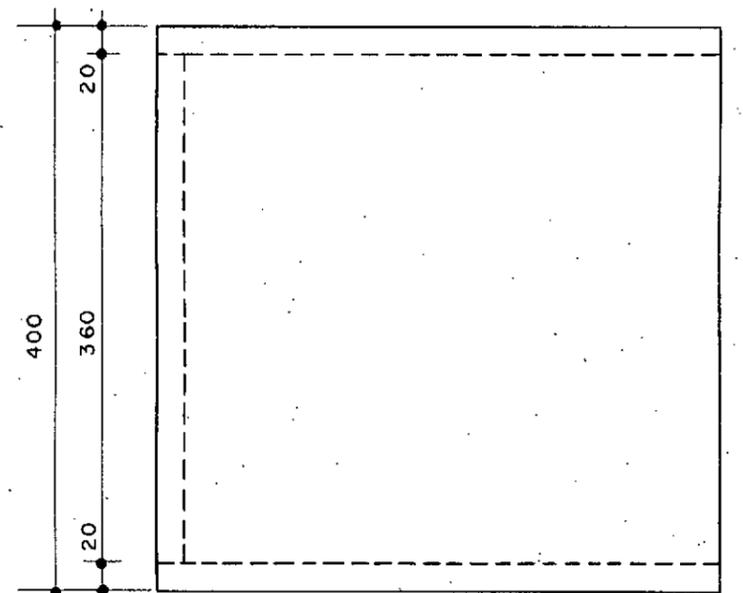
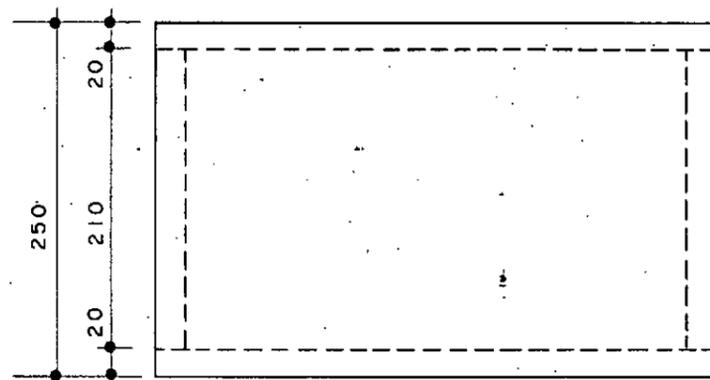
1966

NOTA : Todas as medidas em milímetros



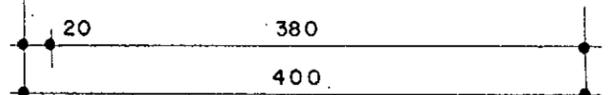
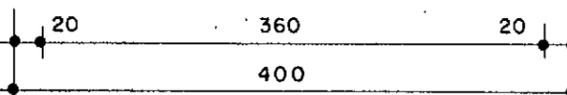
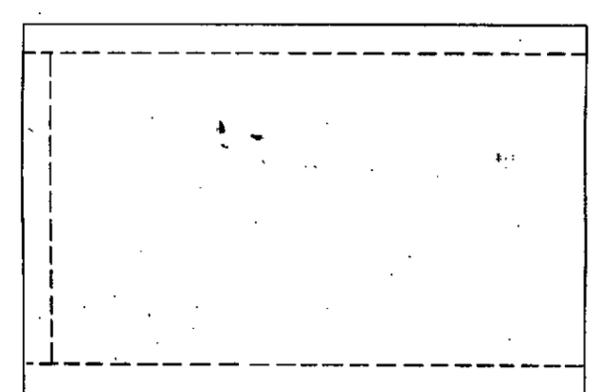
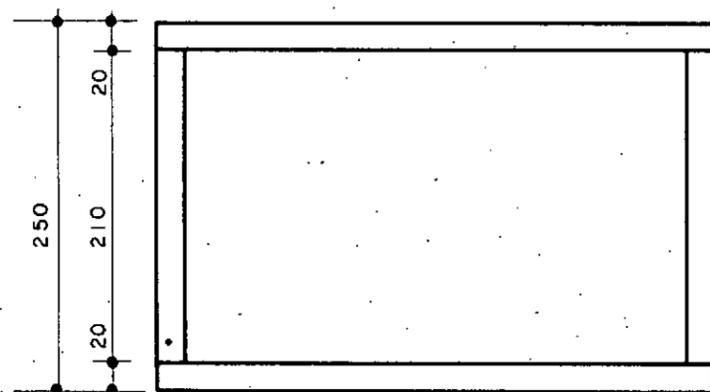
IESA (Armário)

BANCO (Guarda brinquedos)



