

esdi

tese

MARIA

LUCIA

AYRES

•

ROBERTO

PRATES

D'AGUIÑO

T114

1976



sistema para exposições

**trabalho de graduação
esdi - 1976**

**maria lúcia ayres
roberto prates d'aquino**

ESDI Escola Superior de Desenho Industrial
Trabalho de graduação
1976

Claro está, que se uma informação não for apresentada ou exposta de modo adequado às características do cérebro e do corpo humano, corre o risco de ser mal interpretada ou mesmo ignorada. A ordenação de um grupo de informações ocasionam a apreensão mais rápida de uma ideia. A informação pode apresentar-se sob muitas formas e diferentes graus de complexidade, mas a concepção e a localização dessas informações que de vem ser percebidas adquirem maior importância na medida em que a possibilidade de erro pode aumentar ou di minuir segundo a ordenação apresentada.

No caso de uma exposição, o suporte que deve conter essas informações é que possibilita a ordem e um sistema de melhor visualização e compreensão. Não há in formação sem veículo.



P114
1976
1900004137



No. de ref. 1250
Verf. 4137/90 exc. 1.

INDICE

I. PROGRAMAÇÃO

1. Organograma
2. Cronograma

II. DADOS PRELIMINARES

1. Introdução
2. Ambientes para exposição
3. Tipos de exposição
4. Pré-fabricação
5. Sistemas de exposição
6. Sustentação dos sistemas
7. Circulação
8. Exposição e meios de comunicação
9. Iluminação
10. Contraste

III. LEVANTAMENTO DE DADOS

1. Pesquisa junto ao Mobral
 - 1.1. Tipo de público
 - 1.2. Temas abordados
 - 1.3. Objetivos
 - 1.4. Material a ser exposto
 - 1.5. Locais
 - 1.6. Dados sobre locais
2. Dados sobre o produto
 - 2.1. Componentes de sistemas auto-portantes
 - 2.2. Considerações gerais
 - 2.3. Dimensionamento
 - 2.4. Dados ergonômicos

IV. APRESENTAÇÃO DO PROJETO

1. O sistema projetado
2. Componentes do sistema
 - 2.1. Tubos
 - 2.2. Conectores

- 2.3. Parafusos
- 2.4. Arruelas
- 2.5. Contrapinos
- 2.6. Painéis
- 2.7. Painéis de audio visual
- 2.8. Mesas
- 2.9. Ferragens para fixação de vidro
- 2.10. Ferragem para fixação de quadros
- 2.11. Pés
- 3. Montagem
 - 3.1. Montagem do conector
 - 3.2. Montagem dos painéis
 - 3.3. Montagem da mesa
 - 3.4. Montagem das vitrines
 - 3.5. Fixação de quadros
 - 3.6. Montagem da cabine de audio visual
- 4. Agrupamentos

V. BIBLIOGRAFIA

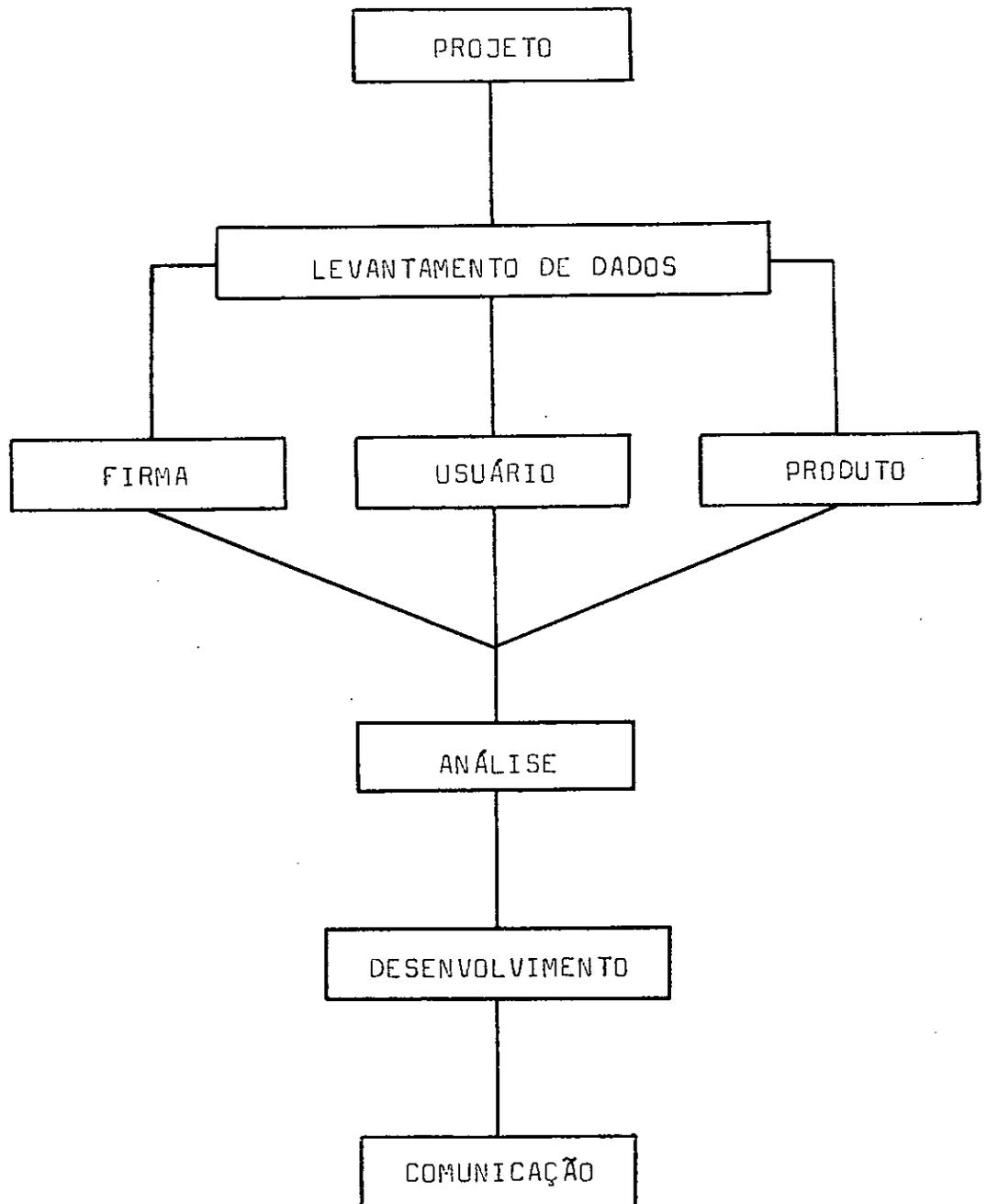
VI. FOTOGRAFIAS

I - PROGRAMAÇÃO

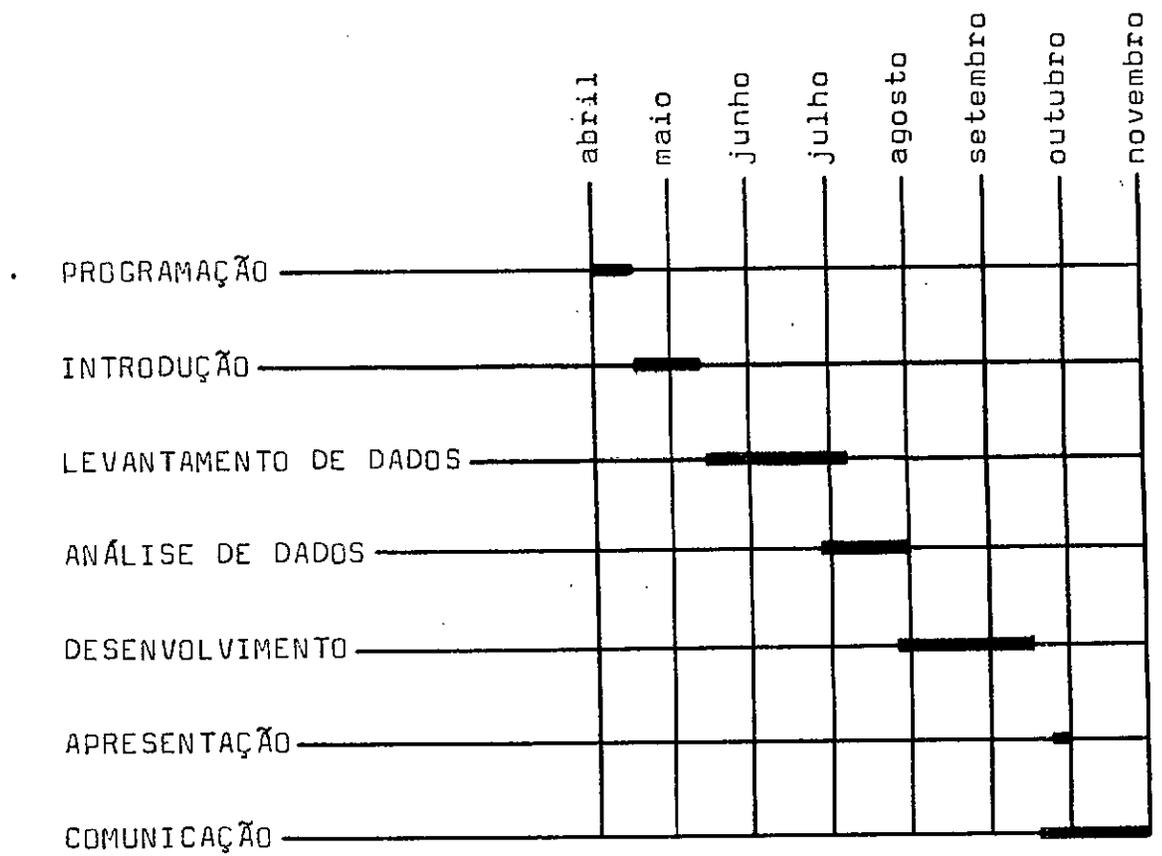
1. Organograma

2. Cronograma

1. Organograma



2. Cronograma



II - DADOS PRELIMINARES

1. Introdução
2. Ambientes para exposição
3. Tipos de exposição
4. Pré-fabricação
5. Sistemas de exposição
6. Sustentação dos sistemas
7. Circulação
8. Exposição e Meios de comunicação
9. Iluminação
10. Contraste

II- DADOS PRELIMINARES

1. Introdução

Expor significa escolher, mostrar, apresentar uma mostra ou um exemplo. A comunicação de informações é o objetivo de toda exposição, e tais informações podem ser didáticas, comerciais ou de natureza representativa. Objetivando o homem como consumidor de produtos e idéias, uma exposição significa ensinar, advertir, representar - influenciar uma pessoa. Uma exposição difere de outros meios de comunicação porque somente ela pode transmitir si multaneamente informação visual, auditiva e tátil.

Uma exposição ocorre sempre dentro de um espaço e nele podem ser usados vários meios de comunicação complementando-se e enriquecendo as informações. Assim, a fotografia, o texto escrito e falado, o filme, o audio-visual, o folheto, a maquete e o objeto real, coexistem explicando-se.

As exposições apresentam vantagens, tais como:

- custo inferior a uma publicação de grande tiragem já que sua utilização é coletiva.
- promovem com eficiência, atividades além de complementar sua informação.
- permitem destacar pontos relevantes de um objeto através da seleção fotográfica de ângulos e ampliações.
- permitem um envolvimento maior já que existe a possibilidade de se apresentar o objeto real.
- podem atingir a todos os sentidos humanos, facilitando a apreensão da informação.
- permitem que todos os textos nela expostos sejam lidos e relidos, facilitando a compreensão e fixação da mensagem.
- permitem alteração na ordem de leitura, facilitando comparações entre informações existentes.

2. Ambientes de Exposição

Para alcançar o máximo de eficiência é necessário levar em consideração dois grupos de condições diferentes que determinam a relação entre o objeto mostrado e seu entorno: ambientes especificamente projetados para abrigar exposições e outros que não o são. Todo planejamento precisa ser baseado nessas condições pré-existentes, e em outros fatores subsidiários.

Pode-se citar como exemplo de ambientes não planejados para uma exposição, áreas ao ar livre. Nestes casos é comum projetar-se pavilhões, criando assim um ambiente próprio. Outro exemplo são exposições internas que ocorrem em halls de edifícios, salões de reuniões, etc. Neste caso deve-se levar em conta a influência do ambiente na exposição, além de evitar-se sistemas que necessitem de instalações especiais no prédio, tais como trilhos, furações, etc.

As exposições podem ser isoladas ou fazer parte de feiras. Neste caso, elas tomam forma de stands. Stands

são, por sua própria natureza, uma exposição dentro de uma exposição. Como regra, uma feira não é uma entidade individual. Ela agrupa stands vizinhos e competitivos e os visitantes conseqüentemente podem comprá-los e avaliá-los. Portanto, cada stand precisa assemelhar-se e simultaneamente atrair atenção sem se desviar do tema geral.

3. Tipos de Exposição

As exposições podem ser classificadas como: permanentes, temporárias, itinerantes e "one-way".

3.1. Permanentes

São aquelas que contam com o mesmo material (quadros, painéis, objetos em geral) exposto por longo tempo em um mesmo local.

Tais exposições são planejadas para o local onde serão exibidas e não precisam contar com o transporte no seu planejamento.

Exemplos: Museu Imperial de Petrópolis
Monumento dos Pracinhas

3.2. Temporárias

São aquelas que não são exibidas continuamente num mesmo local, isto é, sofrem interrupções de tempos em tempos para que seja exposto outro material. Ou ainda aquelas que são exibidas uma só vez, seja porque o material faz parte de acervos diversos ou por outras razões quaisquer.

Exemplos: Acervo do MAM
100 Anos de Pintura

3.3. Itinerantes

São aquelas que circulam por vários locais, ficando em

cada um deles, determinado período. Neste tipo de exposição é necessário levar em conta a simplicidade de agrupamento e desmontagem. Por causa do repetitivo embarque, agrupamento e desmontagem, outros fatores devem ser levados em conta, como: facilidade de transporte, durabilidade, iluminação e outros, como, por exemplo, uma possível utilização do material de acondicionamento para servir como "display".

Exemplos: Design, Embalagem e Consumo
Exposição do Metrô

3.4. "One-Way"

Tipo de exposição que é descartada logo após o término da mostra. Caracteriza-se sobretudo pelas informações bidimensionais, já que estas podem ser reproduzidas várias vezes por processos gráficos ou fotográficos, o que torna possível uma mostra acontecer simultaneamente em locais diferentes. Os sistemas geralmente em papelão são auto-portantes.

Exemplos: D. Pedro II

4. Pré-Fabricação

As exposições que tem seu suporte pré-fabricado levam vantagens sobre aquelas fabricadas no local, como: a possibilidade de antecipar o planejamento dos "displays"; a precisão das partes pré-fabricadas; a rapidez de agrupamento e a facilidade com que o local pode ser deixado vago.

5. Sistemas de Exposição

Conjuntos de elementos (montantes, painéis, vitrines, etc.) que atuam como suporte para exposições entre os quais se pode encontrar ou definir relações em termos construtivos e visuais. O tipo de sistema escolhido para uma exposição e a natureza da estrutura dos painéis

são determinados primeiramente pelos objetos a serem exibidos.

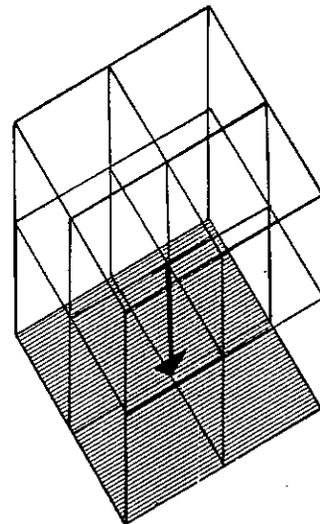
Contudo a escolha depende da natureza da exposição e da viabilidade de espaço e facilidades disponíveis. Em muitos casos, a escolha do tipo de sistema é baseado em uma consideração funcional: a reutilização em exposições futuras.

6. Sustentação dos Sistemas

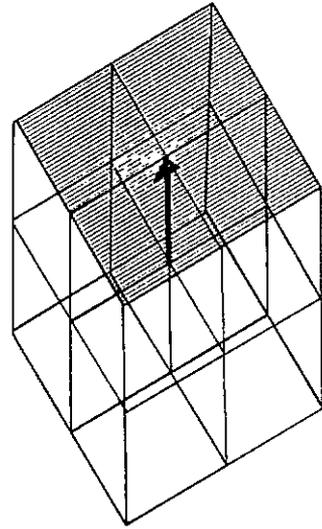
Os sistemas podem ser classificados segundo os critérios de sustentação.

6.1. Auto-portante

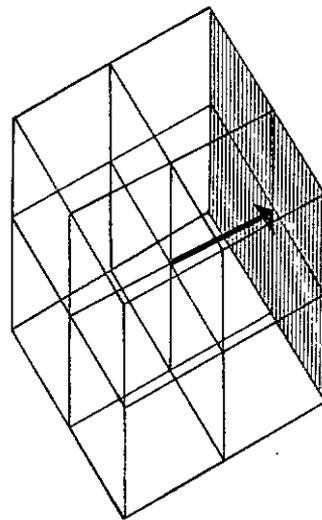
No qual a estrutura é apoiada no chão, dispensando o auxílio de fixações para sustentar-se.



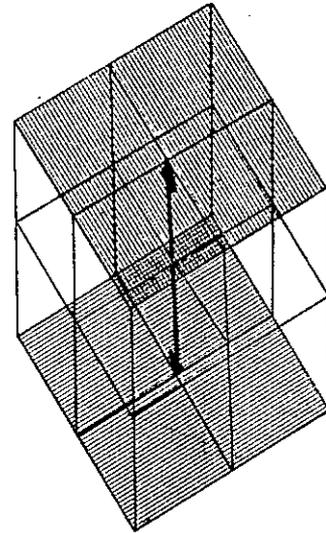
6.2. Fixado no teto



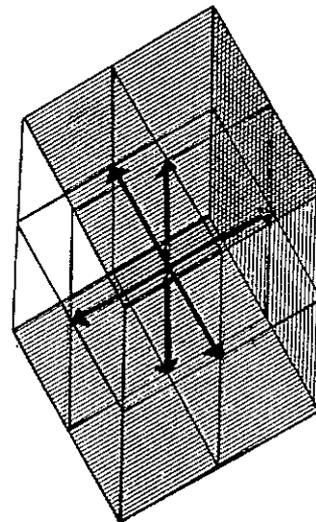
6.3. Fixados em paredes



6.4. Fixados entre chão e teto



6.5. Fixados entre chão, parede e teto



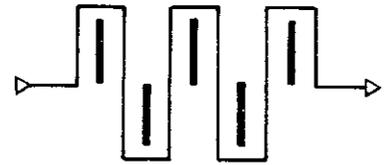
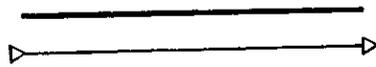
No caso de exposições itinerantes, os sistemas auto-portantes apresentam-se como mais indicados por dispensar furações, canaletas, ou quaisquer outras instalações. Para este tipo de exposição é conveniente que a iluminação faça parte do sistema, já que a iluminação do local da mostra nem sempre poderá ser adaptada convenientemente.

Fatores como transporte, montagem e desmontagem devem ser levados em conta bem como a durabilidade e a flexibilidade do sistema, de maneira a permitir um "lay-out" mais apropriado para o local.

7. Circulação

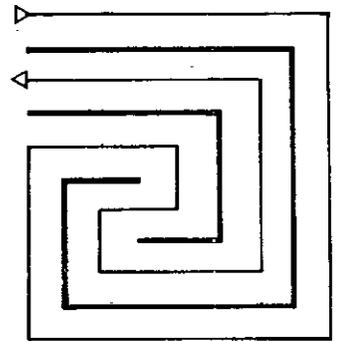
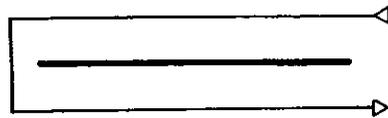
Considerando-se que a audiência dos meios de comunicação, tais como filmes, revistas, podem permanecer estacionada, uma pessoa que visita uma exposição precisa mover-se de "display" para "display". Contudo, é importante relacionar a amplitude de uma exposição e a circulação de seus visitantes diante dos artigos expostos. A organização de zonas, grupos e passadiços são princípios para se obter ordem e facilitar a visão dos "displays" e para aumentar a sua eficiência. Em muitos casos, torna-se necessário pré-determinar a sequência da confrontação do observador com o objeto. Um método para fazer isto é por meio de passadiços prescritos. Quanto mais convincentes e sequenciados os "displays", como no caso de exposições didáticas, mais obrigatório é o modelo da movimentação. Os passadiços podem ser claramente definidos ou indefinidos (quanto a sequência de "displays") e direto ou indireto (quanto ao seu lay-out).

Exemplos: Passadiços definidos diretamente-labirinto
Passadiços definidos indiretamente-chão
pintado



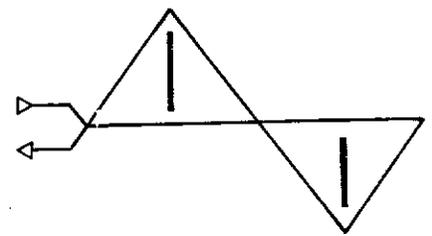
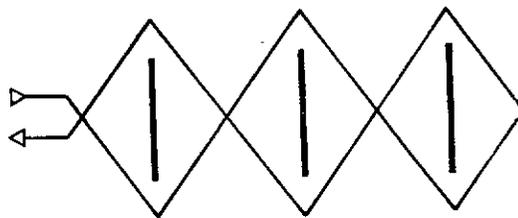
Passadiço claramente definido com entrada e saída separadas

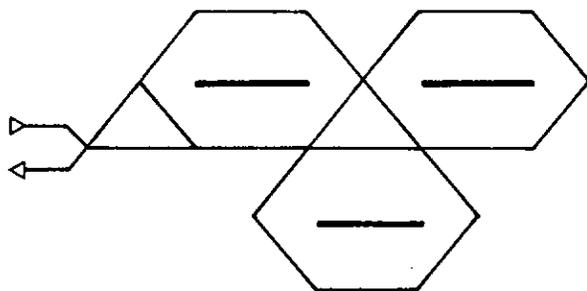
- 1- painel simples (de uma só face) contínuo.
- 2- painéis duplos separados



Passadiços claramente definidos com entrada e saída unidas

- 1- painel duplo contínuo
- 2- painéis duplos ou simples em arranjo espiral





Passadiço variável com entrada e saída unidas

- 1- caminhos cruzados
- 2- caminhos ramificados
- 3- caminhos ramificados e cruzados

8. Exposição e Meios de Comunicação

8.1. Objeto Real

Existem vários meios para se transmitir uma informação dentro de uma exposição, e um deles é através da apresentação real de um objeto. Esta apresentação, e em especial, a apresentação de um objeto tridimensional, é o meio que desperta maior interesse para o observador, porque muitas vezes sua curiosidade pode estar voltada para pontos que não foram previstos. Este é o caso quando o expositor deseja transmitir uma informação que é intrínseca ao objeto como, por exemplo, sua textura, seu peso, sua fabricação etc, neste caso é melhor que o próprio objeto a transmita. Devido ao seu peso, volume ou formato, a apresentação destes objetos ocorrem em vitrines, mesas ou platôs. Tais objetos podem ficar isolados, sofrendo em alguns casos, complementação com outras informações (verbais ou através de outros recursos) ou agrupados por critérios de familiariedade.

8.2. Maquete

Mas nem todo objeto tridimensional é exibível e nem to-

dos têm estrutura material, tais como processos científicos, situações, relações, etc. Há objetos cujas dimensões são impraticáveis para os propósitos de uma exposição e, nestes casos, a maquete é uma solução. Criar um modelo tridimensional, em dimensão própria para expor, não significa necessariamente reduzir seu tamanho como quase sempre acontece nos casos de modelos arquitetônicos, ao contrário, diminutas estruturas, quase imperceptíveis podem ser aumentadas.

8.3. Protótipo

É comum encontrarmos protótipos em certas exposições, como no caso de feiras automobilísticas. Este recurso é usado, quando o objeto exposto ainda está em estudo ou porque sua série ainda não foi lançada no mercado. Eles se apresentam com todas as características relevantes do objeto já industrializado.

8.4. Fotografia

A fotografia unida ao mundo da aparência visual conduz ao realismo fotográfico e autenticidade, mesmo quando ela não é realista nem autêntica porque em fotografia é possível mostrar as coisas da maneira em que elas devem ser vistas e não da maneira que aparecem no momento. Aspectos que não são importantes podem ser omitidos e alguns importantes podem ser acrescentados. Assim sendo, com a ajuda do corte fotográfico e da fotomontagem, relações podem ser mudadas ou fotografias individuais podem ser combinadas numa unidade ressaltando, assim, a informação desejada.

O formato das fotografias é determinado pela distância entre o observador, a fotografia e o efeito desejado. Onde se deseja um efeito de espaço são usadas grandes fotos a qual o observador não pode ver num simples relance. Mas numa mostra fotográfica que tenha como objetivo transmitir informação, ao contrário, é aconselhá -

vel usar um formato que possa ser rapidamente visto.

Algumas considerações técnicas (tais como limitações de tamanho ou aumento devido a dissolução do grão do filme onde este efeito é intensionalmente visado) ou então didáticas (tais como o desejo de sublinhar a importância de certas fotografias) também ocorrem para se escolher o formato.

É também possível obter-se bons efeitos através de transparência. Tem-se vantagem da luminosidade e da tridimensionalidade, mas é necessário para se obter bons resultados que a luz própria da sala de exposição esteja adequada. Se a transparência for suficientemente grande ela poderá ser montada numa tela. Em teoria, as transparências podem ser ampliadas para quaisquer tamanho, pode ser coberta por emulsão fotográfica. Entretanto, quanto maior o formato maior o perigo de quebrar. Em geral, as transparências de filme são mais práticas do que as de vidro.

Existem também as transparências de preto e branco que são feitas com filme opalino. Podem tanto serem olhadas como olhadas através delas, dependendo por onde são iluminadas - pela frente ou por trás. No primeiro caso, a cobertura opalina serve como refletor e no segundo caso como meio de difusão de luz. Essas transparências são geralmente montadas em vidro ou inseridas entre dois painéis de vidro. Essas transparências podem ser pintadas de vermelho, azul, verde ou marrom por imersão em fluídos químicos especiais. Apesar da projeção das transparências permitir visão simultânea de toda uma grande platéia - isto tem a desvantagem de exigir o ambiente escurecido.

8.5. Texto

Pode tanto explicar as fotos quanto descrever processos ou fatos. Ele serve como uma representação visual de nomes ou descrições de objetos que estão sendo expostos. O texto apesar de exigir um certo impacto visual, a legibilidade vem em primeiro lugar.

Aspectos formais devem ser levados em conta se o volume de texto for pequeno como, por exemplo, nomes de firmas, títulos ou slogans curtos. Neste caso, o formato é determinado pela distância do leitor, espaço e comprimento que vai ocupar. Existem diferentes processos para execução de textos;

- utilizando meios fotográficos;
- através de serigrafia;
- recorte de letras por meio de gabaritos;
- letras adesivas;
- letras em alto-relevo (geralmente adesivas e depois de fixadas podem ser pintadas com pincel ou rolo);
- letras de luz elétrica (baseado nas lâmpadas de neon);
- letras de acrílico fluorescentes.

8.6. Audio-Visual

O audio-visual é um elemento importante dentro de uma exposição pelo caráter dinâmico que dá a informação. A projeção se faz através de um vidro despolido podendo conter um slide ou vários, simultaneamente. Esse dinamismo é conseguido não só pelo ritmo como, também pela sincronia das projeções. Para tal, o texto também contribui e desse modo a linguagem é mais direta. Neste ponto, a música quando utilizada enfatiza o texto e a imagem. No caso de uma projeção prolongada é necessário prever um certo conforto para a platéia como por exemplo assentos.

9. Iluminação

A luz numa mostra deve servir a dois propósitos: Fisioló

gicamente, precisa iluminar os objetos sobre os "displays" e, simultaneamente, realizar as extensas funções psicológicas.

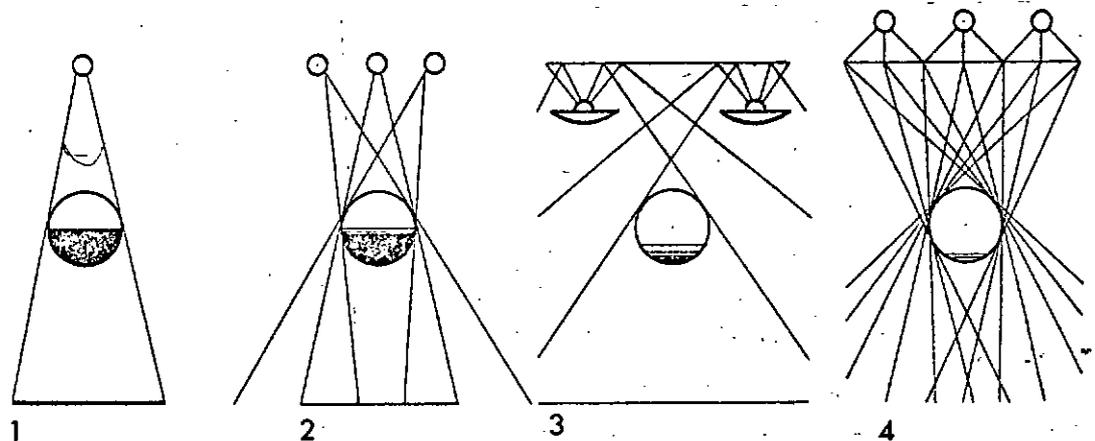
À primeira vista, a luz natural pareceria mais apropriada para preservar as cores em seus valores verdadeiros, mas existem várias razões para que muitas exposições recorram à luz artificial. Como regra, exposições são realizadas dentro de salas fechadas e muitos salões não contam com iluminação natural boa e adequada, por isso é necessário recorrer à luz artificial suplementar.

A eficiência de uma exposição depende muito dos refletores tratarem com correção uma grande variedade de objetos. É necessário iluminar os objetos constante e individualmente.

A luz natural provoca iluminação uniforme, sujeita constantemente a mudanças quantitativas e qualitativas. A hora do dia, a estação e o tempo provocam mudanças na intensidade, ângulo e coloração da luz natural. O local ideal para uma exposição é uma sala artificialmente iluminada, na qual a luz do dia não possa penetrar. A iluminação necessita ser suficientemente forte para fazer os objetos claramente visíveis. A percepção ótica de um objeto e particularmente de seus detalhes, depende da intensidade da luz dada. Quanto mais escura a cor de um objeto mais intensa deve ser a luz dirigida a ele. É desejável numa sala de exposição áreas claras e escuras de maneira a destacar os objetos iluminados do entorno. Contudo, os contrastes na intensidade luminosa criando clarões, devem ser evitados. Os clarões resultam de grandes variações na intensidade luminosa dentro do campo visual - tanto clarões diretos da fonte luminosa quanto na forma de reflexos nos objetos iluminados. Também devem ser evitadas grandes áreas com iluminação excessiva que possam desviar a atenção dos objetos expostos. Além disso, os ângulos de iluminação, bem como os efeitos de sombra, podem distorcer a forma de um objeto.

regra, uma inclinação vertical na iluminação é mais correta, já que o objeto parece mais natural se iluminado de cima. O olho, habituado à luz solar, está acostumado com este ângulo.

Além do mais, os objetos exibidos - pelo menos os tridimensionais - são colocados geralmente em planos horizontais. Em tal arranjo, todos os pontos do plano horizontal podem ser alcançados do teto. Além disso, o teto oferece a mais simples solução ao menos incômodo método de iluminação. No caso de refletores de painéis - que são geralmente iluminados de um ângulo de cima - o ângulo de incidência não deve exceder 35 graus, sempre que a superfície possa causar reflexos. Contudo, em planos verticais salientes este ângulo não pode ser tão pequeno porque as projeções não devem formar sombras no plano.



Representação esquemática de princípios de iluminação

- 1- Iluminação direta de um ponto de luz - Fortes sombras e reflexos
- 2- Iluminação direta de numerosos pontos de luz - Contor no suave da sombra
- 3- Iluminação indireta pelos refletores de teto - sombras suaves
- 4- Iluminação difusa indireta através de um teto translúcido intermediário quase sem sombra

10. Toda justaposição de diferenças - diferenças de brilho , cores ou materiais diferentes - resulta em contraste.

O contraste serve para criar uma divisão clara entre a figura e o fundo, - melhor dizendo - entre os objetos e o entorno. No caso de objetos tridimensionais essa divisão, frequentemente, pode ser conseguida através de efeitos de luz e sombra. Já em objetos bidimensionais, os contrastes geralmente são conseguidos através de diferentes graus de brilho ou através de diferentes tons das cores. Mas é necessário lembrar que um contraste muito violento no grau de brilho, pode impedir a visibilidade. Se, por exemplo, um quadro relativamente escuro é localizado contra um fundo totalmente branco ou uma fotografia clara contra um fundo escuro - os detalhes serão percebidos com dificuldade. Contudo, é aconselhável coordenar o grau de brilho do fundo com o da fotografia. No caso de fotografias em preto e branco, isto pode ser melhor conseguido através do uso de um tom não usado na figura e então as áreas externas do quadro contrastarão com o fundo, variando os graus de brilho.

O contraste é também usado para acentuar e enfatizar certos atributos de um objeto. Então, por exemplo, um material específico pode ser contrastado com outro de natureza inteiramente diferente. O brilho de um objeto consegue ser realçado tanto com material brilhante como fosco. Numa sala predominantemente clara, os olhos se

fixarão, inevitavelmente, numa área escura; numa sala escura, a atenção do observador será atraída para as áreas claras. E numa predominantemente preta e branca, cores vivas ganham significado adicional.

III. LEVANTAMENTO DE DADOS

1. Pesquisa junto ao Mobral
2. Dados sôbre o produto

III - LEVANTAMENTO DE DADOS

1. Pesquisa junto ao Mobral

1.1. Tipo de público a que se destina

1.1.1. Mobralense

Além de seguir a meta de alfabetização de adultos o Mobral está preocupado com a progressão de seus alunos de pois de alfabetizados. No Brasil são consideradas alfabetizadas as pessoas capazes de ler e escrever; as pessoas que saibam apenas escrever seu próprio nome são consideradas analfabetas. Isto significa, criar hábitos pela leitura, incentivar sua participação no novo contato cultural e implantar hábitos até então ignorados. O "Mobralense", termo usado para as pessoas frequentadoras do Mobral, não tendo sido, até então tocado por quaisquer processos de educação e cultura sistêmicos, desenvolveu sua cultura própria e autêntica. O Mobral, utilizando-se dessas atividades pertinentes à seus alunos, apoiou-se no incentivo ao artesanato, teatro, música, pintura etc, como meio de intercâmbio cultural.

1.1.2. Público em geral

1.1.3. Técnicos em educação

1.2. Temas abordados

- . Apresentação das atividades, filosofia, metas e índices do Mobral.
- . Manifestações artísticas.
- . Programas do Mobral.

1.3. Objetivos

1.3.1. Didáticos

1.3.1.1. A exposição funcionará como meio auxiliar nas campanhas educacionais do Mobral, levando a um envolvimento comunitário na propagação de hábitos e reintegrando o adulto marginalizado.

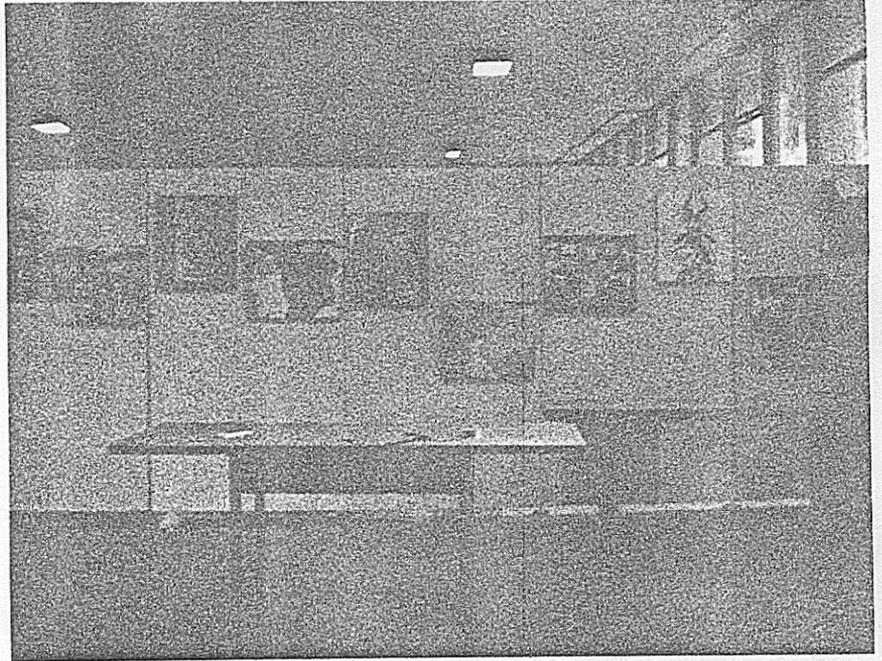
1.3.1.2. Funcionará também como meio de intercâmbio cultural abrangendo as manifestações artísticas do público Mobraense, criando o hábito pelo novo contato cultural, valorizando a cultura local, propiciando surgimento de vocações e ampliando o universo cultural do público frequentador.

