

esdi

tese

JOSE
ABRA-
MO
VITZ

T 51
1981





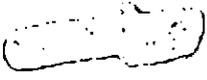
José Abramovitz

Estudo de um Vestuário - Proteção

Trabalho Prático

T 51
1972
v. 2



N.º de registro 

Verf. 4056/90

APRESENTAÇÃO

O objetivo desse trabalho é de desenvolver um projeto específico de vestuário - proteção baseado na parte teórica, desenvolvida a partir de bibliografias idôneas e em nossa experiência pessoal.

O campo específico escolhido para o desenvolvimento do projeto, foi " Pintura a Pistola" , por abranger problemas identificáveis com necessidades objetivas de proteção, englobando um sistema de equipamento.

1.0.0 - INTRODUÇÃO

Nas indústrias de construção civil, construção naval, mecânicas; automóveis, couros e móveis, entre outras, são usados processos mecânicos de aplicação de vernizes, esmaltes ou tintas por meio de pulverização.

Tais processos requerem proteção especial na prevenção de intoxicações ou doenças profissionais, incêndios e explosões.

Utiliza-se, nestes processos, pistola automática equipada com recipiente de tintas e de ar comprimido. O ar comprimido pode ser fornecido por meio de cilindros ou compressor fixo ou móvel.

1.1.0 - A INSTALAÇÃO DE UM COMPRESSOR FIXO OU MÓVEL EXIGE:

- motor elétrico ou a gasolina;
- reservatório de ar comprimido;
- depurador de ar comprimido, incluindo: filtro de ar, desidratador, desoleador, mano-detetor de ar, válvula de segurança e manômetro.

1.2.0 - A APLICAÇÃO DA PINTURA A PISTOLA SE EFETUA:

- ao ar livre - pintura de edifícios, peças de grandes dimensões ou de aparelhos volumosos;
- em recintos fechados - de peças grandes ou conjuntos volumosos;
- em cabinas - de peças pequenas ou conjuntos de dimensões médias.

2.0.0 - AGENTES AGRESSIVOS E RISCOS

A aplicação de tintas, esmaltes e vernizes, por meio de pulverização, apresenta riscos particulares, em virtude da natureza dos produtos que entram na sua composição.

Principais Riscos e Agentes Agressivos:

- agentes químicos;
- intoxicações ou doenças profissionais;
- incêndio e explosões;
- agentes mecânicos e elétricos.

2.1.0 - EFEITOS DOS AGENTES AGRESSIVOS

Os solventes e diluentes usados são tóxicos para o organismo humano. Agem sobre o fígado e os rins - órgãos de eliminação dos tóxicos -, e também afetam a pele, em razão do seu poder dissolvente das gorduras.

Os hidrocarbonetos benzênicos como toluol, xilol e sobretudo o benzol, podem provocar intoxicações muito graves.

Uma exposição de cinco minutos a uma concentração excessiva de vapores benzênicos pode causar a morte. A toxicidade dos solventes benzênicos pode se manifestar através de efeitos narcóticos (intoxicação aguda) ou sanguíneos (intoxicação crônica).

Além das intoxicações provocadas pela inalação, os solventes podem causar, nos indivíduos predispostos, lesões cutâneas graves (dermites). Os pigmentos são, também, causas de doenças profissionais.

Substâncias tóxicas, tais como: chumbo, cromo, arsênico, mercúrio, cádmio, manganês e compostos cianurados podem entrar na composição das tintas. Estes elementos possuem efeitos graves sobre o organismo, que se traduzem, diferentemente, de acordo com a substância e o grau de exposição. Desse modo, diferentes partes do corpo ou do organismo podem ser afetadas, quando ultrapassado o "limite de tolerância". Os solventes orgânicos ou à base de benzol devem ser proibidos para a limpeza das mãos e da pele. São pe

rigosos quando usados com estas finalidades.

2.2.0 - INCÊNDIO E EXPLOSÕES

A utilização de solventes e diluentes podem provocar riscos de incêndios e explosões.