VISTA DE CIMA

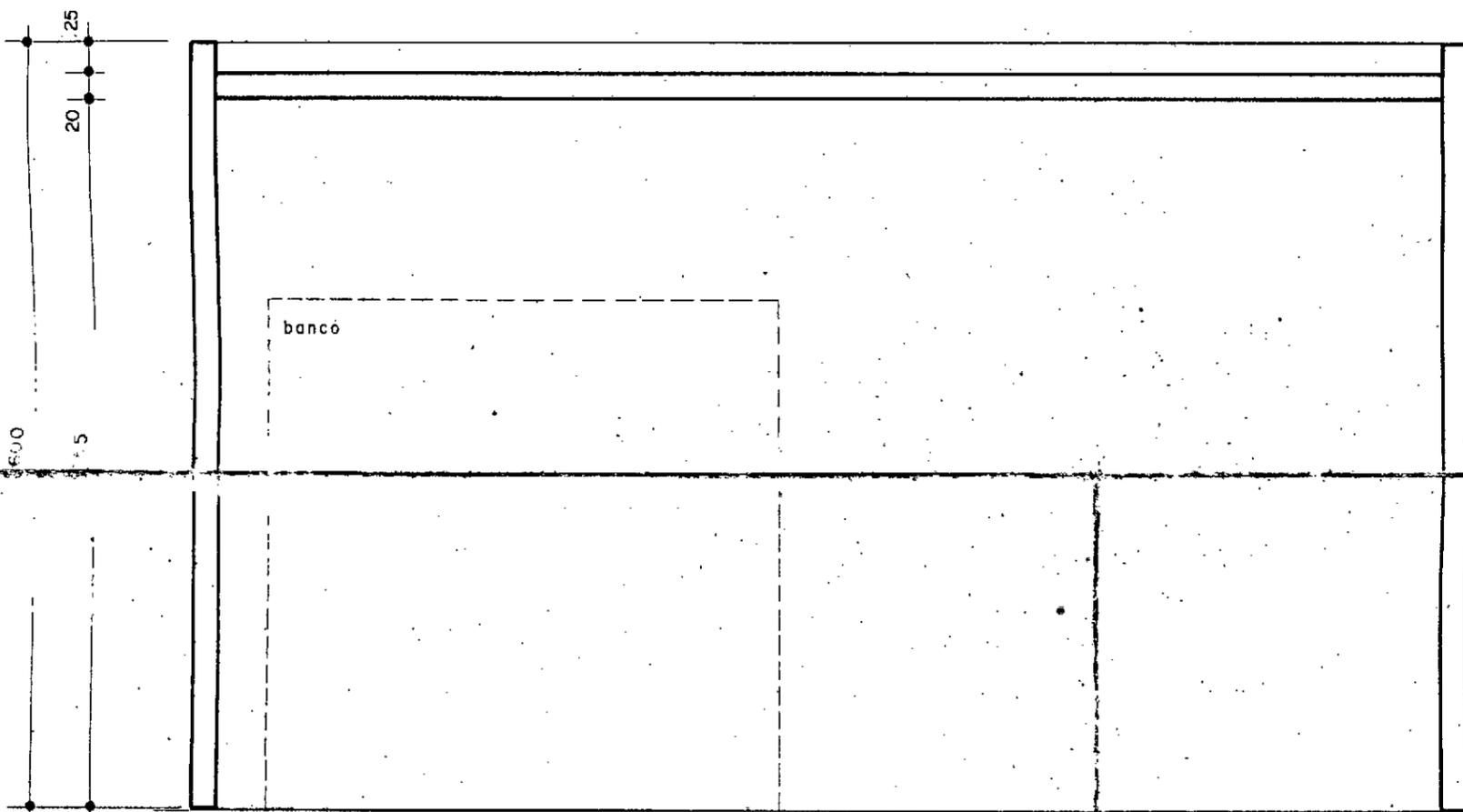
VISTA LATERAL



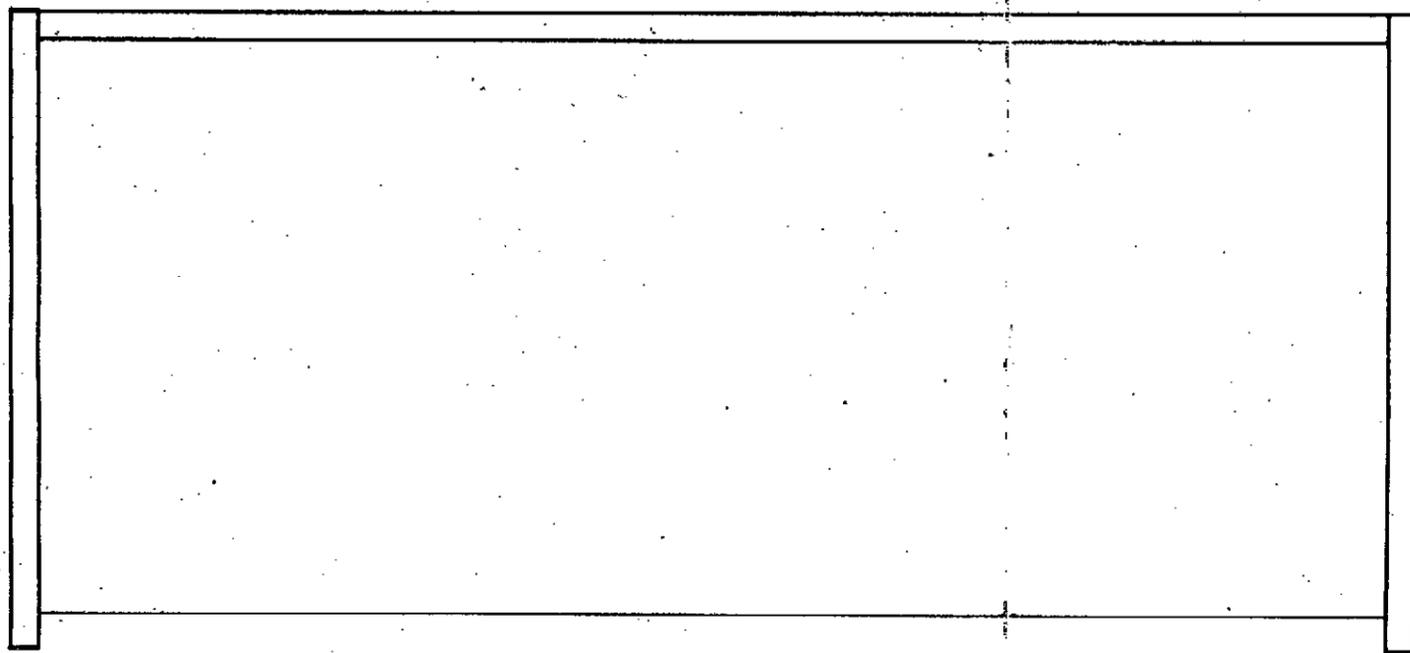
PLANTA

VISTA FRONTAL