1.3.2. Promocionais

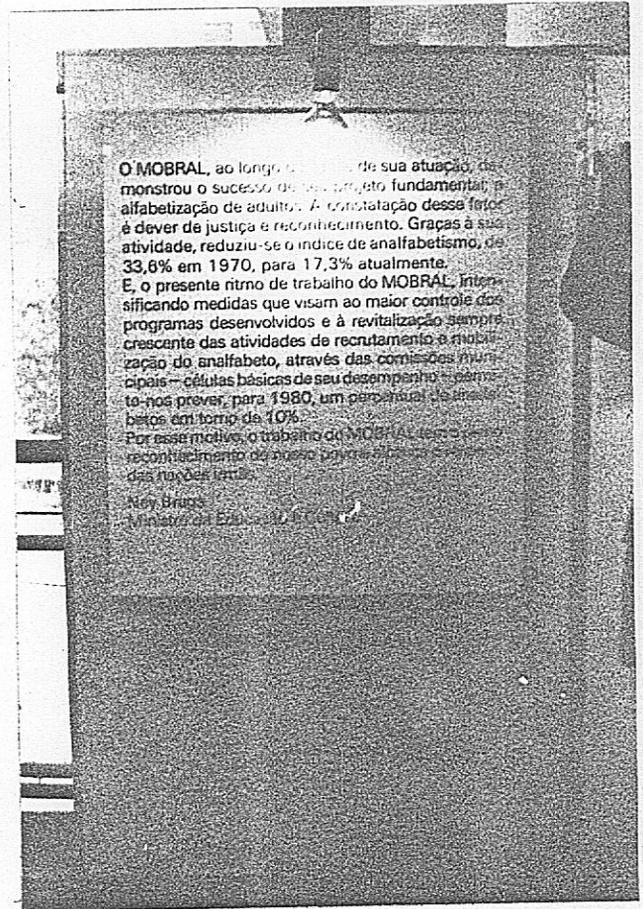
A exposição abrangerá os temas relativos às atividades, filosofia, metas e índices alcançados pelo Mobral, incentivando assim a população a participar do combate ao analfabetismo, divulgando a importância da alfabetização.

1.4. Material a ser exposto

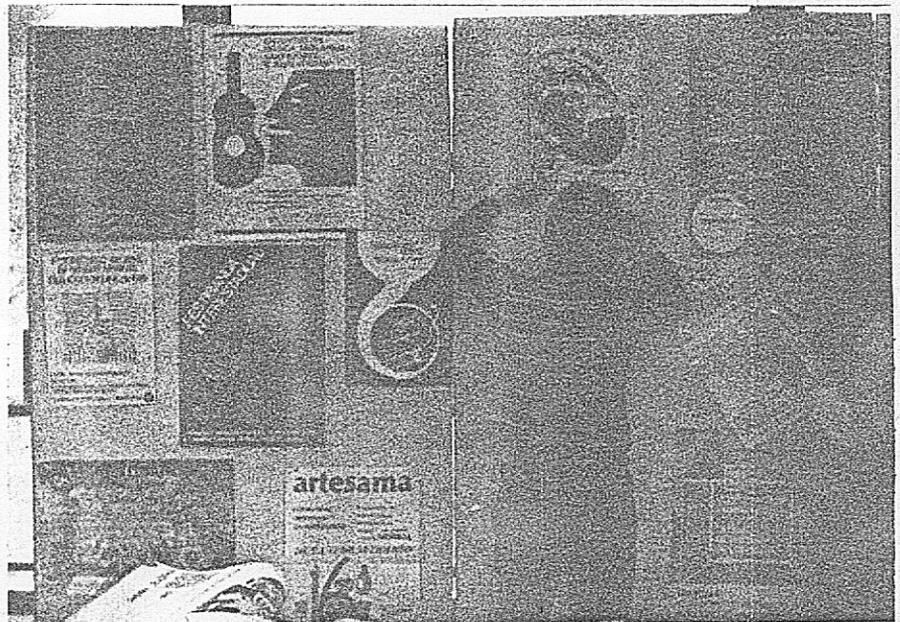
1.4.1. Fotos



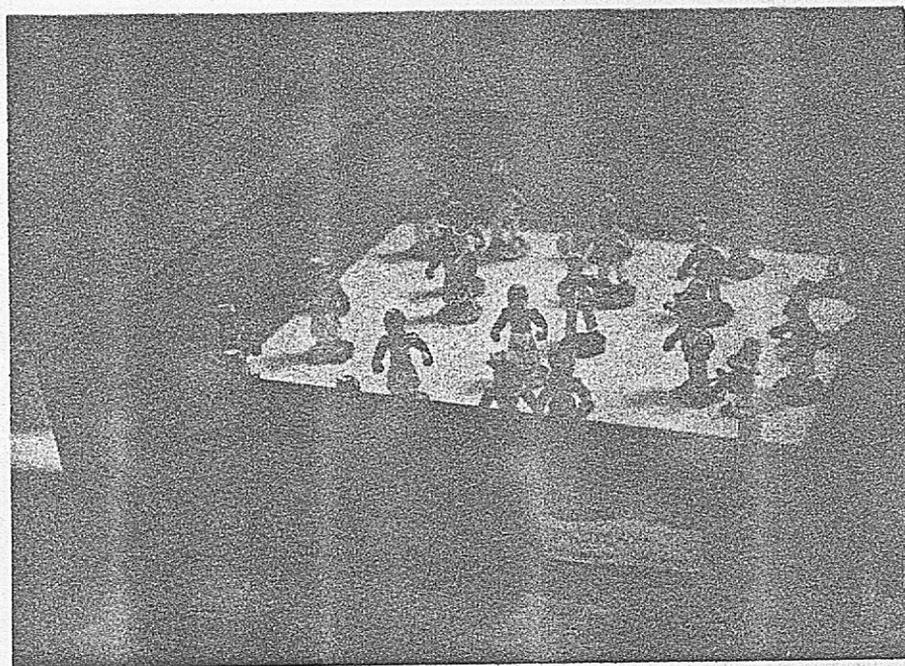
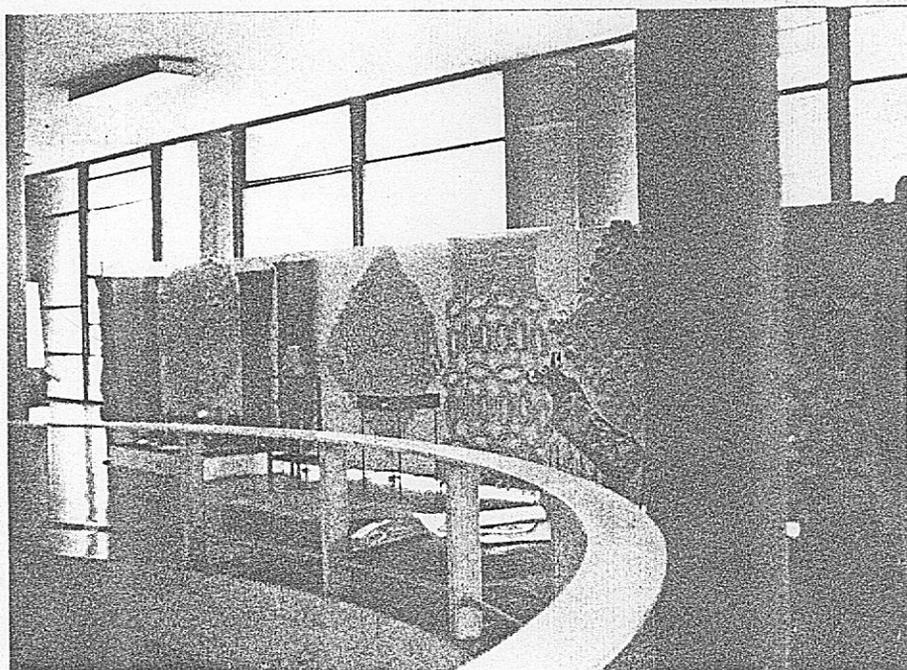
1.4.2. Texto



1.4.3. Cartazes

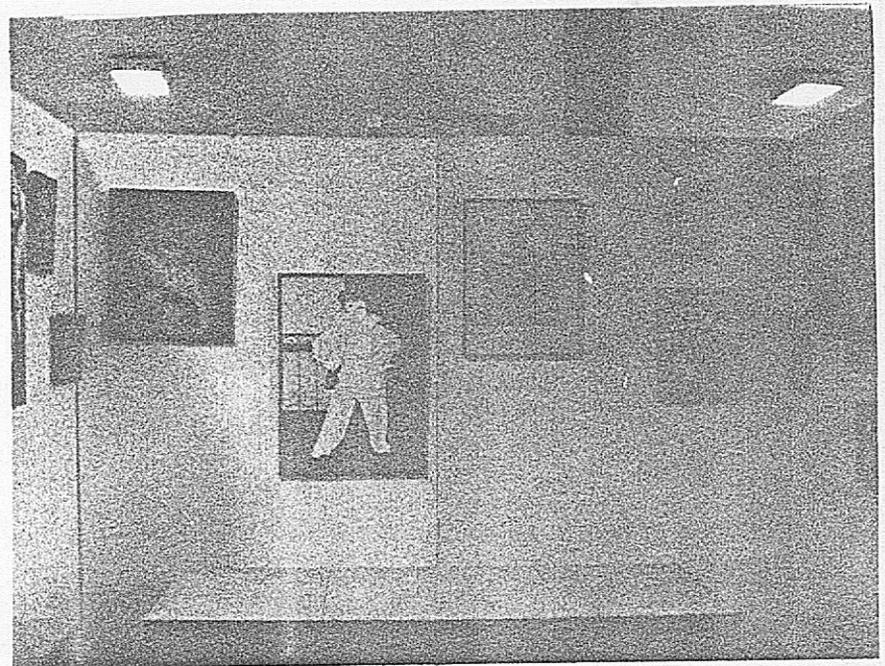


1.4.4. Artesanato





1.4.5. Reproduções



1.4.6. Audio Visual

1.5. Locais onde poderão ocorrer uma exposição

Como o Mobral não conta com um salão de exposições e possivelmente algumas delas percorrerão áreas e atuação do Mobral, não é possível portanto fazer uma determinação prévia dos locais, mas é provável que ocorram em:

- . halls de edifícios;
- . salas de aula;
- . salões de exposições.

1.6. Dados sobre os locais

- . locais programados ou não para receberem exposições;
- . ambientes internos.

2. Dados sobre o produto

2.1. Componentes de sistemas auto-portantes.

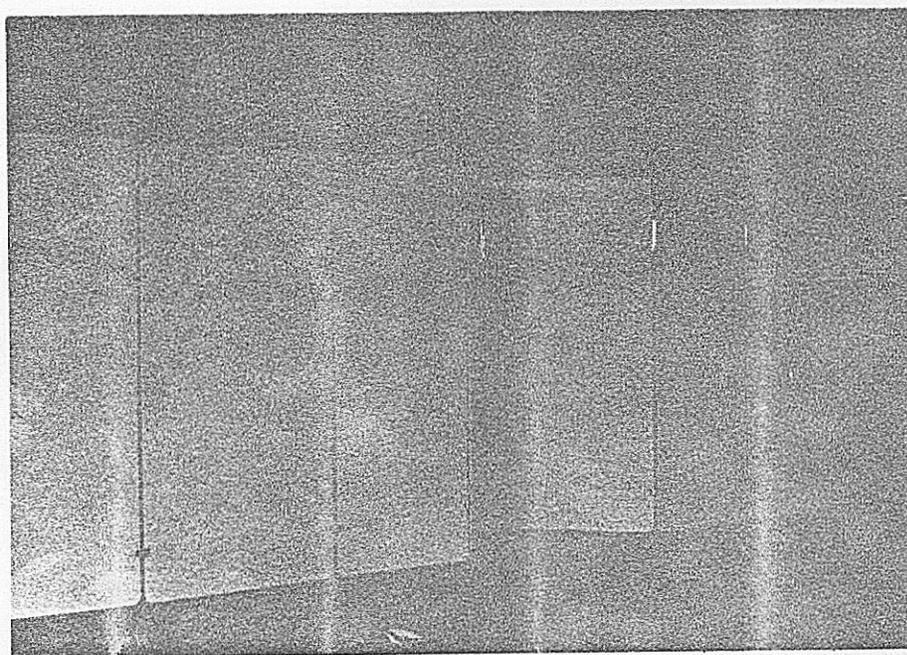
2.1.1. Estrutura

Conjunto de elementos que formam a sustentação do sistema.

2.1.1.1. A sustentação da estrutura pode ser dada por meio de:

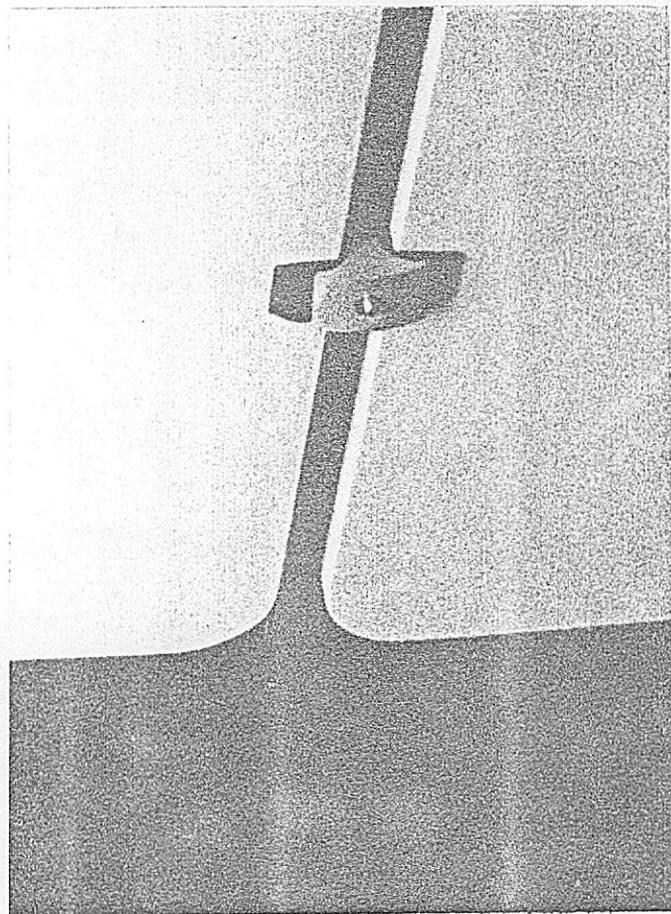
2.1.1.1.1. Painéis e conectores

O conector dá mobilidade aos painéis, permitindo que estes formem ângulos diferentes de 180° mantendo o sistema estruturado.

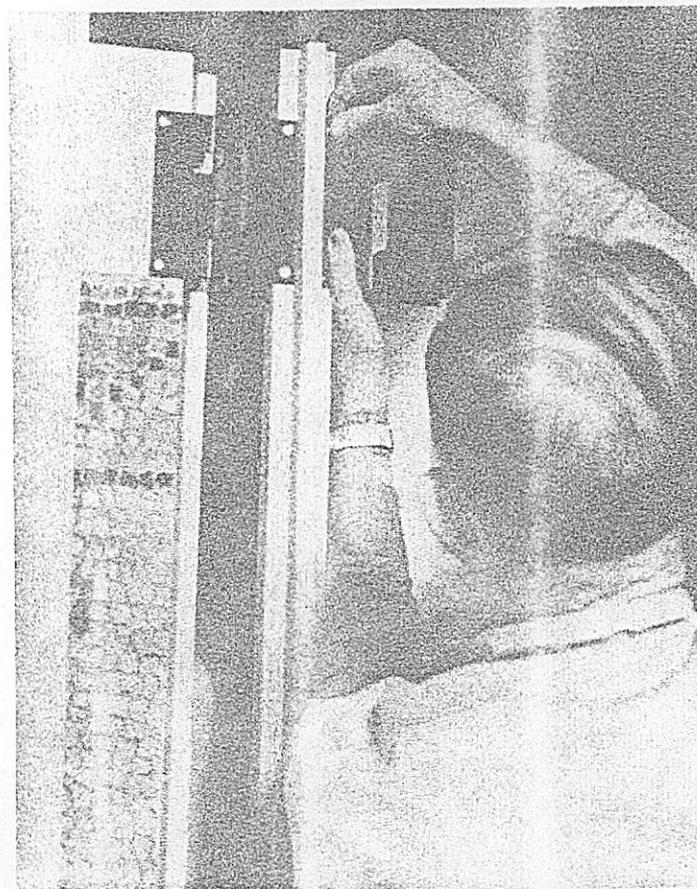


Conectores

• Fixados nos painéis por meio de pressão.



. Fixados nos painéis por meio de parafusos.

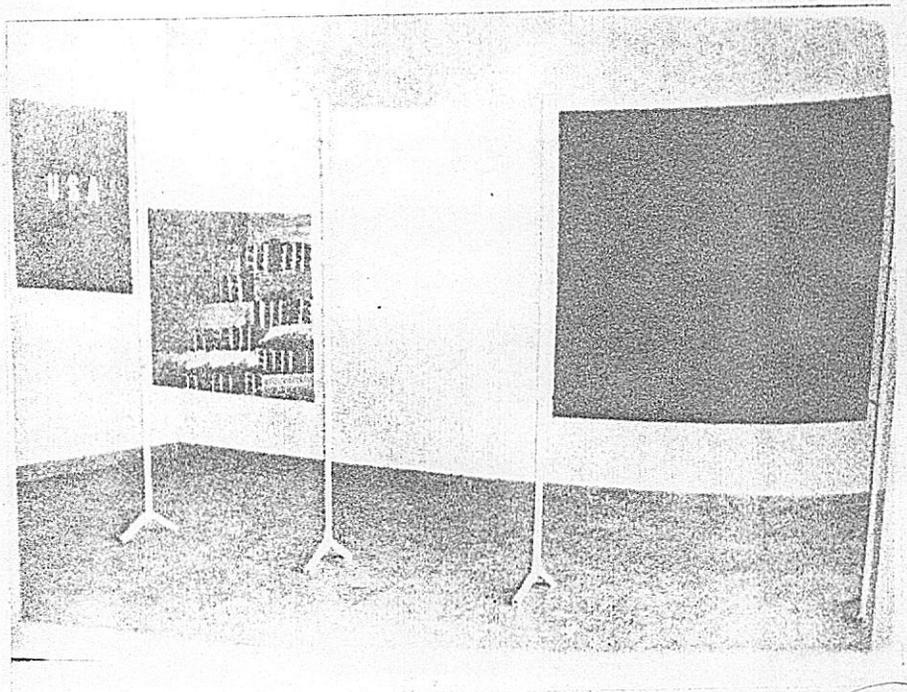


. Fixados nos painéis por meio de engate.

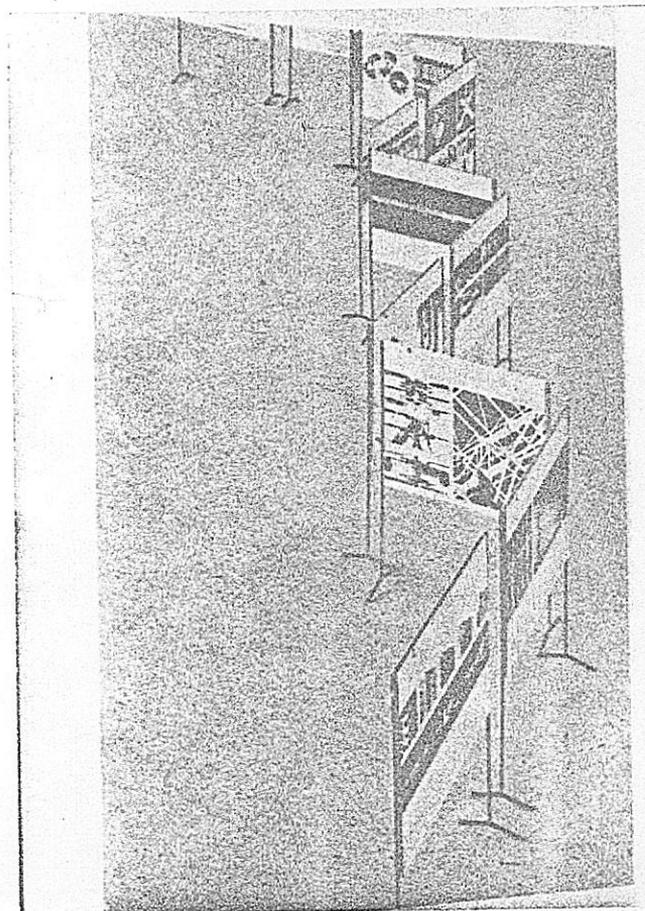


2.1.1.1.2. Painéis, tubos e conectores

Os tubos elevam os painéis ao nível dos olhos.



2.1.1.1.3. Módulos independientes auto-portantes.



2.1.1.1.4. Painéis e montantes.

Os painéis são fixados nos montantes, que são os elementos de sustentação do sistema.



2.1.1.1.5. Tubos e conectores

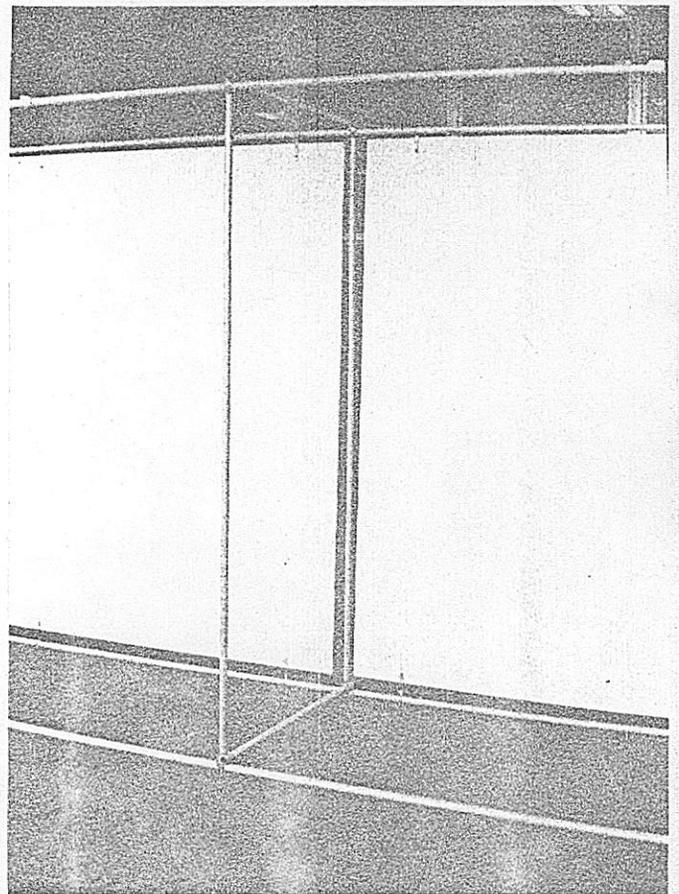
. de direções alternadas

Os conectores ligam os elementos dando ao sistema uma formação de ângulos variáveis. Sua sustentação é independente dos painéis, se dando apenas através das direções.



. Estruturas fechadas

Os conectores ligam os elementos dando ao sistema, formação de ângulos rígidos. A estrutura fecha-se ortogonalmente.



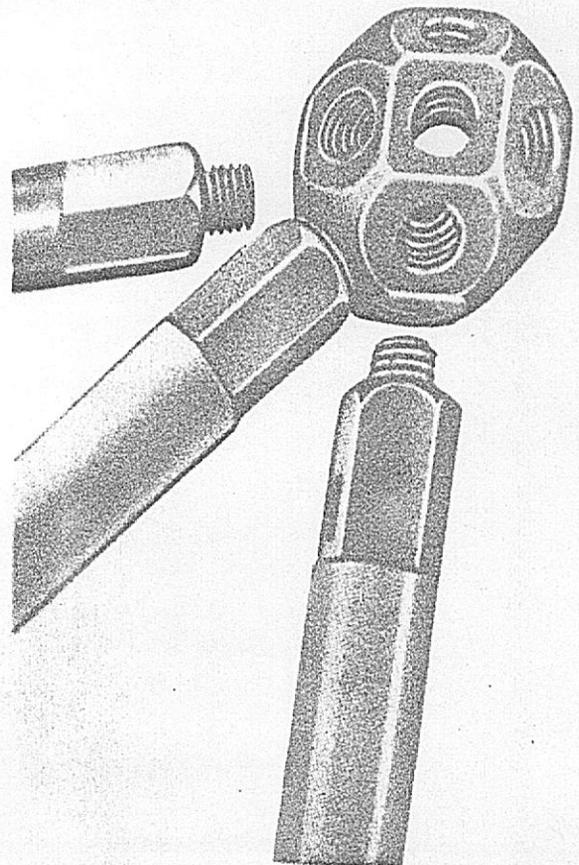
2.1.1.2. A conexão dos elementos de um sistema pode ser dada por:

- . parafusos ligando os elementos diretamente;
- . parafusos adaptados ao tubo ligando-o ao conector;
- . conectores que abraçam o tubo;
- . conectores que são introduzidos no tubo.

Os conectores podem ligar duas ou mais direções:

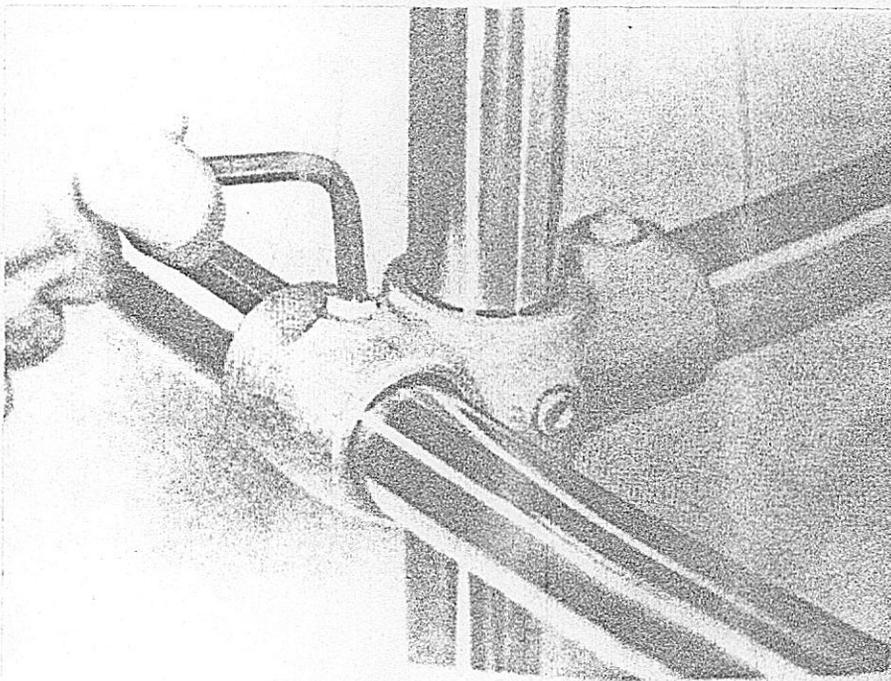
2.1.1.2.1. Parafusos adaptados diretamente ao tubo.

- . axial em todas as direções.

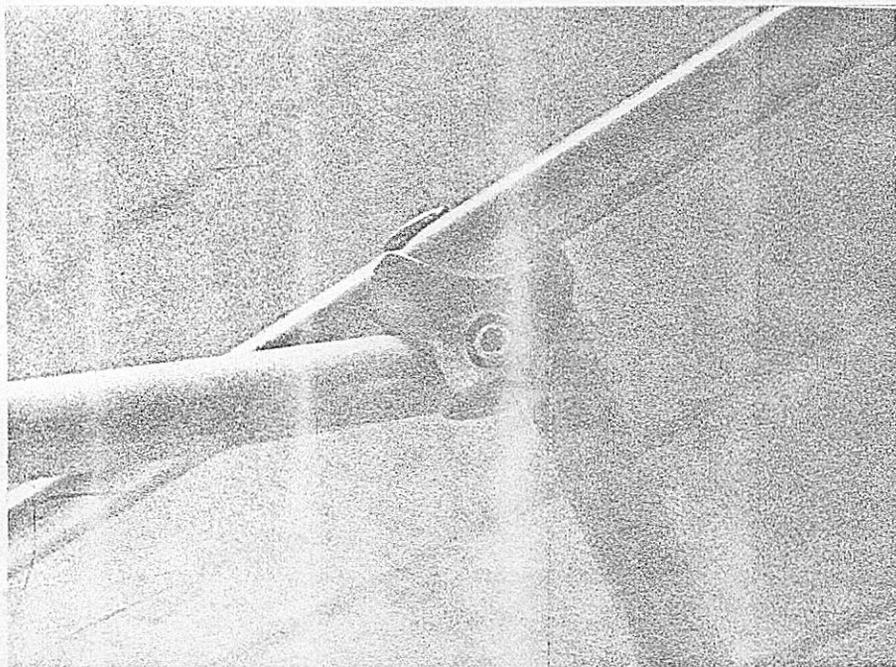


2.1.1.2.2. Conectores que envolvem o tubo.

. axial em duas direções e não axial na terceira.

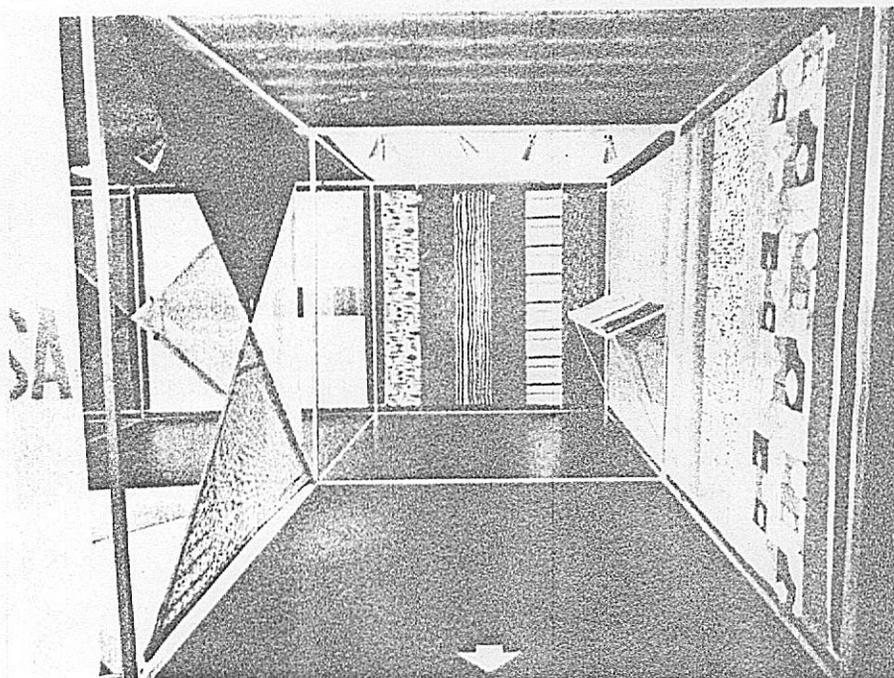


. não axial.

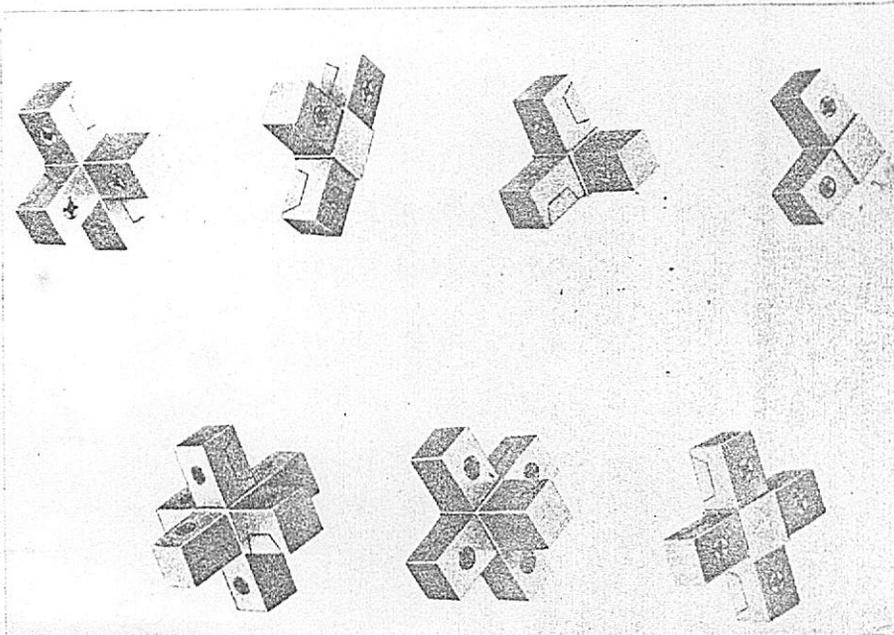


2.1.1.2.3. Conectores introduzidos no tubo.

. axial em tres direções.



Obs: O conector pode ser único dentro do sistema, como podem haver tantos quanto forem necessários para os tipos de soluções (verificou-se até sete tipos de conectores diferentes dentro de um só sistema.



2.1.2. Tubos

Os tubos são usados:

- . Para formar estrutura auto-portante onde são fixados os painéis.
- . Para levantar os painéis do piso.
- . Como elemento de ligação entre painéis, quando o conector é integrado no tubo.
- . Para dar uma variação maior de ângulos quando colocados entre os conectores e os painéis.
- . Para fixar luminárias no caso de estruturas tubulares.

O tubo tanto pode ser incorporado ao sistema sem nenhuma alteração quanto receber furações ou elementos de conexão integrados diretamente à ele.

No caso de existirem furações ou elementos fixados no tubo, estes funcionam como registros para alturas de painéis, dispensando o uso de gabaritos.

Obs: Nas extremidades dos tubos é comum usar acabamento que serve de proteção.

2.1.2.1. Materiais empregados em estruturas

Para estruturas tubulares:

- . tubos e perfis de alumínio;
- . tubos e perfis de ferro;
- . tubos e perfis de aço;
- . tubos de P.V.C.

Para sistemas estruturados por painéis:

- . madeira, aglomerado e compensado;
- . sanduiche de duratex com enchimento de xiropor.

O sistema pode apresentar sua estrutura tanto elaborada em um único material quanto numa combinação de vários. O importante é manter seu caráter neutro e uniforme. Essa neutralidade contribui para que o mesmo sistema abrigue

exposições de diferentes temas sem que as mesmas sofram interferência do sistema.

2.1.2.2. Acabamento

- . anodização - alumínio
- . pintura - aço, ferro (pintura eletrolítica), madeira, aglomerado, compensado e PVC.
- . verniz - compensado, madeira e aglomerado.
- . laminados - madeira, compensado e aglomerado.
- . revestimentos plásticos.

No acabamento através da pintura, o aspecto da neutralidade foi confirmado, quando se levantou que as cores predominantes na estrutura são cinza, branco e preto.

2.1.2.3. Materiais e fabricação dos conectores

- . ferro fundido
- . plásticos moldados
- . alumínio fundido
- . alumínio usinado
- . estamparia em metal

2.1.3. Painéis

São os elementos do sistema que se destinam a receber informações bidimensionais. Algumas vezes, as informações podem ser tiradas e substituídas por outras, como é o caso de painéis destinados a exibir quadros e outras obras que implicam num mesmo comportamento, isto é painéis sobre painéis. Nos painéis fotográficos ocorre o contrário, a informação é fixa.

Além de serem suportes de informações, os painéis podem funcionar de muitos modos:

- . como pausa na leitura, quando são apresentados "em

branco" em meio a uma série de outros que contém informações.

- . isolando espaços quando os painéis se estendem do piso a uma altura superior a altura de visão; caso contrário, isto é, quando se deseja criar "espaços transparentes" os painéis ficam elevados do piso.

- . recebendo informação dos dois lados, o que leva mudanças na circulação.

- . como quebra no ritmo de leitura quando numa mostra de painéis predominantemente pequenos, forem usados painéis grandes.

Obs: apesar de desempenhar função diferente dos painéis os montantes podem também receber informações, normalmente verbais, além de funcionar como pausa na leitura.

2.1.3.1. Fixação dos painéis na estrutura

Podem se fixados por meio de:

- . parafusos ou pinos
- . ganchos
- . trilhos
- . conectores
- . fios presos à estrutura por conectores
- . outros sistemas (como é o caso de painéis em tecidos fixados em tubos onde são fortemente estirados).

2.1.3.2. Acessórios de painéis

- . vidros
- . ferragens
- . fio

Os vidros são colocados sobre os painéis protegendo obras que não são montadas em molduras como desenhos, gravuras, etc.

Para fixar quadros são utilizados fios e ferragens que permitem, além da fixação de quadros, não danificar os painéis e regular as alturas.

2.1.4. Mesas e vitrines

Tanto as mesas quanto as vitrines, são elementos do sistema, caracterizados por planos horizontais destinados ao apoio de objetos. São esses objetos que vão determinar o uso de uma vitrine ou de uma mesa, de acordo com a necessidade de proteção ou não. As vitrines são caracterizadas pela presença de vidro ou acrílico que protegem a área onde estão os objetos.

Por vezes são utilizadas bases para levantar livros, documentos e outras informações bidimensionais do plano horizontal e pedestais para pequenos objetos.

Dentro de um mesmo sistema, as mesas e vitrines podem variar de altura de acordo com o tamanho dos objetos e podem também tanto estarem integrados à estrutura, como serem módulos independentes.

Em casos específicos de exposições sobre publicações, onde existe material escrito em grande quantidade, são utilizadas estantes que são formadas por planos inclinados para dar ao visitante melhor visualização do objeto. Os módulos podem levar uma ou várias prateleiras superpostas.

2.1.4.1. As mesas podem ser fixadas na estrutura por meio de:

- . parafusos
- . ganchos
- . trilhos
- . conectores

2.1.4.2. Materiais empregados nesses componentes:

- . madeira
- . compensado
- . aglomerado

. vidro

Obs: Geralmente a iluminação desses elementos é própria independentemente da iluminação ambiental.

