

esdi

ARNALDO

HENRIQUE

MUNIZ

BOCHA

T-87

1974



**esdi
1974**

**arnaldo h m rocha
trabalho de formatura**



ESDI
Escola Superior de Desenho Industrial

Trabalho de Formatura 1974

Projeto
Equipo Protetor para Aplicações Endovenosas

Aluno
Arnaldo Henrique Muniz Rocha

P87
19+4
190 000 4100



N.º de registro

Inv. 4100/90 inv. 1

Prazos

9	ABR	Apresentação da proposta
14	MAI	Levantamento de dados
25	JUN	Análise
	JUL	Pesquisa de Campo
15	OUT	Projeto
29	NOV	Apresentação e entrega

Programa proposto para o desenvolvimento do trabalho:

1. Roteiro e estrutura para desenvolvimento do trabalho
2. Definição do problema
Primeiros contatos
3. Pesquisa e coleta de dados
4. Análise
Com base nos dados recolhidos fazer uma reavaliação dos objetivos
5. Síntese
Resumo e conclusão
Elaboração do anteprojeto
6. Escolha de materiais
Processo de fabricação
Estudo da possibilidade de execução de protótipo
7. Protótipo submetido a testes
Alterações decorrentes dos testes
8. Apresentação
Memorial descritivo
Desenho Técnico
Protótipo

2. Definição do problema

Primeiros contatos

O projeto é consequência de uma idéia surgida quando do convívio, por mais de trinta dias, com um parente próximo que esteve sujeito a aplicações continuadas de soro e medicamentos por via endovenosa nos braços

A observação dos desconfortos causados também aos demais pacientes que se encontravam nas mesmas condições no hospital, levaram-me a saber dos médicos presentes se não conheciam algum método ou aparelho que minorasse tais sofrimentos.

O desconhecimento por parte tanto dos médicos como pela equipe de enfermagem, levou-me a pensar em pesquisas e numa possível solução para tais condições.

Foi, pois, com êste intuito que iniciei o projeto que se transformou, também, neste trabalho de formatura.

3. Pesquisa e coleta de dados

A pesquisa teve sua continuidade metodizada:

- Entrevista com médicos e equipes de enfermagem.
- Observação em hospitais de cidades do interior e grandes centros urbanos.
- Busca de bibliografia especializada.

Todos estes contatos mostraram que nada existia para resolver diretamente os problemas já observados, como abaixo vão discriminados:

- 3.1 O paciente que recebe medicamentos por injeção de agulha ou cateter deve ficar com pelo menos um braço totalmente imobilizado e amarrado à cama.
Tal condição pode, além do desconforto, causar problemas circulatórios quando o tratamento se prolonga por mais tempo.
- 3.2 Na grande maioria dos casos o braço que recebe o medicamento fica envolto por uma ponta do lençol ou cobertor para evitar que o doente por curiosidade ou distração quebre ou arranque a agulha ou cateter.
Tal procedimento impede que enfermeiras ou acompanhantes observem o local da aplicação do medicamento, o que pode se tornar extremamente perigoso para o paciente.

4. Análise

Os objetivos foram reavaliados como se seguem:

- 4.1 Uma vez colocada a agulha ou cateter, o paciente busca atingir o local onde se dá a penetração e removê-la.
O local deve estar protegido.
- 4.2 A pessoa que acompanha o doente deverá ter uma visão imediata e constante do local da injeção.
O local não deve estar oculto.
- 4.3 Aplicações endovenosas que deverão ter continuidade, podem ter início no local de um acidente ou depois que um paciente já se encontre internado.
A proteção deve ser de fácil aplicação e portátil.
- 4.4 Tendo em vista a dificuldade que têm os hospitais e ambulatórios de possuírem aparelhos de esterilização especiais, sendo que os ambulatórios do interior raramente dispõem de algo mais que autoclaves para tais fins, concluímos que a proteção deveria ser do tipo sem retorno ("one way").
Tal atitude foi encorajada por médicos que observaram, também, que objetos "sem retorno" estão cada vez mais sendo utilizados internacionalmente.

5. Síntese

Resumo e conclusão

Nesta etapa do desenvolvimento do projeto, já podia estabelecer objetivos mais claros:

- 5.1 O equipo protetor deveria proteger o local da injeção, ser facilmente colocado pela pessoa que o aplicasse ao mesmo tempo que difícil de ser retirado pelo paciente. Esta proteção deveria atuar durante um transporte do doente, quando tivesse sua roupa de cama trocada ou mesmo quando fosse efetivada a sua higiene corporal.
- 5.2 Deveria haver uma proteção que não impedisse a visão do local da injeção.
- 5.3 O equipo não poderia ser volumoso ou pesado e deveria ser de imediata e fácil aplicação. A pesquisa de materiais teve aí o seu início.
- 5.4 Tendo em vista as características de um objeto do tipo "sem retorno", deveria ser de baixo custo e facilmente descartável.

Nesta ocasião iniciei um modelo para estudar as dimensões de braços, sistemas de fixação e proteção.

O Cateterismo do Coração

Ao contrário do que se pensa, este não é um exame sofisticado.

A técnica não apresenta praticamente perigos para o paciente, podendo ser utilizada até em crianças, para elucidação de defeitos congênitos ou adquiridos.

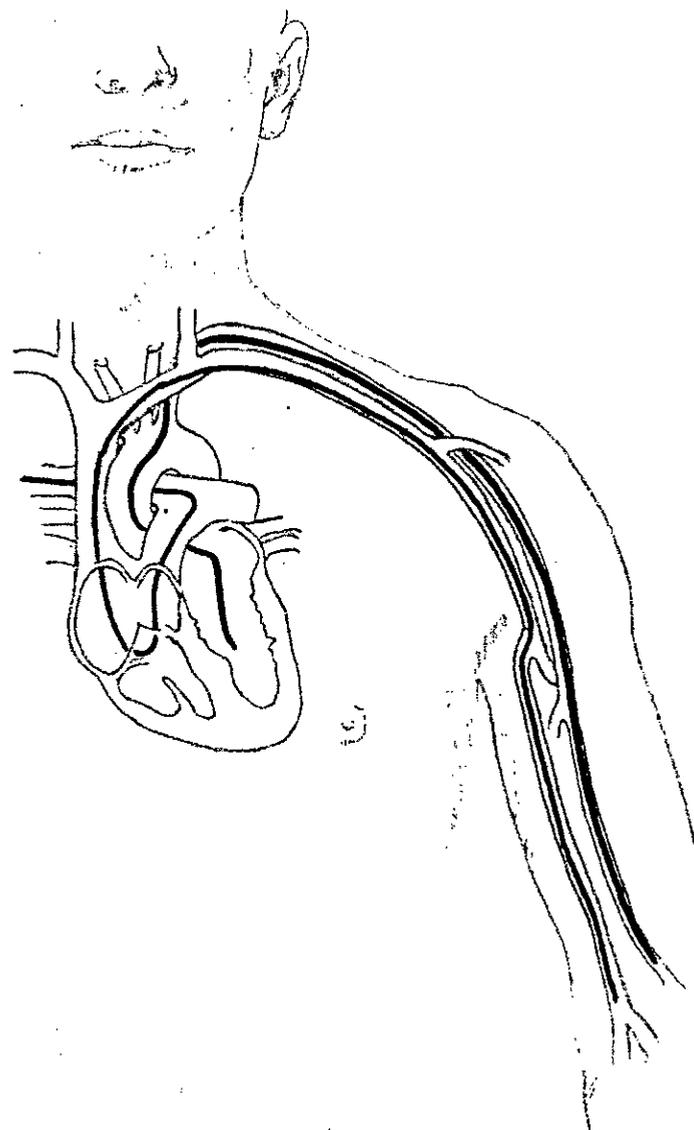
O cateterismo cardíaco é efetuado por uma equipe especializada de médicos, pessoal de enfermagem e técnicos.