Centímetros



ELEVACÃO



PLANTA

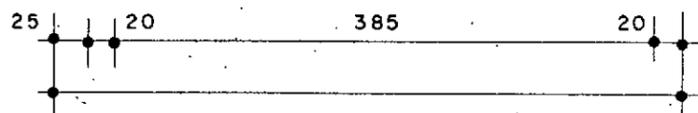
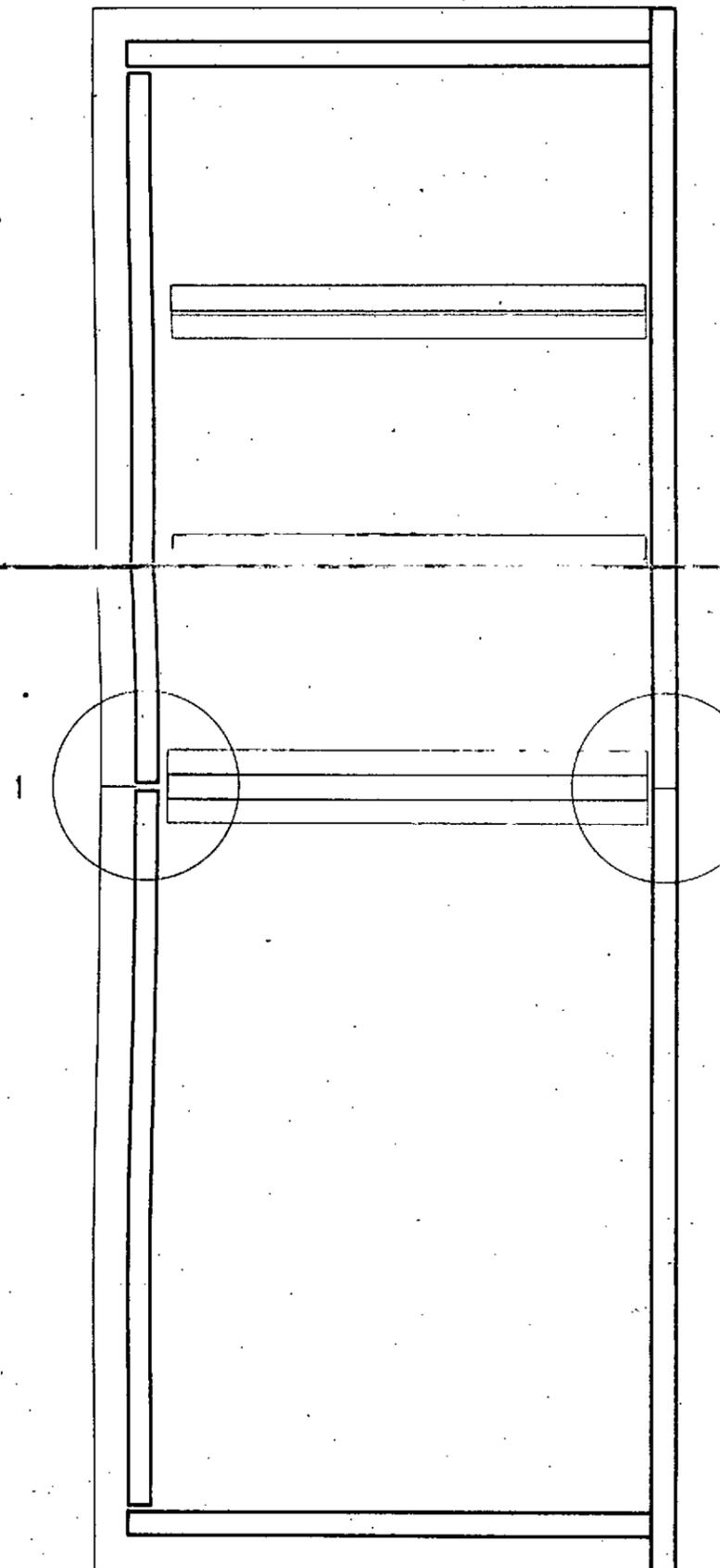
M1 ESCALA 1:5