2.1.5. Cabines para audio-visual

Determinados sistemas permitem a formação de cabines para projeção. São formadas por painéis pintados de cor escura para evitar a reflexão e por painéis destinados à projeção. Esses painéis são formados por chapas de acrílico despolido ou por telas de seda, especiais para projeções. Além dos painéis a cabine deve contar com uma mesa para o apoio do equipamento de audio-visual.

Nem sempre consegue-se fazer com que o slide ocupe toda a área disponível para projeção com o uso de lentes normais e dentro da distância estabelecida pelas dimensões da cabine. Em alguns casos seria necessário que o projetor ficasse mais longe ainda da tela para que a imagem ocupasse toda a área do painel, mas isto ultrapassaria os limites da cabine. Para que a imagem atinja dimensões maiores do que as obtidas pelo distanciamento do projetor à tela, pode-se recorrer a dois meios - adaptar no projetor lentes de maior angulação que as normalmente usadas ou recorrer a um sistema de espelho.

A projeção através de espelhos se dá por meio de um sistema de reflexão. Este sistema permite transportar a imagem através de espelhos aumentando-a gradativamente, devido à distância de um espelho ao outro. Essas distâncias somadas dão à fonte de projeção um distanciamento maior do painel, aumentando a imagem projetada.

O espelho é formado por uma película metálica e uma placa de vidro. A superfície metálica é a parte refletora e o vidro é a parte de proteção, evitando que a camada metálica sofra a ação do ar e da umidade, impedindo ainda

a sua remoção por agentes mecânicos.

No sistema de reflexão, o vidro do espelho interfere na imagem projetada pois além de absorver parte da luz transformando-a em calor, sua superfície reflete parte dos raios que deveriam ser refletidos pela superfície metálica. Desse modo, os raios refletidos pelo vidro e pela superfície metálica criam dupla imagem que além de reduzir sua luminosidade, interfere na nitidez.

2.2. Considerações gerais

Os sistemas estruturados por painéis contam com menos componentes pois não utilizam estrutura de sustentação, nem elementos para conectar esta estrutura aos painéis, mesas etc. Isto facilita a montagem além de simplificar a fabricação, que conta com o número de peças reduzido.

Os sistemas de estrutura tubular são transportados mais facilmente pois os tubos formadores da estrutura são mais leves e ocupam menos espaço que os montantes utilizados nos sistemas estruturados por painéis. É necessário observar ainda que alguns sistemas tem muito mais espaço do que o necessário para as informações (texto, foto etc) pois os painéis são usados como estrutura, indo do limite visual até o solo.

O sistema quando desmontável possibilita:

- . o desmembramento dos elementos de estrutura e display e, posteriormente o agrupamento de seus componentes de maneira a facilitar a embalagem e conseqüentemente, a estocagem e o transporte.

- . mudanças na montagem dos componentes criando agrupamentos variados.

- . a utilização de um componente para mais de uma função como por exemplo o uso de painéis para formar mesas, vi

trines etc.

- . a combinação de um único componente com componentes diversos (como por exemplo, a montagem num mesmo montante de painéis grandes ou pequenos).
- . continuidade no desenvolvimento.

2.3. Dimensionamento

O dimensionamento dos elementos de um sistema, está baseado em fatores ergonômicos, na área e altura das salas para o qual foi projetado o sistema, no aproveitamento de material, nos objetos a serem expostos, na facilidade de transporte e na montagem.

Um sistema pode adotar diferentes medidas para seus painéis, vitrines e mesas. Essas diferenças dão movimentação ao lay-out além de proporcionar às informações um espaço mais adequado. Mas o uso excessivo de diferentes alturas bem como desproporções entre os elementos tiram a uniformidade da mostra dificultando a apreensão da mensagem. Tais considerações levam a determinação de limites e modulações, e são necessários critérios para que essas diferenças criem os resultados desejados.

Para que seja possível o uso de gabaritos, bem como para reduzir o número de ajustes de máquinas na fabricação dos painéis é necessário contar com o maior número de peças iguais possíveis. Por isso é interessante contar com painéis de mesma medida e mesmo quando é interessante variar o formato é aconselhável manter o maior número possível de medidas iguais entre os painéis.

Quando o comprimento dos painéis grandes e pequenos são iguais e o expositor deseja acrescentar à mostra uma foto que está além da capacidade do painel em comprimento ele agrupa dois ou mais painéis e divide a foto entre

eles, em vez de criar um formato excepcional. Mesmo que haja uma pequena separação na foto devido ao distanciamento entre os painéis, a visão humana faz a aproximação entre eles.

2.3.1. Dimensões

Encontramos as seguintes medidas nos sistemas autoportantes:

2.3.1.1. Para estruturas de painéis e montantes

- altura da estrutura a partir de 1.80 m até 2.44 m

Para estrutura tubulares

- altura mínima da estrutura até 1.80 m

Esse tipo de estrutura permite por vezes modulações para que atinja alturas maiores que as normalmente usadas.

Painéis

- altura do painel a partir de 1 m até 2 m
- comprimento do painel a partir de 1 m até 1.50 m

A distância do painel ao chão varia de 50 a 60 cm.

Obs: A altura do painel não corresponde necessariamente a altura da estrutura, pois o painel pode estar elevado do solo bem como ultrapassar a altura da estrutura.

2.3.1.2. Mesas e Vitrines

- altura a partir de 40 cm até 1 m.

Superfície de apoio

- mesas circulares a partir de 40 cm até 1 m de diâmetro
- mesas quadradas a partir de 1 m até 1.80 m.
- mesas retangulares até 90 cm X 1.80 m.

2.4. Dados ergonômicos

A fim de determinar a área visual, e a altura mais correta para os painéis e mesas, levantamos os seguintes dados:

2.4.1. Antropométricos

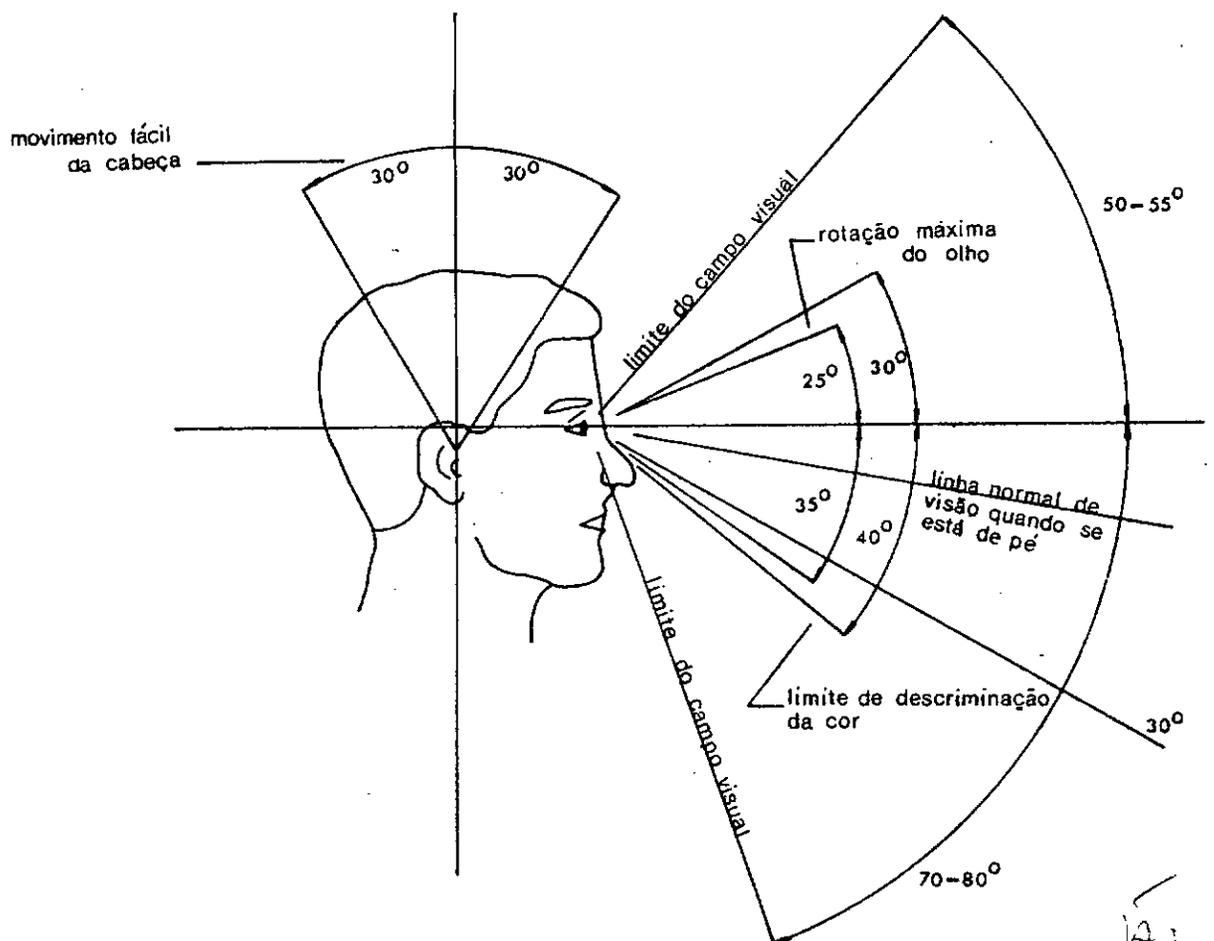
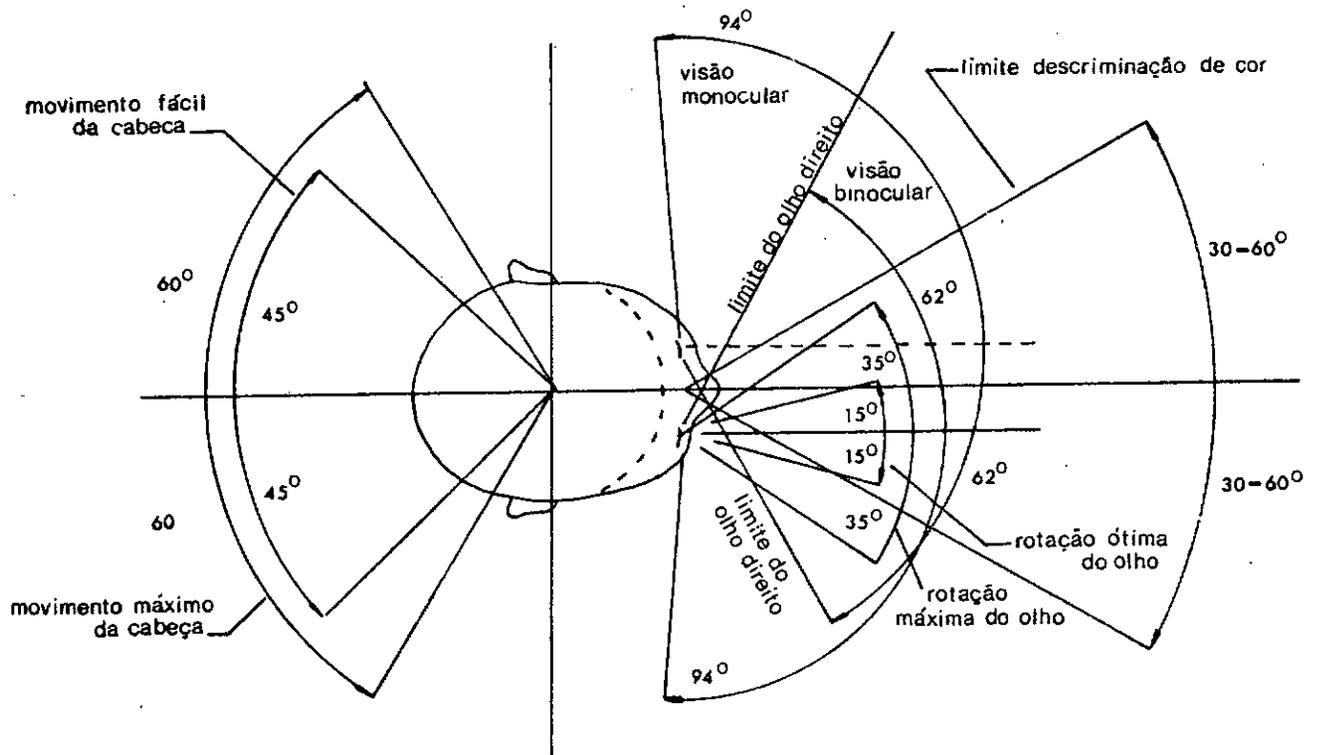
2.4.1.1. Visão

Altura

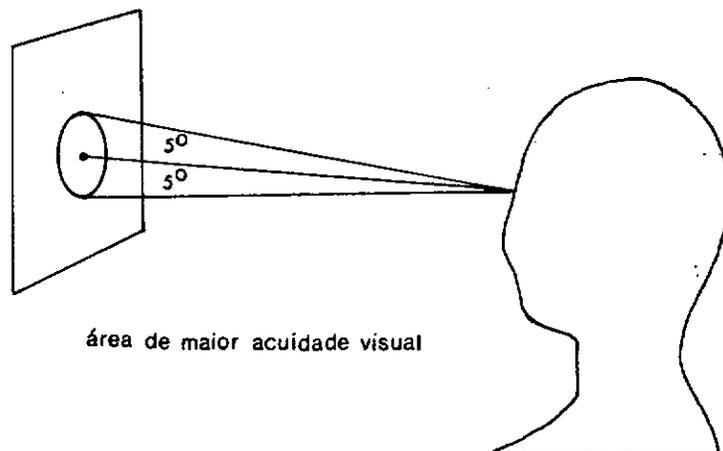
Para alcançar bons resultados, localizar os instrumentos acima do nível dos olhos mas não mais altos que 30° horizontais acima. O limite de discriminação da cor é 30° acima e 40° abaixo do nível dos olhos e é inferior ao limite visual de 50° acima e 70° abaixo. Os limites variam individualmente de acordo com a vista e a idade. Fáceis movimentos de olhos são da horizontal a 30° acima.

Largura

As palavras desaparecem entre 5° e 10° da linha de visão. Os símbolos desaparecem entre 5° e 30° da linha visual dependendo do ângulo do símbolo. As cores desaparecem entre 30° e 60° da linha visual dependendo da cor. Luzes desaparecem a 90° ou mais de cada lado da linha visual dependendo do brilho. O olho direito pode ver aproximadamente 62° à esquerda da linha padrão de visão frontal. Esse ângulo varia de acordo com o contorno facial ou do osso. O limite visual varia para cada olho. A área coberta por ambos os olhos é visão binocular onde a profundidade da percepção existe e a área coberta por um olho é visão monocular sem percepção da profundidade.



N.A.O.
47



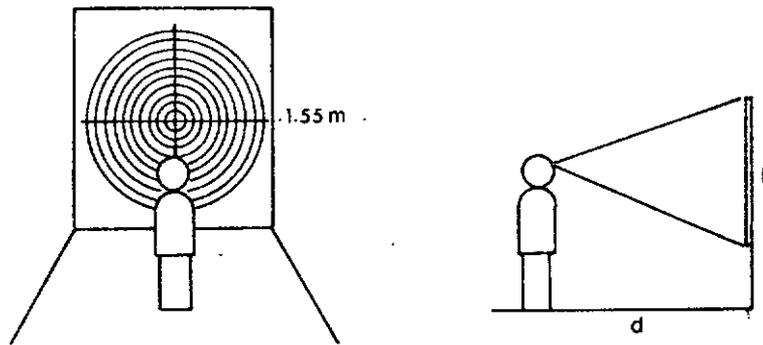
Os ângulos do esquema dois estão sempre em função do plano horizontal que passa à altura dos olhos. Apesar destes dados terem sido recolhidos em função de painéis de comando, podemos tomá-los como corretos para determinação do campo visual.

2.4.2. Teste

Foi realizado um teste entre 10 indivíduos a fim de determinar a área visual e a distância do painel por eles consideradas confortáveis.

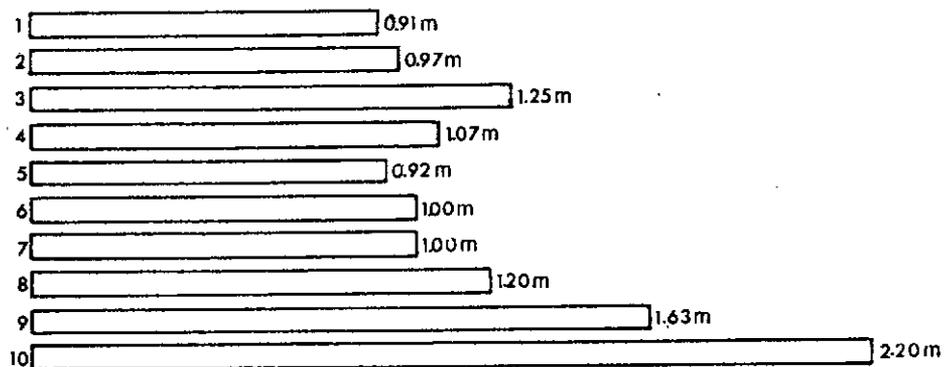
O resultado do teste não deve ser tomado como uma regra e sim como uma orientação.

Foi elaborado um quadro de 2.10m X 1.50m com círculos concêntricos estando o centro deles colocado no centro do retângulo. O raio das circunferências aumentava de 5 cm de uma para outra. O quadro foi preso à uma parede com sua maior dimensão no sentido vertical. O centro da figura foi colocado a 1.55m do chão (altura média de visão do grupo testado). Foi pedido a cada um que se colocasse de pé à uma distância confortável do painel e observasse os limites superior, inferior, esquerdo e direito em que uma informação fosse vista confortavelmente. Devemos considerar que a distância ideal do observador ao painel varia de acordo com o tamanho da letra ou informação nele contido. Por isso foi pedido ao observador, que se colocasse à uma distância do painel sem considerar o tamanho da informação.



Os dados coletados foram os seguintes:

2.4.2.1. Distância do observador ao painel

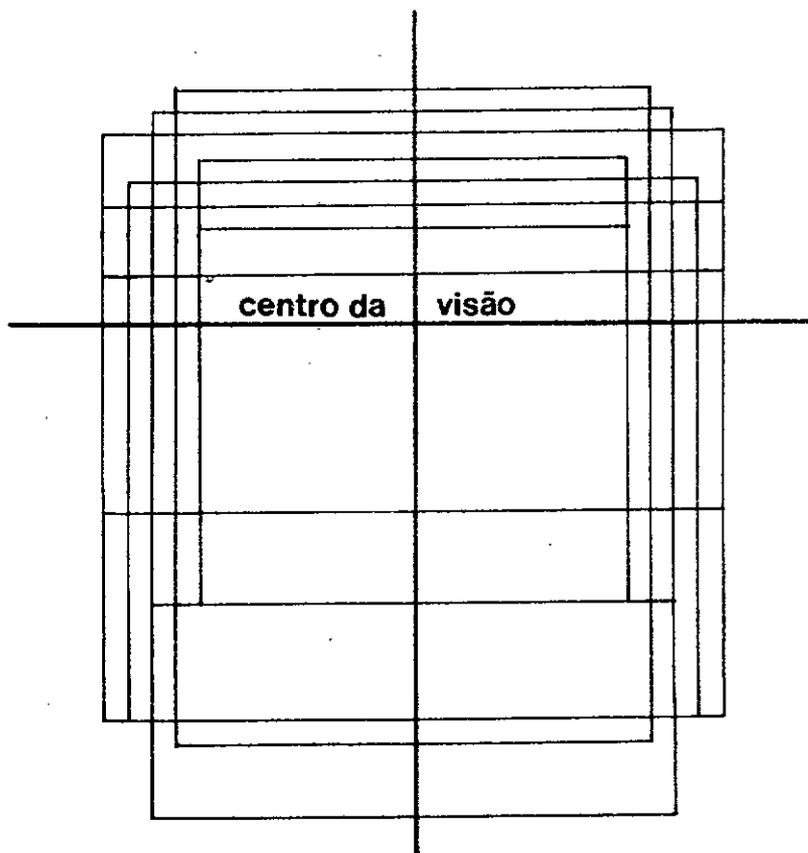


Resultado obtido:

Distância média encontrada - 1.10m

Obs: Como o teste foi mal compreendido pelo participante nº 10 devido as medidas discrepantes por ele oferecidas, retiramos seus dados no cálculo das médias.

2.4.2.2. Campos Visuais



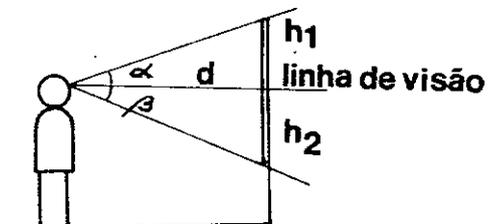
Resultado obtido:

Altura média encontrada - 1.10m

Largura média encontrada - 1.10m

2.4.2.3. Ângulo de visão considerado confortável pelos indivíduos testados:

Para estabelecer o ângulo, foi usada a distância e a altura do painel na seguinte fórmula.

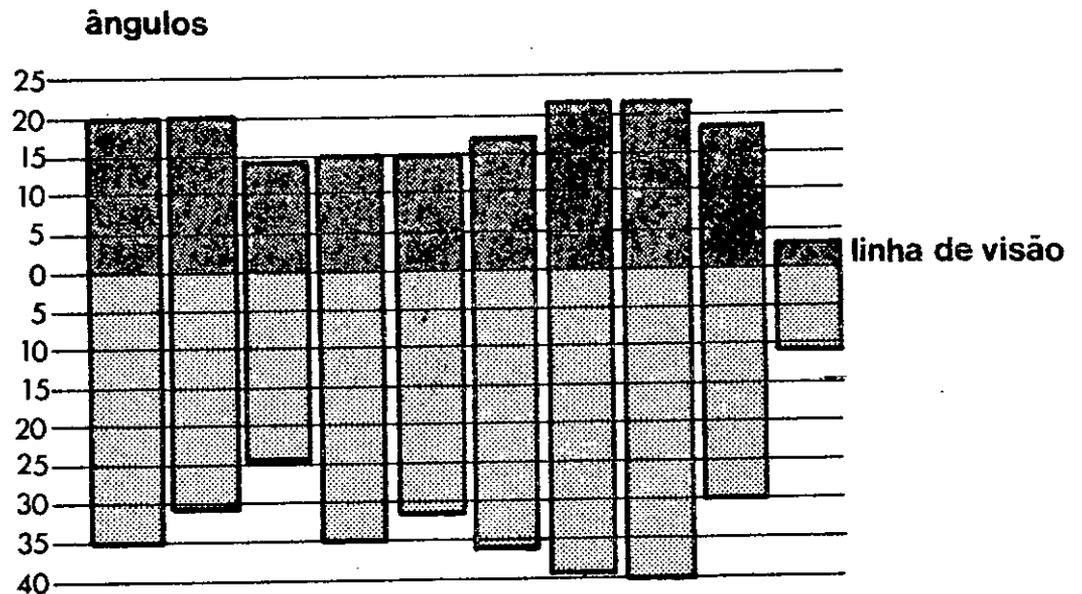


$\alpha + \beta = \hat{\text{ângulo de visão}}$

$$\text{tg } \alpha = \frac{h_1}{d}$$

$$\text{tg } \beta = \frac{h_2}{d}$$

Aplicação do cálculo acima.



Resultado obtido:

Angulo α médio = 17°

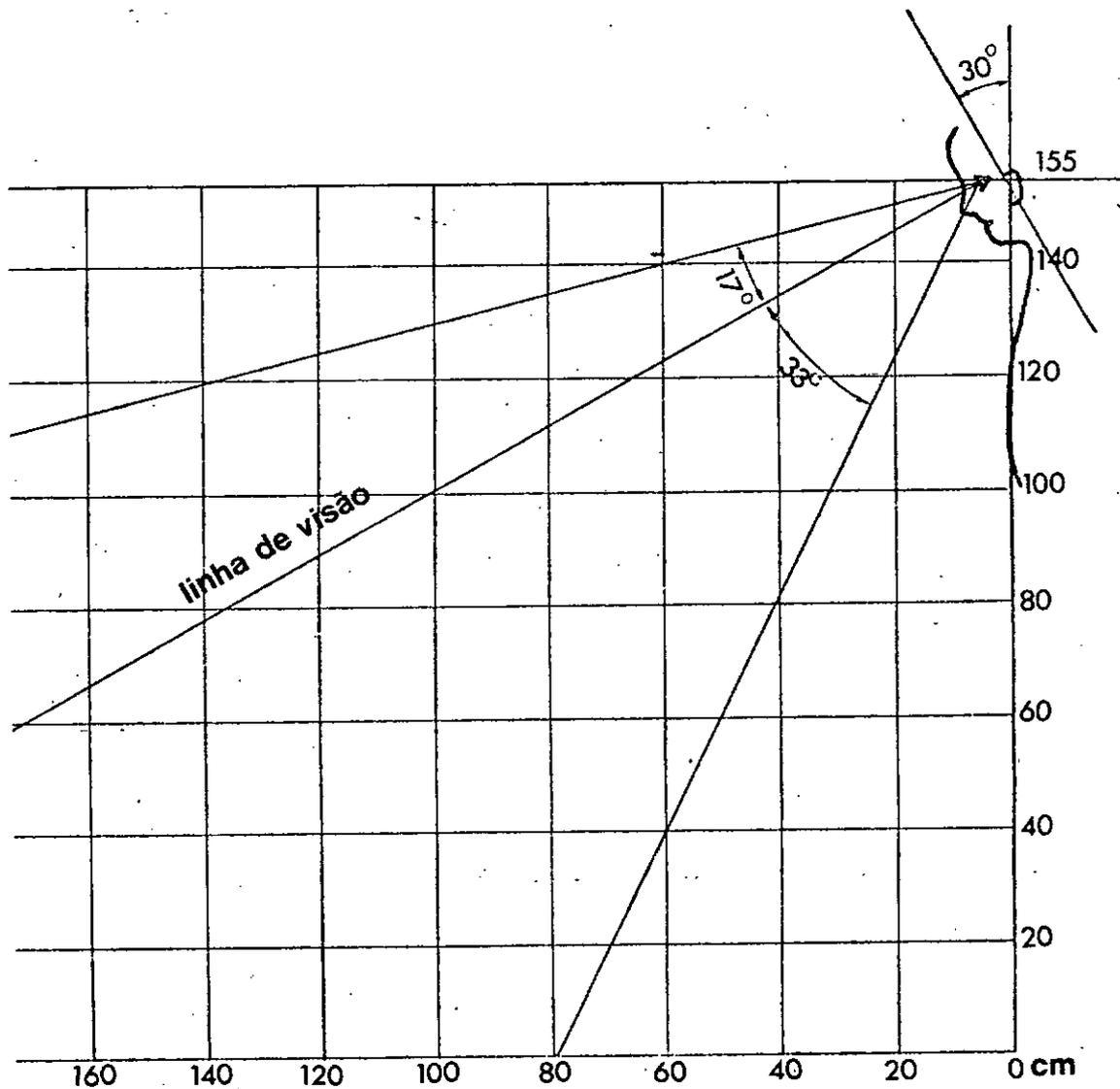
Angulo β médio = 33°

Considerando o angulo médio e a distância média, temos as seguintes medidas para o painel:

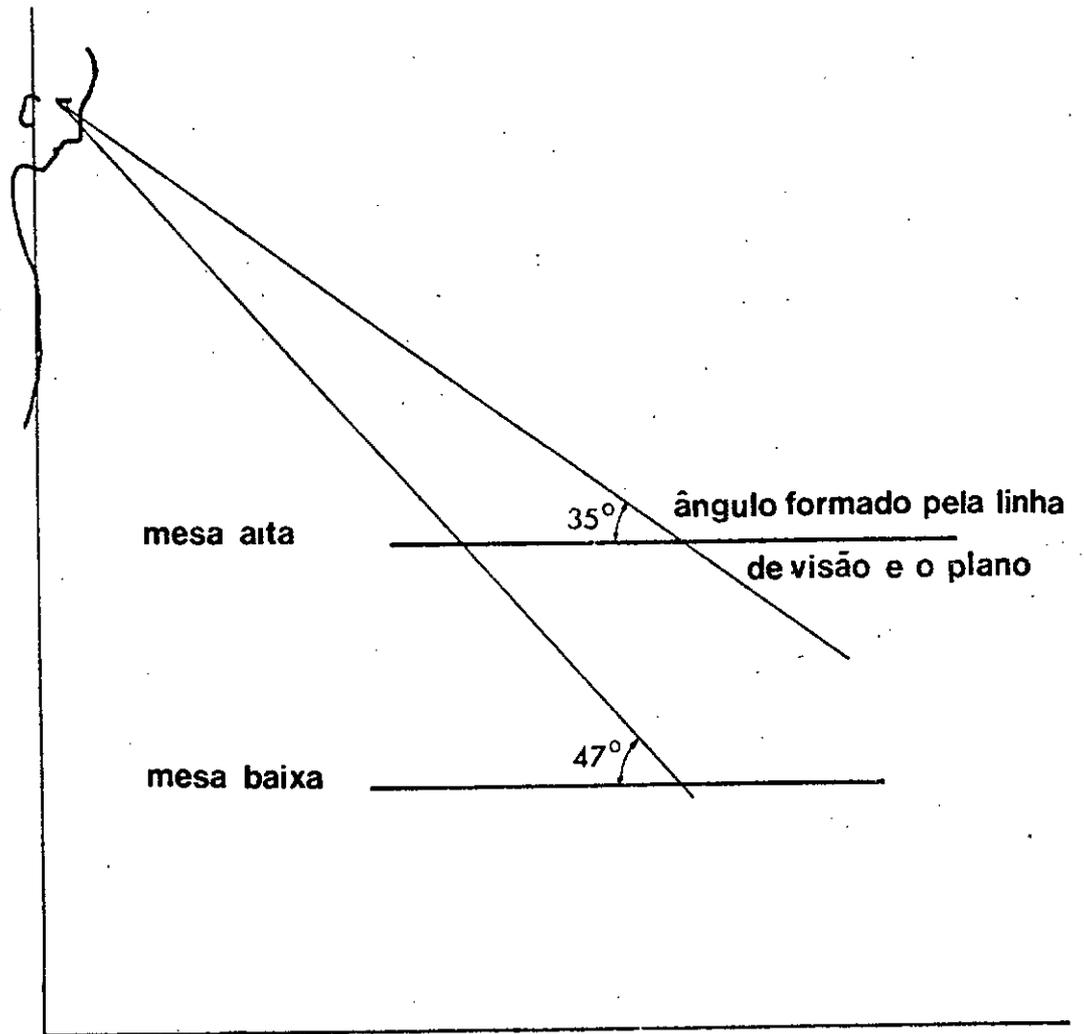
- distância da base inferior do painel ao solo = 0,86m
- distância da base superior do painel ao solo = 1,87m

Se compararmos os resultados deste teste com a altura de painéis normalmente encontrados e se compararmos os angulos nele obtidos com o angulo de "fáceis movimentos de olhos" do esquema 2, verificaremos a semelhança entre eles e concluiremos que esses resultados podem ser usados no dimensionamento do sistema.

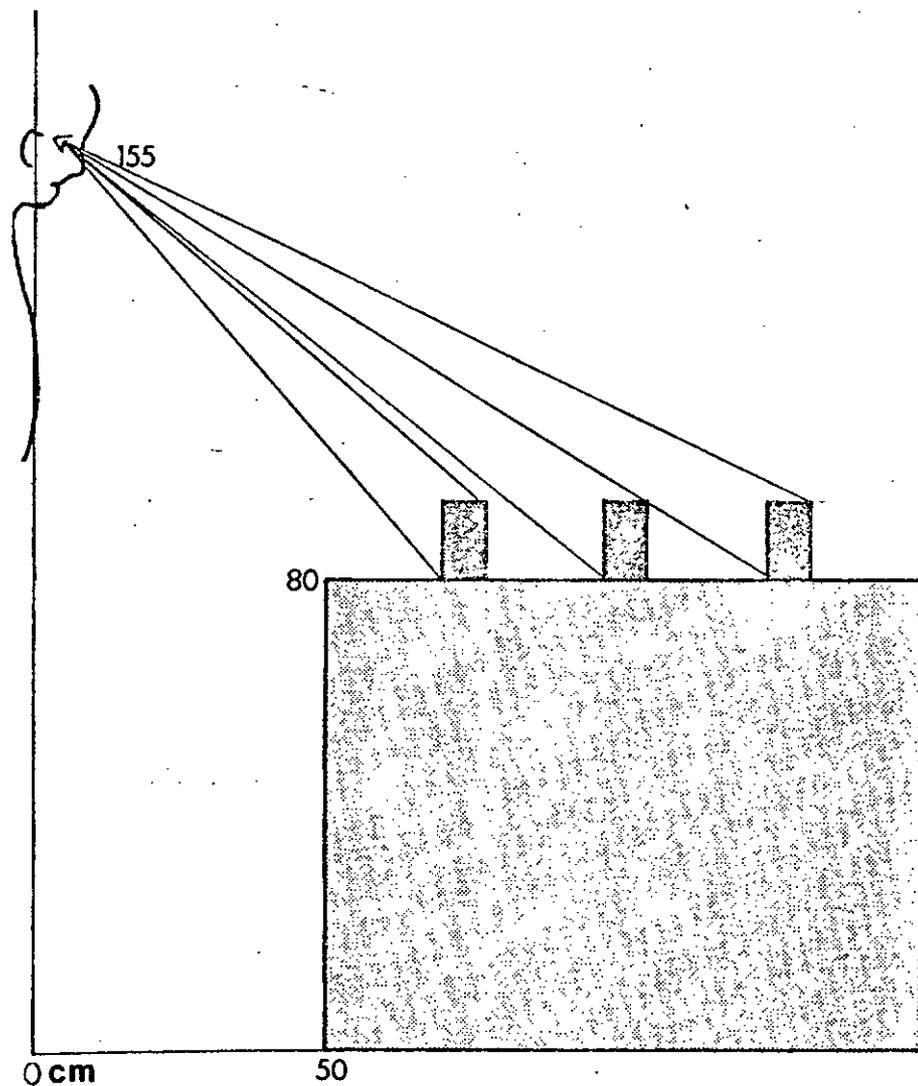
2.4.2.4. Mesas alta e baixa



Devemos ter em conta que a melhor posição para observar uma informação bidimensional é quando o ângulo formado pelo plano do painel em relação à linha visual é de 90° , pois neste caso ele não sofre deformação perspectiva, portanto, para uma informação apoiada num plano horizontal quanto mais baixo estiver este plano, melhor, pois mais próximo de 90° será o ângulo formado entre o plano e a linha de visão.



Entretanto ao expor um objeto, é interessante que o plano seja observado de um angulo menor do que 90° , posto que desta forma teremos uma visão mais abrangente dos objetos colocados sobre ele.



2.4.3. Posição do indivíduo em relação aos displays

Para o caso onde o espectador seja obrigado a permanecer parado por um longo tempo, como audio-visuais de muita duração, é aconselhável que os espectadores estejam sentados. A posição de pé é altamente fatigante por causa do sistema circulatório. A pessoa de pé numa atividade dinâmica apresenta menos fadiga do que aquelas que permanecem estáticas nesta posição.

Ao colocar qualquer elemento avançado em relação ao painel devemos colocá-lo acima da altura das pessoas de modo que ao se movimentarem não sejam atingidas pelo elemento. Para 95% da população 2m é suficiente para livrá-las desse risco.

2.4.4. Iluminação

O aparelho visual fornece uma informação sensitiva extremamente precisa, porém, o grau de iluminação é muito importante na apreensão do que se vê ou avista. Uma luz adequada é necessidade primordial em qualquer local de trabalho. Apesar disso, é muito frequente estes estarem mal iluminados. Não basta que a intensidade da luz seja adequada, é também preciso que exista um contraste luminoso bem ajustado entre o objeto e o pano de fundo e uma ausência completa de qualquer brilho que ofusque. Para estabelecer padrões é preciso, evidentemente, uma medida exata da iluminação e os diferentes padrões baseiam-se na luz emitida por uma vela. A unidade de iluminação será, por exemplo, a luz da vela sobre uma superfície perpendicular colocada a um pé (33 cm) de distância. A dois pés a iluminação será apenas 1/4 porque a quantidade de luz recebida em cada metro quadrado diminui na razão inversa do quadrado da distância. Eis a razão por que na iluminação a distância a que a fonte luminosa se encontra é da máxima importância.

Já se fizeram vários estudos sobre os efeitos da iluminação no rendimento do trabalho e de todos se conclui que o rendimento melhora se houver mais luz. Desde que os primeiros estudos objetivos sobre o assunto se efetuaram há já muitos anos, tem-se incessantemente recomendado um melhor grau de iluminação. O grau mínimo para ler ou escrever é, aproximadamente, o da luz duma vela a 30cm. Ficou demonstrado que a razão entre o mais baixo nível luminoso possível para a efetivação dum trabalho e o nível luminoso ideal é de um para trinta. Assim, para se ler com conforto, são necessárias 30 velas apesar de se poder fazê-lo com uma só. Existem como em todos os fatos humanos, variações individuais bastante grandes a respeito do grau de luminosidade preferido. Consequentemente, não admira que haja certa divergência entre as intensidades das iluminações recomendadas pelas autoridades

no assunto. A maior parte destas concorda com uma luz equivalente a 15 velas e é o mínimo que se pode conceder a qualquer local de trabalho, mas que luzes adicionais podem ir até 50 velas e devem ser usadas quando se tratar de trabalho miúdo ou de observação a pequena distância. A luz do dia é muito mais intensa do que isto e numa sala com janelas de tamanho adequado, em dia claro o grau luminoso pode ser correspondente a 1 000 velas.