Examinando o lado venoso: Para que a sonda chegue ao lado direito do coração, disseca-se uma veia - geralmente na prega do cotovelo, em adultos, ou na região inguinocrural (virilha), em crianças - e, através dela, o cateter é introduzido e levado em direção ao coração. A extremidade do cateter é opaca aos raios X, possibilitando que seu trajeto através das veias, até chegar ao coração, seja acompanhado por meio da radioscopia.

Esse tipo de cateterismo é chamado direito porque, através das veias, o cateter chega ao átrio e ventrículo direitos, passando pela válvula tricúspide que os separa, e pode alcançar a artéria pulmonar e suas ramificações.

Examinando o lado arterial: Mencionaremos apenas, sem maiores detalhes, que existe o cateterismo esquerdo e que este recebe a denominação de cateterismo ventricular esquerdo retrógrado. A designação retrógrado advém do fato de o cateter ser introduzido nas artérias, contra a "corrente".

De maneira geral, até recentemente, o cateterismo cardíaco tinha apenas interesse teórico, diante das grandes limitações da cirurgia cardíaca. Hoje, o grande avanço desse setor, aliado a conquistas tecnológicas como a invenção do coração-pulmão artificial e



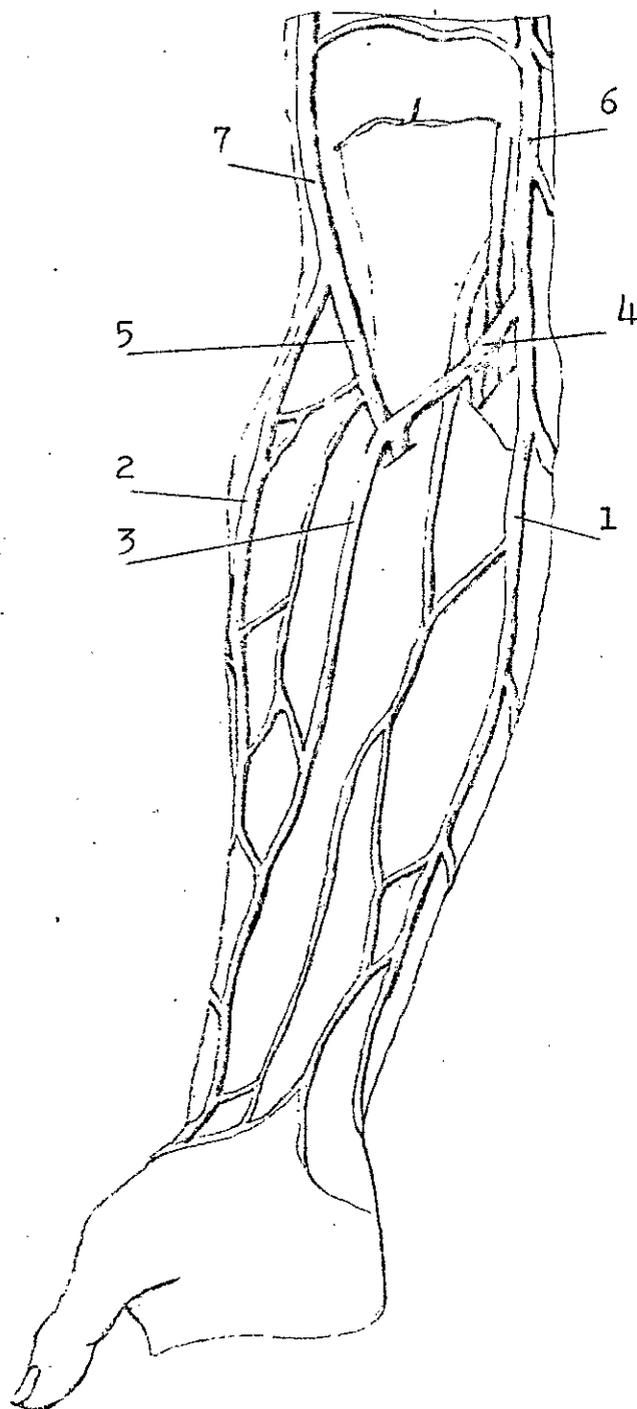
a fabricação de válvulas cardíacas artificiais, passou a exigir um perfeito diagnóstico da anomalia existente. Esse requisito é imprescindível não apenas para determinar se a lesão pode ou não ser corrigida cirurgicamente, mas para possibilitar ao cirurgião o conhecimento prévio e exato da natureza das alterações que irá encontrar durante a cirurgia.

Um exemplo simples é o estreitamento da válvula mitral, que pode ser corrigido com a simples abertura cirúrgica do ponto estreitado (estenosado). Já a insuficiência da mesma válvula é uma ocorrência que exige sua substituição por uma válvula artificial.

O cateterismo e a angiocardiografia, portanto, permitem uma melhor avaliação do caso, o que nem sempre é possível quando se utilizam técnicas de diagnóstico mais simples, como o eletrocardiograma ou o fonocardiograma, úteis apenas em casos menos complexos.

O esquema ao lado representa o trajeto do cateter no cateterismo cardíaco. Percurso venoso (linha azul): o cateter passa pelas veias basílica, braquial, axilar, subclávia, cava superior, átrio e ventrículo direitos e artéria pulmonar. Percurso arterial (linha vermelha): o cateter passa pela artéria radial esquerda, axilar, subclávia, arco aórtico e ventrículo esquerdo.

O cateter de Cournand é o tipo de cateter mais utilizado para o cateterismo cardíaco; é um tubo flexível com 130 cm de comprimento e de 2 a 2,6 mm de diâmetro.