ESCOLA SUPERIOR DE DESENHO INDUSTRIAL  
 PROJETO PARA MÓVEIS INFANTIS  
 4º ANO DE DESENHO INDUSTRIAL

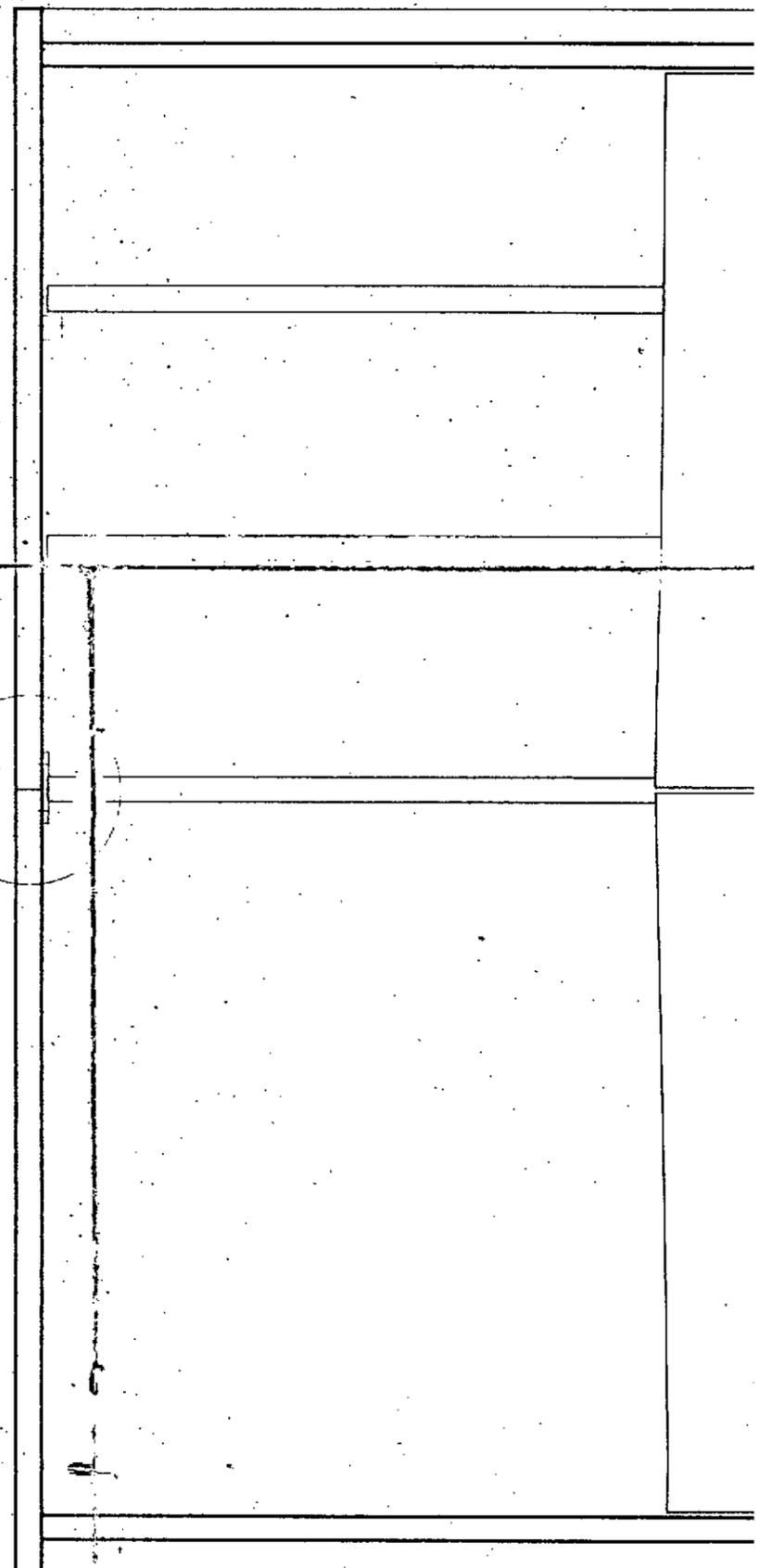
JOSÉ MILTON FERRARI

1966

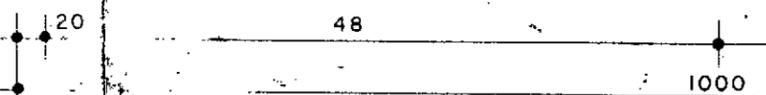
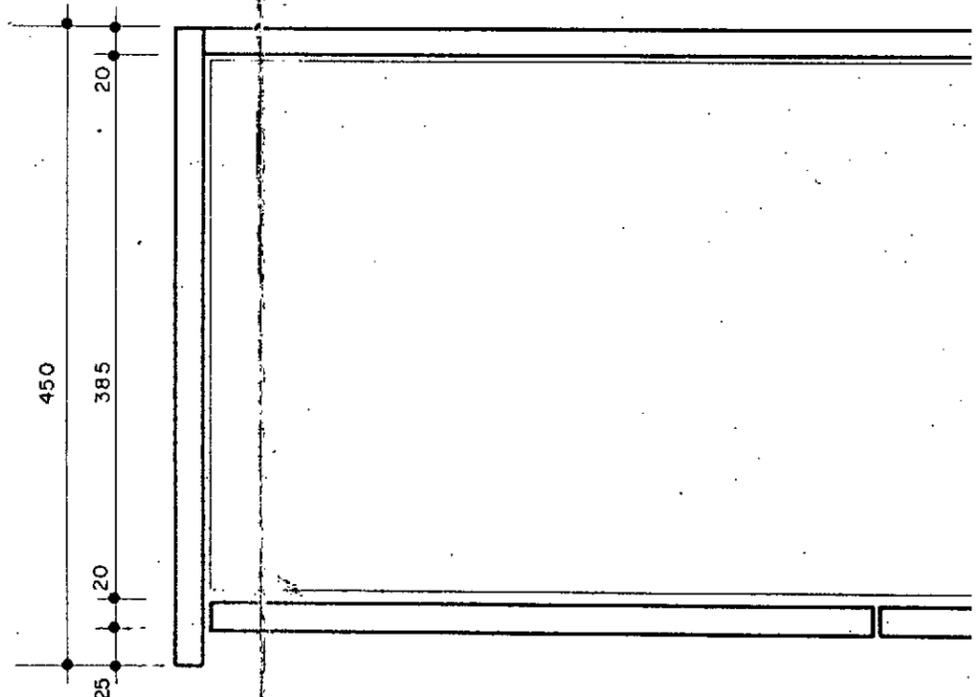
NOTA : Todas as medidas em milímetros



ELEVAÇÃO



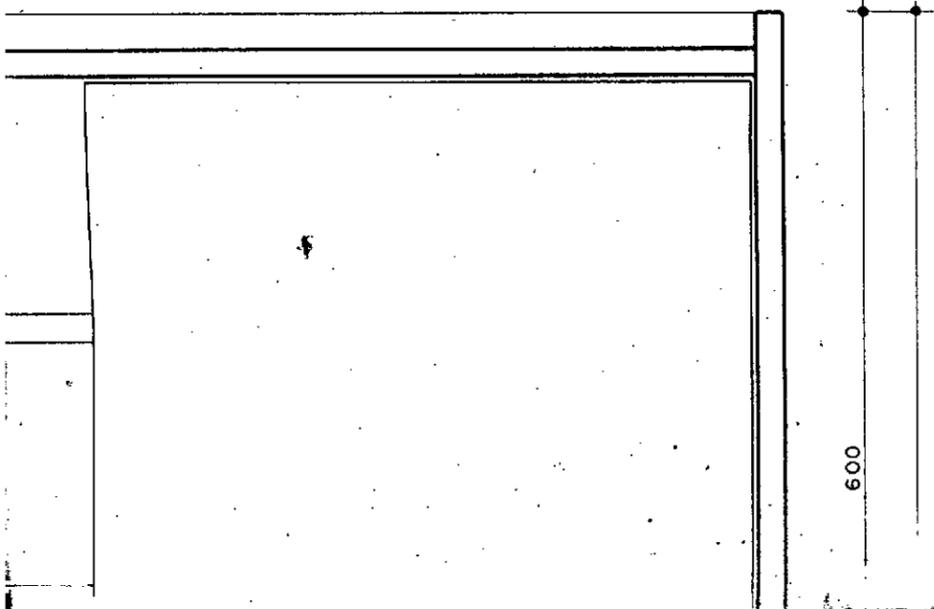
ELEVAÇÃO



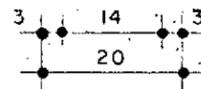
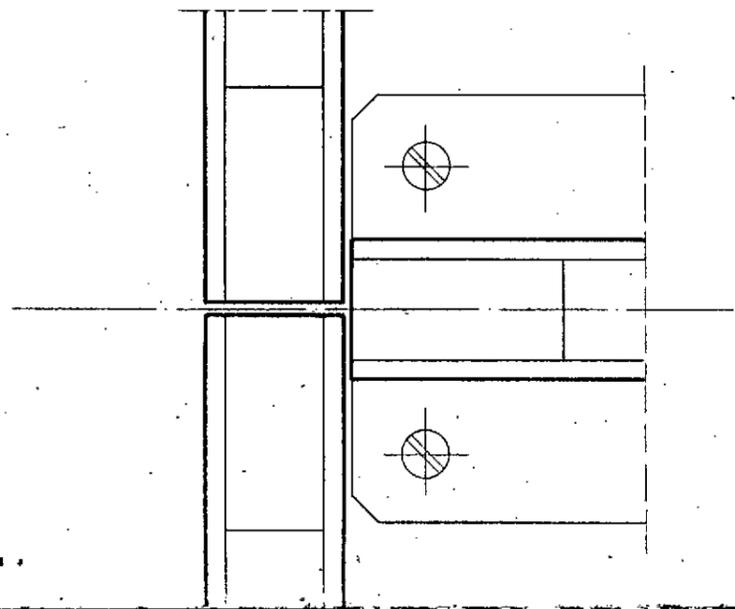
PLANTA

**M2** ESCALAS 1:5 1:1  
 ESCOLA SUPERIOR DE DESENHO INDUSTRIAL  
 PROJETO PARA MÓVEIS INFANTIS  
 4º ANO DE DESENHO INDUSTRIAL