A iluminação da página que estamos a ler com luz artificial, deve ser superior à da área circundante. Pensava-se, antigamente, e é evidente que muitas pessoas ainda o pensam hoje, que, quanto maior fosse o contraste tanto melhor. Há candeeiros para leitura que fazem incidir uma luz clara sobre o livro e tem um quebra-luz de modo que o resto do compartimento fique na sombra. Ora, um contraste tão violento não é aconselhável, por causa do ofuscamento. Obtêm-se melhores condições com uma luz que vá diminuindo gradualmente. Hoje todos nós sabemos que ver televisão numa sala completamente escura pode tornar-se muito fatigante. As condições mais satisfatórias são: que a área para a qual olhamos - quer seja a página dum livro ou o écran duma televisão - esteja iluminada por luz três vezes mais forte do que a área que a envolve imediatamente. O contraste do conjunto não deve ser superior a cerca de 10 contra 1. Estes graus de luminosidade podem ser avaliados por meio de um fotômetro. Os nossos olhos tendem a ser atraídos para a zona mais clara. Os contrastes nas proporções indicadas levam-nos a isso. Se houver uma janela muito clara à frente da nossa banca de trabalho, os olhos desviar-se-ão para a janela de preferência a pousarem sobre a banca. O que se deve evitar é o ofuscamento.

O encadeamento surge quando algumas partes do campo visual estão excessivamente iluminadas em relação à iluminação geral. Pode causar redução da capacidade visual, como no caso da condução noturna, produzir desconforto

ou ambas as coisas. Numa fábrica, o reflexo numa parte polida pode ofuscar ou distrair o olhar da zona essencial do trabalho em curso. Uma das dificuldades da iluminação e, especialmente do ofuscamento, é serem tais as faculdades de adaptação da vista que as pessoas não se queixam das deficiências. No entanto, se conseguirmos eliminar as fontes do ofuscamento, o conforto e a eficiência aumentam. Normalmente, dentro de uma oficina, devem evitar-se os recantos obscuros. Quase sempre isso é possível pintando as paredes de cores vivas e usando uma iluminação bem calculada. Como regra, convirá ter superfícies claras por toda a parte desde que haja o cuidado de evitar superfícies brilhantes, de forte poder refletor. As fontes luminosas devem estar montadas de modo que não tenham brilho excessivo e produzam uma zona a iluminar limitada para assim alcançarem maior uniformidade. As superfícies lisas devem ser baixas e o espaço das janelas não demasiado grande. À parte os problemas da irradiação do calor e do efeito de estufa, as grandes áreas das janelas dão origem a brilhos ofuscantes.

2.4.4.1. Uma iluminação ideal para um sistema de exposição deve ter em conta:

- . seu desempenho como luminária
- . sua atuação dentro do sistema (iluminação correta dentro das condições permitidas pelo sistema)
- . a maneira de fixá-la ao sistema
- . adequação de suas formas e medidas.

Pelo número de fatores envolvidos resolvemos que a luminária seria desenvolvida um projeto posterior, pois apesar da importância da iluminação correta numa mostra, isto constitui um projeto em toda a sua extensão e como tal deve contar com todas as fases normais à um projeto incluindo prototipo e a inclusão de luminárias na maquete do sistema, o que seria difícil em virtude do tempo disponível. Este fato já do conhecimento do orientador da tese.

IV. APRESENTAÇÃO DO PROJETO

1. O sistema projetado
2. Componentes do sistema
3. Montagem
4. Agrupamento

59a80

83a87

IV - APRESENTAÇÃO DO PROJETO

Levando em consideração os dados levantados podemos determinar as características que o sistema deve apresentar:

- . Auto-portantes

Como o Mobral não conta com salão próprio de exposições, a sustentação do sistema não pode depender de nenhuma instalação no local em que a mostra se realizará.

- . Desmontabilidade

Para facilitar o transporte além de permitir que o local seja deixado vago mais rapidamente.

- . Flexibilidade

Possibilitando o uso de uma mesma estrutura em diversas montagens de acordo com o material exposto além de permitir vários lay-outs.

1. O sistema projetado

Escolha do sistema tubular

- os sistemas tubulares são mais leves que os estruturados por painéis.
- nos sistemas estruturados por painéis os montantes são inteiriços e portanto não podem ser decomposto para em balagem.
- os painéis maiores são mais difíceis de estocar não só pelo seu tamanho mas também porque estão mais sujeitos à empeno. Os sistemas tubulares só levam painéis de grandes dimensões quando estes são interessantes à mostra.

2. Componentes do sistema

- Tubos - grandes e pequenos
- Conectores - básico e de continuidade

- Painéis - grandes e pequenos
- Painéis para mesas altas e baixas
- Mesas - altas e baixas
- Vitrines - altas e baixas
- Cabine de audio-visual
- Acessórios

O sistema foi projetado de maneira que os tubos formadores da estrutura possam ser conjugados formando quadros para fixação de painéis, mesas, vitrines etc.

2.1. Tubos

Material - alumínio

O alumínio é um material não oxidável, de fácil usinagem. Pode receber anodização como acabamento aumentando a resistência da camada externa à corrosão e à abrasão.

O sistema conta com dois tamanhos de tubo.

- Tubos grandes - são usados na vertical e servem para montar os tubos pequenos com o auxílio do conector.
- Tubos pequenos - são montados na horizontal e servem para a montagem de painéis, vitrines e mesas.

A cabine de audio-visual utiliza apenas tubos grandes.

Ao dimensionar os tubos levou-se em conta que a formação linear com dois tubos pequenos deveria ocupar a mesma extensão que um tubo grande permitindo tanto o uso de um quanto de outro ao formar uma estrutura fechada.

2.1.1. Dimensões dos tubos

Comprimento

Tubo grande - dois metros. Devido aos dados obtidos na parte de ergonomia ficou determinado que as informações sobre um painel seriam visíveis confortavelmente na faixa que vai de 0,30m do piso à 1,87m portanto, se descontarmos o espaço que vai do limite superior do tubo à uma informação veremos que esta pode estar perfeitamente situada na faixa aconselhável. Devemos considerar ainda

que, se necessário estender para fora do painel o sistema de iluminação, este estará acima da altura de 95% da população.

Levamos em conta ainda que uma pessoa de estatura mediana poderá montar as peças do sistema sem auxílio de es ca das.

Outra vantagem do comprimento de 2m está no fato de tubo que é vendido normalmente no comprimento de 6m o que per mite o aproveitamento total do tubo. Além disso essa di mens ão permite que os tubos sejam transportados em kombis e pick-ups, veículos normalmente usados pelo Mobral.

Tubo pequeno - foi dimensionado em função dos painéis.

Largura

Procuramos um tubo cuja largura interna fosse igual a me di da externa do conector. A largura deveria ser tal que desse passagem a um parafuso de 1/4" e que sua largura fosse aproximadamente a mesma da espessura do painel fotográfico que será nele fixado.

2.1.2. Rasgos

Furos ovalados de 7mm de raio por 14mm de extensão.

Os rasgos foram considerados mais indicados pois:

- facilita a montagem, pois é mais fácil e portanto mais rápido ultrapassá-los com um parafuso.
- os parafusos ao se cruzarem não podem permanecer à mes ma altura. Os rasgos foram usados a fim de permitir alturas únicas de furações para os lados contíguos do tubo. Em caso contrário, isto é, se usássemos furos, estes teriam uma diferença de altura para comportar o cruzamento dos parafusos. É preferível para a fab rica ção, rasgos à mesma altura a furos em alturas diferentes.

- os rasgos quando usados para fixar os painéis e mesas permitem que as medidas destes tenham um menor grau de precisão pois possibilitam o ajuste.

Ao montar a estrutura, em qualquer tipo de formação, tanto na parte superior quanto na parte inferior há uma sobra dos tubos verticais. Esta sobra é necessária pois não permite que o tubo horizontal inferior fique encostado no piso evitando dessa forma, danos.

Possibilita ainda a fixação dos painéis grandes pois se não houvesse essa sobra não seria possível introduzir os parafusos de fixação do painel na parte inferior. Além disso esse afastamento torna o desnível entre os painéis (montados em lados diferentes) menos visível. O rasgo sendo afastado da extremidade servirá ainda para fixar os painéis. Caso não houvesse essa sobra não seria possível montar os painéis pois a chave não teria espaço suficiente para rodar.

2.1.3. Localização dos rasgos nos tubos

Tubos grandes

- nas duas extremidades do tubo a 56,5mm.
- da extremidade inferior a 407,5mm.
- da extremidade inferior a 807,5mm.

Essas medidas foram determinadas a partir dos dados obtidos na parte de ergonomia.

Tubos pequenos

- nas duas extremidades do tubo a 56,5mm.
- um furo central

O rasgo das extremidades servem para a fixação dos painéis e no caso de vitrines, para a fixação da ferragem da mesma.

O rasgo central é usado para a fixação de mesas e do teto. Além disso os tubos, grandes e pequenos, levam uma furação de 1/8" nas extremidades para receber os contra-

pinos que os fixam aos conectores.

. Desenhos Técnicos - pranchas 1 e 2



2.2. Conectores

Descrição

Para a união dos tubos formadores da estrutura, o sistema conta com dois tipos de conectores: o conector básico e o de continuidade.

2.2.1. Conector básico

Cubo de alumínio de $1 \frac{1}{8}$ ", medida esta estabelecida de acordo com a dimensão interna dos tubos. O material para sua fabricação é vendida em vergalhões quadrados na medida de $1 \frac{1}{8}$ " se for encomendado em grande quantidade.

O conector é de fácil fabricação e é usinado, recebendo num dos lados uma furação central rosqueada de $\frac{1}{4}$ " prolongada até sua face oposta, e se destina a um parafuso de medida equivalente.

Noutra face, leva uma furação de $\frac{1}{8}$ " localizada a 7mm da face oposta à entrada do parafuso.

Quando o conector for introduzido no tubo este furo coincidirá com o furo localizado no extremo do mesmo. Seu posicionamento foi determinado para que quando o parafuso for inteiramente rosqueado no conector não encontre o pino que nele será localizado.

2.2.2. Conector de continuidade

Cubo de alumínio de mesma dimensão que o conector base.

O conector é usinado recebendo num dos lados duas durações centrais concentricas. A primeira furação de menor tamanho é prolongada até a face oposta possibilitando a passagem do parafuso. A segunda de menor profundidade e de maior tamanho é destinada ao alojamento da cabeça do parafuso.

Numa outra face leva uma furação de 1/8" a 7mm do lado de entrada do parafuso, destinada ao mesmo propósito que a do conector básico. Como o conector básico e o de continuidade são vazados pelo mesmo parafuso, os tubos que neles são fixados podem se desenvolver à mesma altura. Este agrupamento é que possibilita a continuidade do sistema.

Tanto o conector básico quanto o de continuidade recebem na face que estará em contato com o tubo uma guarnição de borracha de 1 1/4" com um furo central para que nem ele nem o tubo, no qual o conector foi introduzido provoquem danos ao tubo onde se fixarão.

A borracha é colada nos conectores com a cola Adezite. Desse modo, além da borracha servir como proteção ela também orienta o lado por onde o parafuso entrará e facilita a montagem já que o montador não precisa agrupar as duas peças pois já estão agrupadas,

2.2.3. Fixação dos conectores

Conector básico

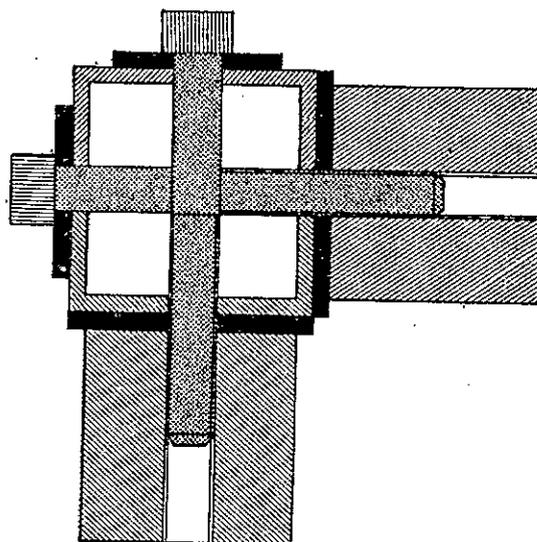
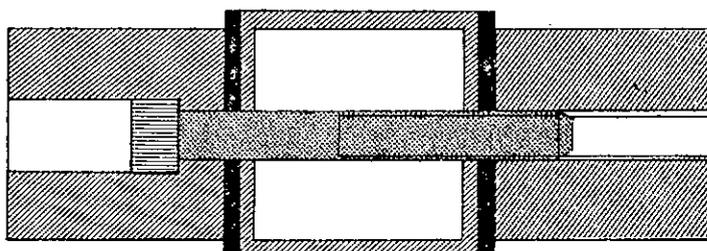
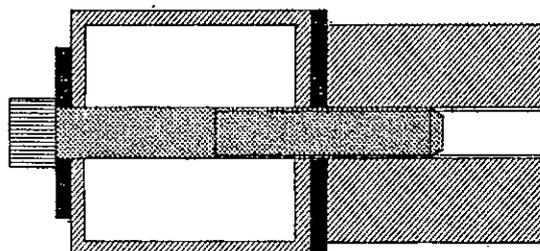
É fixado por meio de um parafuso, que transpassa o tubo, rosqueando-se no seu furo central, comprimindo o conector contra a parede do tubo.

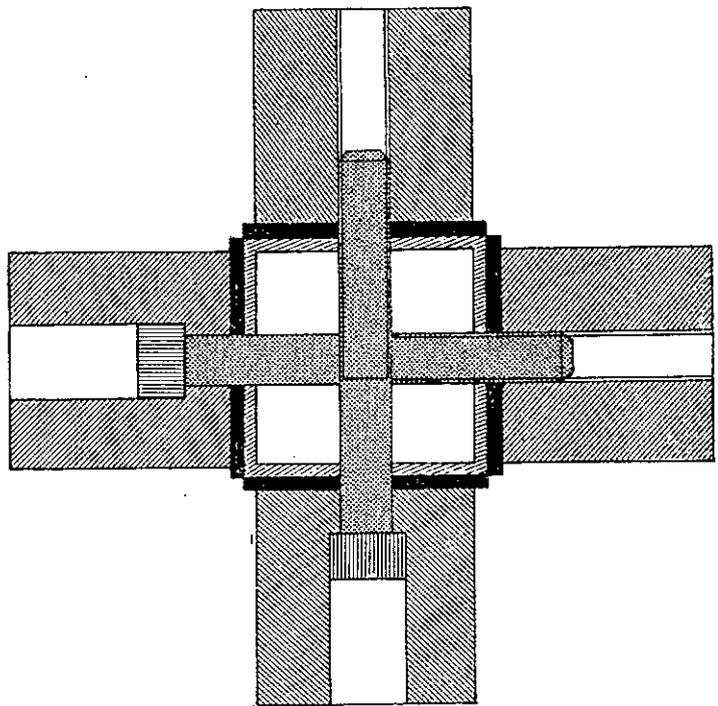
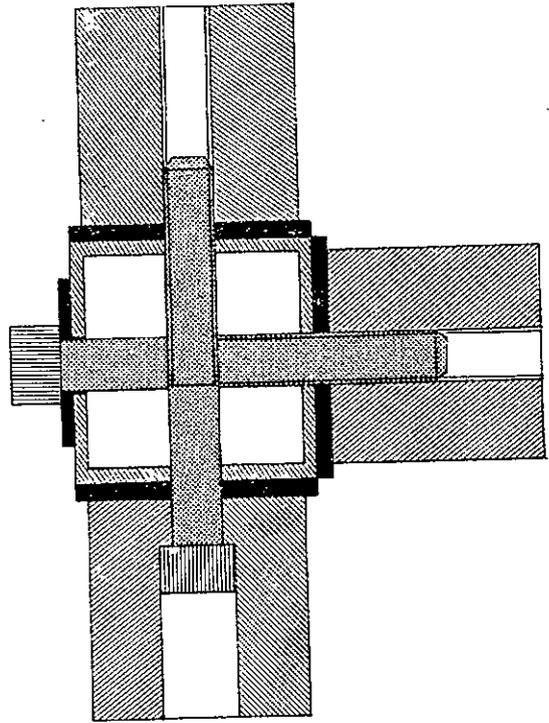
Conector de continuidade

O conector aloja um parafuso que o transpassa e ao tubo

rosqueando-se no conector básico fixando-os ao tubo.

Possibilidades de agrupamento de conectores.





Ao tubo onde se fixarão os conectores, demos o nome de "árvore", pois a partir dele é que o sistema se "ramificará". Esta fixação traz vantagens ao sistema pois é possível que ao se planejar uma exposição, todos os conectores sejam presos previamente de maneira que funcionarão como registro para a conexão posterior dos tubos horizontais.

Numa mesma altura de furação é possível fixar até quatro conectores, sendo que a cada dois opostos, corresponde um conector básico e um de continuidade.

Os conectores ao serem fixados em cruz ou em "L", sofrem um desnível de 7 mm pois os parafusos que os fixam precisam estar sobrepostos ao se cruzarem.

Desenhos Técnicos - prancha 3

2.3. Parafusos

Visamos um tamanho único de parafusos para fixação dos conectores a fim de facilitar a montagem. Optamos pelo parafuso "allen" de 1/4" X 2" por sua rapidez de montagem devido à ferramenta nele utilizada. Além disso, o modo com que a chave "allen" trabalha sobre ele, faz com que o tubo sofra menos o risco de ser arranhado pois é mais difícil a chave escapular da fenda.

Quando o conector básico é fixado no tubo sem o conector de continuidade, a cabeça do parafuso fica aparente do lado oposto ao de fixação.

Poderíamos ter evitado este fato de duas maneiras:

A primeira seria fazendo furos capazes de dar passagem a cabeça do parafuso numa face e furos menores na face oposta. Esta solução apresentou-se ineficiente pois o problema do desgaste na borda do furo do tubo contra a cabeça do parafuso permaneceria e uma arruela protetora se

ria montada com dificuldade. Além disso teríamos que reduzir o comprimento do parafuso para 3/4" pois, caso contrário ele vedaria o furo transpassado pelo contrapino. E um parafuso menor que 1/8" medida interna do tubo, correria o risco de cair dentro do mesmo na hora da montagem. Outra maneira seria fazer uma peça fixada ao tubo que guiará o parafuso e alojaria a sua cabeça. Tal peça seria difícil de fixar ao tubo, complicaria a fabricação dos mesmos, além de levar os tubos a desniveis maiores que os obtidos na solução utilizada.

Devemos ter em conta ainda que para estas soluções seriam utilizados furos ao invés de rasgos e que os parafusos utilizados para fixar o conector básico não serviriam para fixar o conector de continuidade.

2.4. Arruelas

Utilizamos arruelas entre o parafuso e a face do tubo para:

- . evitar que o parafuso ao ser atarrachado desgastasse as bordas do rasgo.
- . distribuir o esforço que a cabeça do parafuso faz sobre a face do tubo por uma área maior evitando o afundamento da parede do mesmo.

As arruelas são de ferro galvanizado com o diâmetro externo de 7/8" e o diâmetro interno de 1/4". Essas arruelas são muito mais baratas e facilmente encontradas no mercado, o que permite sua substituição em caso de perda ou ferrugem.

2.5. Contrapinos

Os contrapinos são os elementos que fixam os tubos que abraçam o conector, são vendidos em aço cromado na medida de 1/8" de espessura por 3/4" de comprimento. Através

da coincidência da localização dos furos de 1/8" do conector com o tubo, o contrapino pode alojar-se. Seu posicionamento na estrutura é no sentido vertical sendo introduzido de cima para baixo. Como seu preço é muito baixo podem ser substituídas em caso de perda ou ferrugem.

2.6. Painéis

2.6.1. Descrição

O sistema conta com três medidas de painéis para atender aos requisitos exigidos pelas formações.

- . painéis de 970 mm X 1085 mm, destinados tanto às informações bidimensionais quanto à formação de vitrines e mesas altas, onde há necessidade de painéis laterais para maior amarração da estrutura.

- . painéis de 970 mm X 1460 mm, destinados às laterais de mesas baixas.

- . painéis de 970 mm X 1860 mm, destinados às informações bidimensionais maiores.

2.6.2. Especificações de material

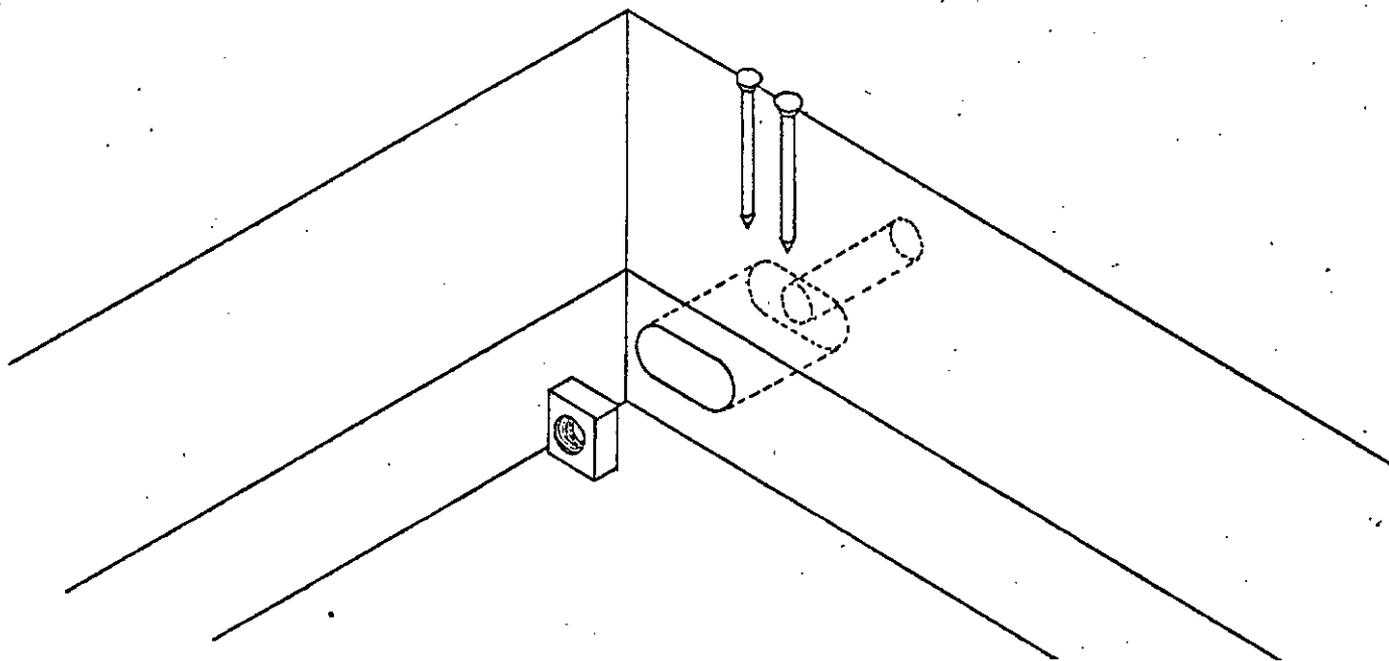
Os painéis são duplos, fabricados com sarrafos de madeira de 1" X 2" formando um enquadro e recebem de cada lado uma chapa de duratex de 3,8 mm de espessura.

Painéis pequenos

Para a fabricação desses painéis foi usado apenas cola (Cascorex), dispensando o uso de pregos em quaisquer de seus pontos, evitando assim o risco de aparecer manchas de ferrugem no painel.

Além do enquadro, para evitar a possibilidade de empeno foi usado também no seu interior uma cruz de madeira u-

Fixação das porcas nos furos



nindo seus lados. Assim, além de maior leveza, êle adquire também maior rigidez.

O acabamento desses painéis podem ser de dois modos: através de papel fotográfico, quando são destinados à fotografias, e pintura (com tinta Paredex branca) quando destinados a serem suportes de quadros e outros objetos.

Desenho Técnico - prancha 5

Painéis de mesa baixa

Painéis de mesma fabricação que os painéis pequenos. Foram dimensionados em função da altura das mesas baixas.

Para este tipo de painel, o acabamento é único, já que êle terá apenas uma função.

Desenho Técnico - prancha 7

Painéis grandes

Painéis de mesma fabricação que os anteriores. Foi dimensionado para atender às fotografias de maior porte.

Desenho Técnico - prancha 6

2.6.3. Fixação na estrutura

Os painéis são fixados pela parte superior e inferior na estrutura através de parafusos de 2 1/2" tendo as suas maiores dimensões no sentido vertical.

Para maior firmeza, as furações foram estudadas para receber parafusos de fixação. Em cada uma delas foram usadas duas brocas. A primeira, de 1/4", atravessa o sarrafo de topo (de lado a lado) permitindo a penetração do parafuso. A segunda furação, concêntrica à pri-

meira é um rasgo feito com uma broca de 10 mm, penetrando na madeira pelo sentido contrário à entrada do parafuso só até a metade da espessura. Em seguida, foi introduzida uma porca quadrada até o fundo do rasgo, sendo ali fixada por meio de dois pregos (nas laterais dos furos), impedindo que o parafuso ao penetrar desloque-a de posição.

Todas as furações dos painéis foram padronizadas em virtude da fabricação e desse modo a estrutura pode receber qualquer um deles.

Os painéis são fixados nos furos das extremidades dos tubos. O posicionamento desta fixação foi estudado, não só para que o painel desse maior rigidez à estrutura como também para evitar que os tubos de 2 m recebessem maior número de furações.

Todos os painéis são fixados à mesma altura, só variando a altura do tubo horizontal inferior.

2.7. Painéis de audio visual

A cabine de audio visual conta com três painéis diferentes mas de mesmas dimensões: o painel onde se dará a projeção, os painéis laterais e o painel posterior ao de projeção.

Painel de projeção

O painel é formado por um quadro de sarrafo de madeira de 1" X 2" e recebe no centro de sua extensão uma canaleta para colocação da tela de projeção. Do mesmo modo que os painéis anteriormente mencionados, leva furações nos mesmos pontos e com os mesmos diâmetros. Como a cabine é formada apenas por tubos de 2 metros, o painel se posiciona na estrutura com sua maior dimensão no sentido horizontal. A tela de projeção é uma chapa de a-

acrílico despolido cinza de 3,2mm de espessura. É fixa da no quadro através das canaletas. Para maior segurança, o quadro recebe em seus vértices cantoneiras de ferro. A fixação deste painel na estrutura se dá através de parafusos de 1/4" X 2 1/2".

Desenho Técnico - prancha 9

Painéis laterais.

Painéis duplos formados por um quadro de madeira de 2" X 1" recebendo de cada lado uma chapa de duratex. Esses painéis, além de serem destinados à formação da cabine, também serão utilizados para fixar a prateleira. (desenho técnico nº 12).

Os painéis além de receberem furações iguais aos demais, recebem mais duas que se destinam à fixação da prateleira. Por isso, além do sarrafo do enquadro, o painel possui um outro, na vertical, para o segundo furo.

Essas furações são executadas com brocas de medidas diferentes, sendo os furos concêntricos. Os furos atravessam o painel na espessura e estão localizados a 62cm da parte superior do painel e afastados entre si por 42,6cm.

A primeira furação, de 1/4", atravessa o painel e as duas outras furações que se seguem destinam-se ao alojamento do parafuso para que o mesmo painel possa ser usado indiferentemente nas duas laterais. São fixados em cada um desses tubos, ferragens que além de sustentar a prateleira servem de batente a ela. A prateleira leva em toda sua extensão dois sarrafos de madeira para evitar empenos e deslises sobre os conectores.

Desenho Técnico - prancha 10

73

Painel posterior

Painel duplo formado por sarrafos de madeira e chapa de duratex, de mesma fabricação que os anteriormente descritos. Sua furação é feita nas extremidades destinadas à fixação na estrutura.

Desenho Técnico - prancha 11

O acabamento desses painéis é dado através de pintura com tinta Paredex preta.

2.8. Mesas

As mesas são compostas de um quadro de sarrafo de 1" X 2" recebendo em apenas um lado, uma chapa de compensado de 10mm de espessura. Esta, é fixada ao quadro por meio de colagem e pregos.

As mesas recebem furações idênticas aos painéis no centro de seus lados e são fixadas na estrutura por meio de parafusos de 2".

Seu dimensionamento foi determinado a partir da estrutura, e tal como os painéis sofre uma redução nas suas dimensões para poder ser encaixadas na estrutura com uma folga de 7mm de cada lado afim de compensar um erro provável na sua fabricação. Seu acabamento é dado através de tinta Paredex branca.

Desenho Técnico - prancha 4

Tanto as mesas quanto os painéis foram dimensionados para que entrassem com folga nos quadros das estruturas. Para que as mesas e os painéis tivessem um distanciamento uniforme em relação aos quadros da estrutura usamos afastadores de borracha. Estes são colados nos pontos de furação afim de facilitar a montagem. As borrachas

também servem para distribuir o peso do painel evitando sobrecarregar o tubo superior onde o painel está suspenso. Além disso o afastador oferece um melhor acabamento não deixando aparecer os parafusos.

2.9. Ferragem para fixação de vidros

A proteção aos objetos expostos na vitrine é dada através de chapas de acrílico transparente. Estas, são fixadas à estrutura por meio de ferragens.

A ferragem é composta por duas peças: a primeira é uma barra com um rebaixo de 10mm, com um furo central para dar passagem a um parafuso e alojar sua cabeça. Faz o apoio para o acrílico (que é maior que o quadro a que se destina) e o impede de deslocar para frente ou para trás. A segunda, um perfil em "L" com uma rosca no centro fixa o parafuso.

A base do "L" mantém a rosca à altura do rasgo facilitando ao parafuso encontrá-la. Além disso, funciona como batente impedindo a peça de rodar quando aparafusar.

Desenho Técnico - prancha 8

2.10. Ferragem para fixação de quadros

Em forma de "T" com haste dupla leva três furos de 1/8" para passagem de um fio de nylon de 3mm.

Encaixados sobre o tubo acima do painel permite que os quadros sejam pendurados a qualquer altura dispensando o uso de pregos. Como não são fixados aos tubos podem ser ajustados na mesma largura dos quadros. O fio é fixado ao quadro por meio de pitons. A furação da ferragem obriga o fio a fazer curvas fechadas impedindo-o de correr.

Desenho Técnico - prancha 8

2.11. Pés

Feitos em borracha, protegem a extremidade do tubo. São fixados por pressão na parte interna do tubo.

Desenho Técnico - prancha 8

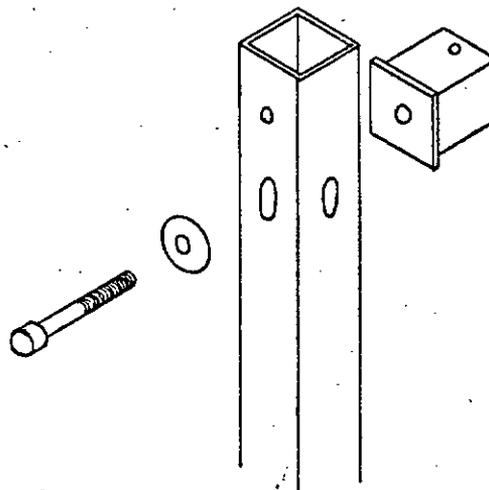
3. Montagem

3.1. Para montar o conector ao tubo:

3.1.1. Conector básico

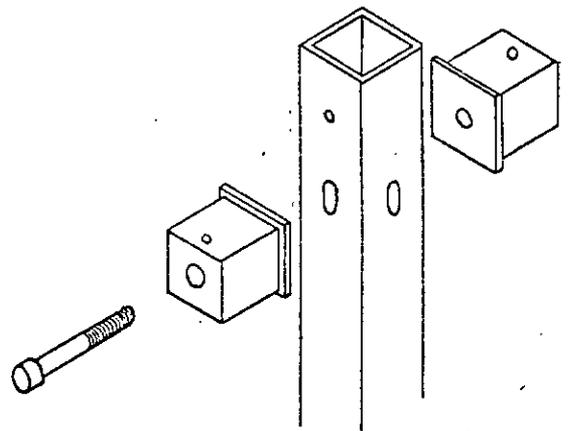
Colocar uma arruela no parafuso de 2", transpassá-lo ao tubo e rosqueá-lo no conector sem dar muito aperto. Se o parafuso for apertado excessivamente forçará a borracha do conector a se deformar, o que dificultará a entrada do contrapino.

Atenção: o furo do contrapino fica sempre voltado para cima.



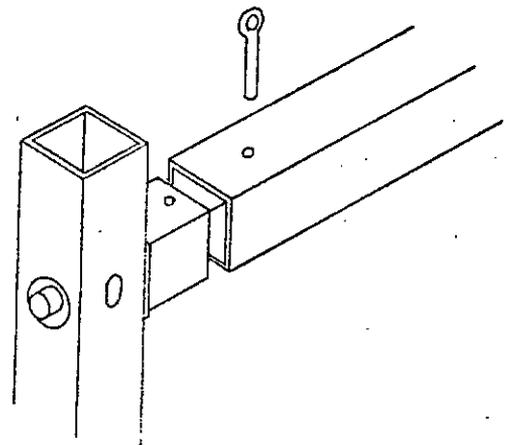
3.1.2. Conector básico junto com o conector de continuidade

Introduzir o parafuso de 2" no conector de continuidade e utilizando a chave "allen" para mantê-lo dentro do alojamento, transpassá-lo ao tubo. Coloque a rosca do conector básico no parafuso e gire o conector básico com a mão até firmá-lo. Complete o aperto com a chave "allen" observando que o furo do contrapino deve estar sempre voltado para cima.



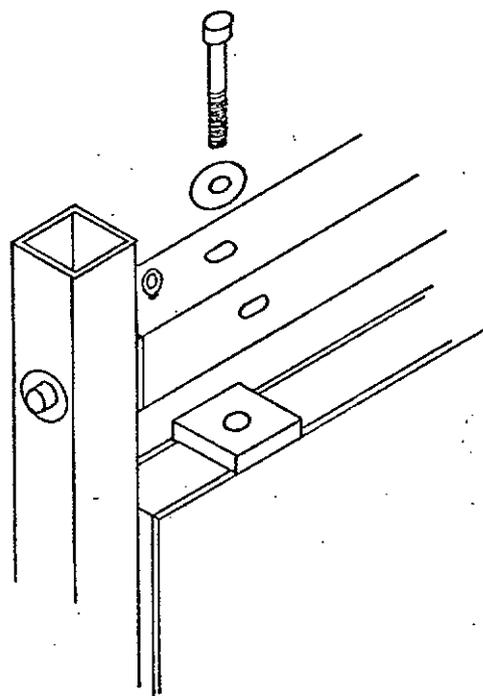
3.1.3. Montagem do tubo na "árvore"

Introduza o tubo no conector desejado e trave-o colocando o contrapino no furo de 1/8". Se o contrapino não entrar todo, o conector está muito apertado; desatarrache o parafuso um pouco, introduza o pino no furo e volte a apertar o parafuso.



3.2. Montagem dos painéis

Apoie o painel no tubo inferior com os furos do painel coincidindo com os rasgos do tubo e introduza no rasgo um parafuso de 2 1/2" com arruela. Coloque primeiro os parafusos de baixo, transpasse o rasgo do tubo superior com o parafuso de maneira a coincidir com o furo do painel e atarrache-o.



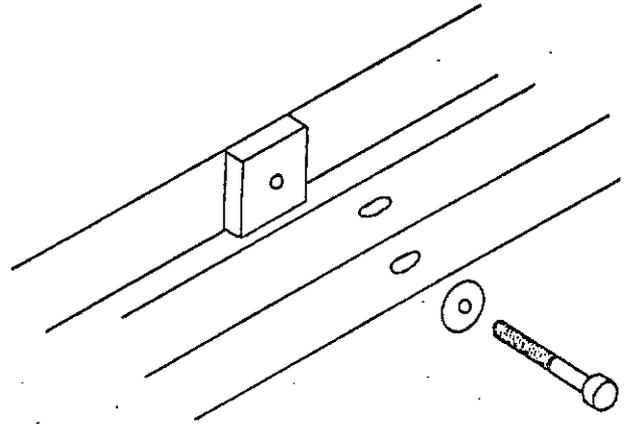
3.3. Montagem de mesa

Esta montagem precisa ser feita com duas pessoas. Após passar a mesa para dentro do quadro, colocar seu furo à altura do rasgo e introduzir o parafuso de 2 1/2" já com arruela. Os parafusos opostos devem ser colocados primeiro. Repetir a operação com os outros dois parafusos.

Atenção: os furos da mesa são desnivelados dois a dois. O furo mais alto deve ser colocado no rasgo do tubo mais alto.

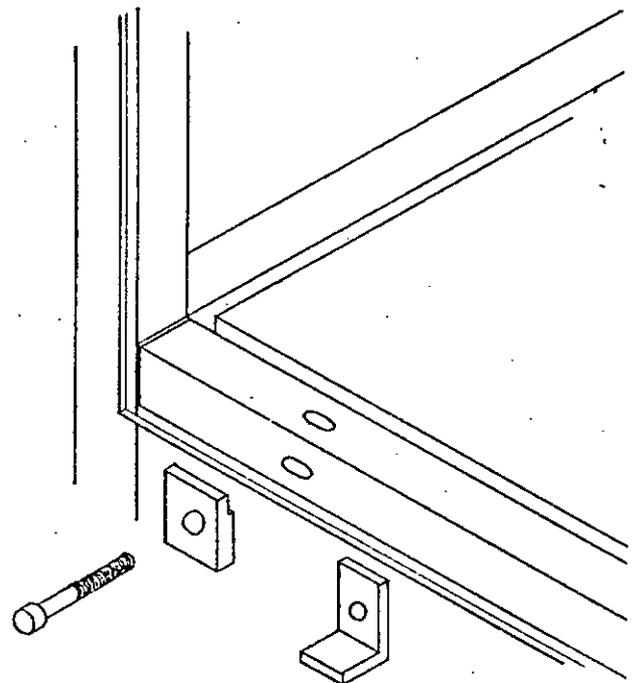
Na montagem de mesas duplas colocar primeiro os parafu-

sos frontais, em seguida montar o parafuso do lado externo. Repetir a montagem para a outra mesa e por fim fixar o parafuso do lado interno que será único para as duas mesas.