Quando se efetua a aplicação, a pistola, dessas substâncias, e durante a secagem dos objetos pintados, produzem-se vapores inflamáveis que são encontrados na atmosfera. Estes vapores misturados com o ar formam mistura explosiva e podem causar incêndio na presença de uma centelha.

A fonte de calor que pode causar detonação de vapores inflamáveis provém, geralmente, de chamas, choques entre superfícies metálicas provocando chispas, mau isolamento da instalação elétrica, descarga de eletricidade estática, e, até, compressão da mistura "ar-vapores inflamáveis".



2.3.0 - RISCOS MECÂNICOS E ELÉTRICOS

O compressor: perigo das correias, polias e peças salientes;

O reservatório de ar: perigo de explosão (corrosão, ausência da lubrificação e mau funcionamento dos aparelhos de segurança);

O ventilador: perigo das pás e transmissão não protegida;

Instalação elétrica: perigo de choque elétrico devido à instalação defeituosa.

3.0.0 - PREVENÇÃO DE INTOXICAÇÕES E DOENÇAS PROFISSIONAIS

Os perigos de intoxicações e doenças profissionais podem ser eliminados, pela utilização de medidas preventivas.

A melhor prevenção consiste em:

- 3.1.0 - Substituir os produtos voláteis por outros que ofereçam maior margem de segurança. Quando esta providência não puder ser efetuada integralmente, devem-se adotar medidas preventivas, evitando-se, desse modo, que os trabalhadores respirem produtos nocivos;
- 3.2.0 - Realizar o trabalho de pintura de objetos de pequena dimensão no interior de cabina ou de capela dotada de aspiração mecânica eficaz, e difusores de ar fresco.
- 3.3.0 - Executar o trabalho no interior da cabina, cuja aspiração mecânica deverá ser suficientemente poderosa para assegurar a eliminação da maioria de vapores tóxicos, assim que eles sejam formados;
- 3.4.0 - Proteger os trabalhadores, por meio de máscaras ou aparelhos respiratórios, luvas, botas anti-derrapantes e trajes de proteção.

4.0.0 - LOCAIS DE PINTURA A PISTOLA

As paredes, o chão e o fôrro das cabinas devem ser lisos e construídos de materiais impermeáveis e à prova de fogo.

Os exaustores devem ser instalados de modo a captar os vapores nocivos, evitando-se que estes sejam inalados pelos trabalhadores.

As bôcas de aspiração e os difusores de ar fresco devem estar colocados o mais perto possível das superfícies a pintar.

A disposição das bôcas de aspiração e os difusores de ar fresco devem estar convenientemente dispostos de modo a permitir que o operador se encontre sempre na área de ar renovado.

As oficinas de pintura devem ser isoladas e afastadas das demais.

Os resíduos devem ser lançados na atmosfera, depois de depu

rados ou a uma altura superior a todas as aberturas dos edifícios vizinhos.

Os locais de trabalho onde se efetua pintura a pistola devem ser lavados com água sob pressão, após a jornada de trabalho.

5.0.0 - PREVENÇÃO DE EXPLOSÕES E INCÊNDIOS

As medidas preventivas recomendadas contra as intoxicações, são também, valiosas contra o perigo de incêndios e explosões.

Utilizam-se as seguintes medidas:

- Os vapores solventes devem ser captados à superfície de sua emissão.
- Os solventes voláteis e inflamáveis devem ser substituídos por outros produtos menos ou não inflamáveis, ou de temperatura de ebulição mais elevada.
- A instalação elétrica deve ser do tipo aprovado, antideflagrante, à prova de fogo e à prova de intempérie.
- Os motores que comandam a ventilação devem ser à prova de fogo e ligados à terra.
- Os ventiladores devem ser montados, de modo a evitar riscos de incêndio.
- A limpeza e as raspagens dos locais de trabalho devem ser feitas com materiais plásticos ou com metais doces (cobre, latão).
- O soalho deve ser, de preferência, de plástico ou de madeira.
- A eletricidade estática é também perigosa. A fricção ou batimento dos líquidos contidos no reservatório, os vazamentos, bem como a passagem dos líquidos sob pressão (tintas ou vernizes) na pistola, podem causar acúmulo de eletricidade estática e provocar incêndio.