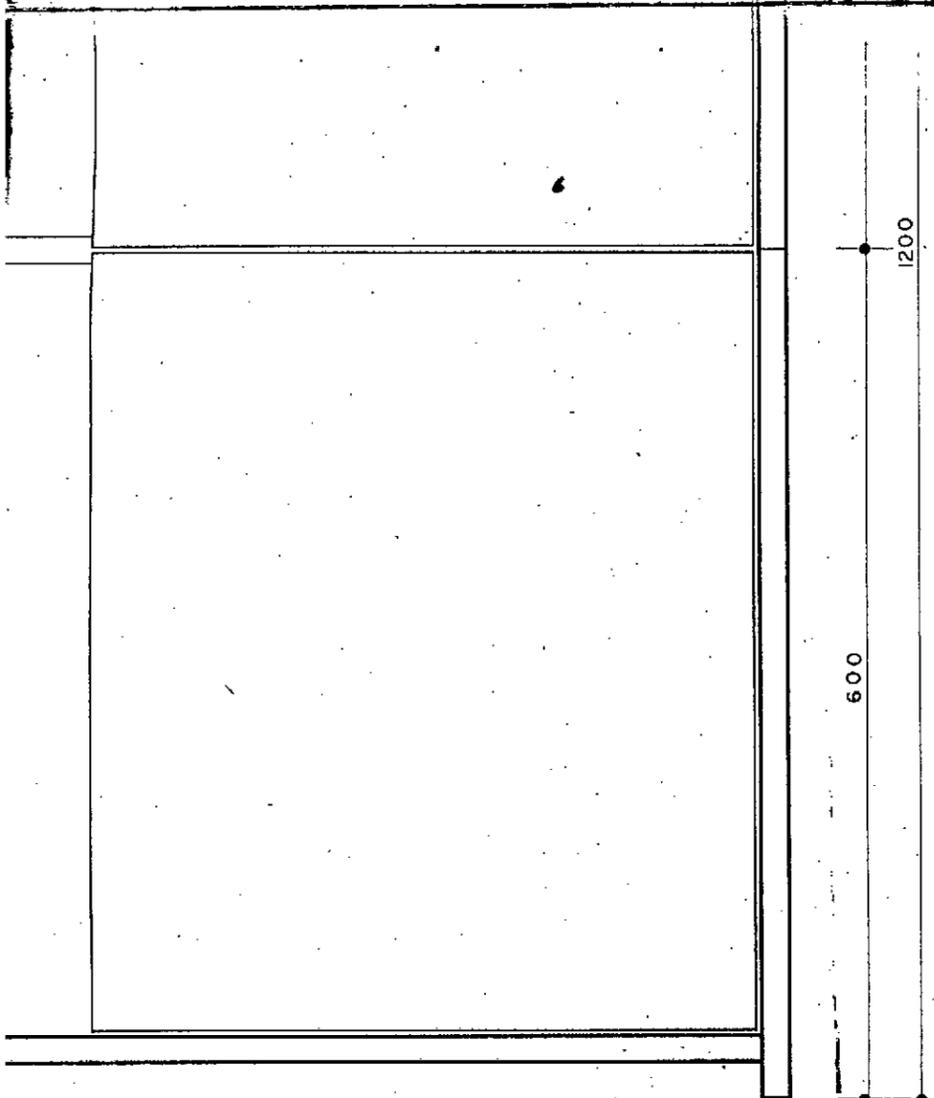
JOSÉ MILTON FERRARI 1966



600

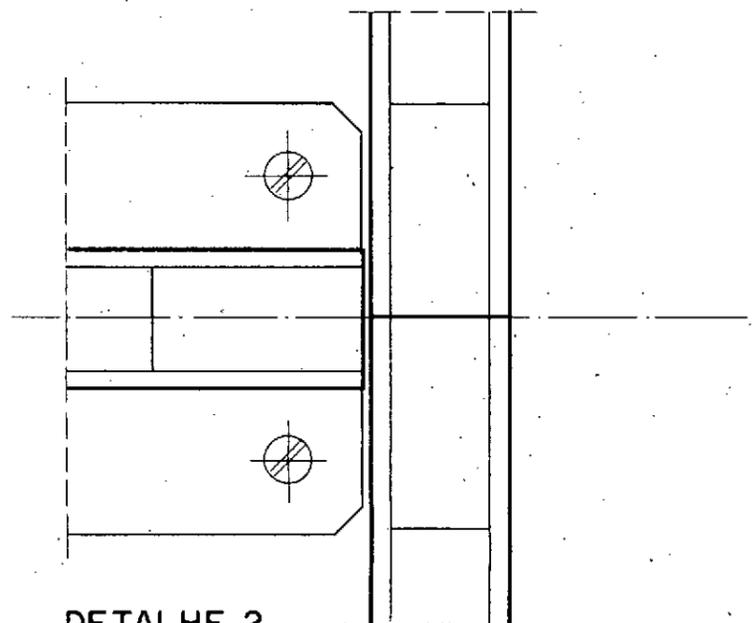


DETALHE 1

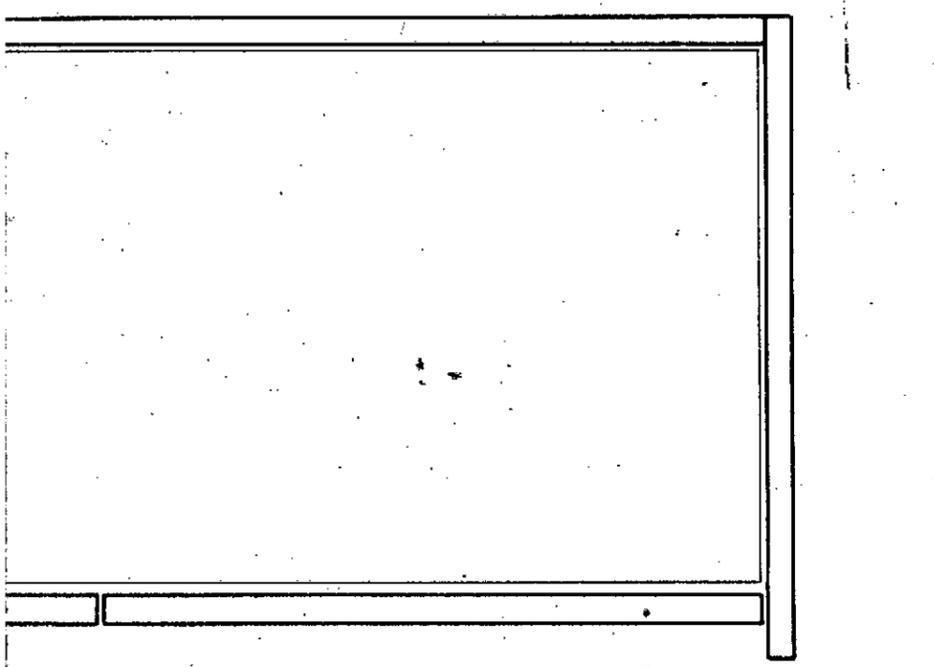
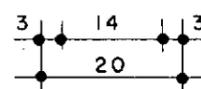