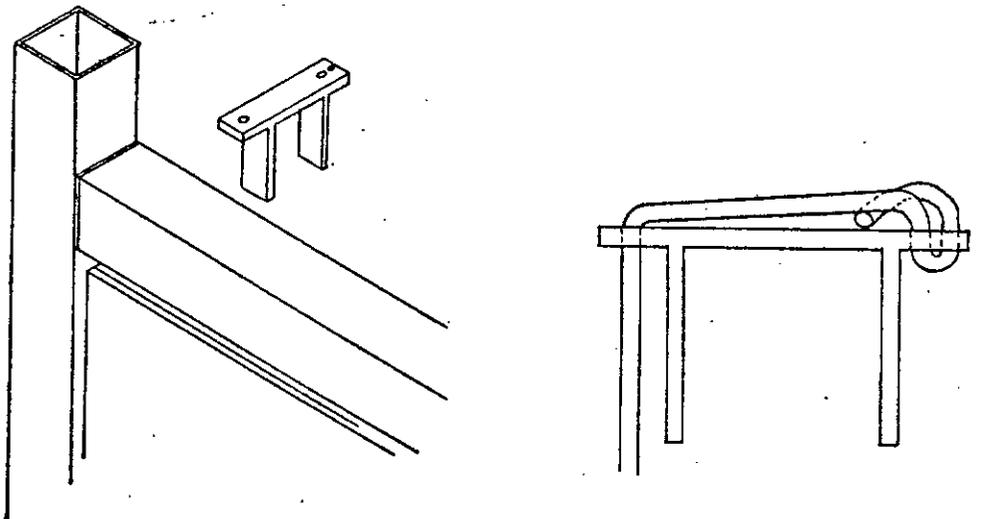
3.4. Vitrine

Após montar a mesa, fixar as ferragens sem apertar os parafusos. Colocar o material a ser exposto e encaixar o acrílico no rebaixo da ferragem. Apertar os parafusos.



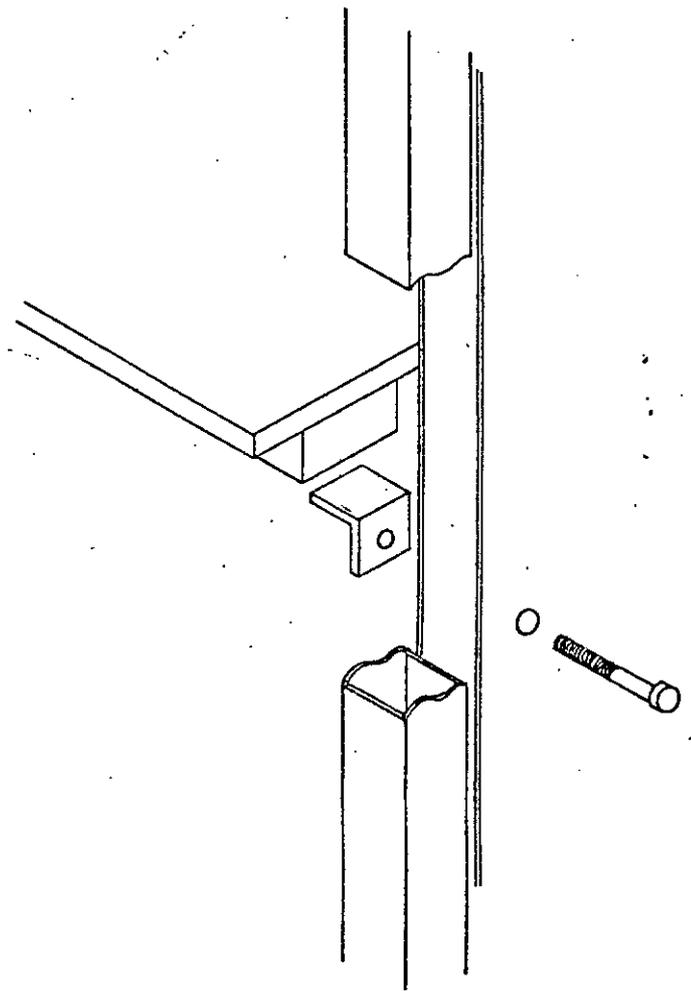
3.5. Quadros

Montar os painéis sôbre a estrutura. Fixar os pitons nos quadros. Fixar o fio de nylon no piton com um nó. Usando um painel deitado com uma pequena inclinação coloque a ferragem para quadros no topo deste. Coloque o quadro sôbre o painel e passe o fio nos furos da ferragem conforme o desenho, tomando o cuidado para que as ferragens estejam alinhadas com a largura dos quadros. Monte os quadros na estrutura com a ferragem já fixada.



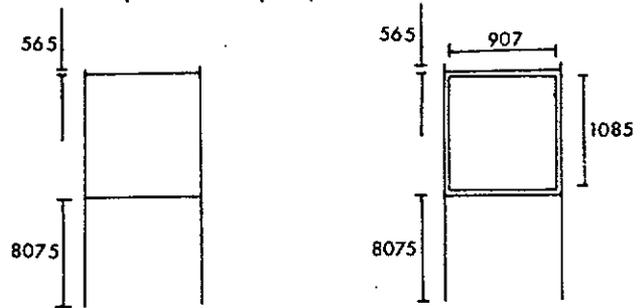
3.6. Cabines de audio visual

Após montar a estrutura, fixe as ferragens nos painéis laterais conforme o desenho. Fixe os painéis na estrutura e coloque a prateleira sôbre as ferragens de maneira a encaixar os sarrafos entre elas.

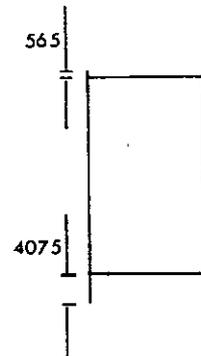


Desenhos esquemáticos dos componentes montados

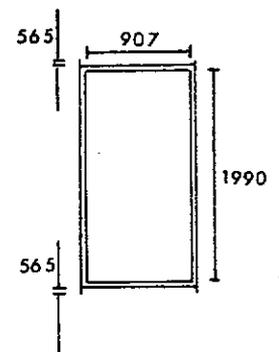
. mesa e vitrine alta e painel pequeno



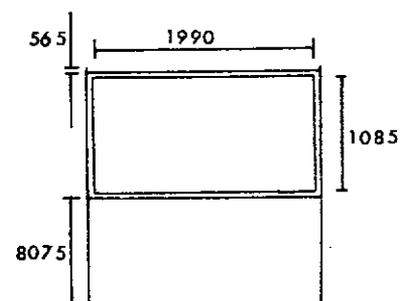
. mesa baixa



. painel grande



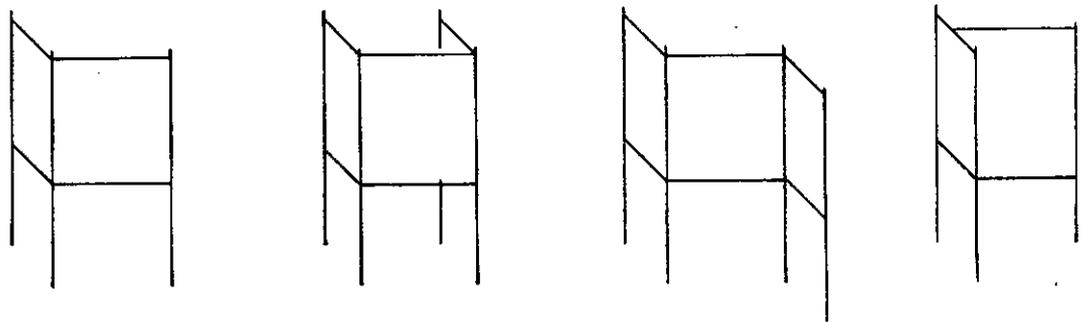
. audio visual



4. Agrupamentos

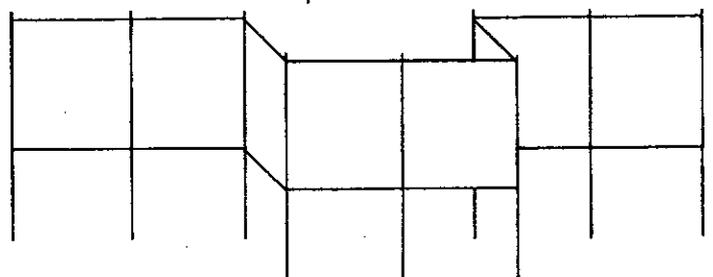
O sistema foi projetado de maneira a ter as seguintes possibilidades de agrupamento:

- . agrupamentos básicos ("L", "U", "Z", "T")

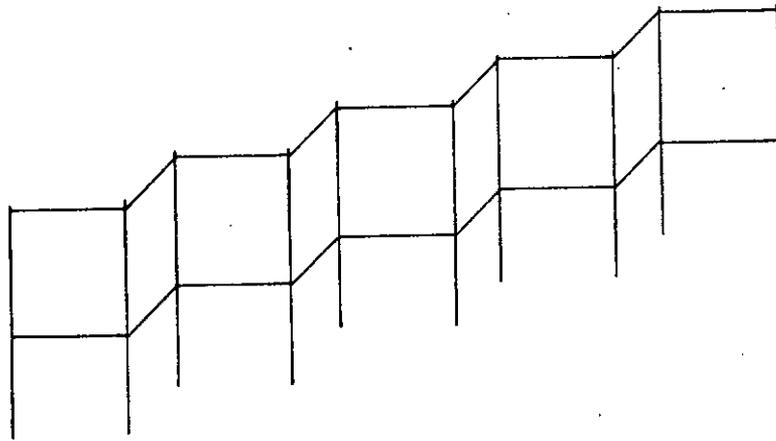


- . agrupamento em "U"

Devido a pouca largura dos painéis, este agrupamento só deve ser executado sofrendo quebra de planos de dois em dois painéis.

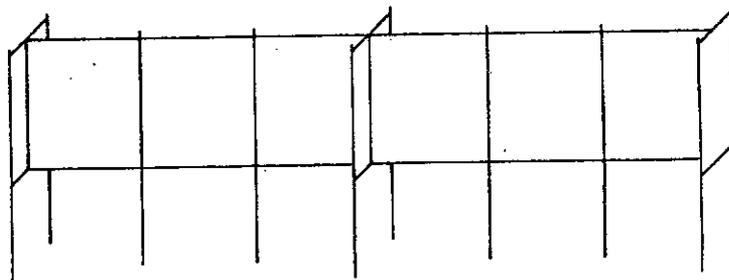


. agrupamento "ZIG-ZAG"

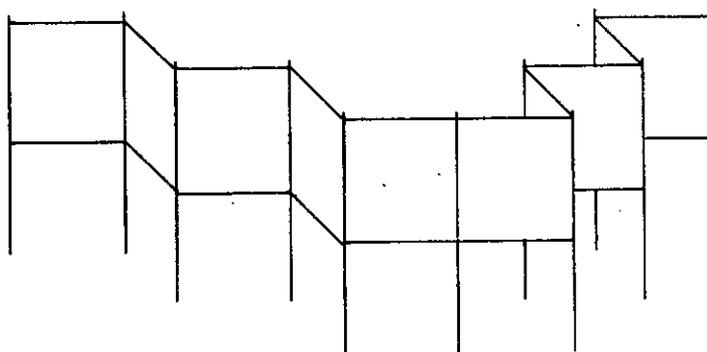


. agrupamento linear

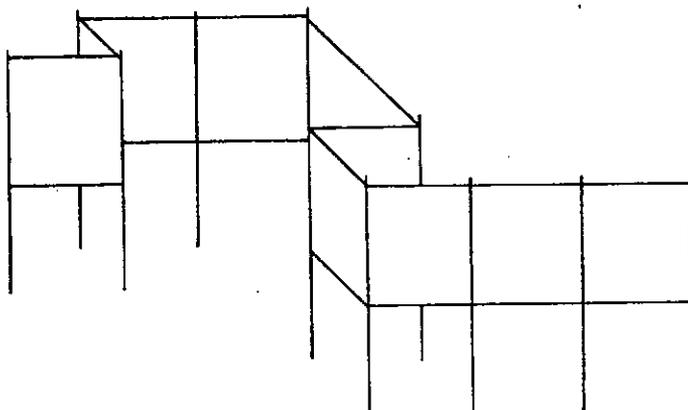
É necessário que a cada três painéis lineares um painel os interrompa perpendicularmente, dando maior rigidez.



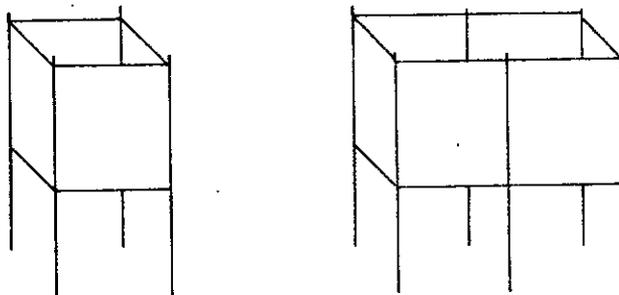
. agrupamento em curvas



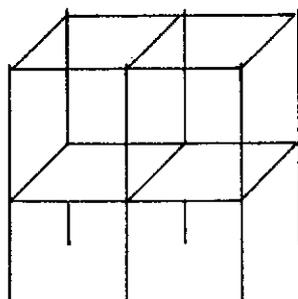
. agrupamento livre



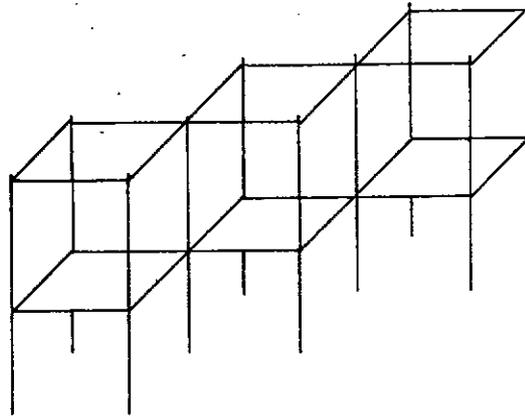
• agrupamento fechado



• agrupamento linear de mesas



• agrupamento "ZIG-ZAG" de mesas



Protótipo

O protótipo foi executado afim de que pudéssemos testar não só sua sustentação, como também tudo o que foi mencionado anteriormente. Porisso, escolhemos uma formação de mesa, onde teríamos maior possibilidade de observação. Ele reúne apenas os elementos necessários para os testes.

Devemos lembrar que este protótipo foi usado para teste e não conta com um perfeito acabamento.

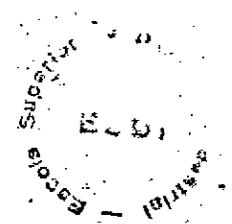
O protótipo encontra-se à disposição no estúdio fotográfico.

V. SISLIOGRAFIA

V - BIBLIOGRAFIA

- . Ausstellungen/Exhibitions
Klauss Franck
- . Exhibition Design
Arnold Rattenbury
- . Manual de Exposição do Museu de Arte Moderna do Rio
de Janeiro
Karl Heinz Bergmiller
- . Biologia do Trabalho
O. G. Edholm
- . Ambiente de Trabalho
W. Mc Cullough
- . Fisica - Vol. IV
Dalton Gonçalves
- . Ergonomia
Itiro Iida
Henry A. J. Wierzbicki
- . The Measure of Man
Henry Dreyfuss
- . Manual para Planejamento de Embalagens
Ministério da Indústria e do Comércio
Secretaria da Tecnologia Industrial
- . Instituto de Desenho Industrial do Museu de Arte
Moderna do Rio de Janeiro

P114
1976



sistema para exposições

trabalho de graduação
esdi - 1976

maria lúcia ayres
roberto prates d'aquino

T 114
1976
v.2

10/10
10/10
10/10



N.º de Registo 1102/77

Nossos agradecimentos pela colaboração recebida

Equipe do Instituto de Desenho Industrial do Museu
de Arte Moderna do Rio de Janeiro

Dra. Carmem Portinho

Equipe profissional do Movimento Brasileiro de
Alfabetização

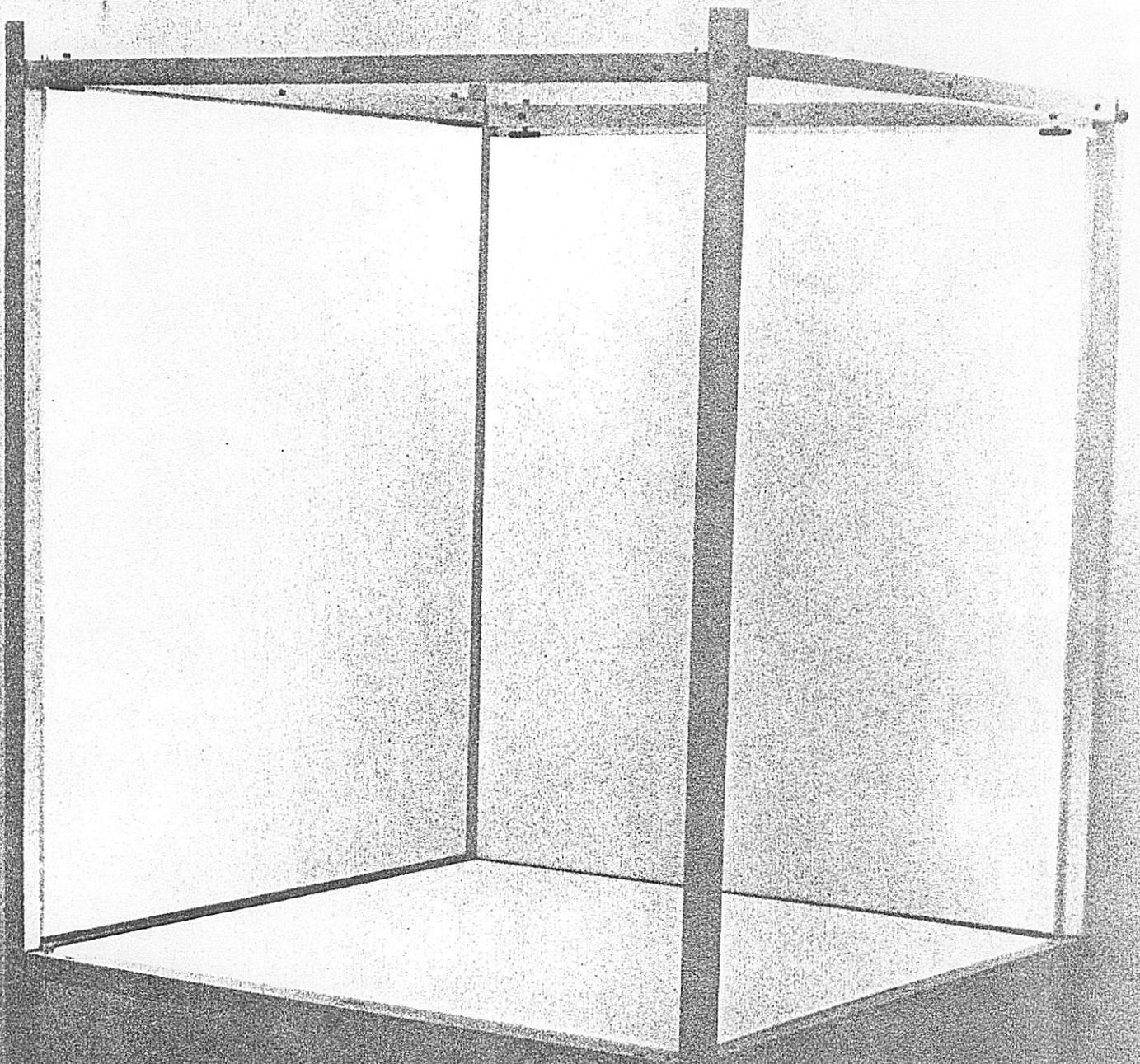
Rosa Maria Mello da Matta

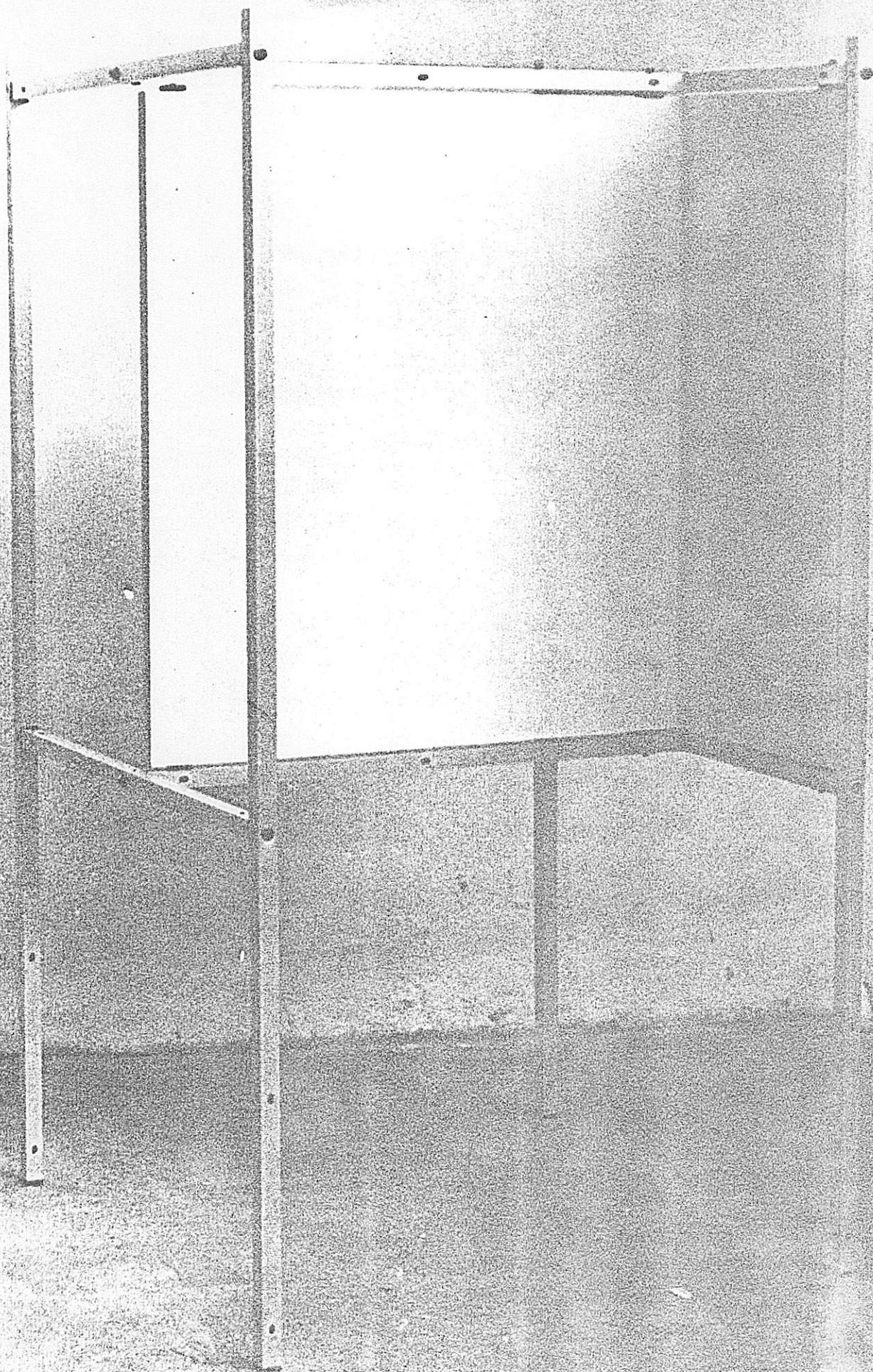
Roselie Faria Lemos

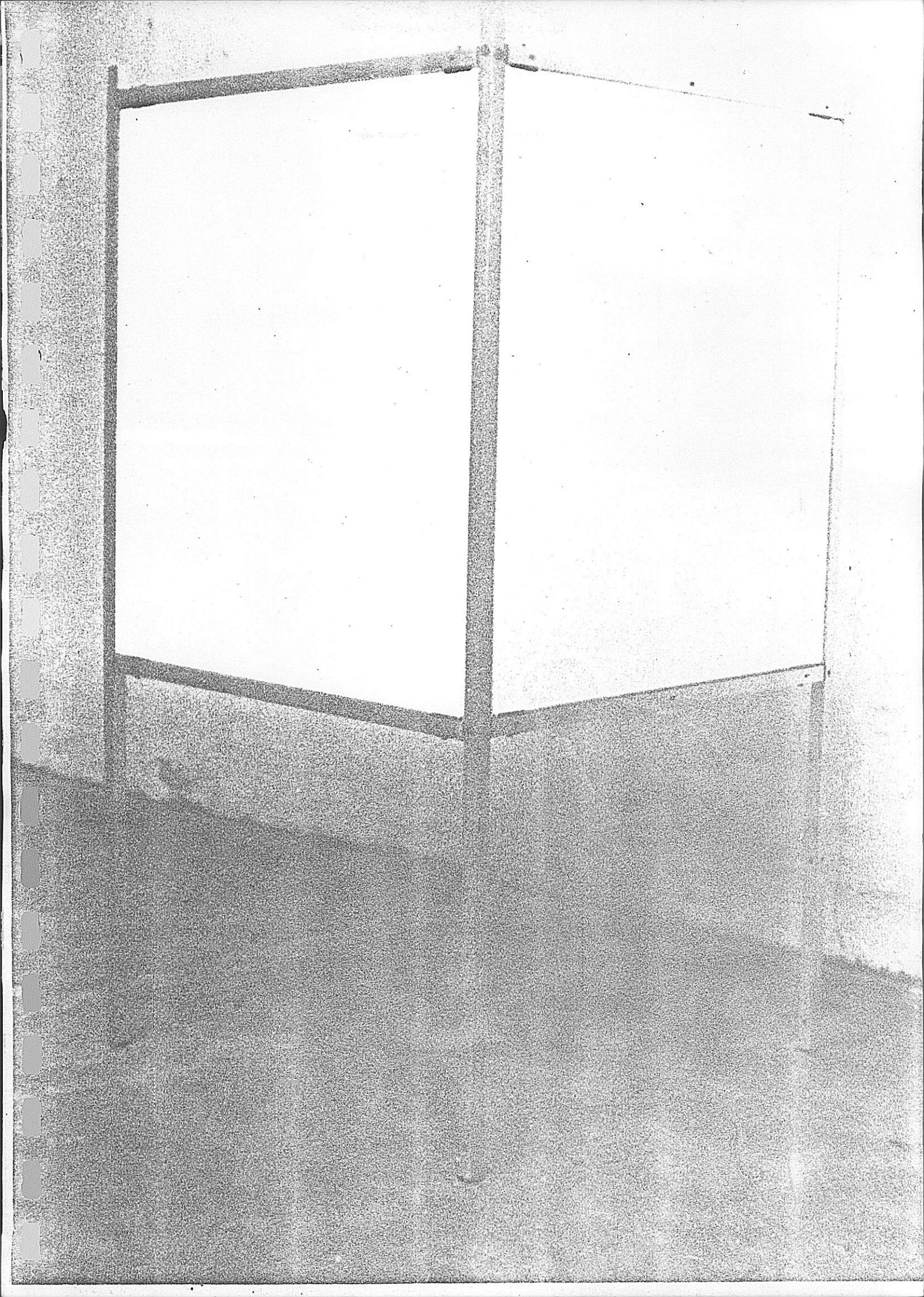
Equipe de professores da Escola Superior de Desenho
Industrial

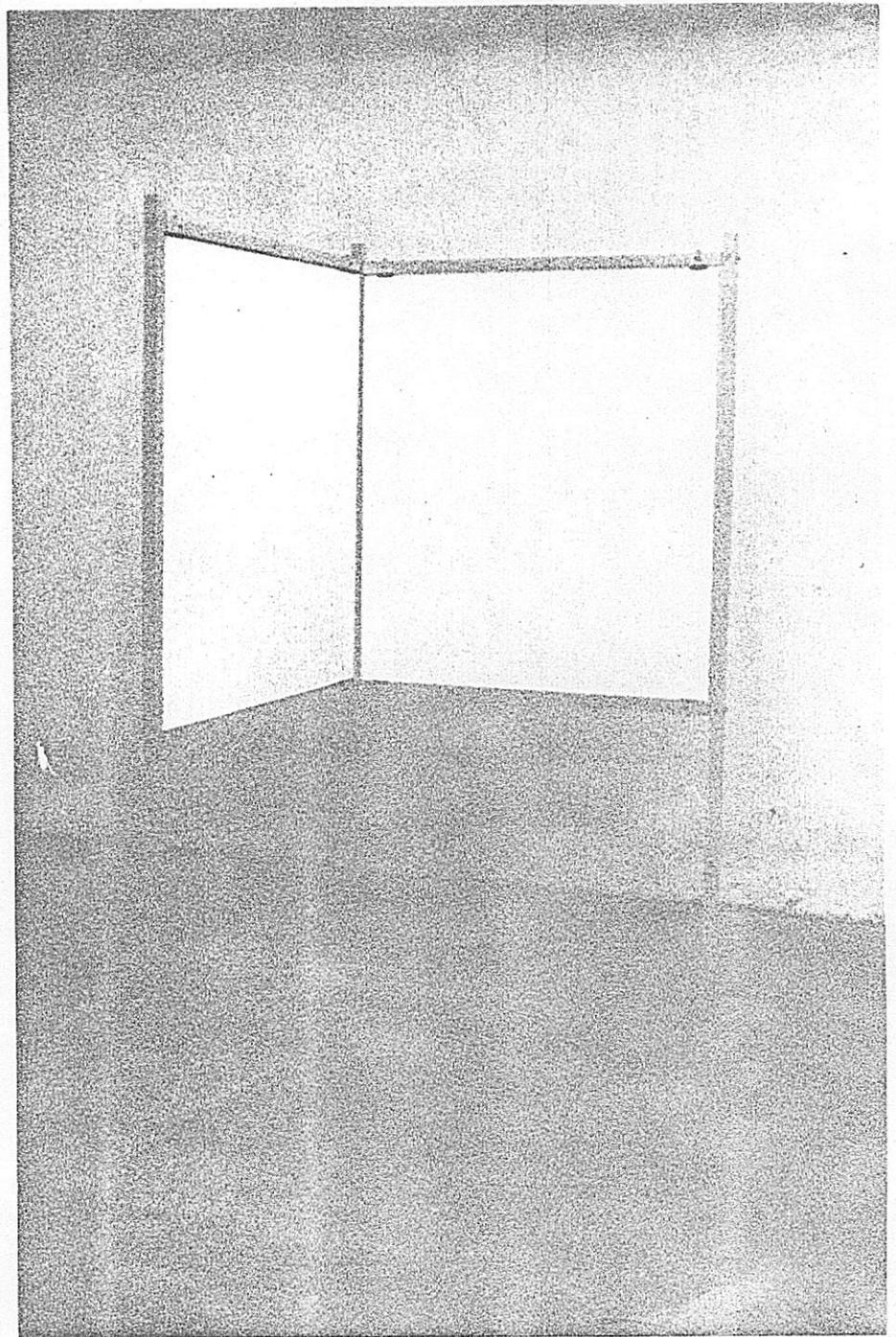
VI. FOTOGRAFIAS

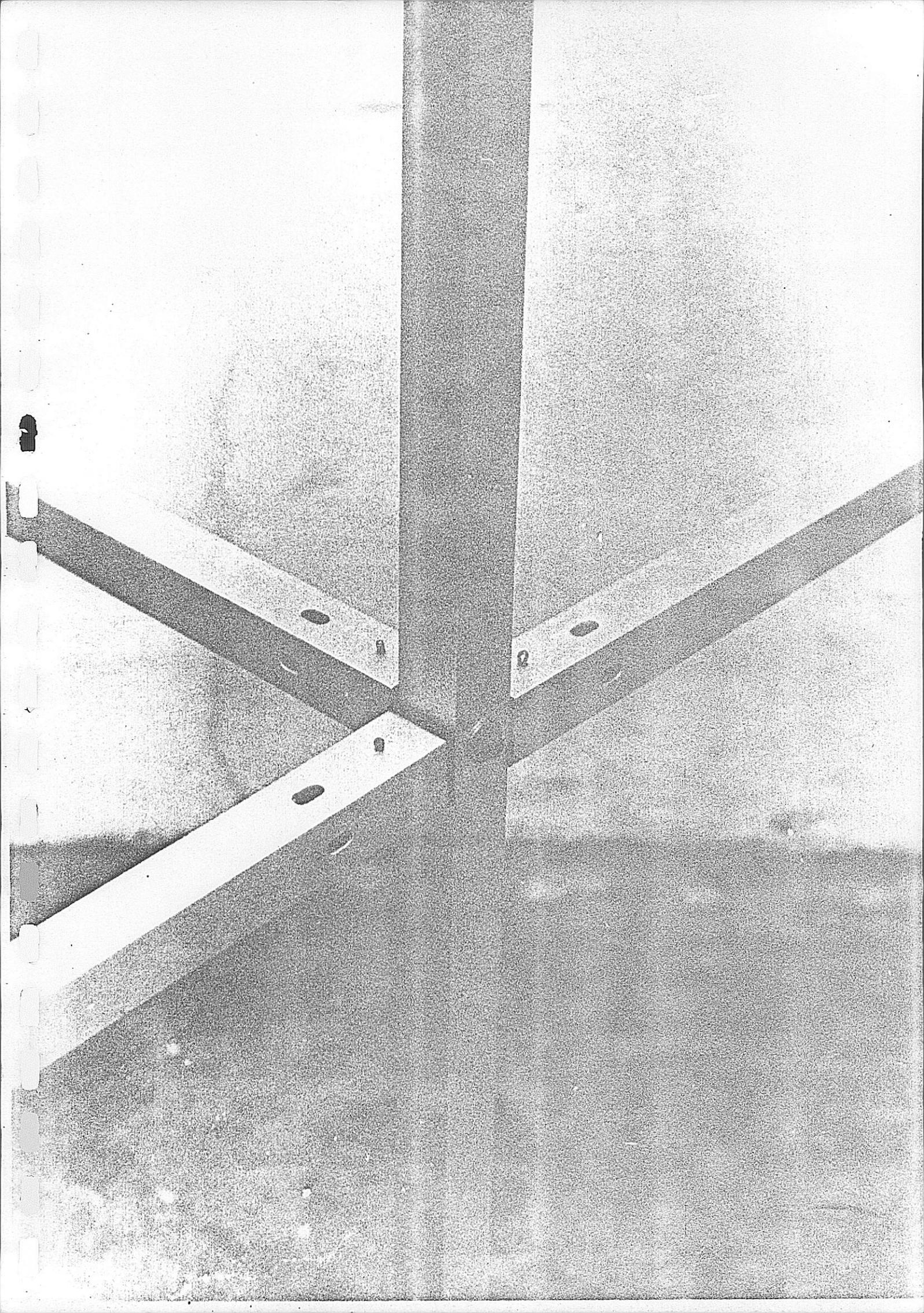
Protótipo

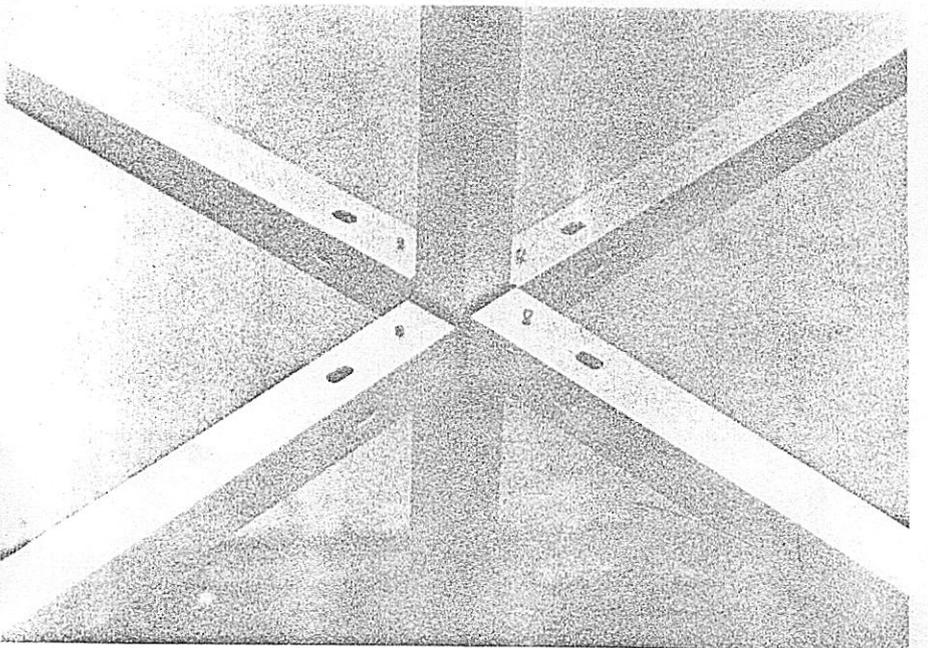
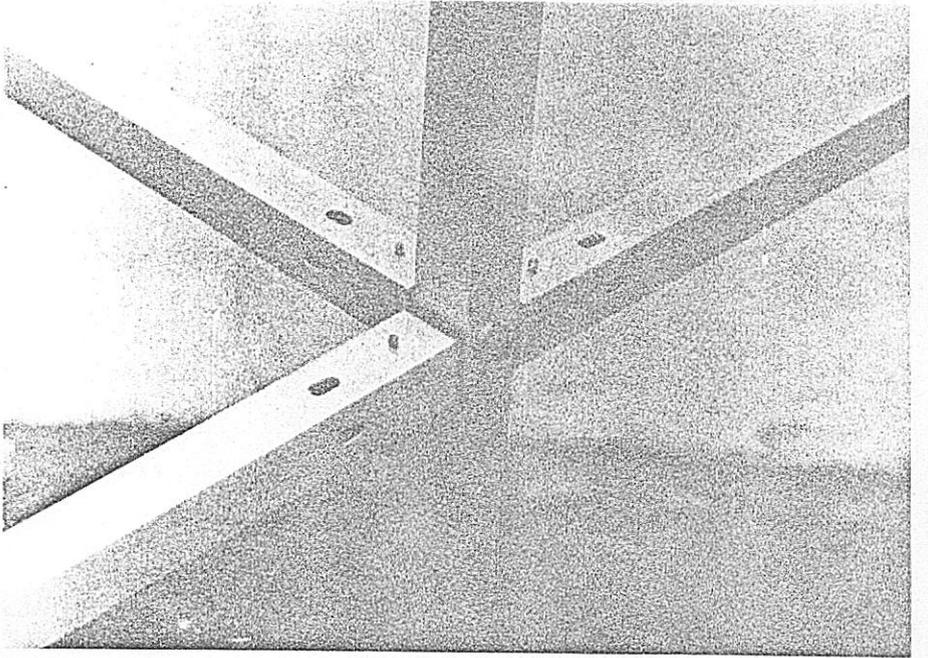
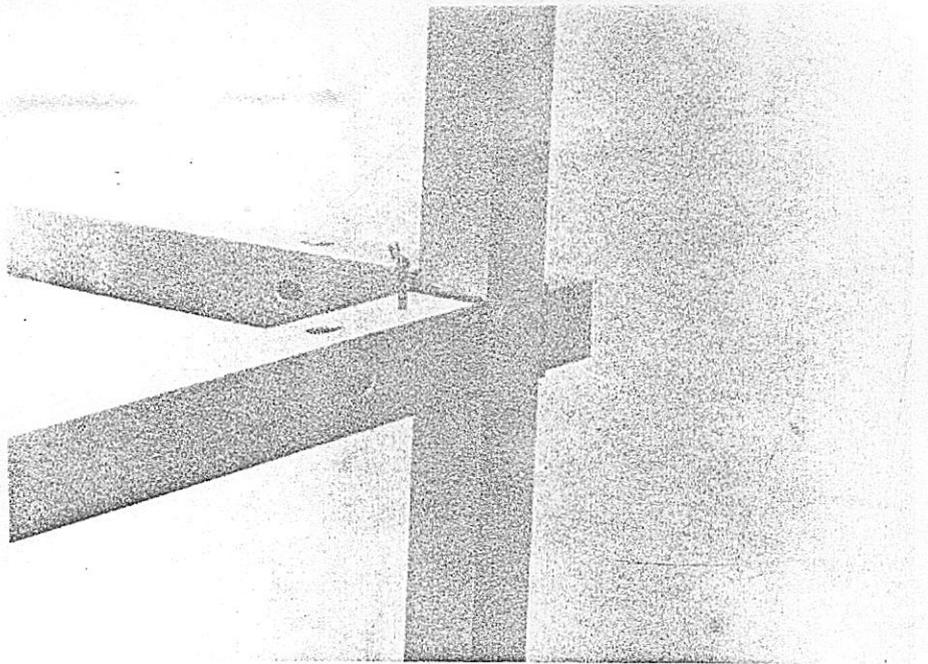