O único meio de proteção consiste em tornar as várias partes dos equipamentos e das instalações em bons condutores de eletricidade.

É necessário ligar à terra os objetos metálicos e as partes

metálicas da instalação. A pistola, também, pode ser ligada à terra, mediante condutos especiais.

- Os compressores devem ser colocados fora da oficina, a fim de evitar o perigo da compressão da mistura-detonante (ar e vapores inflamáveis).
- Proibição de:
 - fumar nos locais de trabalho onde se efetua pintura a pistola;
 - utilizar-se equipamentos que produzam chamas;
 - usar sapatos com pregos ou chapas metálicas que possam provocar centelhas.

6.0.0 - PROTEÇÃO INDIVIDUAL

A ventilação não pode proteger eficazmente o trabalhador.

Torna-se necessário utilizar o equipamento de proteção individual.

Utilizam-se os seguintes protetores:

- Máscara alimentada de ar puro, provindo da atmosfera não poluída, através de tubo condutor ou por meio de ar filtrado.
- Máscara dotada de filtro químico que absorva os vapores tóxicos e no caso de projeções moderadas, devem-se renovar os cartuchos, a fim de evitar a saturação.
- Máscara ou equipamentos isolados abastecidos de ar puro proveniente do exterior ou de tanques de oxigênio ou de ar comprimido são indicados para os trabalhos realizados em locais onde o ar dificilmente pode ser filtrado, e executado por curtos períodos, como por exemplo, no interior de reservatórios ou caixões.
- Luvas apropriadas, para proteção das mãos, de algodão impermeabilizado ou de PVC.
- Roupas fechadas no pulso, pescoço e antebraços, e dispositivos para proteger a cabeça e os cabelos.
- Botas com sola anti-derrapante e impermeáveis.

7.0.0 - DESENVOLVIMENTO

Desenvolvemos o vestuário-proteção para riscos extremos de pintura a pistola em recintos fechados, onde não há instalação de aspiradores mecânicos e renovação do ar como em reservatórios de combustíveis e de substâncias químicas.

Nos serviços de manutenção desses locais, além dos agressores inerentes da função existem os problemas de resíduos das substâncias e condições ambientais hostis como temperatura e levada e outros, estudados na parte teórica.

Quando na pesquisa da utilização deste processo, presenciamos um acidente grave por falta de equipamento realmente adequado. O acidente foi intoxicação aguda por vapores tóxicos através da pele e vias respiratórias.

O vestuário desenvolvido, baseado na parte teórica, é um conjunto de : macacão com capuz e visor, luvas, calçado de segurança.

Esse conjunto é dotado de sistema de ar insuflado para respiração e percurso por todo o corpo, sendo a fonte, sistema de ar comprimido fora do ambiente agressor: o ar insuflado vem com pressão de 2.1 a 8.8 kg/cm² por segundo (30 a 125 psig) da fonte, através de mangueira de até 76 metros. Na extremidade é conectado sistema de condicionador de ar que consiste em um tubo que pesa 225 gramas. O melhor encontrado no mercado é o tubo "Cool-Flo M.S.A.". A expansão do ar comprimido (princípio Vortez) produz ar frio de temperatura de até 10°C sendo regulável pelo usuário. A saída do ar excedente é através de válvula de segurança automática. O gás carbônico, produzido pela exalação, mais pesado que o ar desce saindo pela válvula de segurança, para o exterior.

O capuz, as luvas e calçados são fixos ao macacão para não haver dispersão do ar e entrada para os agressores.

A costura utilizada na confecção e conexão é eletronicamente blindada e soldada.

o fecho-éclair não oxidante assim como as presilhas e cremalheiras de nylon.

7.1.0 - MATERIAIS

7.1.1 - Material básico para o macacão, capuz e luvas.

O material escolhido foi o algodão impregnado de copolímero de cloreto de vinila e acrilonitrila, que apresenta as propriedades:

Resistência Química: aos ácidos inorgânicos; bases; sais; detergentes.