1200

600



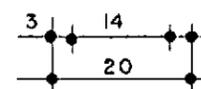
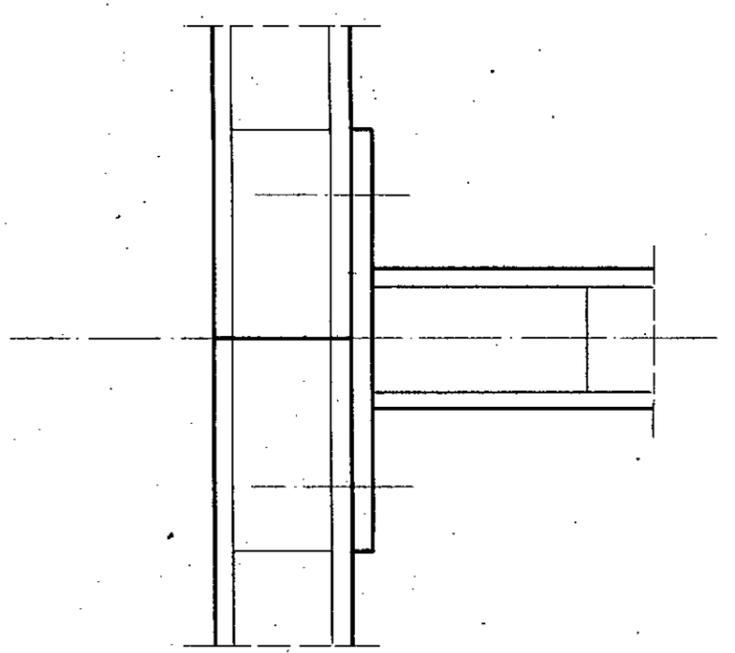
DETALHE 2



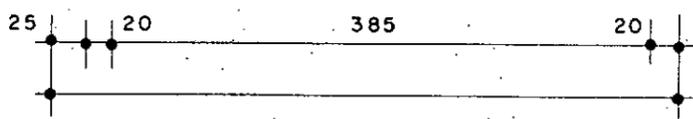
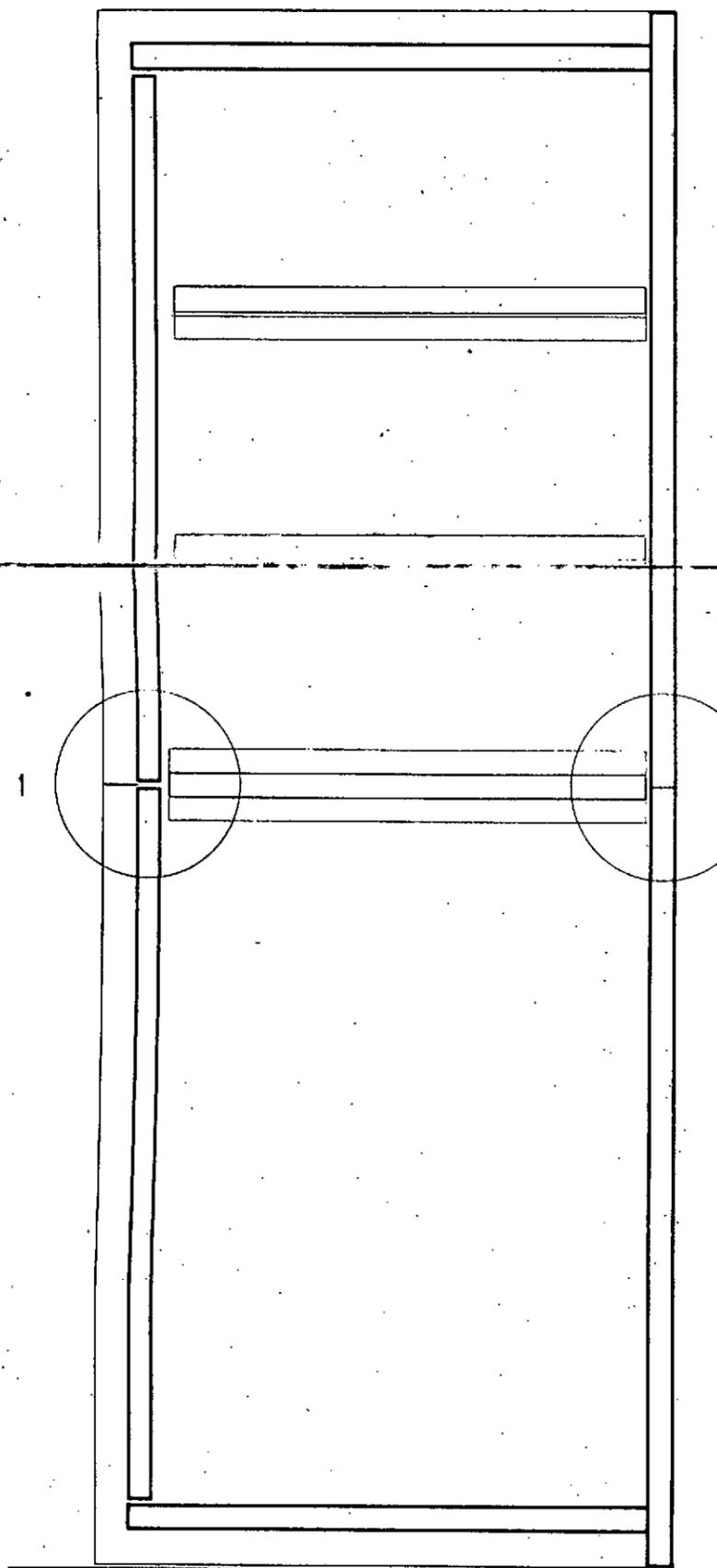
1000