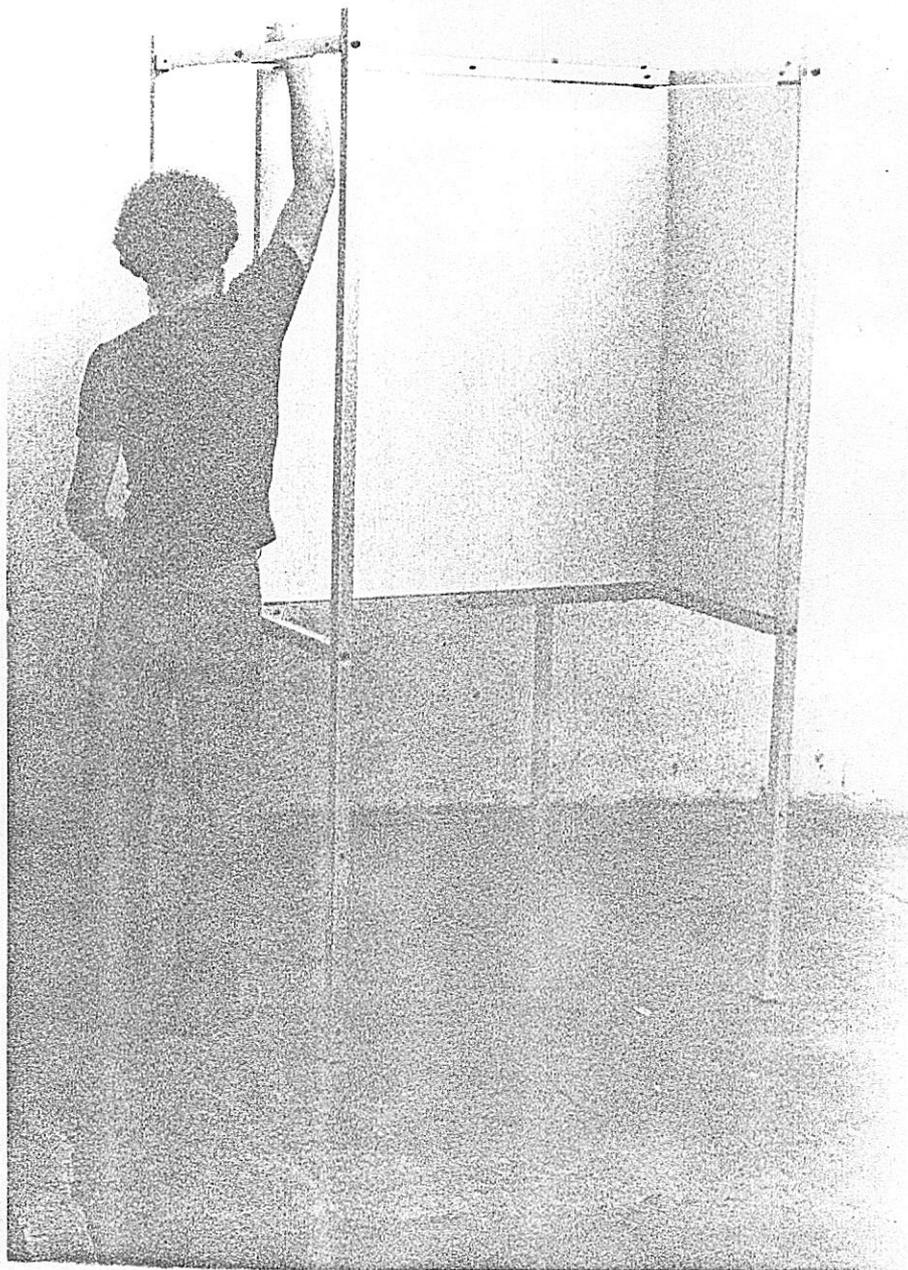


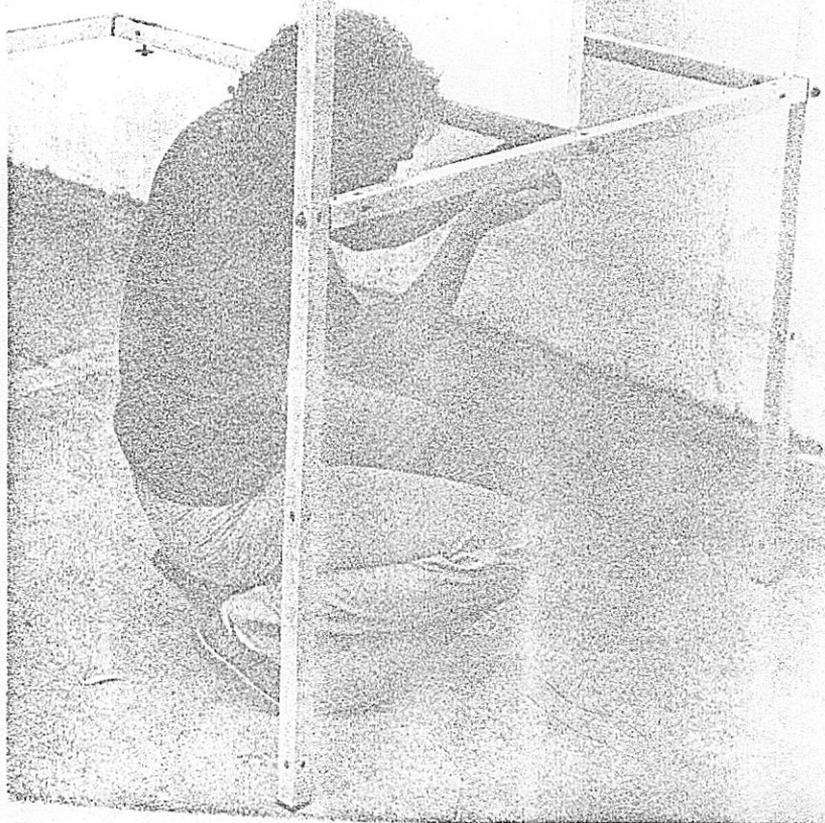


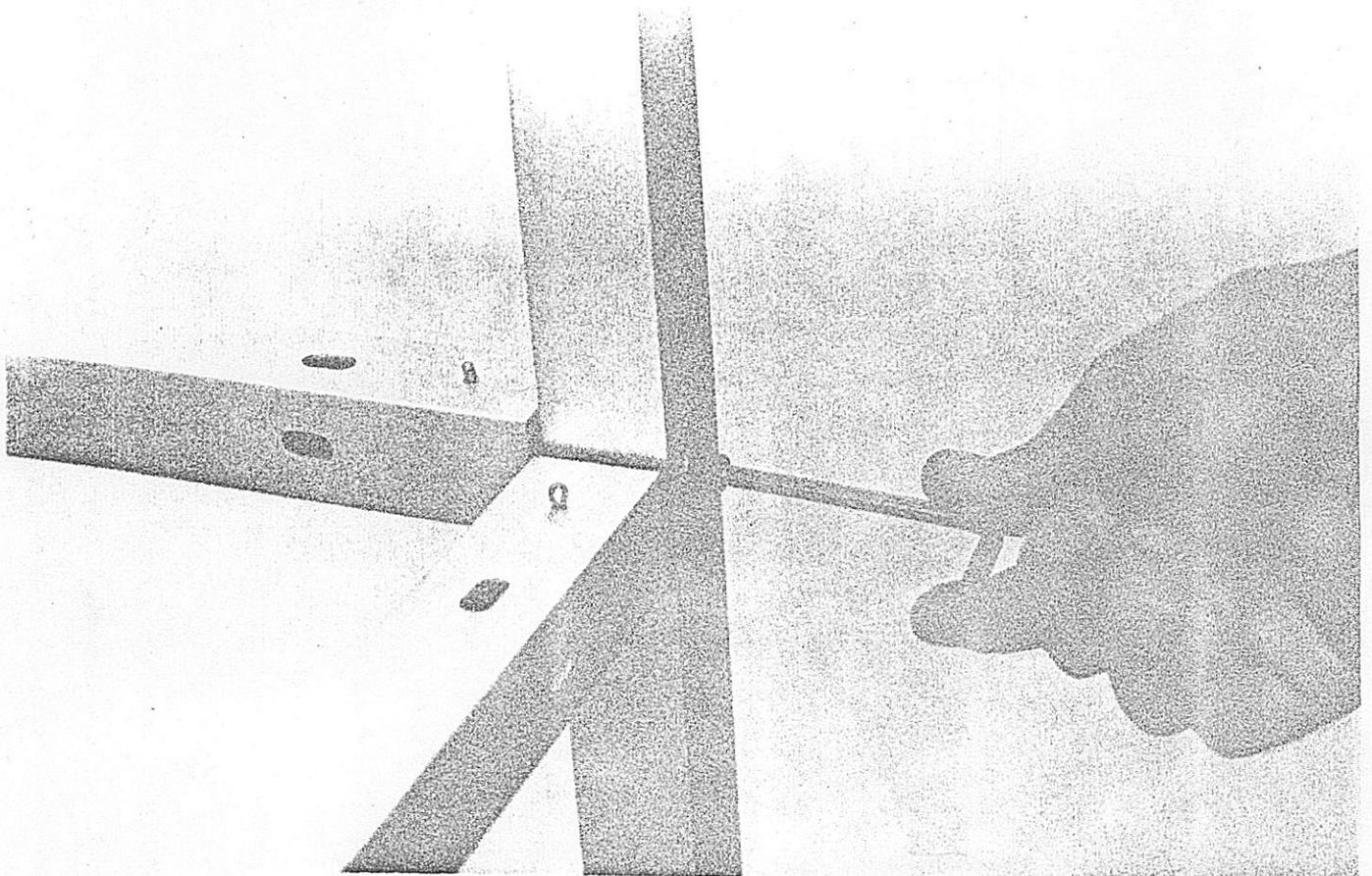
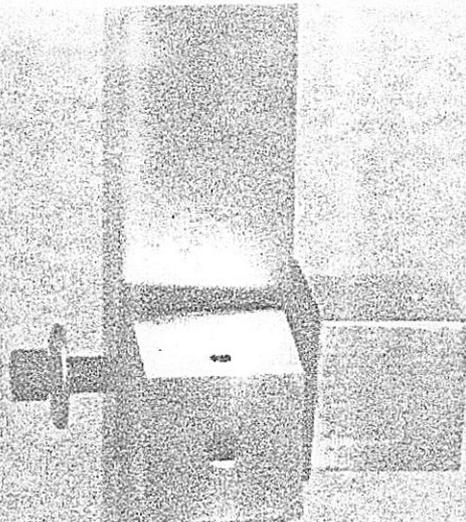


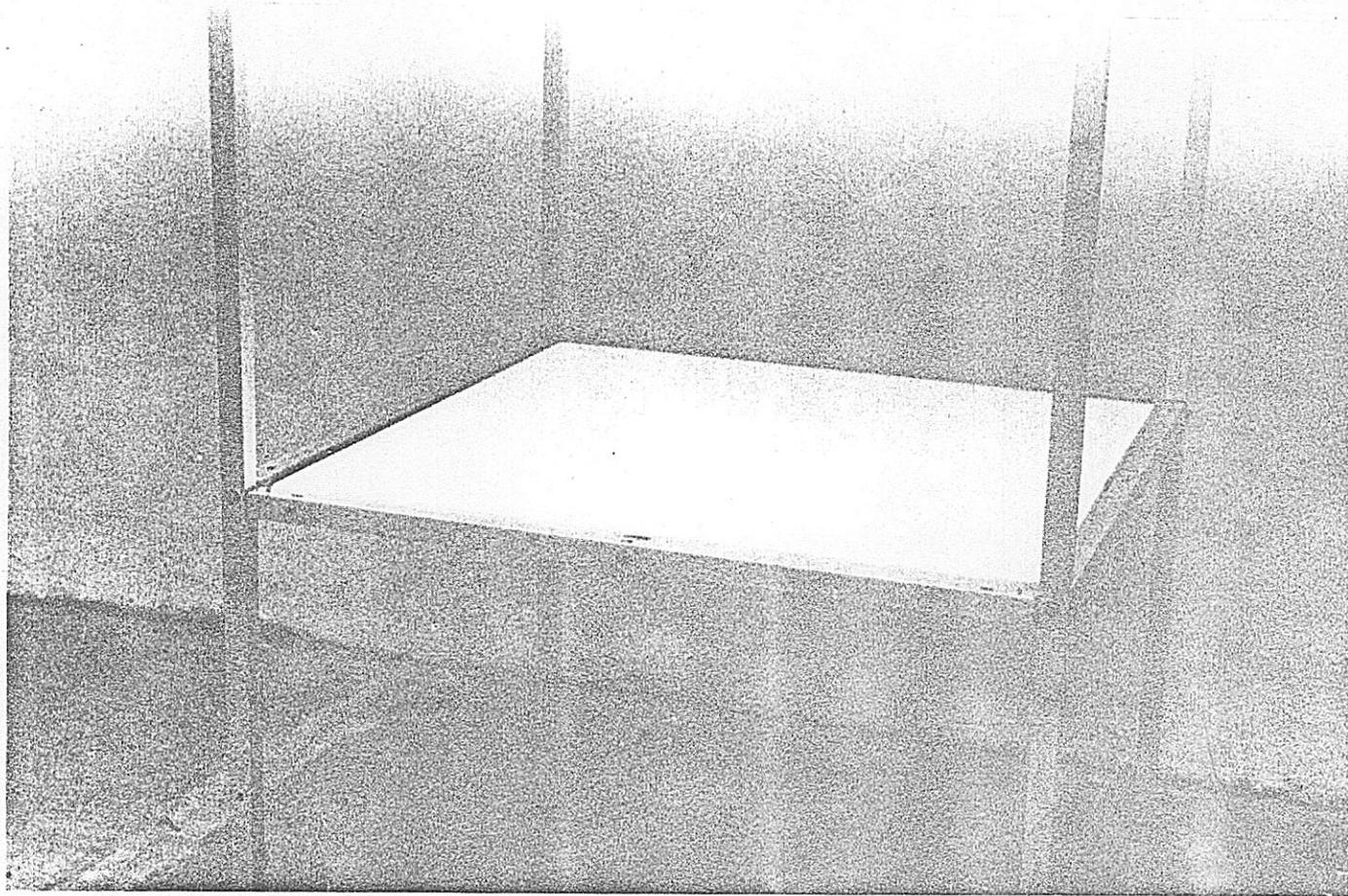
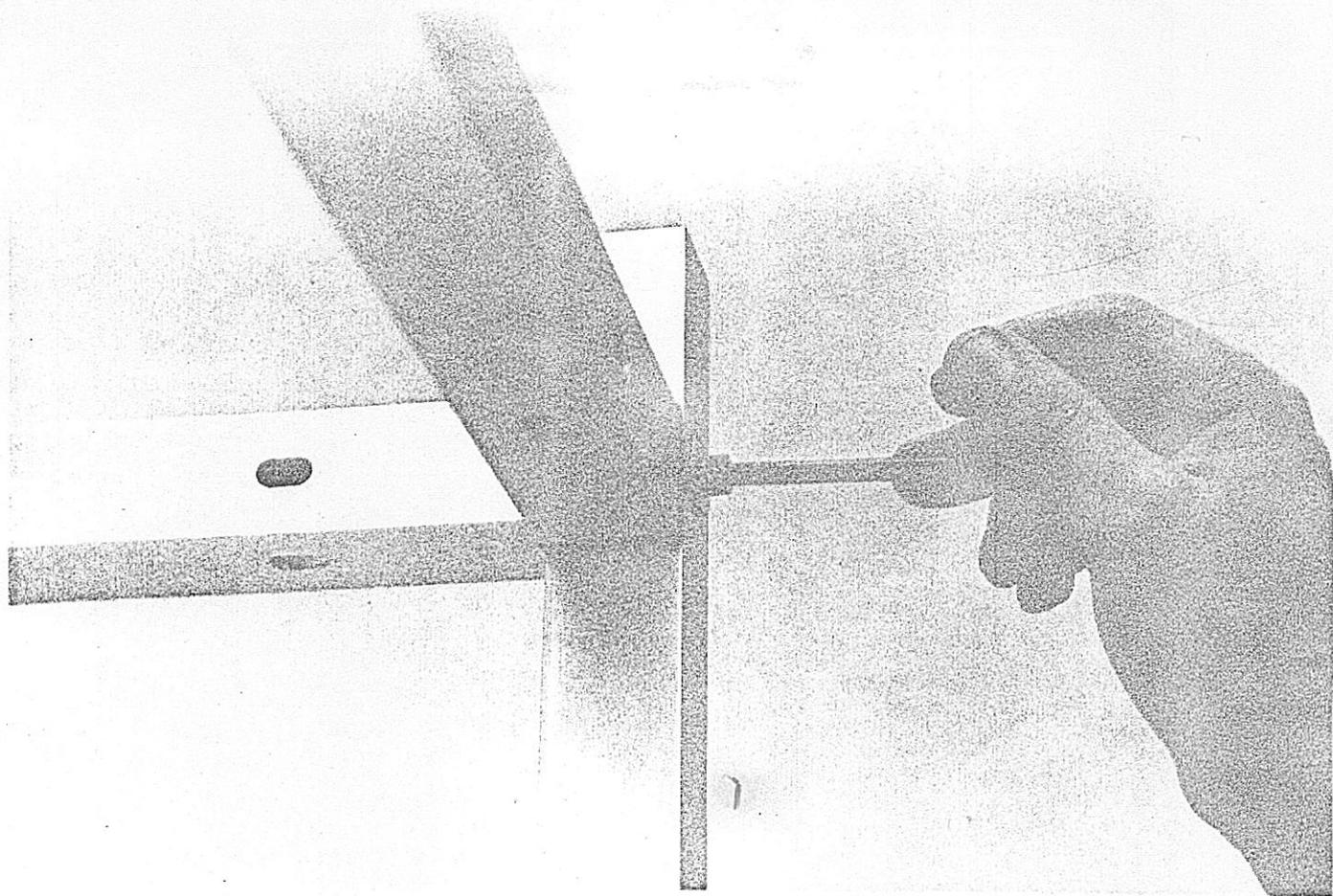