Resistência aos solventes-hidrocarbonetos e a maioria dos solventes orgânicos; acetonas; ciclohexanone e dimetil-formamida.

Material dielétrico comparável ao nylon.

Espessura - 1 mm.

Para as luvas foram adotadas a norma ABNT EB-192 - Tipo luva de punho itens 2.1, 3.10 tipo 10A (ver parte teórica item

O revestimento é reforçado para durabilidade em toda vida útil do conjunto.

7.1.2 - Materiais do Visor

Fibra de vidro transparente com dispositivo de suspensão (tipo carneira) em nylon. Fixação à cabeça em conjunto com o capuz. A carneira é regulável ao diâmetro da cabeça. Esses materiais correspondem às resistências dos agressores.

7.1.3 - Material do calçado de segurança.

O calçado de segurança é de PVC de dupla injeção sendo uma mais rígida para a sola com desenho anti-derrapante.

7.1.4 - As Presilhas: de nylon, (são para ajuste da altura da calça, conectada ao calçado fixando-o).

7.2.0 - MOLDE

A pesquisa visou um corte racional para aproveitamento do tecido em relação a área e obtenção de poucos pontos de costura objetivando menor custo operacional e maior segurança na proteção.

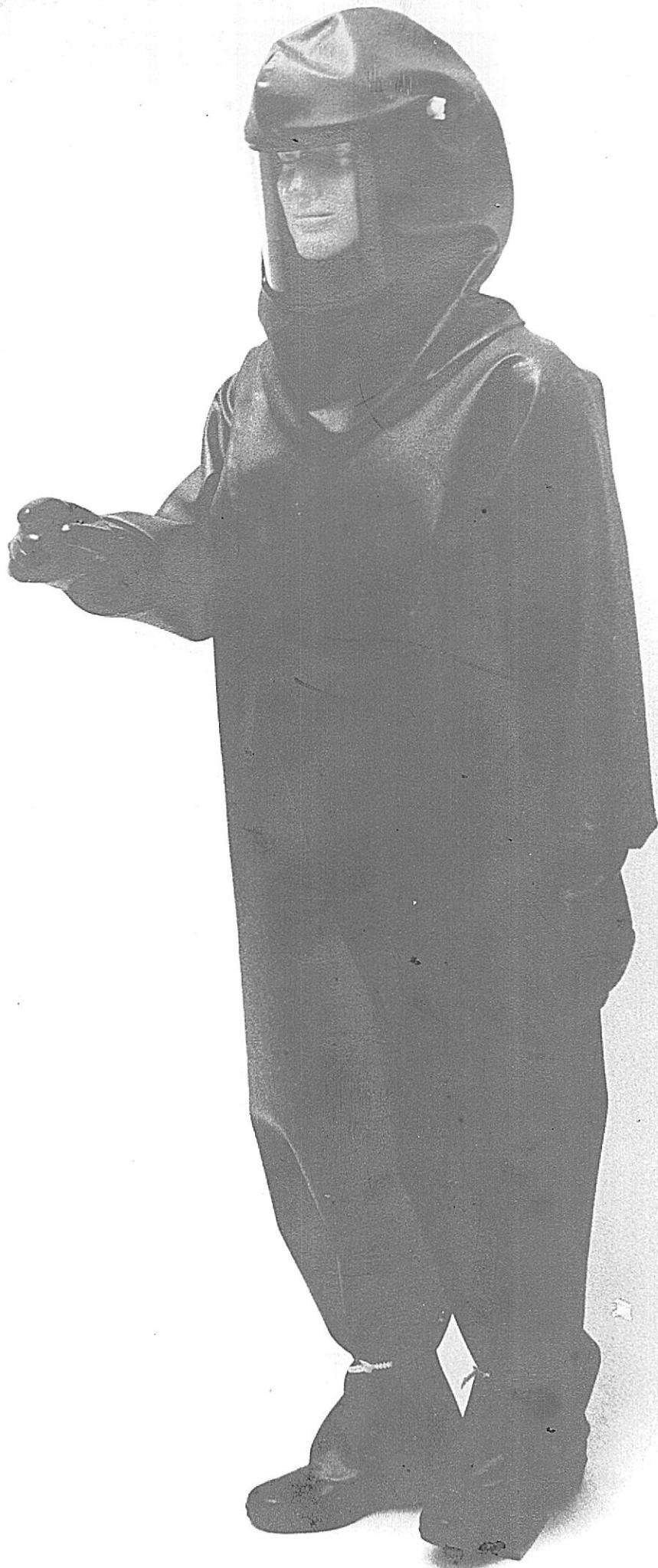
Depois de definidas as medidas antropométricas no levantamento da parte teórica, foram realizados vários modelos em papel até a obtenção de um modelo base, que apresenta desenho de dois únicos moldes englobando todo macacão e facilidade de vesti-lo.