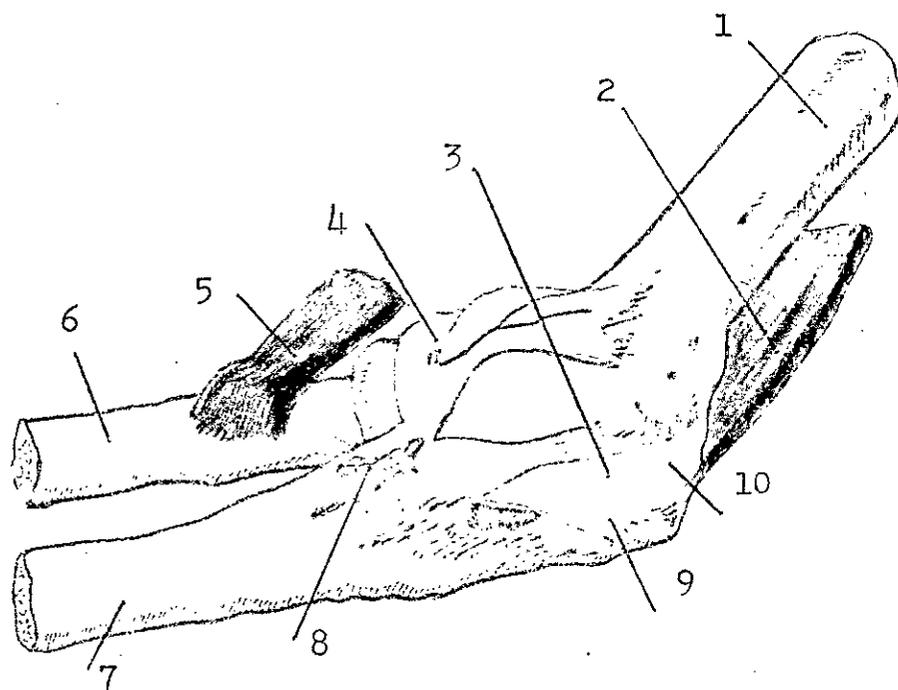


Veias superficiais do antebraço e cotovêlo

- 1 Veia cubital
- 2 Veia radial
- 3 Veia mediana
- 4 Veia mediana basílica
- 5 Veia mediana cefálica
- 6 Veia basílica
- 7 Veia cefálica

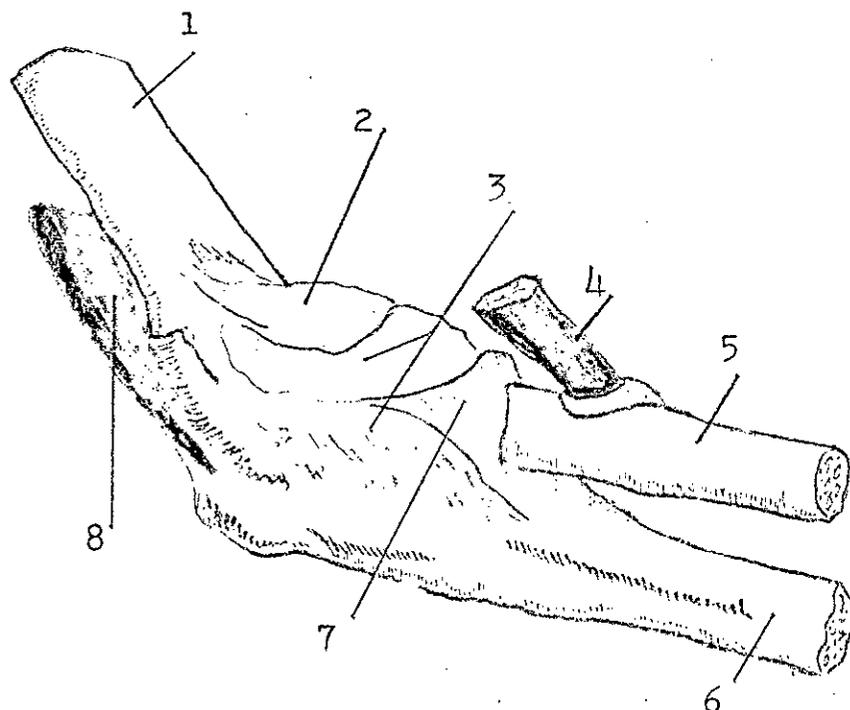
Articulação do cotovêlo, vista de lado:

Face externa



- 1 úmero
- 2 tríceps
- 3 lig. colateral medial
- 4 lig. anular do rádio
- 5 bíceps
- 6 rádio
- 7 cúbito
- 8 m. braquial anterior
- 9 lig. de Cooper
- 10 lig. posterior

Face interna



- 1 úmero
- 2 ligamento anterior
- 3 lig. colateral externo
- 4 bíceps
- 5 rádio
- 6 cúbito
- 7 lig. anular do rádio
- 8 tríceps

Dados antropométricos

Perímetro do cotovelo em homens e mulheres (adultos)

Coluna A Medidas em cm (aprox. até 5 mm)

Coluna B Nº de incidências

Homens		Mulheres	
A	B	A	B
20	-	20	1
21	-	21	4
22	1	22	4
23	3	23	3
24	2	24	4
25	5	25	2
26	8	26	1
27	5	27	1
28	2	28	-
29	1	29	-
30	1	30	-
31	-	31	-
32	<u>1</u>	32	<u>-</u>
	29		20

Perímetro do cotovelo, em média, para 29 homens:

26 cm

Perímetro do cotovelo, em média, para 20 mulheres:

23 cm

Medidas de operários brasileiros, colhidas de um total de 257 homens e 320 mulheres, com média de idades para os homens de 26 anos e para as mulheres de 23 anos. (Fonte: Apostila de ERGONOMIA da Escola Politécnica da U.S.P. - Prof. Itiro Iida e Prof. Henri A.J. Wierzbicki - 1970)

	homem	mulher
- da artic. do ombro à do cotovelo	27,2	26,5
- da artic. do cotovelo à do pulso	24,2	22,6
- da artic. do pulso à extremidade do dedo médio	19,4	17,5

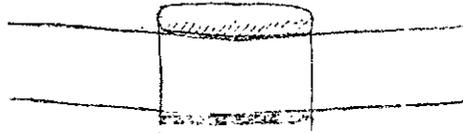
Estas medidas são médias, em cm, com desvio de 3,29



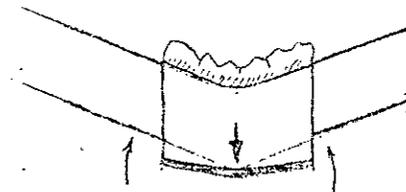
Alterações do projeto

Projeto inicial

O braço, como já ficou demonstrado, não deve dobrar formando um ângulo menor que 120° , pois pode provocar ruptura da veia por deslocamento da agulha.