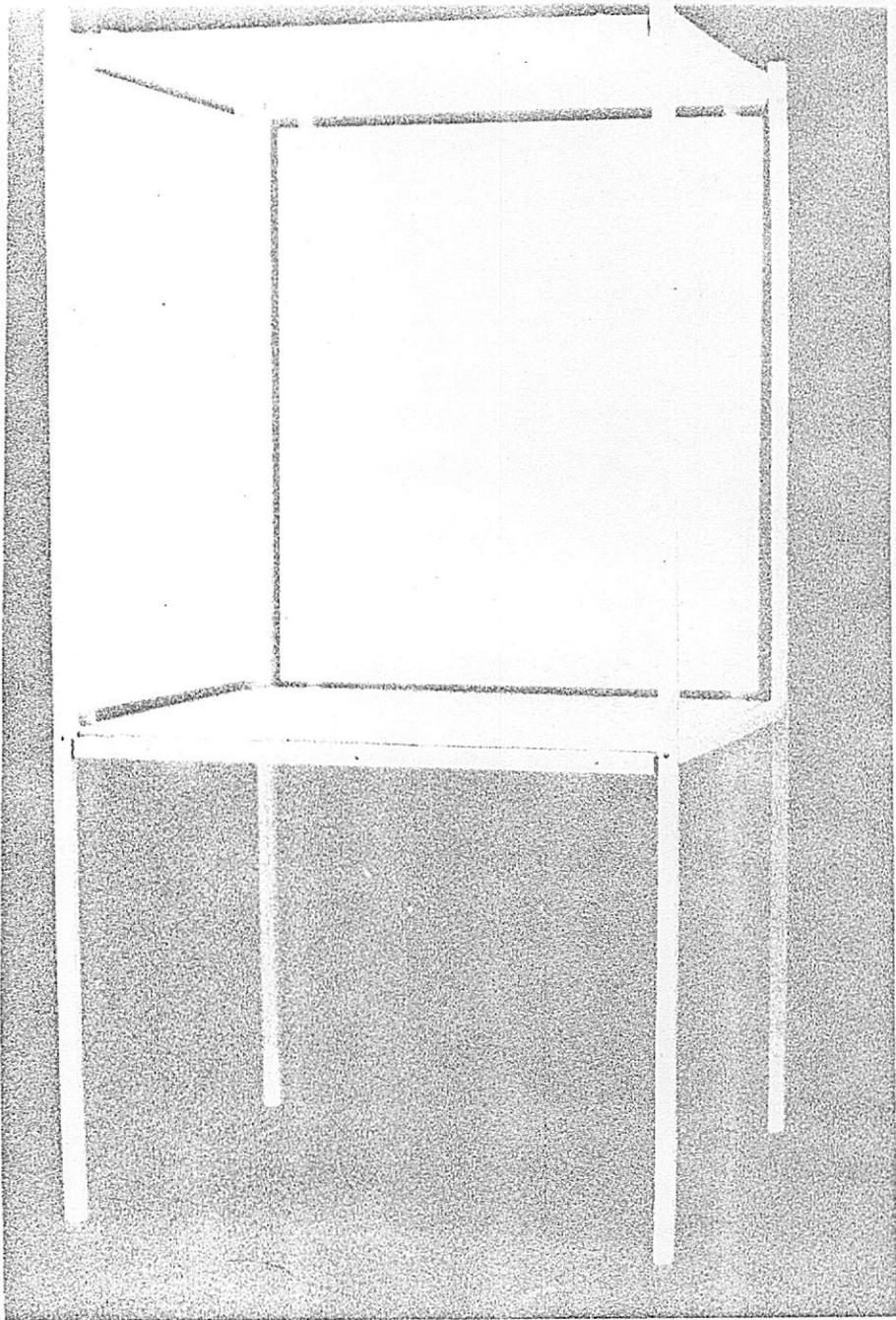


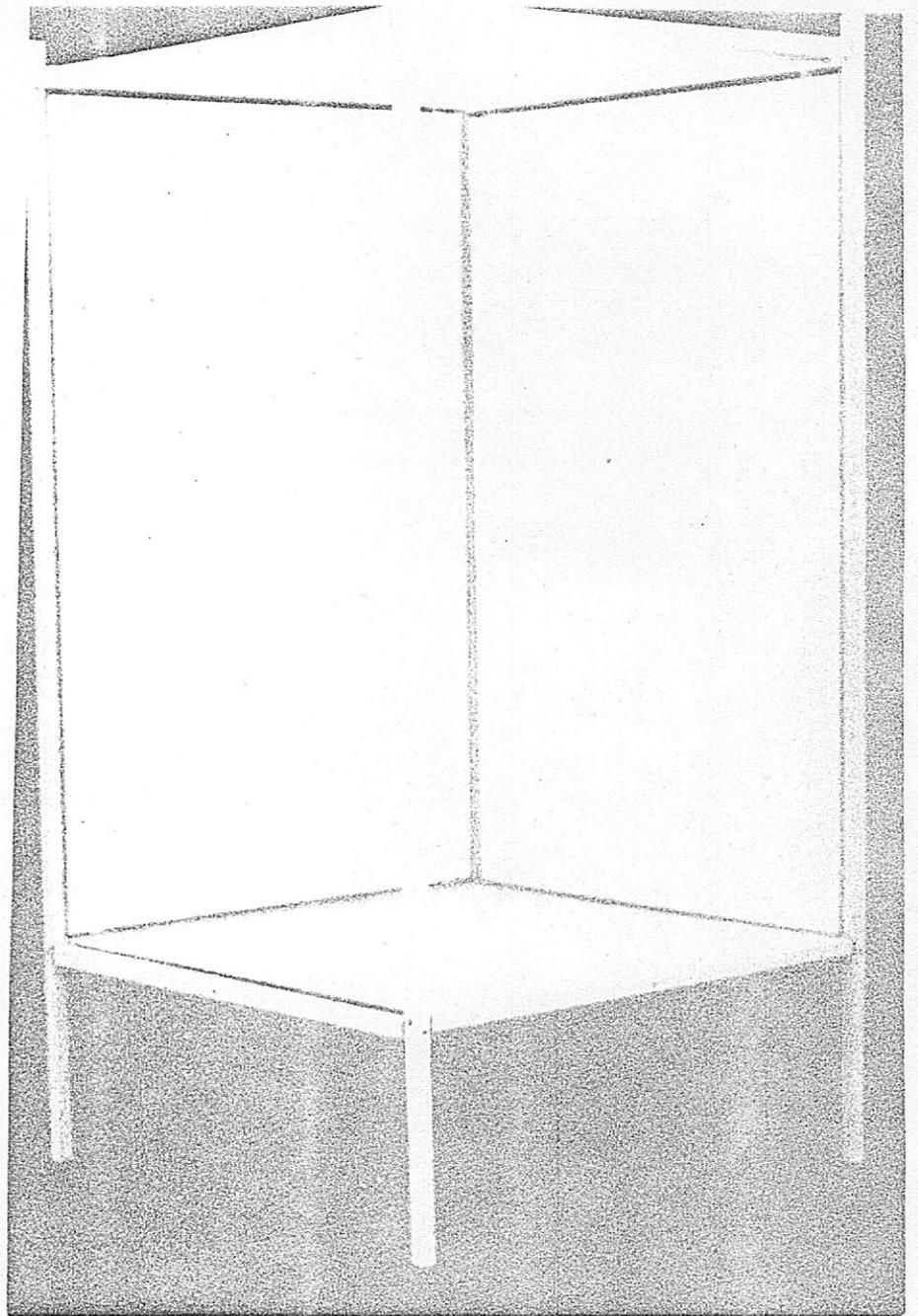


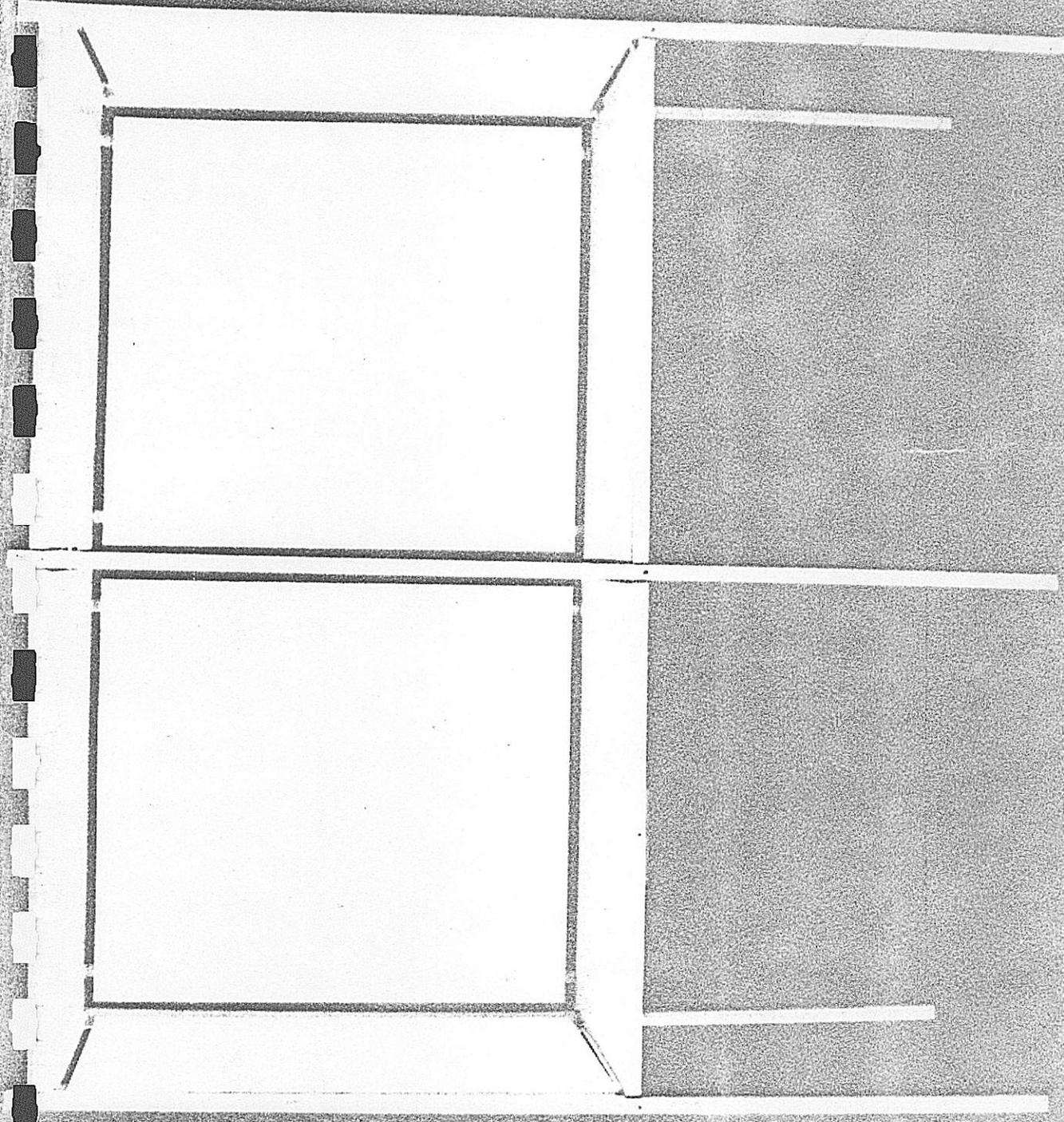


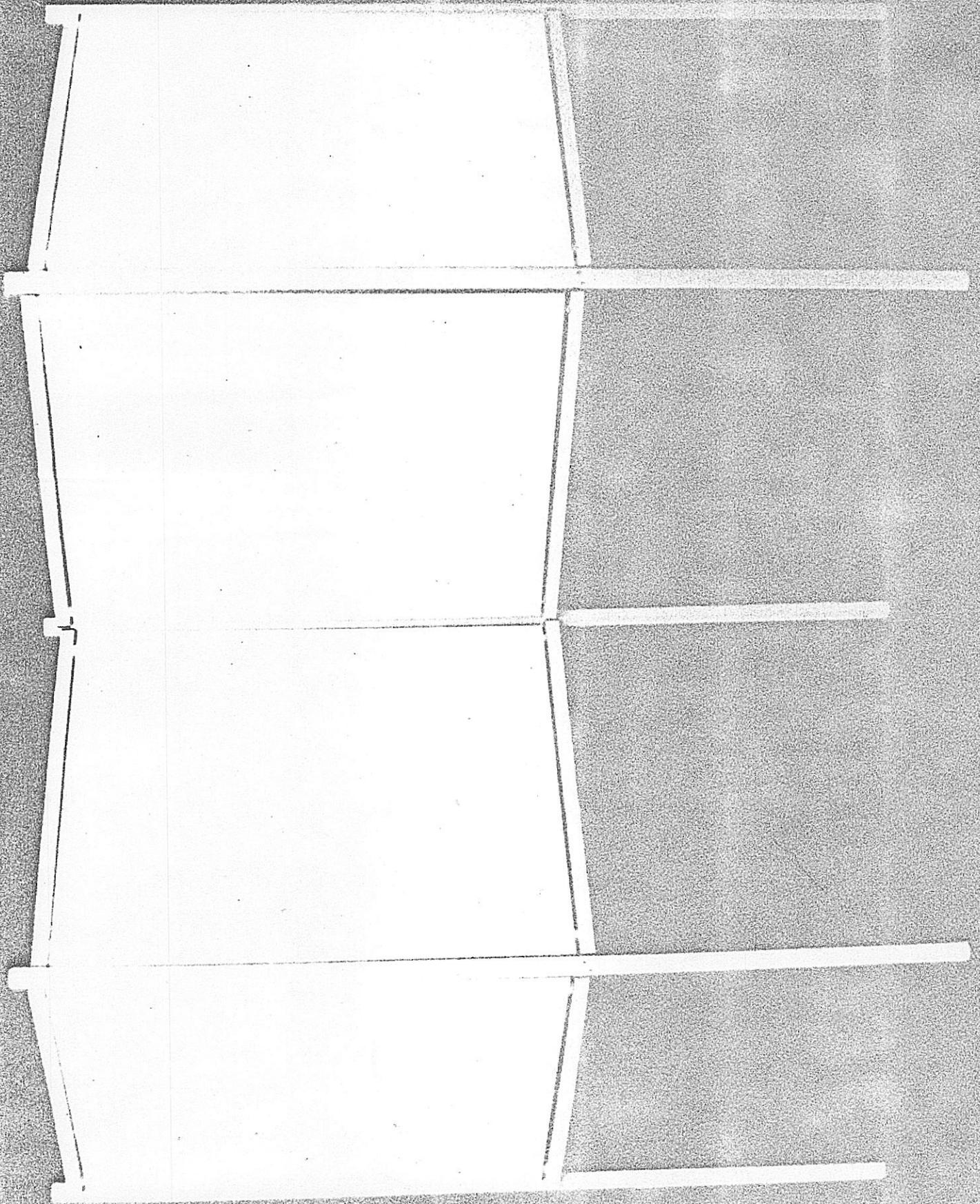


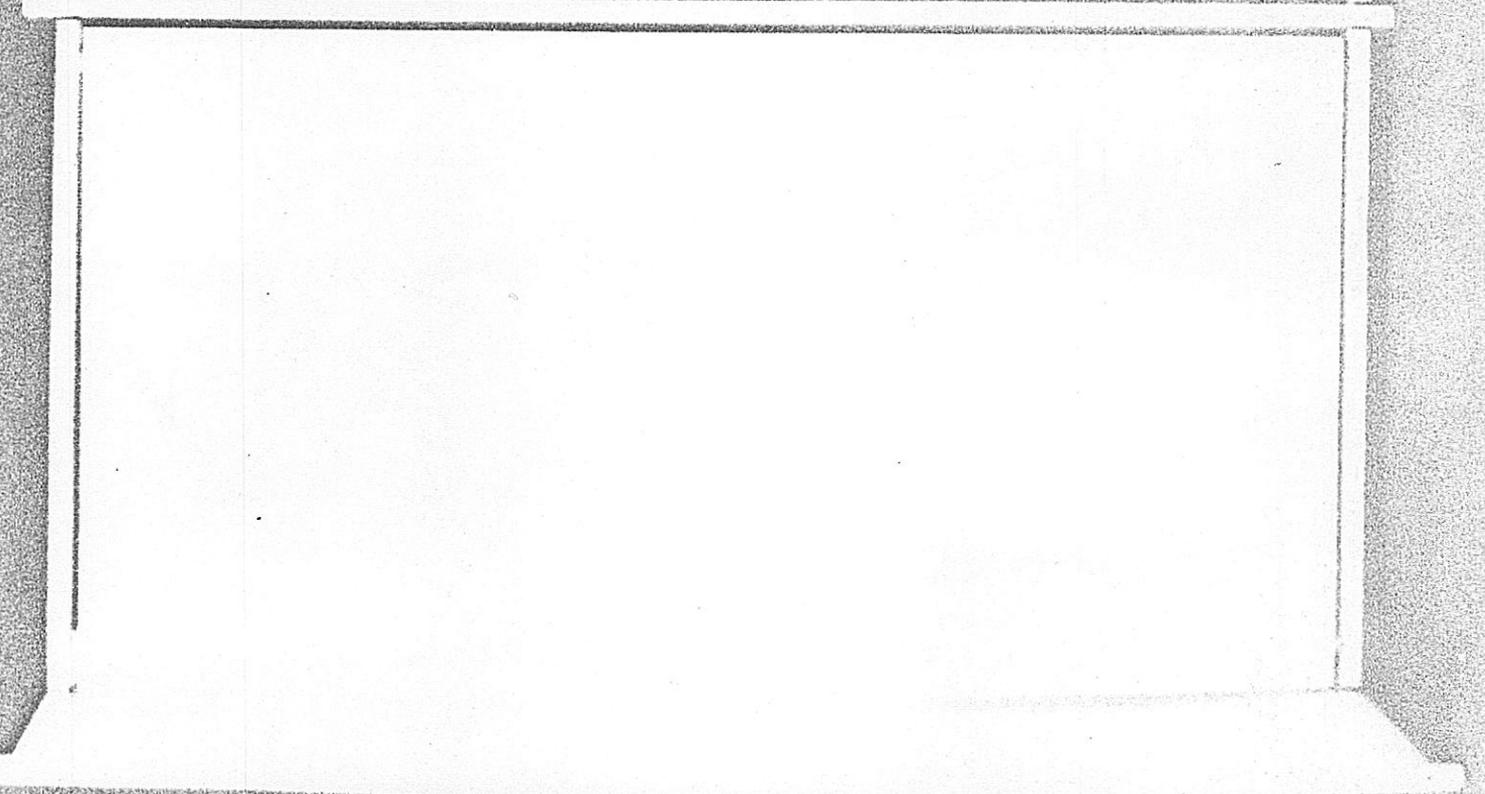
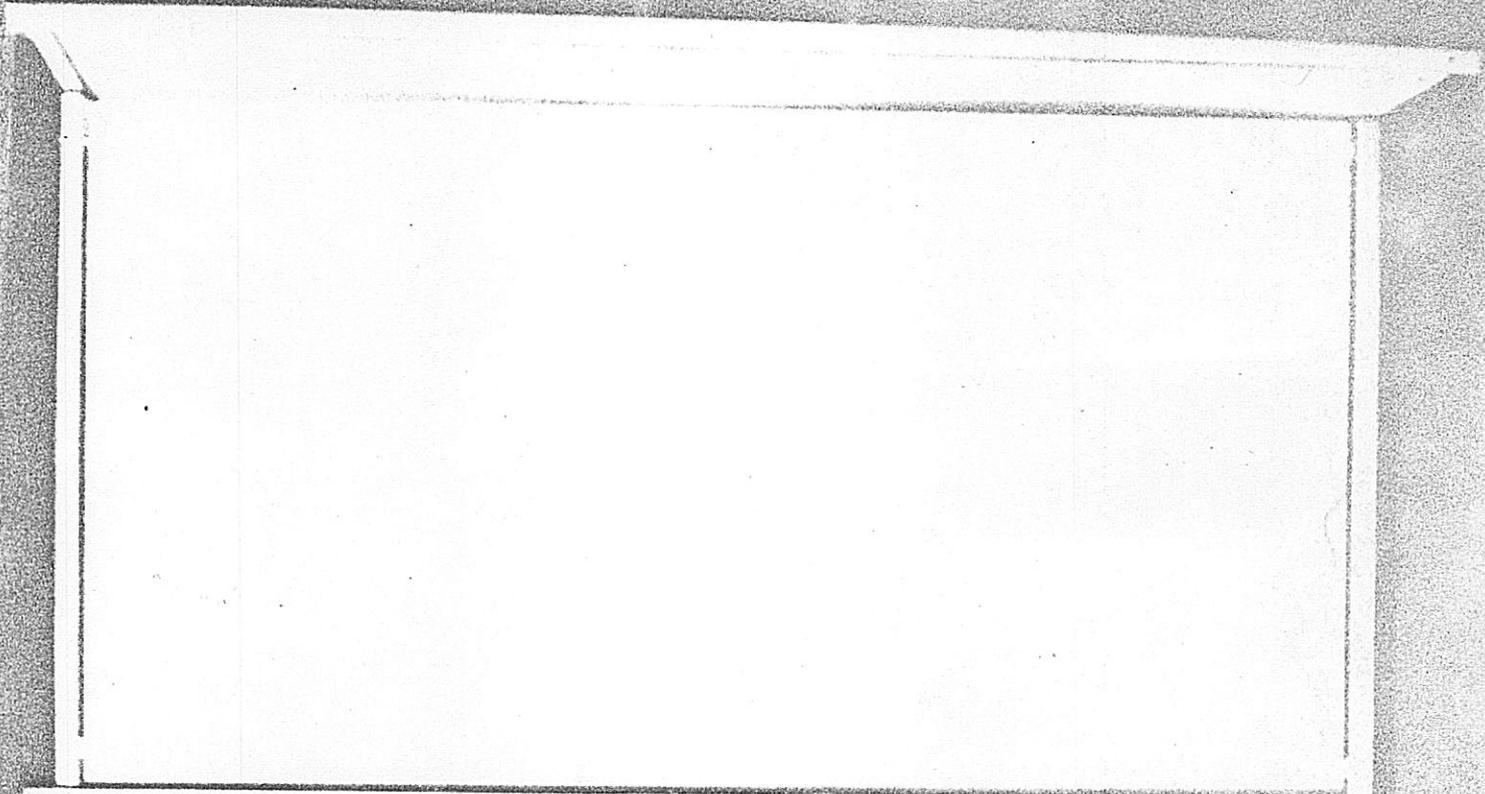
Maquete

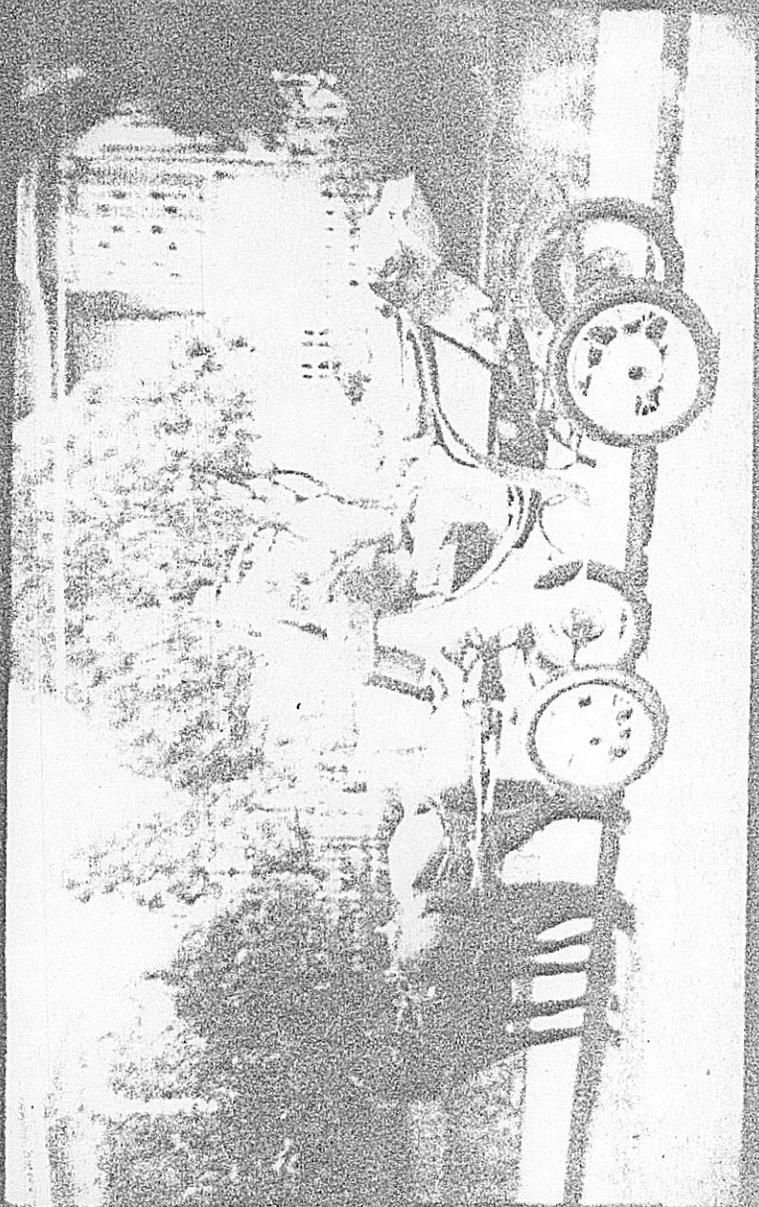


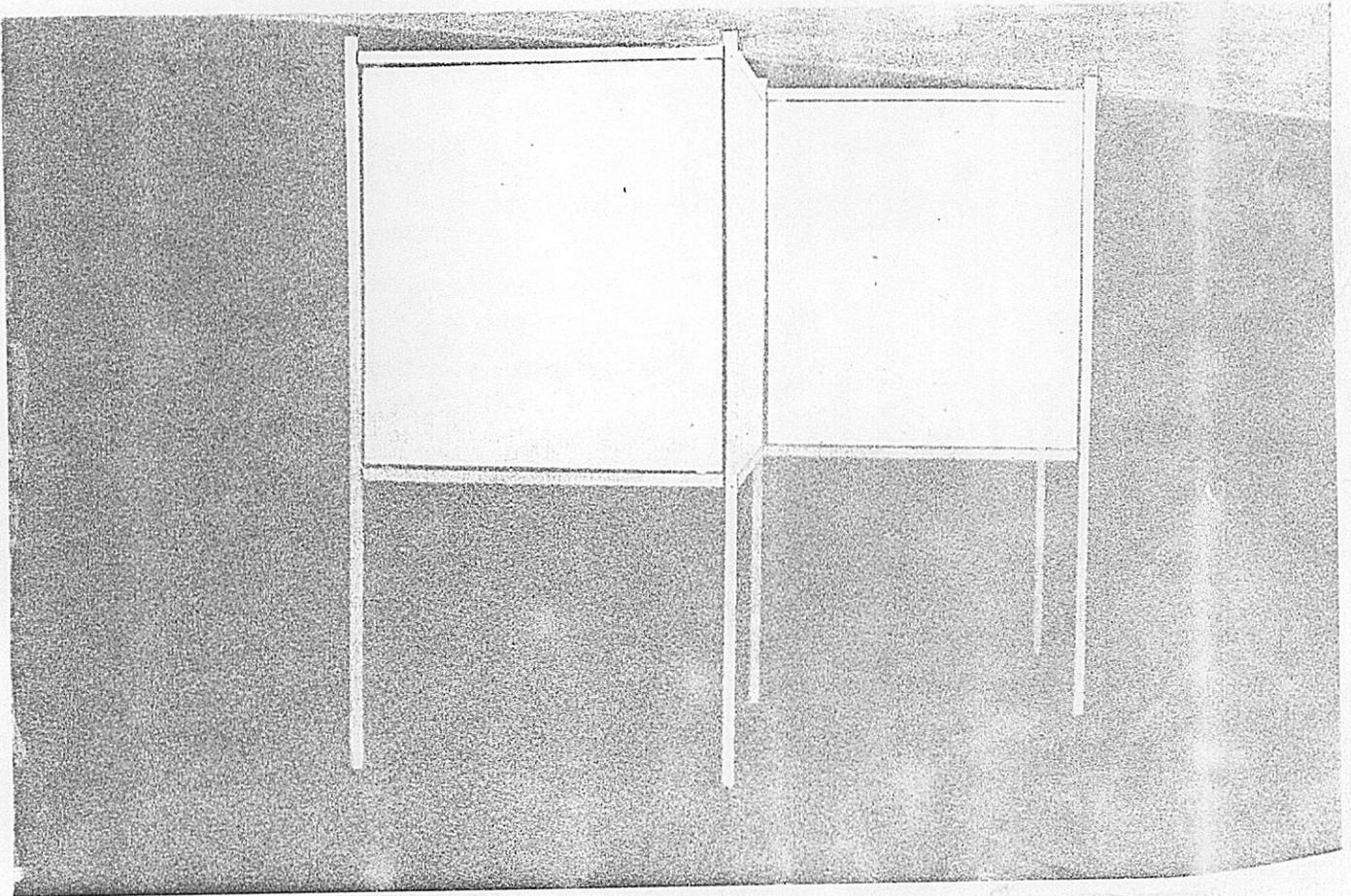
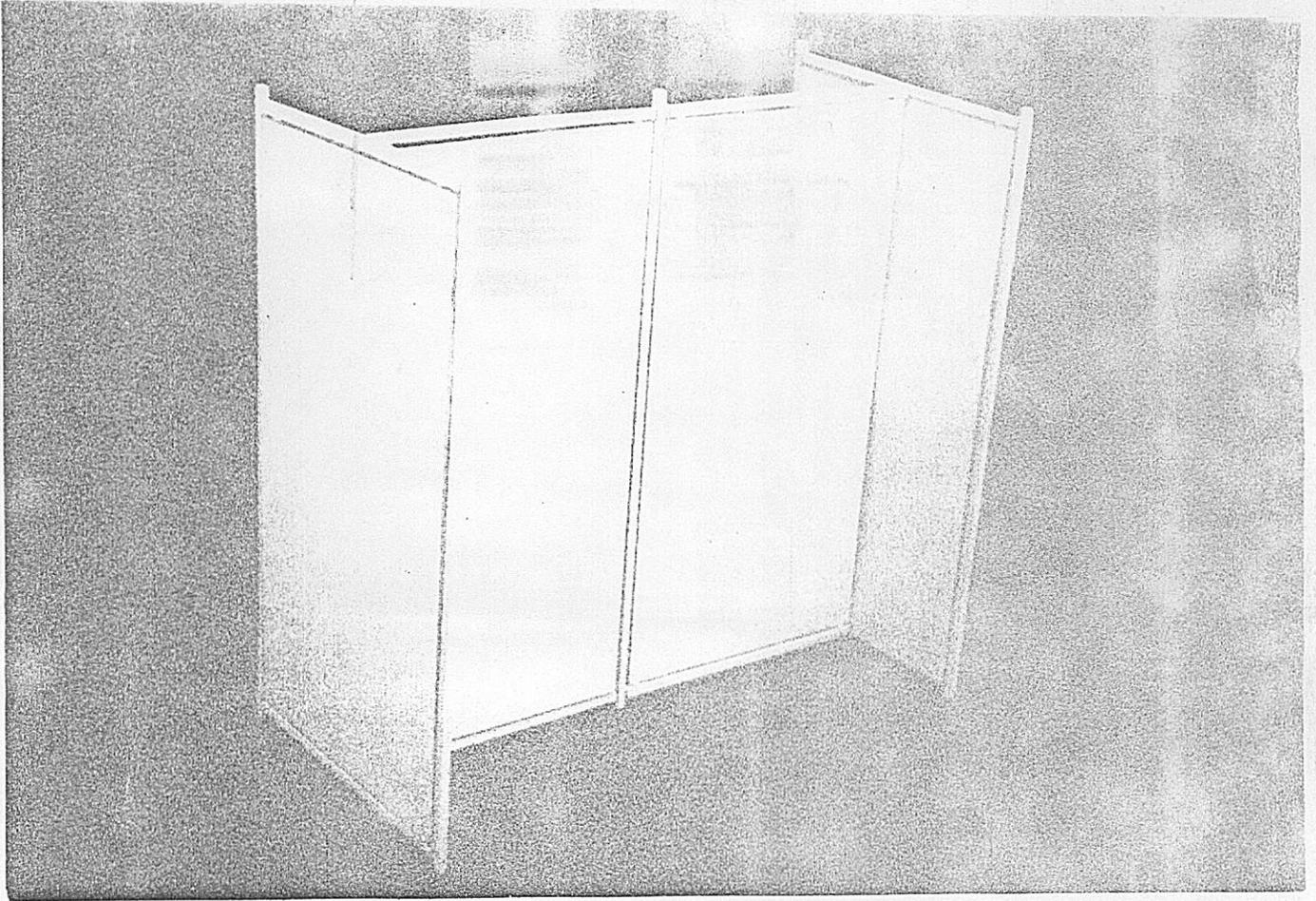


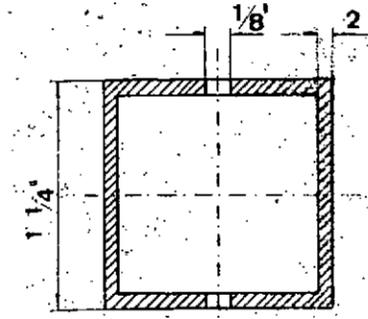
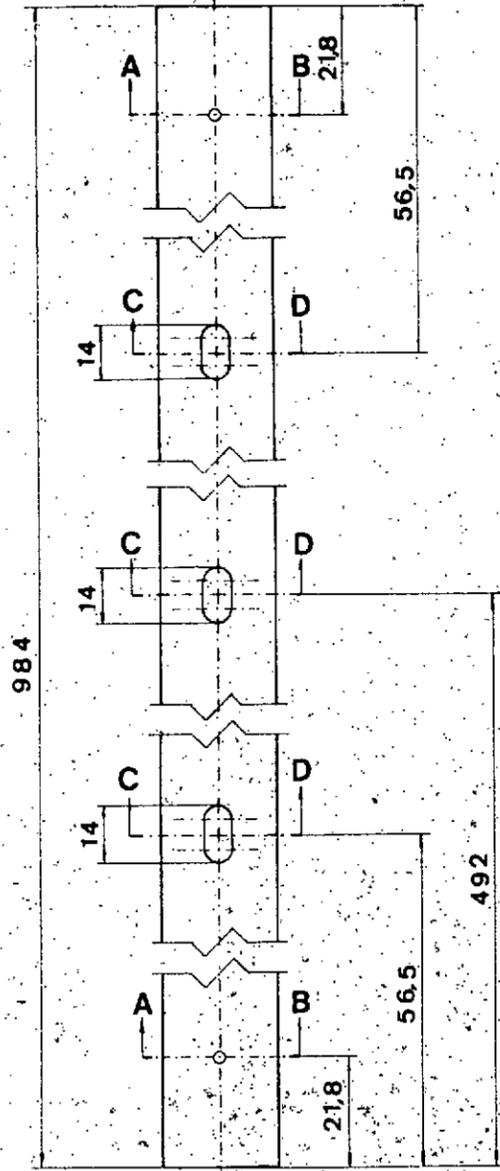




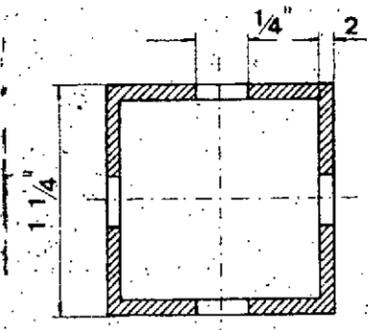






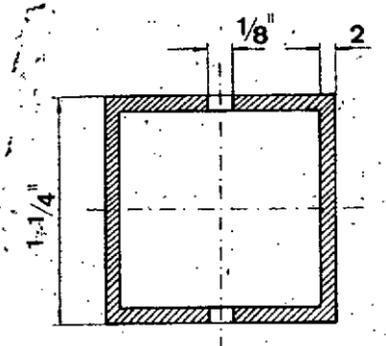
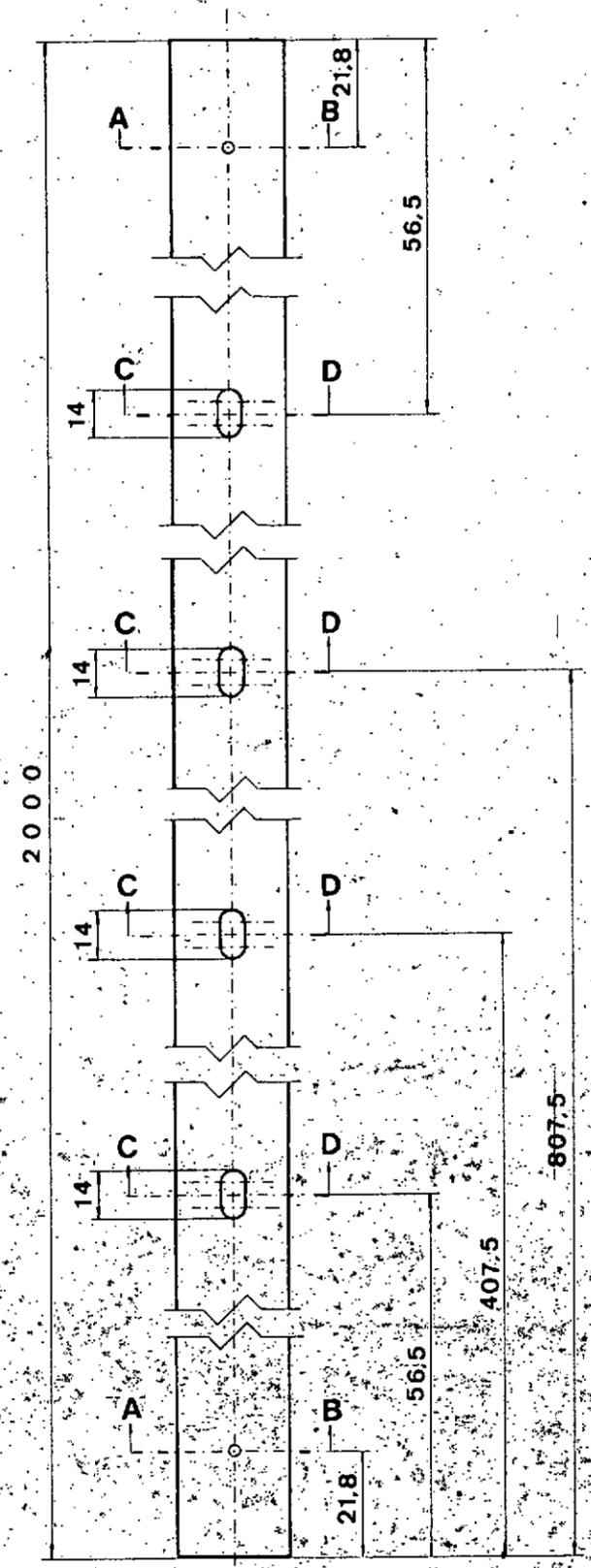


CORTE AB
esc. 1:1

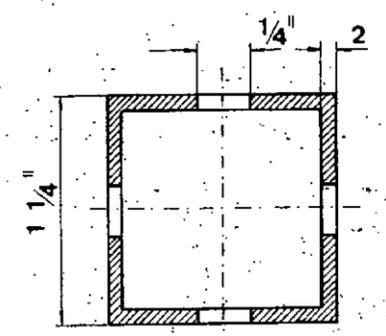


CORTE CD
esc. 1:1

Peça tubo 1
Material: alumínio anodizado
Escala: 1:2 cotas em mm



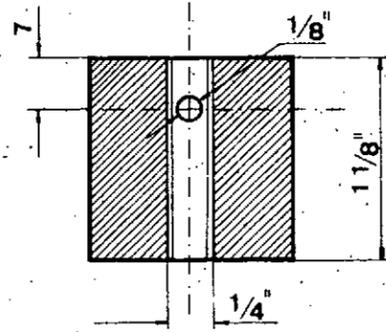
CORTE AB
 esc. 1:1



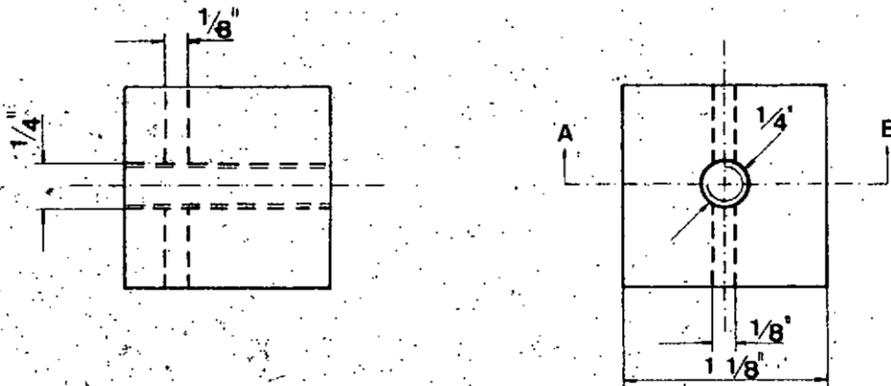
CORTE CD
 esc. 1:1

Peça: tubo 2
 Material: alumínio anodizado
 Escala: 1:2 cotas em mm

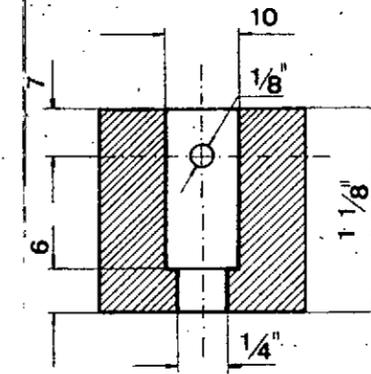
PEÇA 1



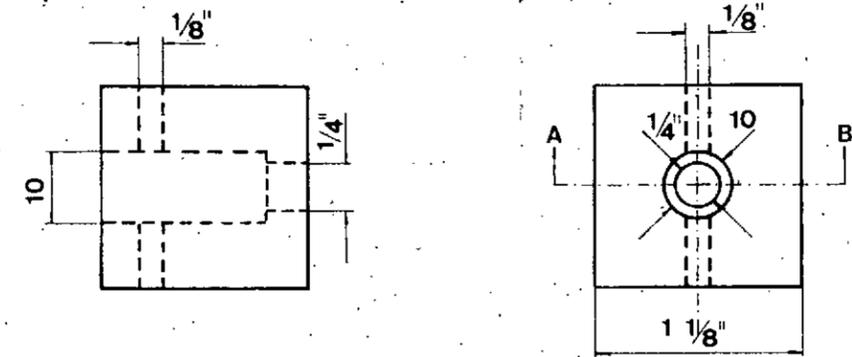
CORTE AB



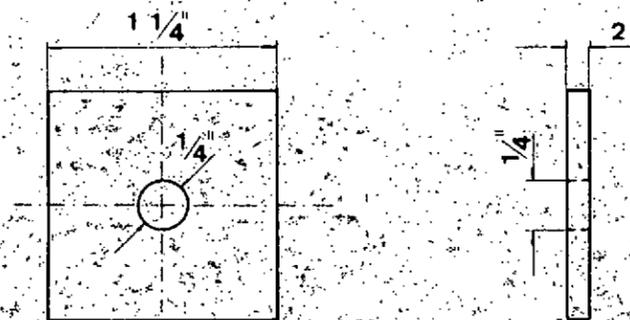
PEÇA 2



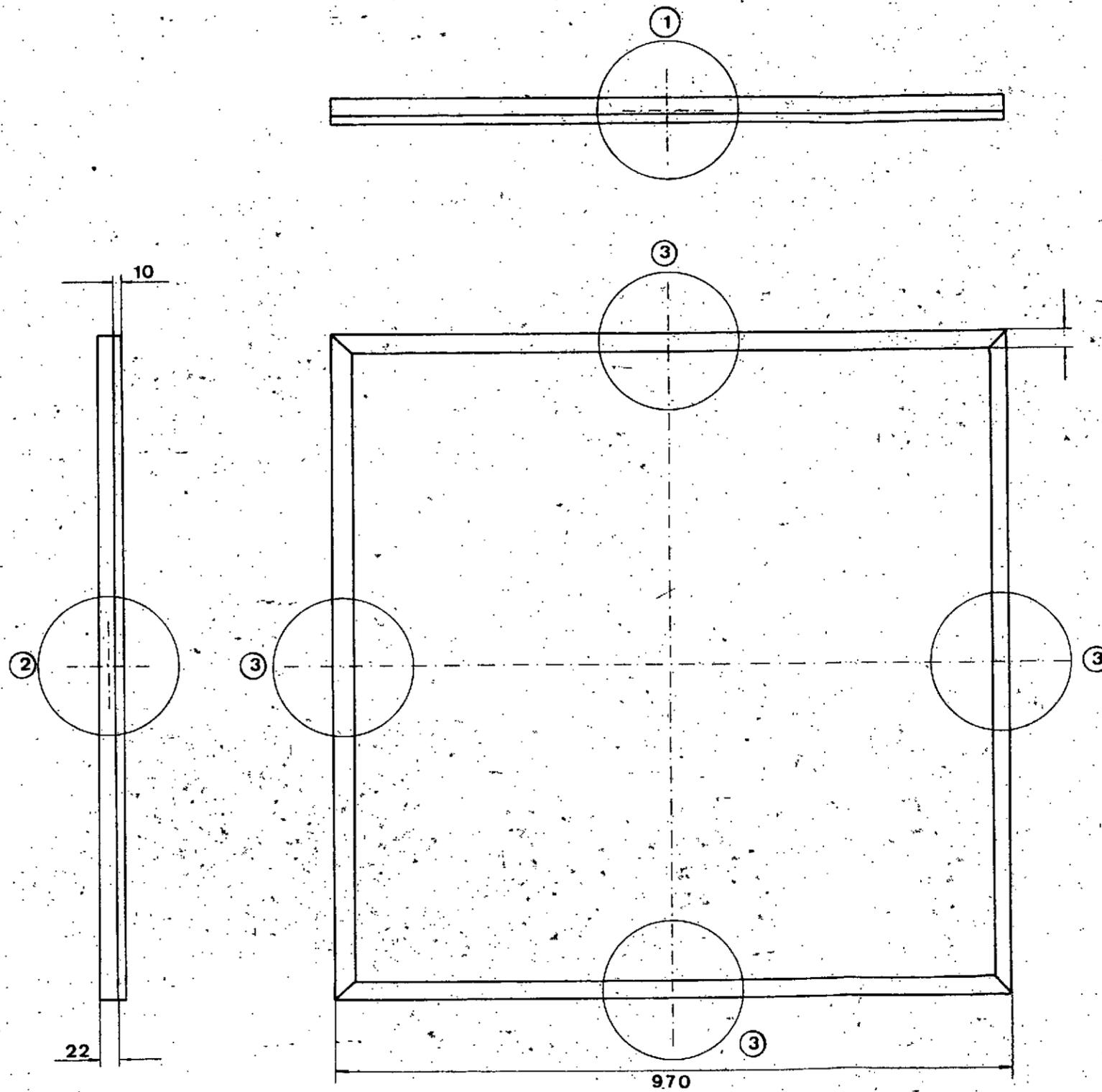
CORTE AB



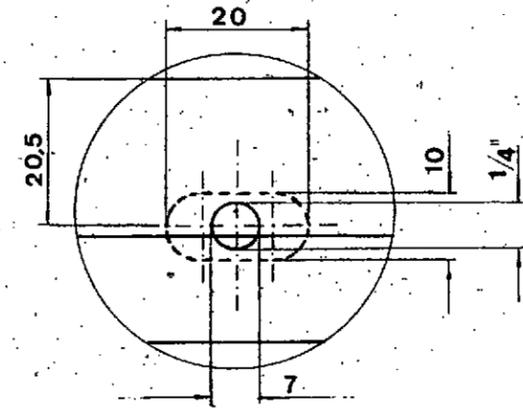
PEÇA 3



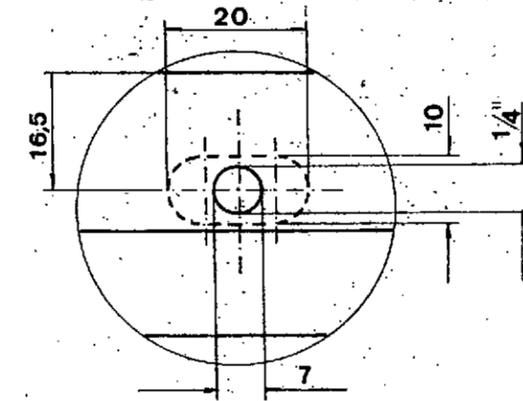
Peça 1: conector básico
 Material: alumínio
 Peça 2: conector de continuidade
 Material: alumínio
 Peça 3: guarnição do conector
 Material: borracha
 Escala: 1:1 cotas em mm