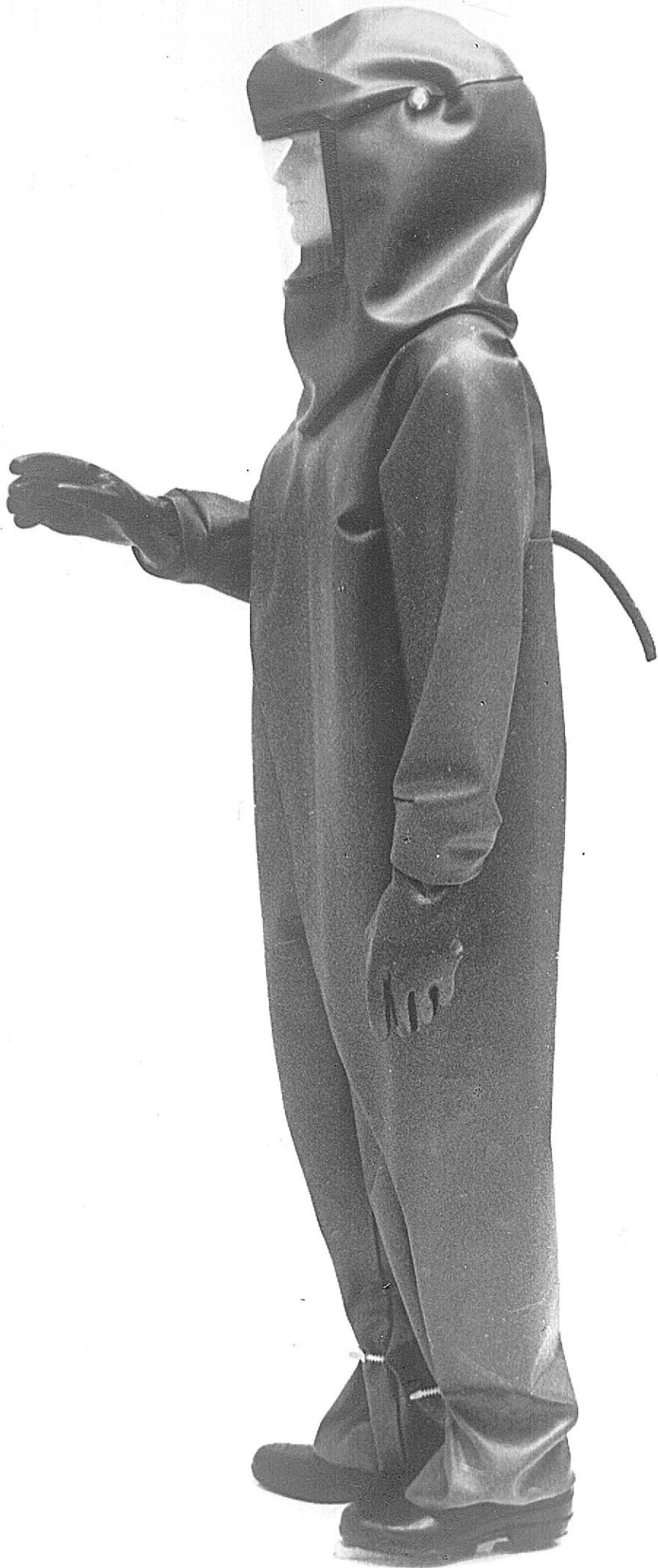
O capuz preso ao macacão apresenta um molde de dois cortes simétricos.