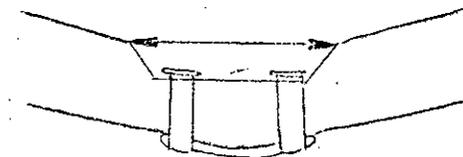
No projeto inicial o reforço da estrutura (chapa rígida) ficava na parte inferior do cotovelo, sofrendo uma força, aplicada em um só ponto, quando o braço dobrava.



O equipo era todo em PVC maleável só tendo esta placa rígida como reforço. A resistência elástica do material utilizado não era bastante para suportar um trabalho constante, que lhe era solicitado, quando o paciente forçava o braço com maior insistência. Apresentava ainda dobras indesejáveis que ficavam em contato com a pele.

Projeto atual

No projeto atual o PVC foi substituído por tecido de algodão, permitindo maior ventilação da pele e maior resistência ao trabalho imposto. O novo desenho resolveu os problemas de dobras indesejáveis.

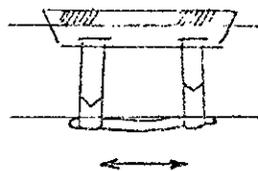


Dimensões e desenho da chapa

A chapa rígida (acrílico c/4 mm esp.) demonstrou ter bastante resistência para sofrer pressão nas extremidades sem curvar-se ou partir. A forma encontrada impossibilitando o envergamento faz com que a força aplicada de um lado seja transmitida em linha reta por dentro da chapa à sua outra extremidade e, por extensão ao braço ou ante braço ou aos dois simultaneamente.

O ângulo de inclinação das abas laterais (45°) fortaleceu estruturalmente a chapa ao mesmo tempo que protegê o local de injeção.

Estas mesmas abas laterais têm um recorte em ângulo (45°), evitando ângulos retos mais perigosos e desnecessários. A forma daí decorrente, mais anatômica, é mais simples e confortável.



O sistema de fixação encontrado permite o ajuste a todos os tipos de braços encontrados na pesquisa. Embora a relação entre braço, cotovelo e ante braço varie conforme o indivíduo, o uso de duas fitas (uma ajusta o braço e outra o ante braço) permite uma adaptação mais segura e confortável.



A almofada de apoio do cotovêlo não só torna mais agradável o uso do aparelho pelo usuário como é parte importante da estrutura do aparelho, evitando que as fitas de fixação afastem-se ou aproximem-se uma da outra. Suas dimensões foram estabelecidas pela pesquisa de diâmetro do cotovêlo para que atendesse a uma maior variedade de tipos de braço.



O uso de almofadas de espuma de poliuretano entre a chapa e o braço e ante braço, permite um ajuste mais suave, sem impedir a circulação sanguínea. É dimensionada de forma tal que impeça a chapa de comprimir a agulha alterando sua posição. As almofadas têm sua parte inferior em curva, de forma anatômica evitando dobras e deformações não desejáveis.

Fotos do aparelho

Foto 1 Vista do aparelho.

Foto 2 Vista do aparelho, aberto, mostrando as tiras de fixação e a almofada de apoio para o cotovêlo.

Foto 3 Aplicação correta do aparelho com os detalhes de colocação do tubo de sôro desde sua conexão com a agulha até sua extensão paralela e junto ao braço.

Fotos de paciente em hospital

Foto 4 A foto mostra a posição mais comum em que é encontrado o paciente: a garrafa de sôro pendurada no suporte ao lado da cama, o tubo flexível que desce até o braço e que através de uma agulha injeta o medicamento na veia.

O paciente em pré coma, inconscientemente, pode tentar atingir o local da injeção.

Foto 5 A foto mostra um detalhe da aplicação do medicamento por via endovenosa.

Foto 6 Durante os testes no hospital observamos que o paciente muitas vezes toma a posição fetal, como na foto, dobrando o corpo por cima do braço (o que também ocorre quando da troca de roupa de cama) provocando uma interrupção do fluxo do medicamento ou ruptura da veia, pelo deslocamento da agulha. O aparelho deu proteção eficaz ao problema acima exposto.

Devemos notar que mesmo com a introdução de uma nova técnica, ainda não difundida em nossos hospitais, ou seja do "intra cateter" o aparelho não perderá suas funções.

O "intra cateter" é um tubo flexível colocado dentro da veia que se conecta com o tubo condutor do sôro, tornando desnecessária a agulha.

Aparelho aplicado em um dos pacientes durante os testes no hospital.

Foto 7 Com a utilização do aparelho o local de injeção ficou protegido da ação da mão e do braço livres.

Foto 8 Aparelho impedindo a flexão do braço além do limite de segurança evitando a ruptura da veia pela agulha.

Notar que não há distorção visível do aparelho quando submetido a esforço.

Assessoria Médica e testes em hospital

Desde os primeiros contatos com médicos e equipes de enfermagem atuantes em hospitais observei serem os últimos aqueles que têm um contato mais continuado com os pacientes.

Em termos gerais os médicos fazem os diagnósticos e receitam os medicamentos enquanto que a enfermagem cuida da aplicação dos mesmos e da higiene dos doentes.

Sentindo a necessidade de alguém com maiores conhecimentos e que ao mesmo tempo estivesse em contato constante com os pacientes, procurei acadêmicos plantonistas em hospitais de pronto socorro.

Consegui esta colaboração na pessoa de Pedro A. Menescal Sampaio, sexto anista da Faculdade de Medicina, que durante seus plantões acompanhou 12 pacientes que se utilizaram do aparelho.

Contei ainda com a assessoria do Dr. Cid Nelson Hastenreiter, cirurgião que permitiu acesso aos pacientes e colaborou com sugestões. Outros médicos e enfermeiros me auxiliaram, grandemente, deixam aqui de terem seus nomes citados por razões éticas.

Deixo ainda de citar o nome de hospitais por não ter conseguido, em tempo útil, permissão para tal das autoridades responsáveis.

Os primeiros testes visavam dimensionar e resolver sistemas de fixação. O aparelho ficava aplicado por curto período (de 10 a 20 minutos).

Encontrado um tamanho padrão assim como o grau de inclinação das abas, espessura da chapa de acrílico, confirmado o uso correto do material, pontos mais convenientes de fixação e ventilação, o aparelho passou a ficar mais tempo em uso chegando a ser utilizado por períodos que variavam de 4 a 10 horas.