48

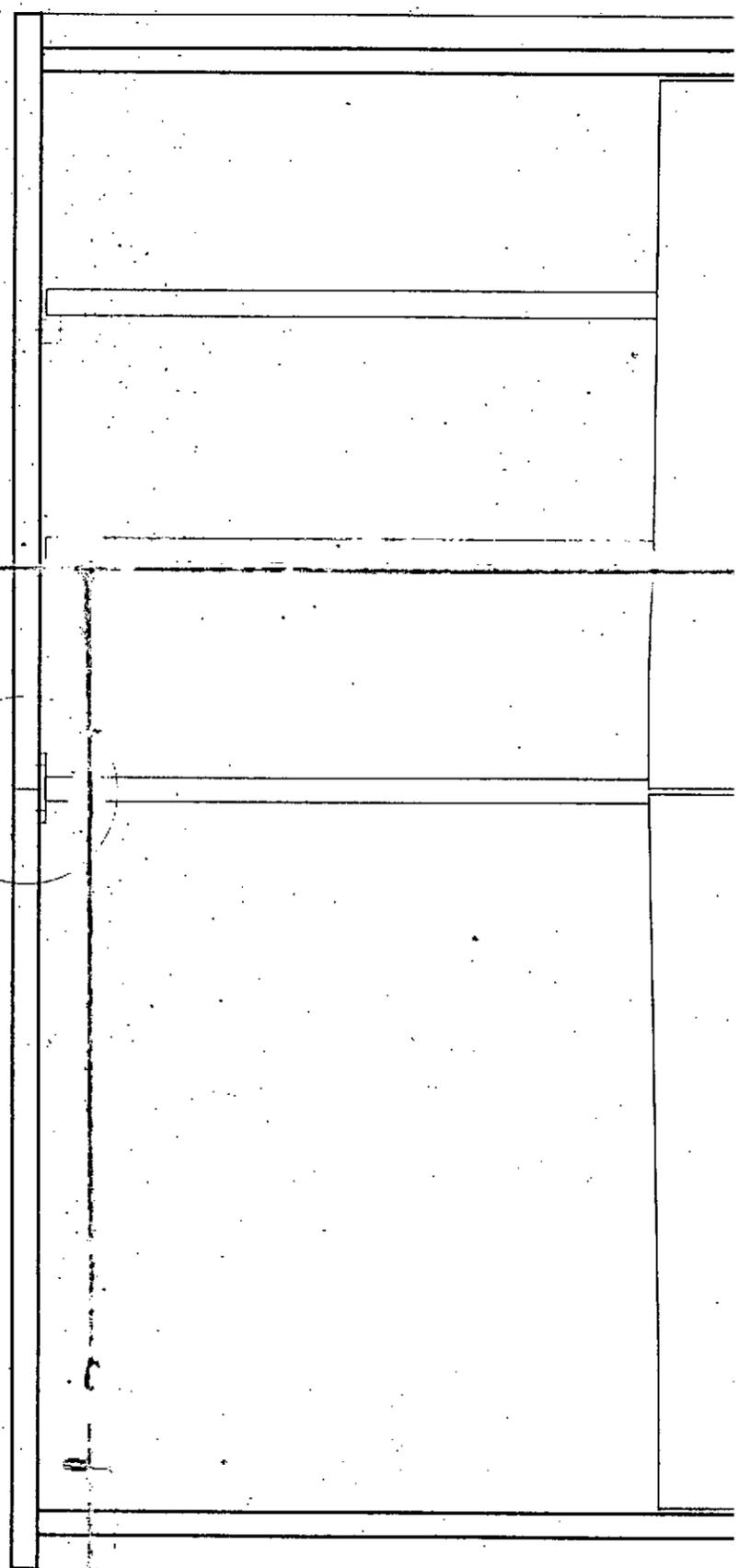
20



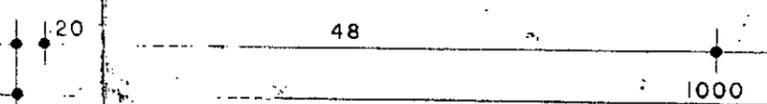
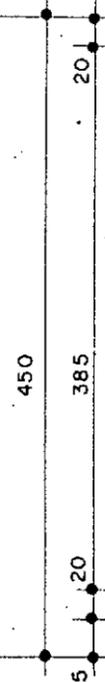
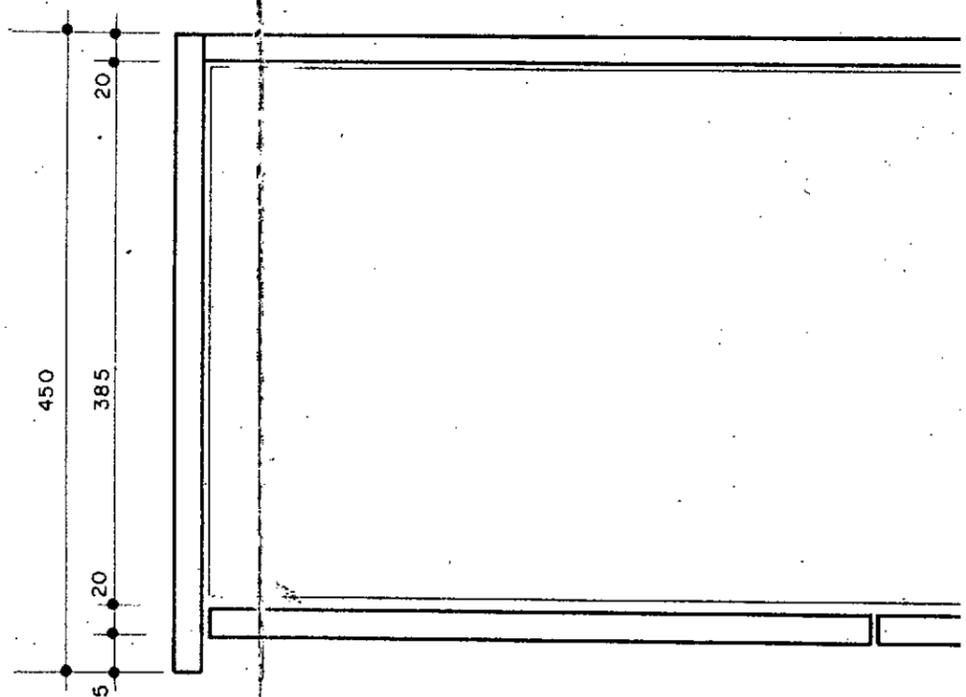
DETALHE 3



ELEVAÇÃO



ELEVAÇÃO



PLANTA

M2

ESCALAS 1:5 1:1

ESCOLA SUPERIOR DE DESENHO INDUSTRIAL  
 PROJETO PARA MÓVEIS INFANTIS  
 4º ANO DE DESENHO INDUSTRIAL

JOSÉ MILTON FERRARI

1966

JOSÉ MILTON FERRARI

O "styling" e o desenho industrial  
Trabalho de formatura - 1966

v. IV

ESDI

Escola Superior de Desenho Industrial

Rio de Janeiro

1966

## O "Styling" e o Desenho Industrial

O "Styling" é um fenômeno que ocorre nos setores industriais desde épocas remotas. É uma característica que se impõe, sem se situar numa determinada época. Sempre se manifestou e continuará a sua imposição durante muito tempo. Em certas ocasiões, o "Styling" é imposto pela indústria ou pelo empresário. Por outro lado, determinados setores da sociedade exigem o "Styling" como fator "Sine qua non".