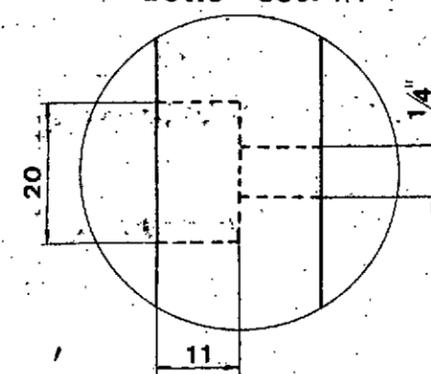
det.1 esc.1:1



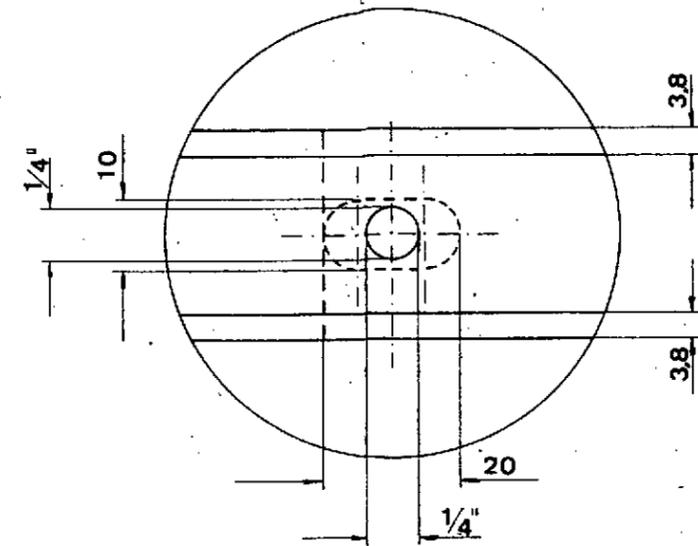
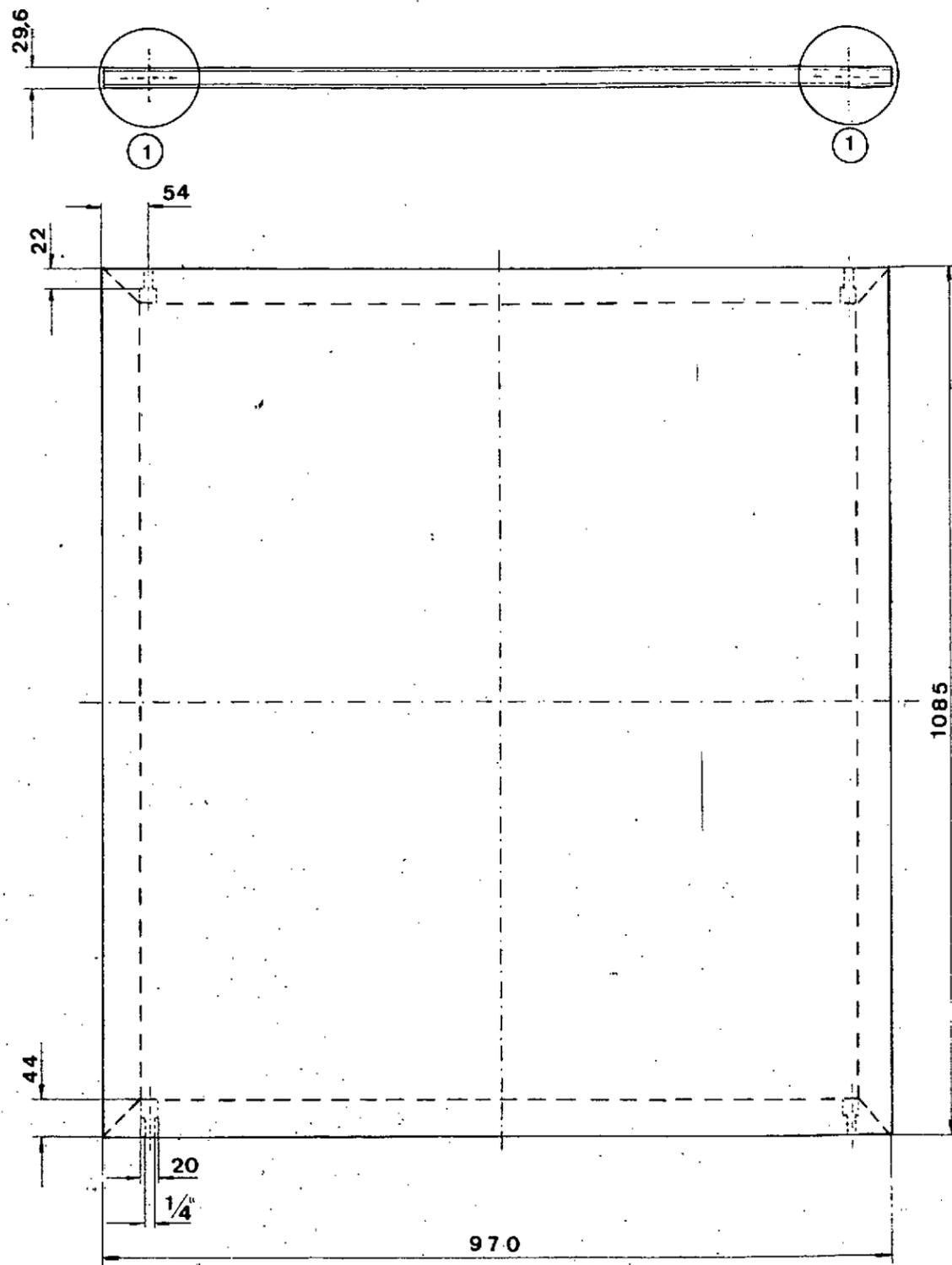
det.2 esc.1:1



det.3 esc.1:1

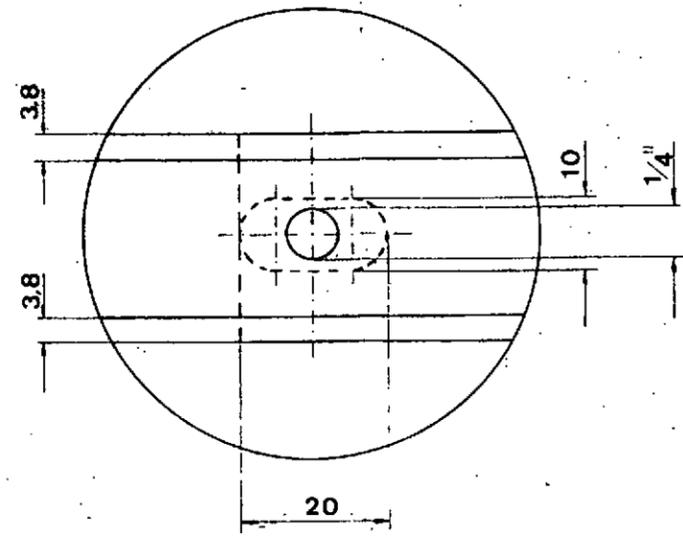
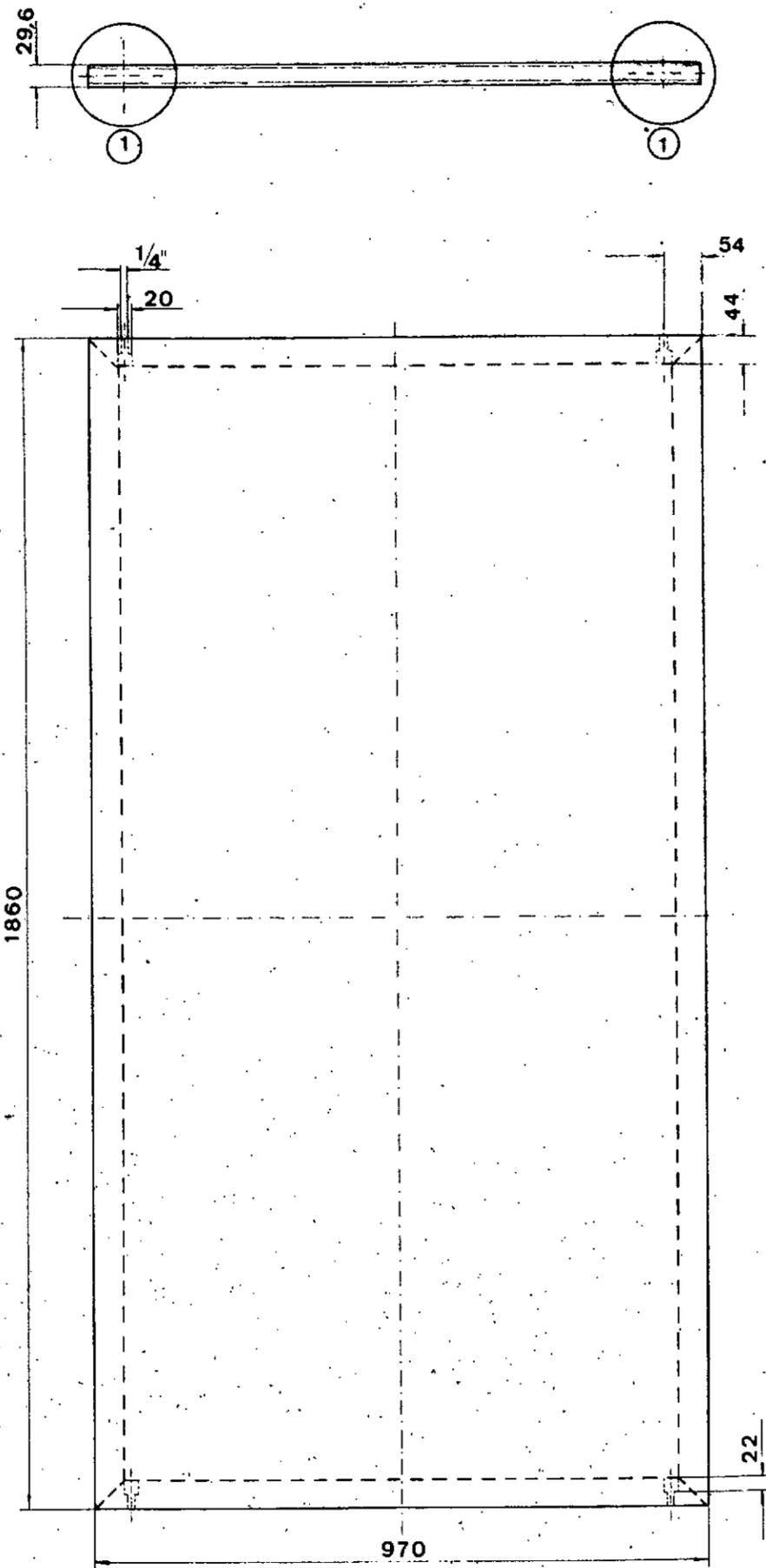


Peça: mesa
 Material: compensado
 sarrafo de 2x1"
 Escala: 1:10 cotas em mm



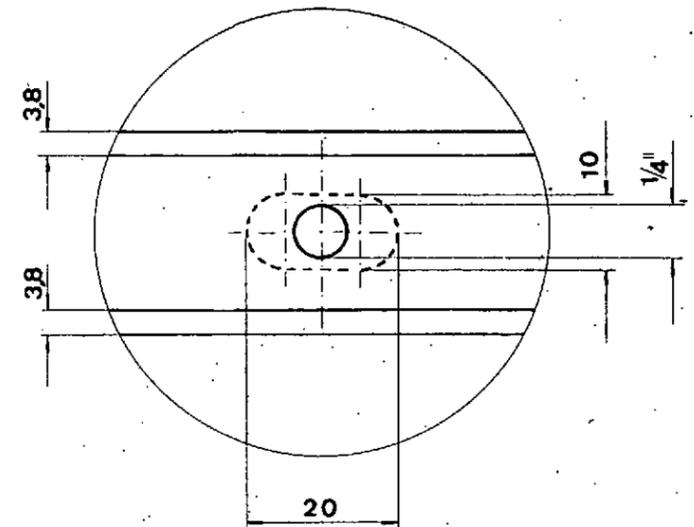
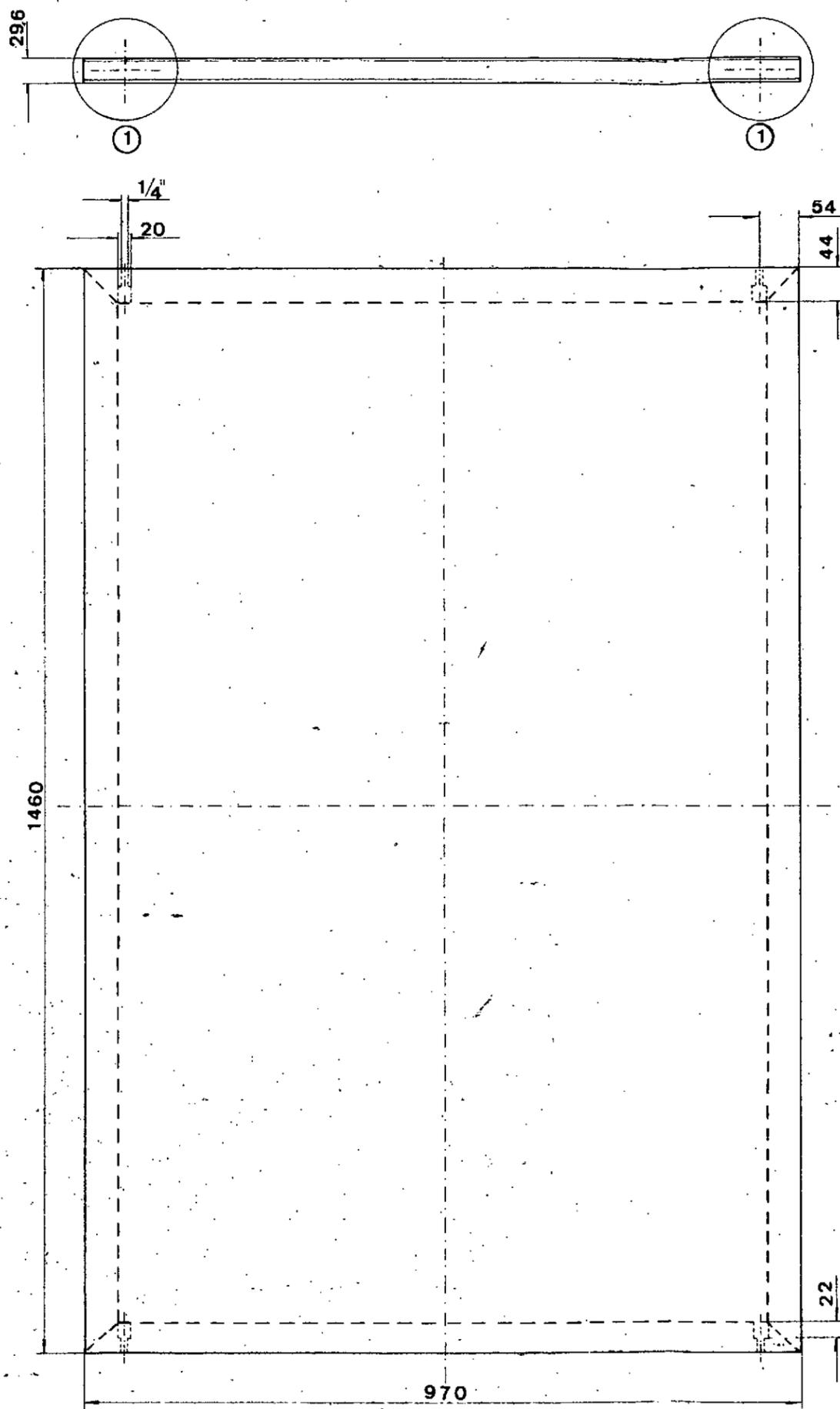
detalhe 1
esc.1:1

Peça: painel 1
 Material: duratex
 sarrafo 2"x1"
 Escala: 1:7,5 cotas em mm



detalhe 1
esc. 1:1

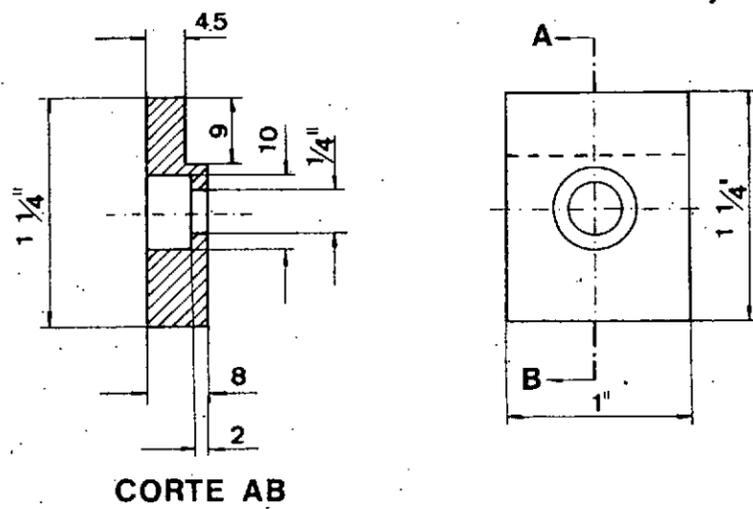
Peça: painel 2
Material: duratex
sarrafo de 2x1"
Escala: 1:10 cotas em mm



detalhe 1
esc. 1:1

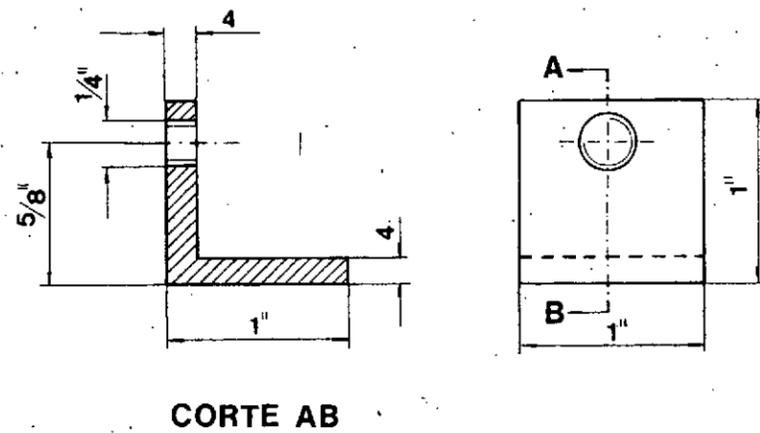
Peça: painel da mesa baixa
 Material: duratex
 sarrafo de 2"x1"
 Escala: 1:7,5 cotas em mm

PEÇA 1



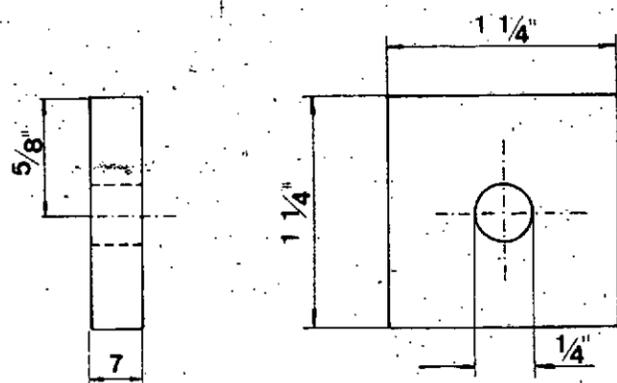
CORTE AB

PEÇA 2

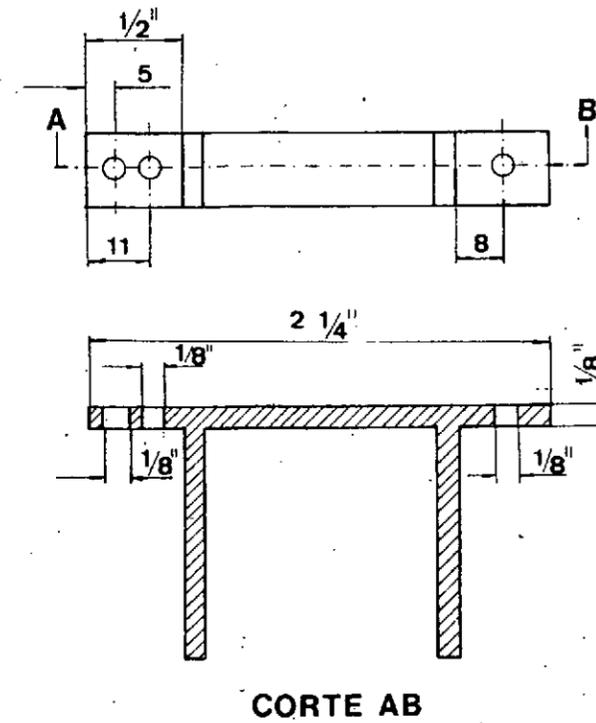


CORTE AB

PEÇA 4

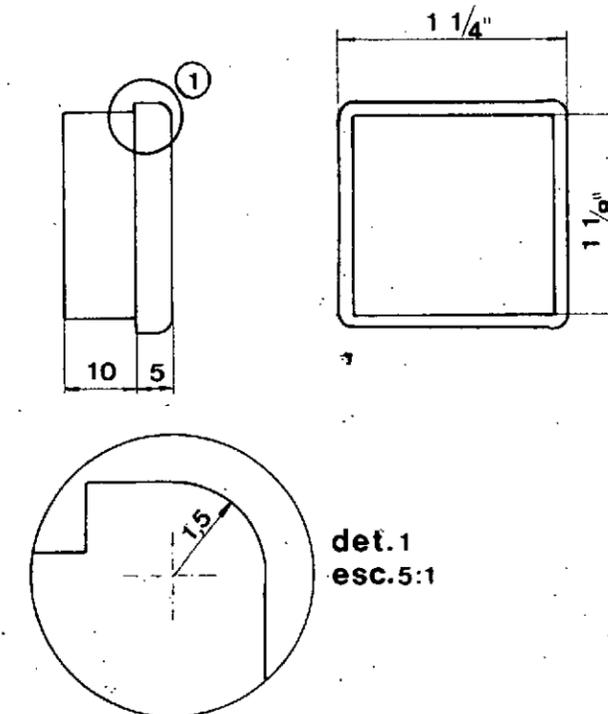


PEÇA 3

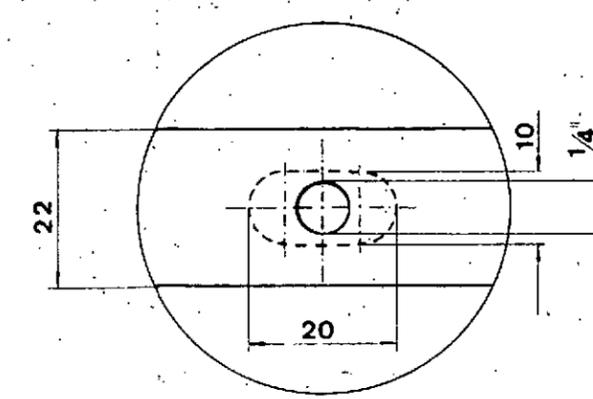
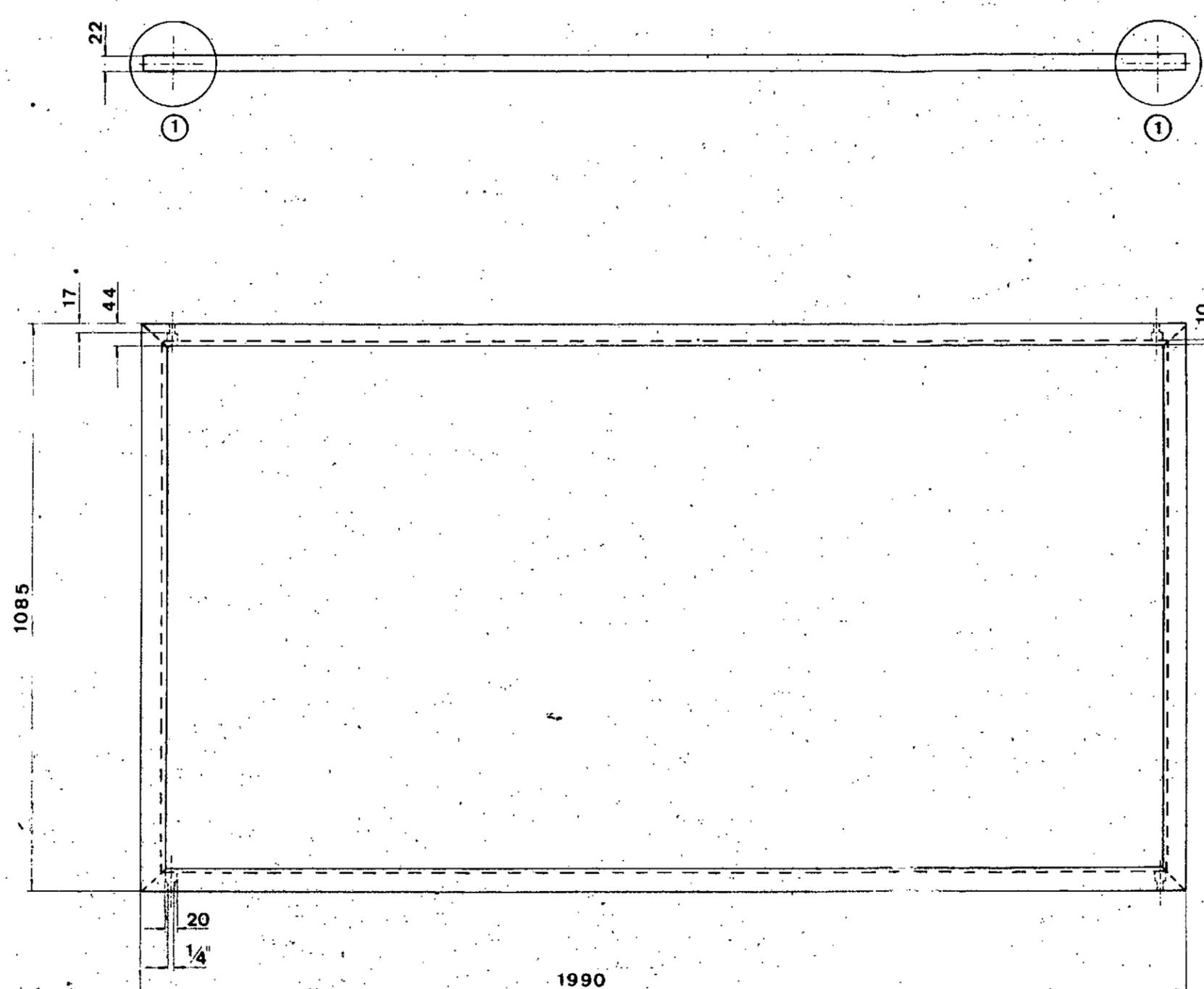


CORTE AB

PEÇA 5

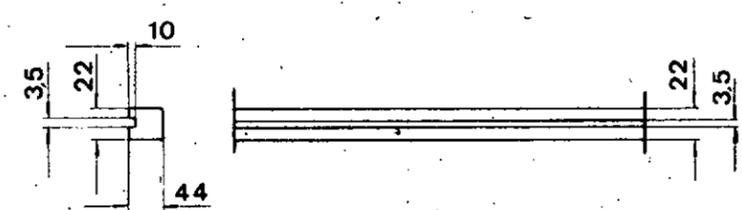


Peça 1 e 2 : ferragem para fixar vidros
 Material: aluminio
 Peça 3: ferragem de quadros
 Material: aluminio
 Peça 4: afastador de painel
 Material: borracha
 Peça 5: pé
 Material: borracha
 Escala: 1:1 cotas em mm

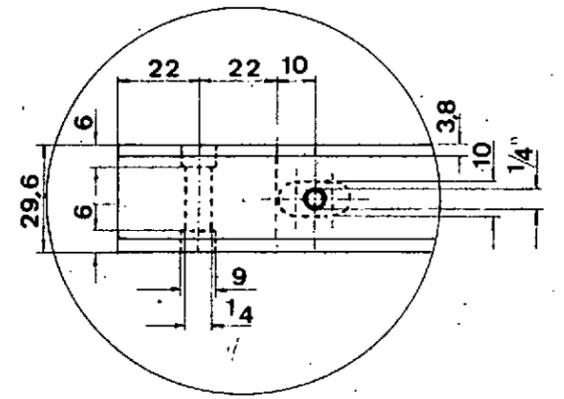
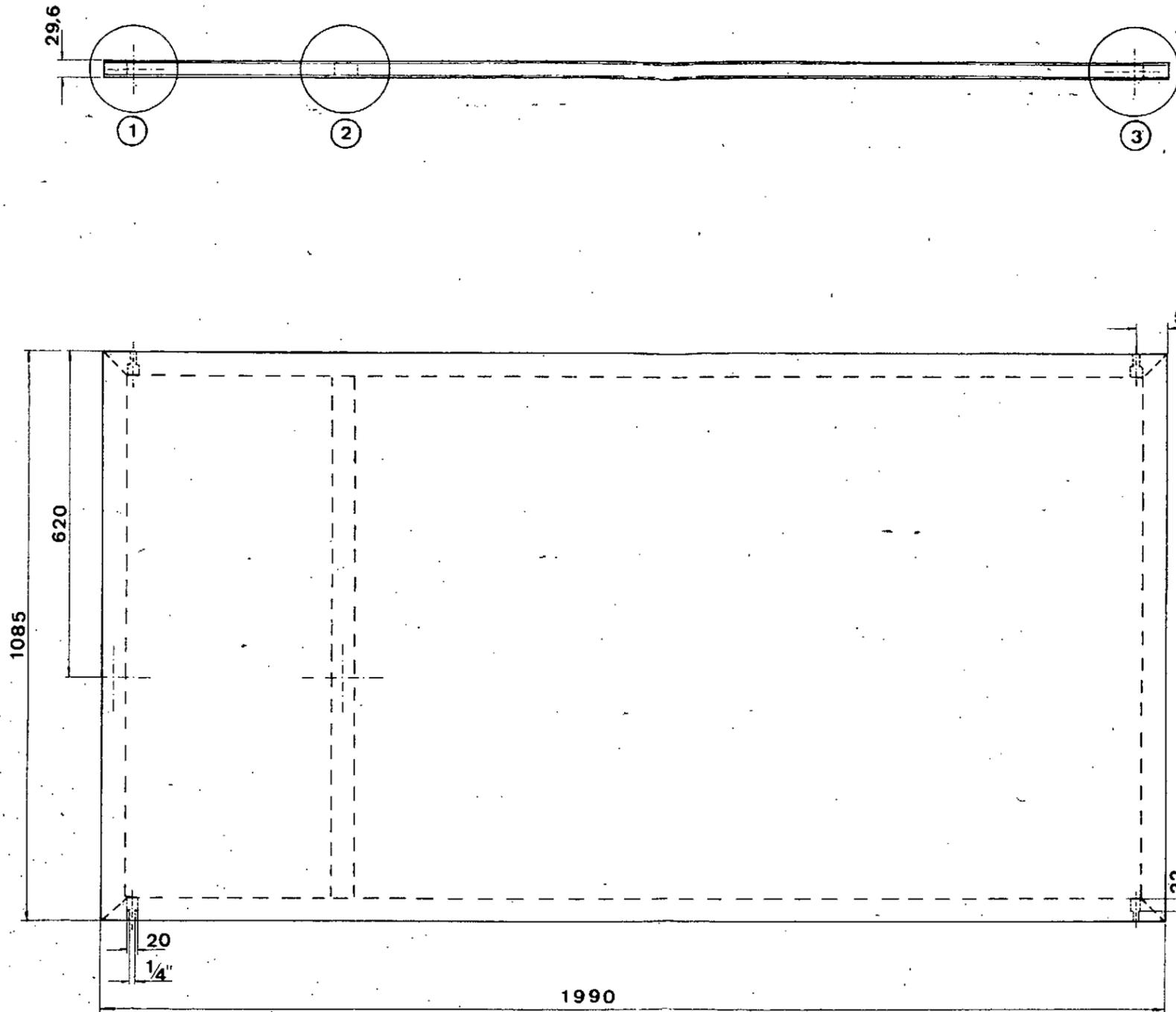


detalhe 1 esc. 1:1

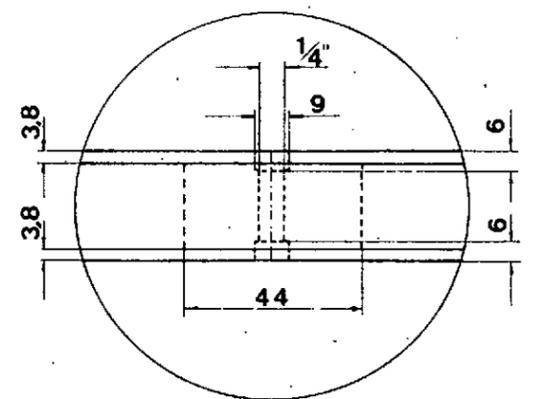
detalhe da canaleta esc. 1:10



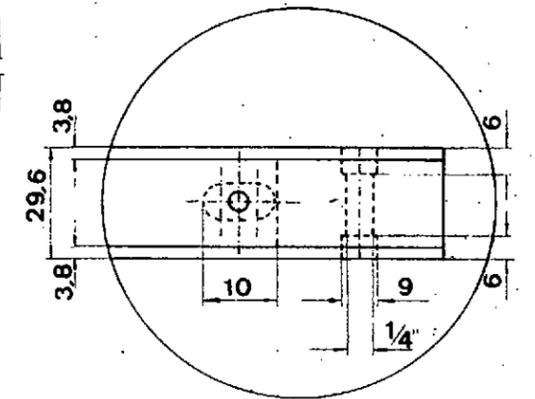
Peça: painel de projeções
 Material: sarrafo de 2"x1"
 acrílico de 3,2 de espessura
 Escala: 1:10 cotas em mm



det.1 esc. 1:2

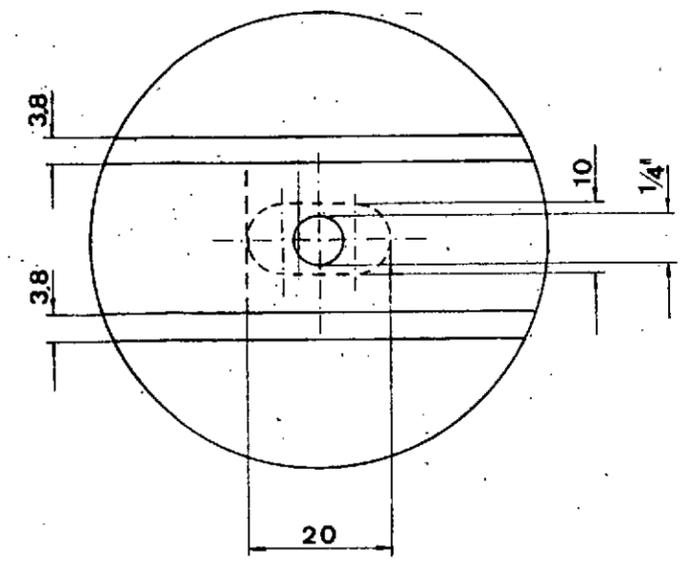
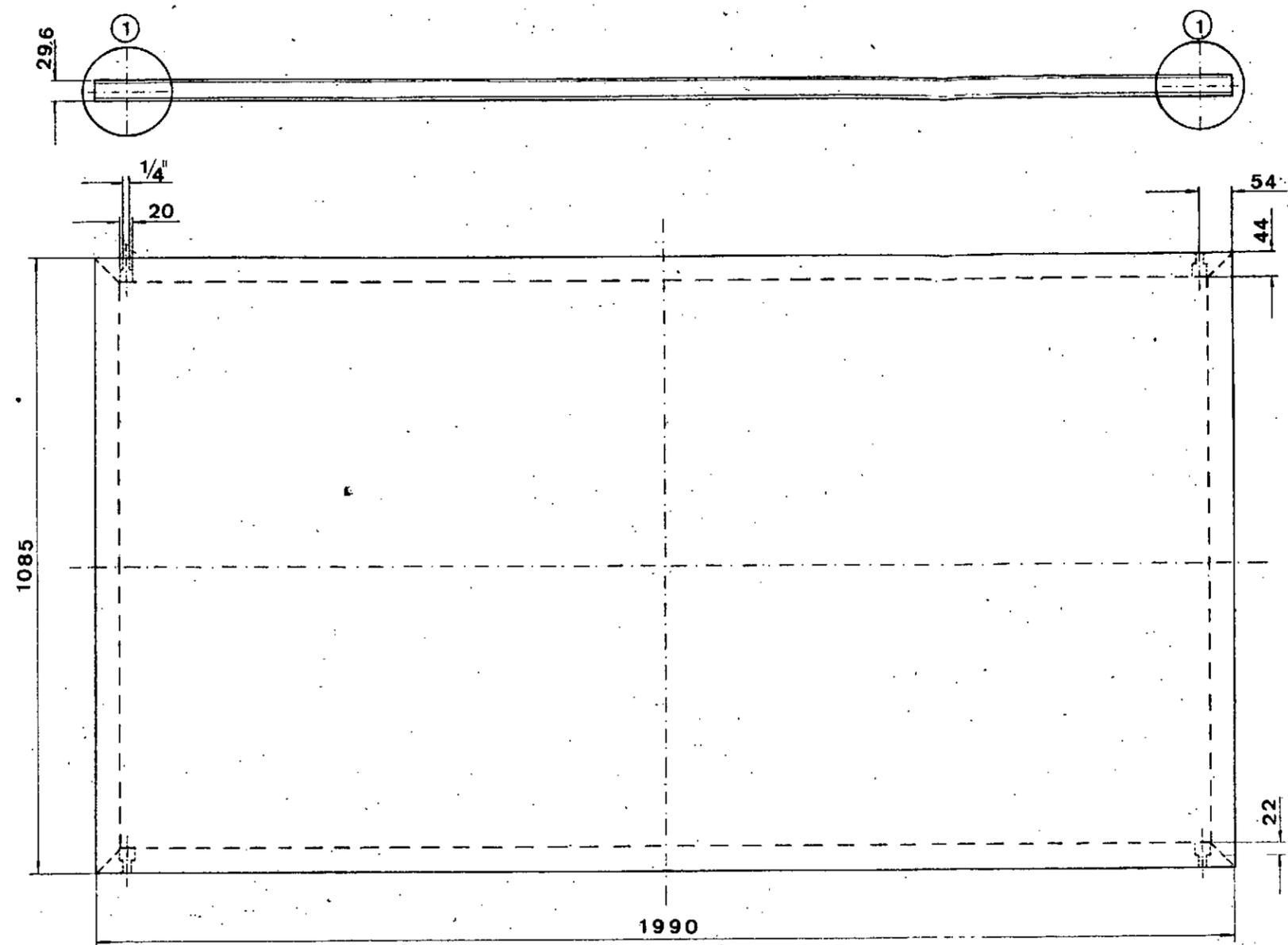


det.2 esc. 1:2



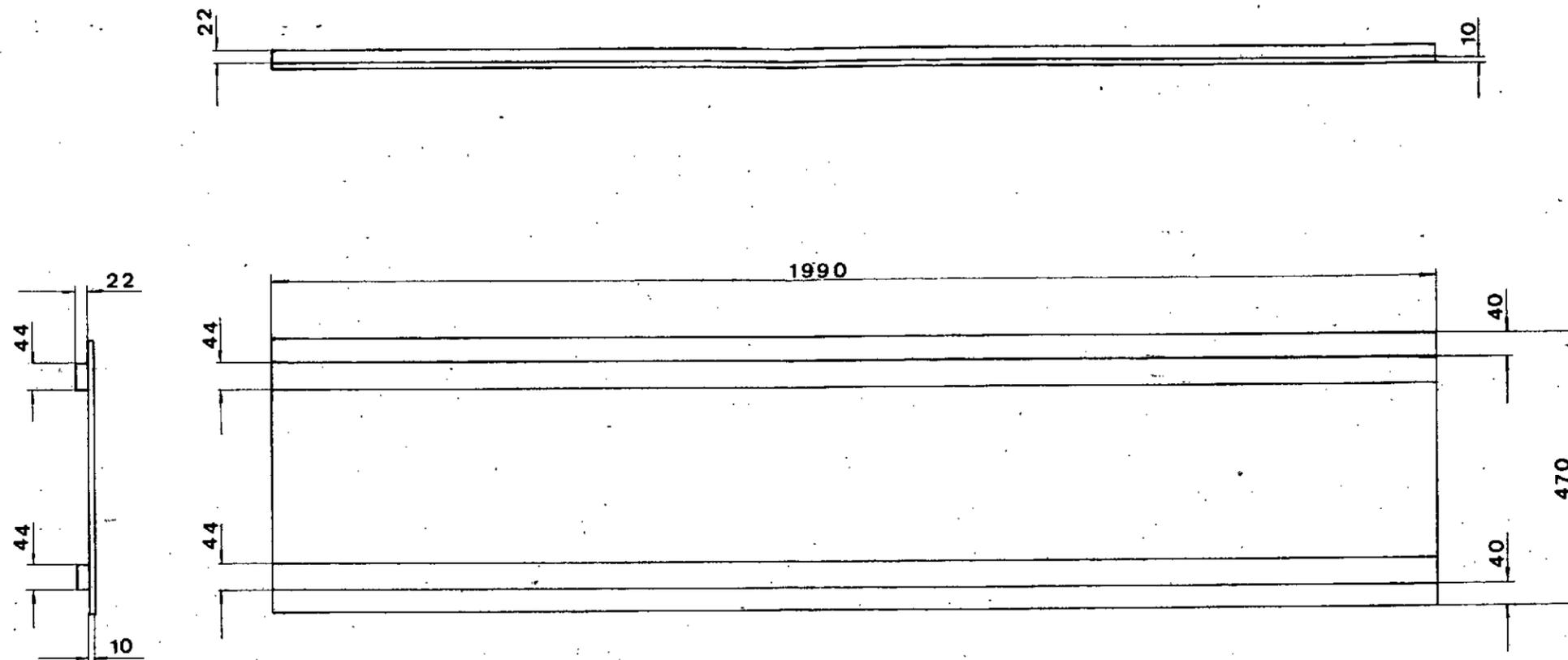
det. 3 esc. 1:2

Peça: painel lateral do audio visual
 Material: duratex
 sarrafo de 2x1"
 Escala: 1:10 cotas em mm



det.1 esc.1:1

Peça: painel do audio visual
 Material: duratex
 sarrafo de 2" x 1"
 Escala: 1:10 cotas em mm



Peça: prateleira do projetor.
Material: compensado
sarrafo de 2"x1"
Escala: 1:10 - cotas em mm,