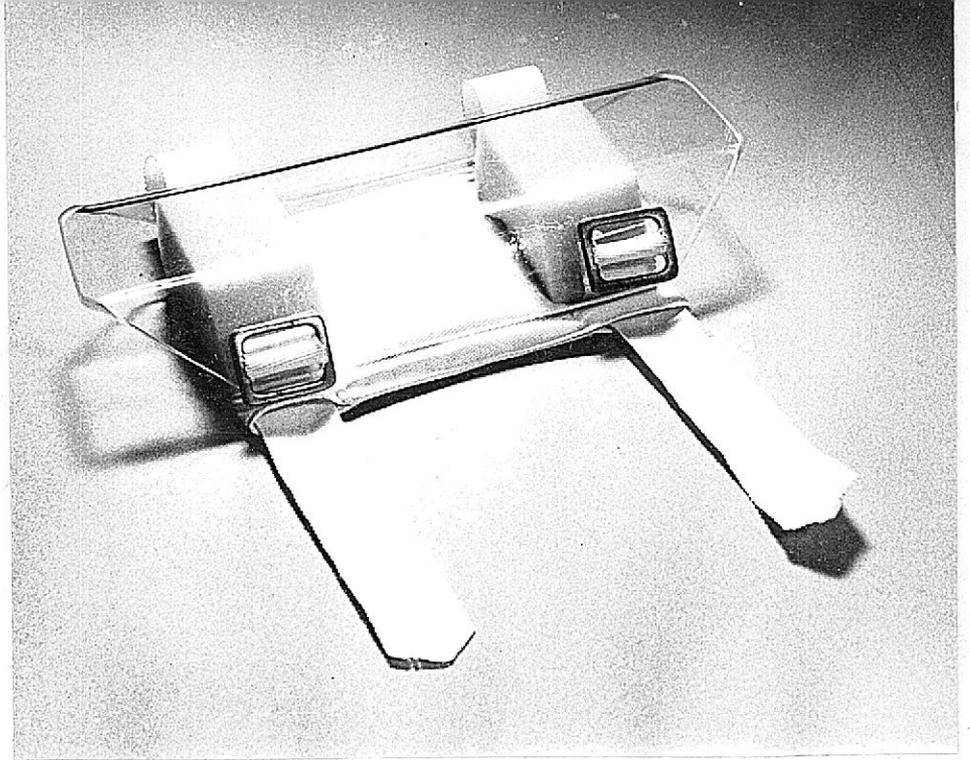
Bibliografia

A Editôra de Publicações Científicas e suas publicações

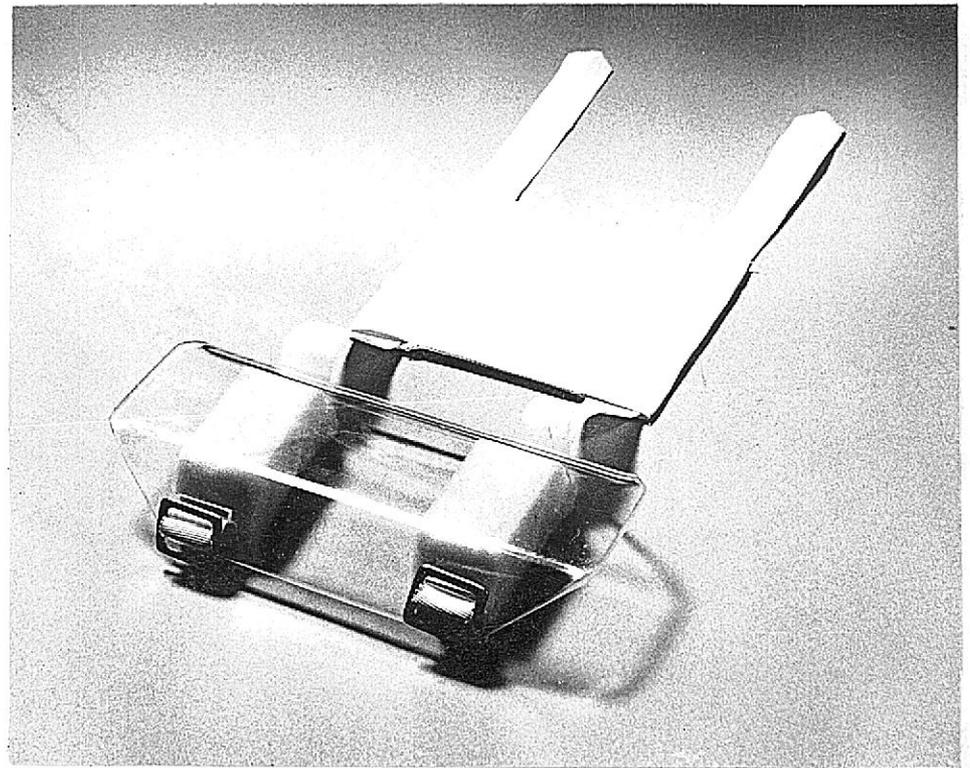
JBM Jornal Brasileiro de Medicina
RM Residência Médica (para estudantes)

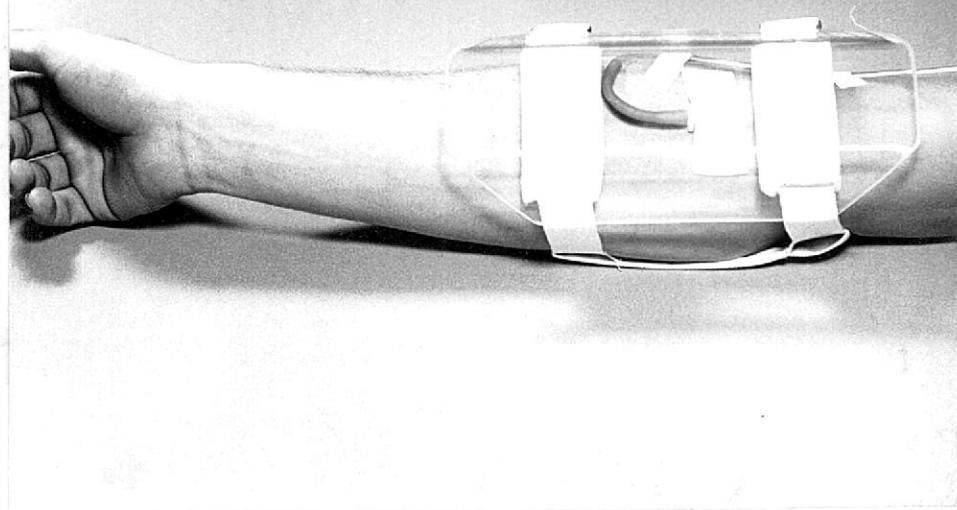
TRAITE D'ANATOMIE HUMAINE - L. Testut
Place de l'Odéon - Paris Ed. 1904

Medicina e Saúde
Copyright para a lingua portuguesa 1969
Abril Cultural Ltda.