Encontramos a presença do "Styling" na industrialização do mobiliário, dos eletrodomésticos, dos veículos de transporte e de vestuário. Também nas artes gráficas em geral, o "Styling" aparece com maior ou menor frequência. Para melhor compreensão do que seja o "Styling", podemos exemplificar com o caso que se segue:

Certa vez, diretores de uma fábrica de fogões convocaram o concurso de renomado desenhista industrial para a execução do projeto de um fogão residencial.

Inicialmente, sugeriram ao designer que fizesse um projeto objetivo, simples, eficiente e de fácil penetração no mercado consumidor.

Este, habituado a projetar objetos que primavam pela simplicidade, boa forma e fugindo sempre da presença do "Styling", não teve maiores dificuldades.

No devido prazo, fez a entrega do projeto completo, inclusive a maquete do fogão projetado. Passado algum tempo, foi o designer novamente convocado pelos diretores da empresa.

Durante a reunião, ouviu calorosos elogios ao projeto por parte daqueles diretores.

Entretanto, uma surpresa o aguardava; acharam eles que faltava ao fogão alguns frisos dourados ou cromados e que sem estes, o produto não seria bem aceito pelo mercado.

De nada valeram as argumentações do designer tentando provar a inutilidade funcional daqueles "adornos" que só faziam onerar o custo do produto, acarretando grandes prejuízos para a bolsa do consumidor.

De fato, aqueles acréscimos tornaram o produto mais caro. Está claro que a atitude daqueles empresários foi ditada pelo "Styling", que mais uma vez foi "a priori", imposto ao consumidor.

Há uma grande luta declarada entre o desenho industrial e o "Styling". Sabemos que o desenho industrial defende a produção em série, daí a produção em massa e em consequência, o barateamento do produto.

Para isso, concorrem o emprêgo da automação e o uso de materiais adequados. Por outro lado, o "Styling" aparece para prejudicar a produção em massa acarretando o alto custo do produto e satisfazendo apenas à uma parcela do mercado consumidor.

Outro exemplo bastante claro para explicar o fenômeno do "Styling" pôde ser observado durante uma visita feita a certa indústria de eletrodomésticos.

Para reforçar a chamada "imposição do Styling" é

necessário frizar que aquela indústria fabrica produtos razoavelmente bons, de bom desenho e apresenta muito de automação em seu maquinário.

Observando-se vários produtos da empresa, deparou-se com uma torradeira de pão bastante funcional. Entretanto para surpresa geral, deparou-se com um "elemento intruso" aplicado em seu corpo reluzente, ou seja, um ramo de folha de metal dourado e que lhe toldava a pureza da forma.

Mais absurda foi a explicação do profissional responsável por aquela aberração.

"Isto foi aplicado apenas para "embelezar" o objeto e também para, no caso da superfície cromada ser riscada, haver um disfarce oferecido pelo dourado do ramo de folhas? Aquela profissional foi bastante infeliz na sua justificativa. Em nada aquele ramo dourado melhorou o produto. Apenas encareceu o seu custo, tendo em vista que máquinas e homens foram mobilizados para confeccionar o "minúsculo e inútil adorno".

Somente com o rompimento de um círculo vicioso criado entre o produtor, o "Styling" e o consumidor, é que teremos a aplicação do verdadeiro desenho industrial nas empresas. O produtor insiste no "Styling" alegando que o consumidor não aceita outro produto.

Por sua vez, o consumidor continua a adquirir o "Styling" em virtude de nada de melhor haver a seu alcance.

No setor do mobiliário, a presença do "Styling" se faz

sentir de maneira acintosa.

A falta de um planejamento adequado das fábricas de móveis e a não presença do elemento necessário à execução desse planejamento, que seria no caso, o desenhista industrial, estabelecem um verdadeiro caos naquele setor industrial.

Ainda há alguns dias, em visita a uma loja revendedora de móveis em geral, deparamo-nos com uma poltrona executada em madeira e couro que faria corar de vergonha o mais modesto desenhista industrial.

Foi gasto, em sua fabricação, sem exageros, o dobro da madeira necessária. O que mais nos chamou a atenção foi o péssimo acabamento que chegava a ser grosseiro, quasi tósco.

Para completar o exemplo típico do "Styling" que ali estava, o conforto da poltrona deixava muito a desejar. Outro ponto que nos deixou perplexos foi o de que aquele "monstrengo" vinha sendo bem aceito pelo mercado consumidor.

Alguns consumidores chegavam ao êxtase diante daquele objeto, que tinha muito de "Styling" e nada de bom desenho, prova convincente do que já foi dito: boa parte do mercado consumidor necessita ser educada e convencida com relação ao desenho industrial.

Quando o "Styling" é objeto de estudos e comentários, o campo da indústria automobilística é o mais amplo para debates.

Há alguns anos passados, podia-se observar que os carros

de passeio apresentavam excesso de peças e frisos cromados sem nenhuma função específica.

Eram os chamados "rabos de peixe" e primavam pelo exagero de formas.

O material dispendido na montagem de um daqueles veículos daria para a fabricação de quasi dois carros.

Felizmente, nos últimos anos, a indústria automobilística vem paulatinamente abandonando a linha "Styling" e utilizando-se mais do desenho industrial propriamente dito.

É possível, no momento, encontrar um carro de passeio que ofereça boa forma e desprovido dos muitos exageros do "Styling", embora algumas peças e acessórios ainda apresentem leves traços daquele estilo.

As conseqüências da abolição do "Styling", mesmo que parcial, é a redução do custo de produção e preços de venda ao consumidor, mais moderados.

No campo das artes gráficas, a redução da influência do "Styling" é sensível.

Pode-se encontrar à venda livros e revistas com boa apresentação gráfica, limpeza, simplicidade e correção. Paralelamente ao aprendizado do desenho industrial, sabemos haver o da programação visual, o que implica na organização, planejamento, diagramação e apresentação das artes gráficas em geral.