1
2





3



4

5





6

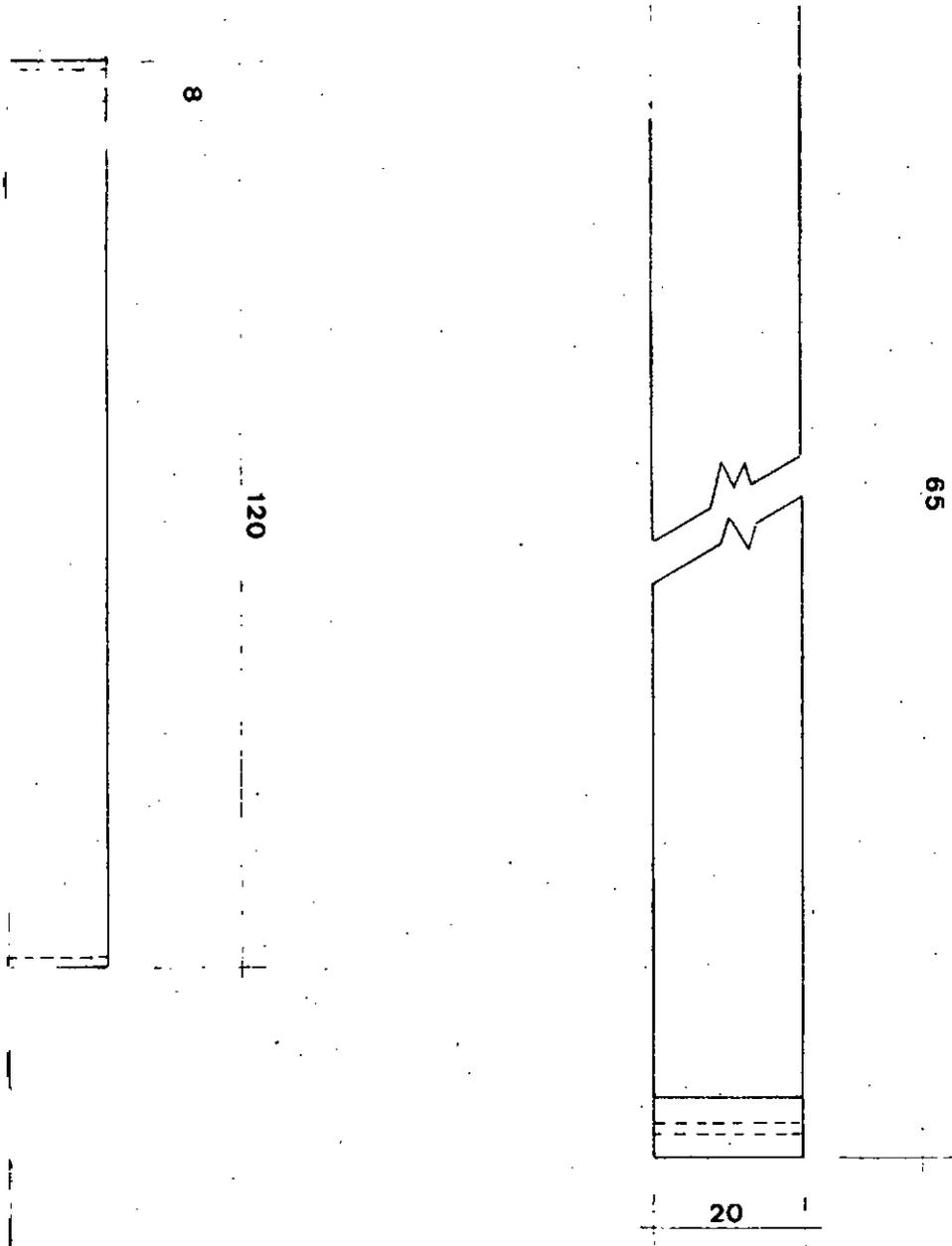
Superior de Decenio Industrial
1901



7

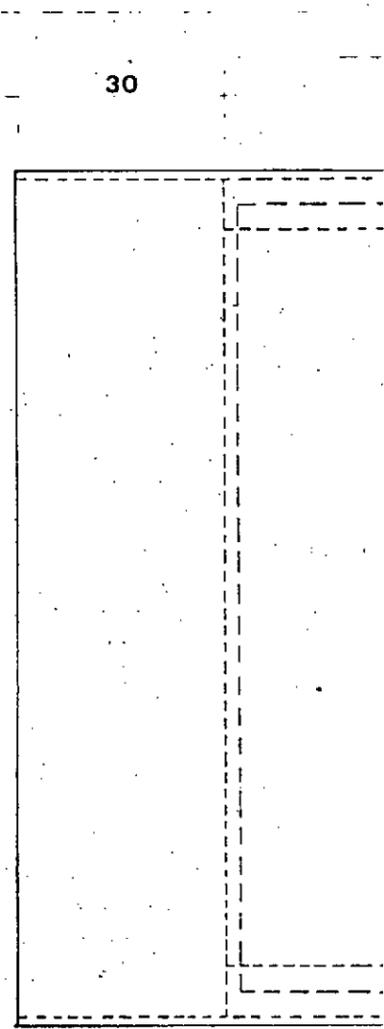
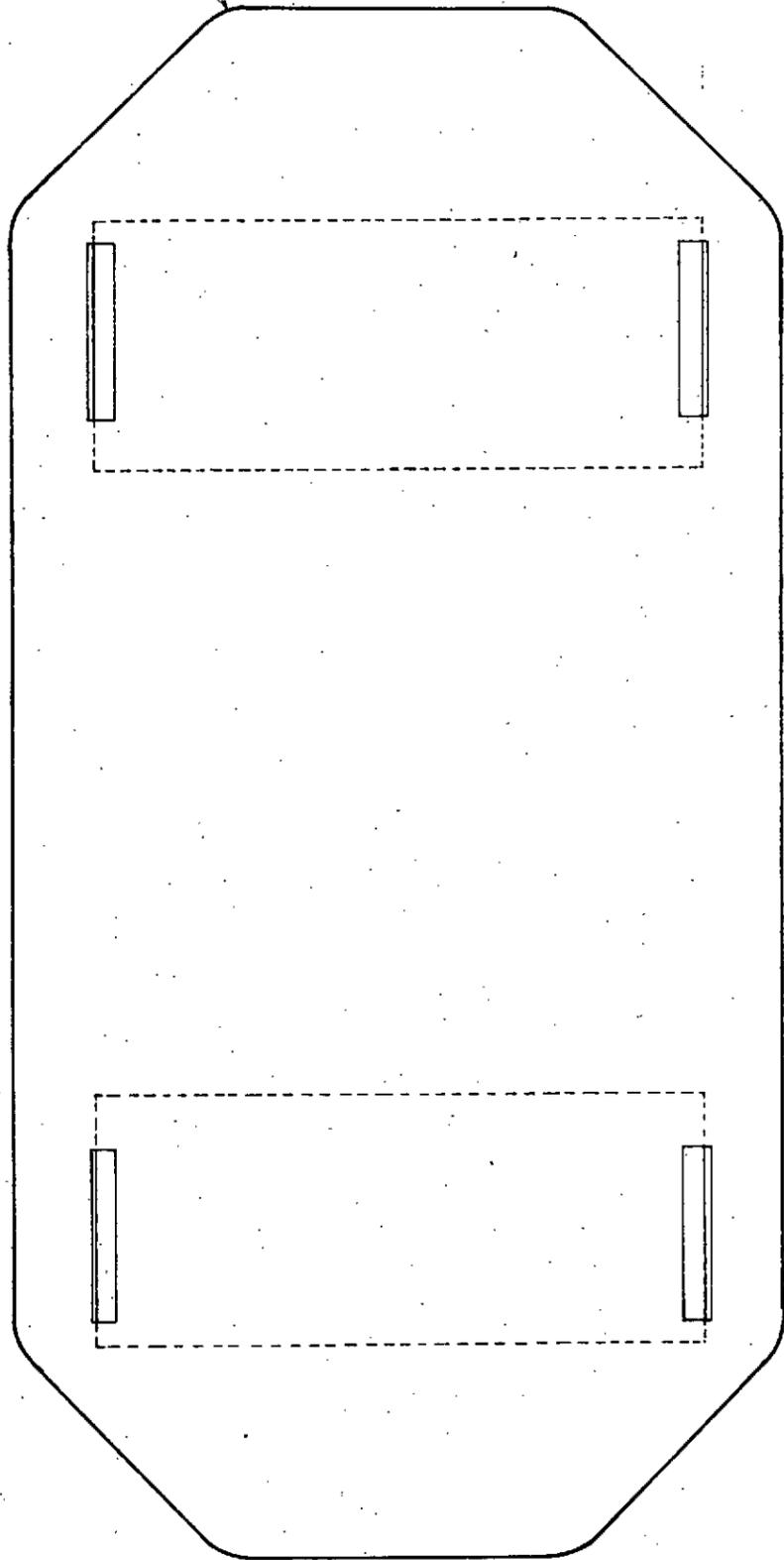
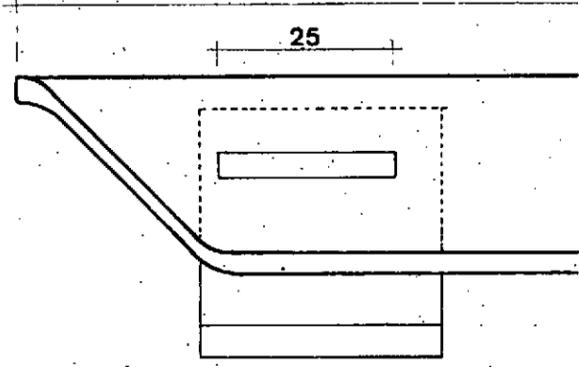
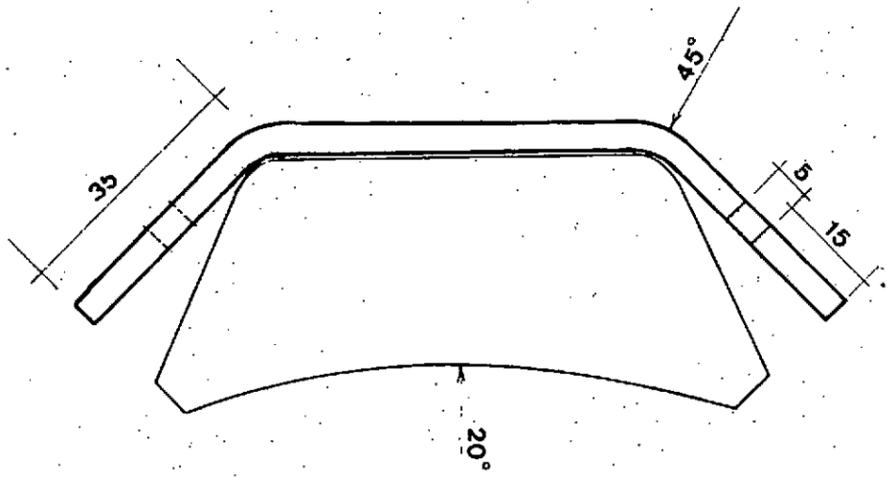


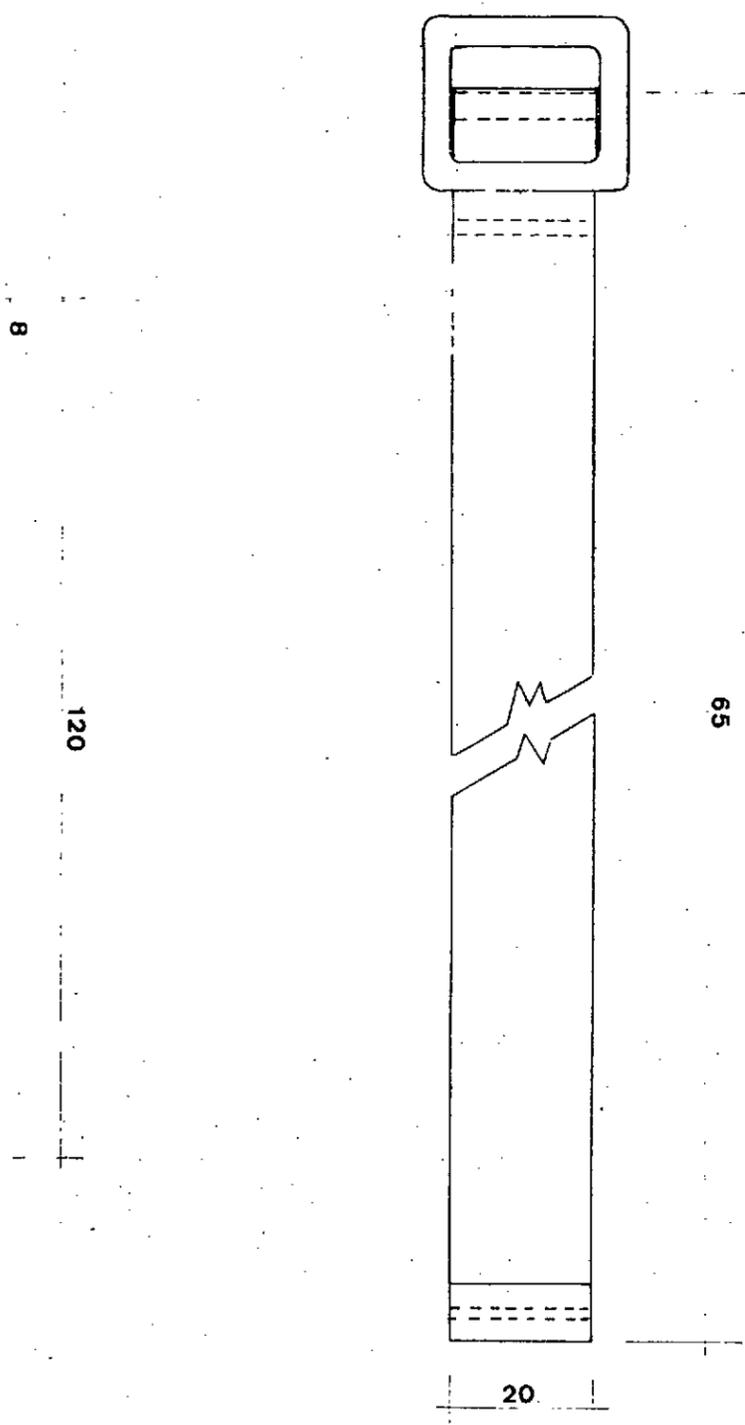
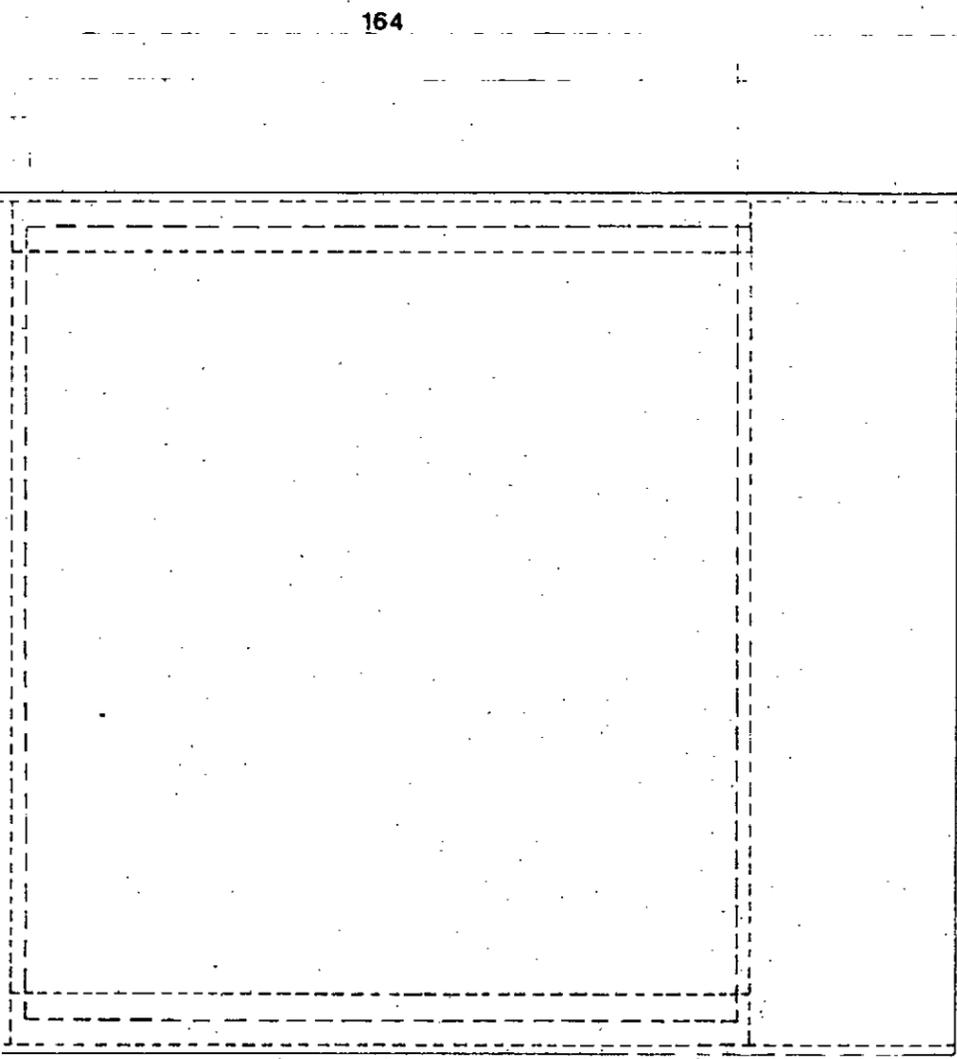
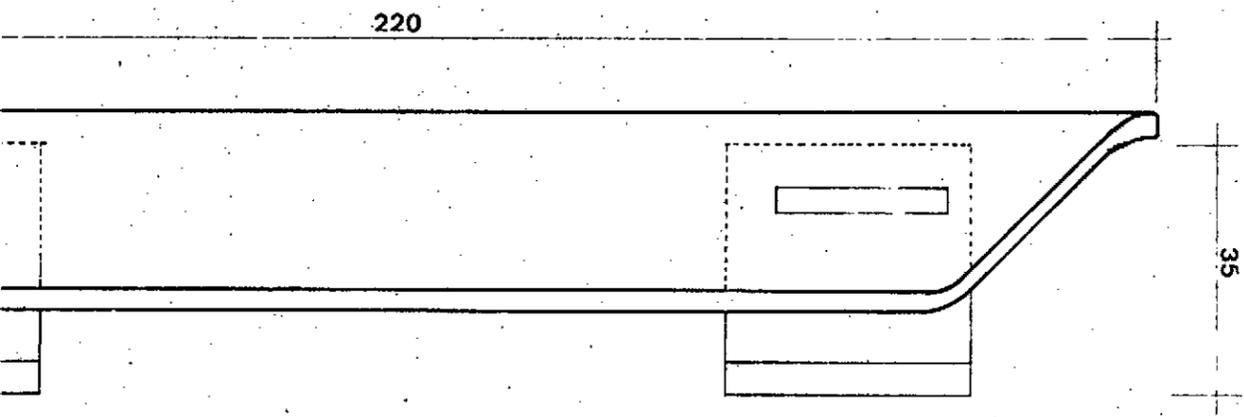
8



esdi	trabalho de formatura	
	equipo protetor p aplicações endovenosas	
peça a	acrilico cristal de 4mm	
b	almofada de pano c espuma	
c	fita de fixação	
10-3-75	arnaldo henrique m rocha	esc. 1:1

T 87
1974





esdi	trabalho de formatura	
	equipo protetor p aplicações endovenosas	
peça a	acrílico cristal de 4mm	
b	almofada de pano c espuma	
c	fita de fixação	
10-3-75	arnaldo henrique m rocha	esc. 1:1

T.87
1974