O corte é superdimensionado para o tipo extremo e acondicionamento do ar insuflado (bolsão de ar).

Para costura é calculado um excedente de 4 cm de tecido.

Escola Superior de Desenho Industrial
ESDI























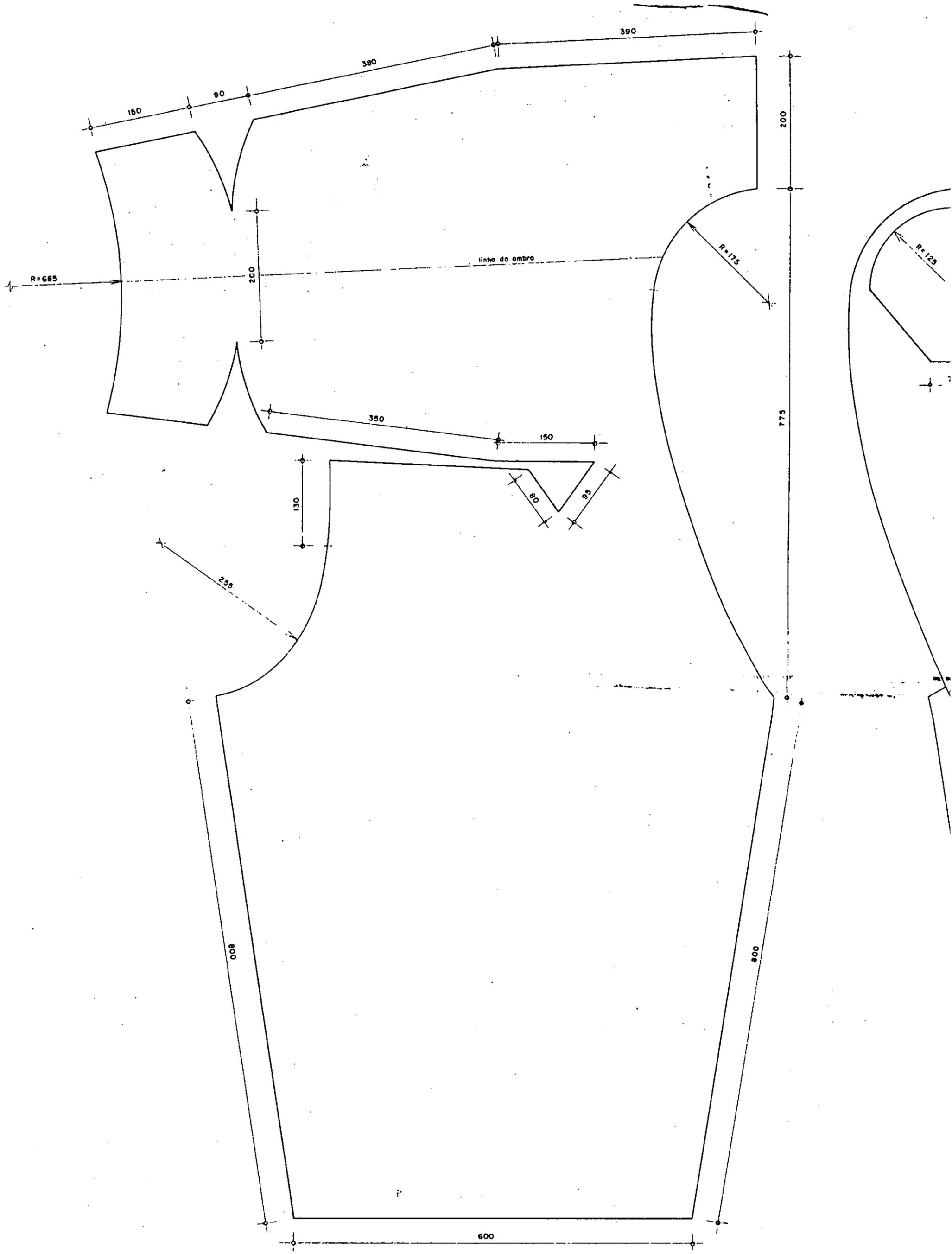
desenhos técnicos

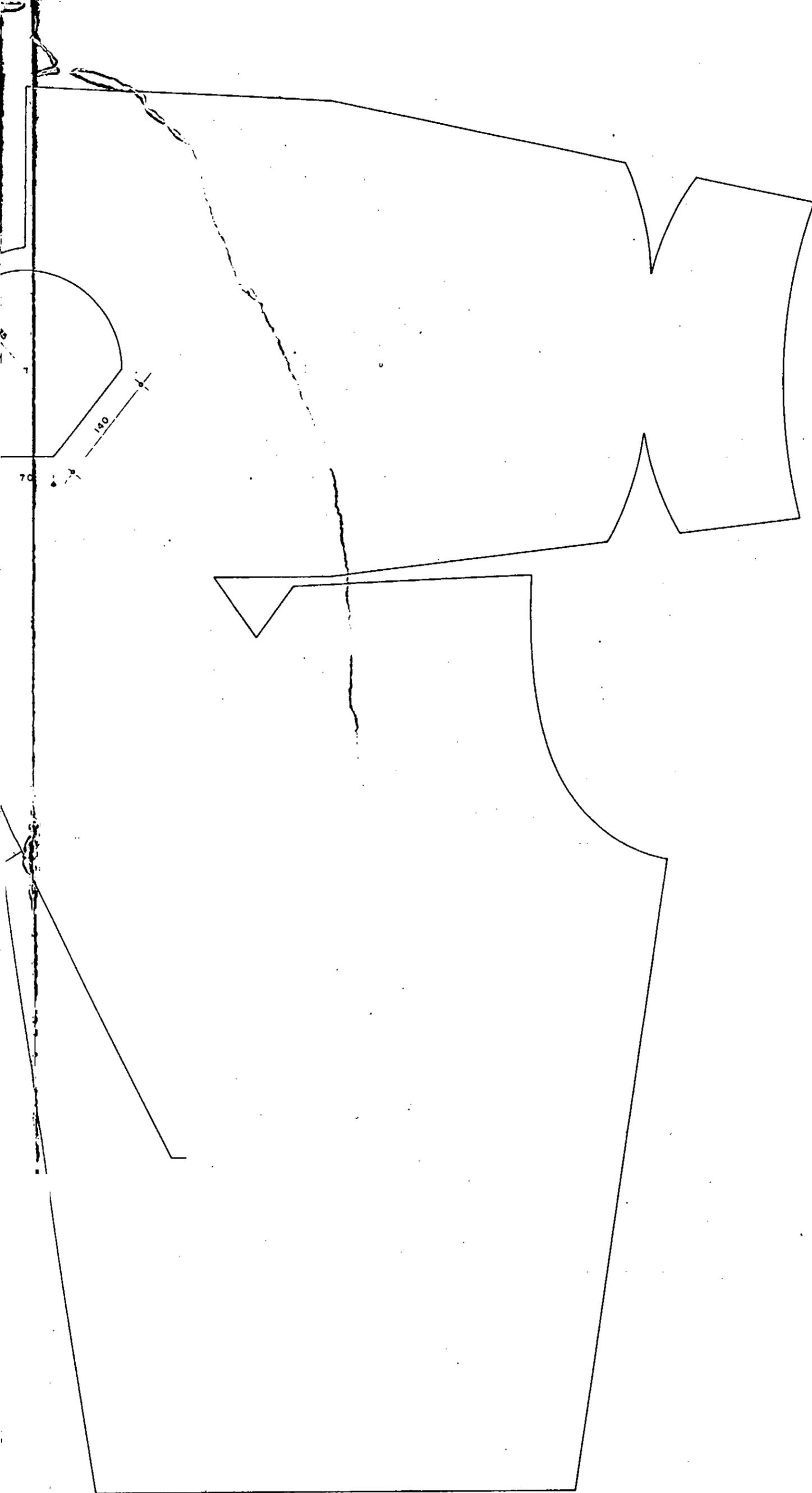


T 51
1912



~~No de registre~~

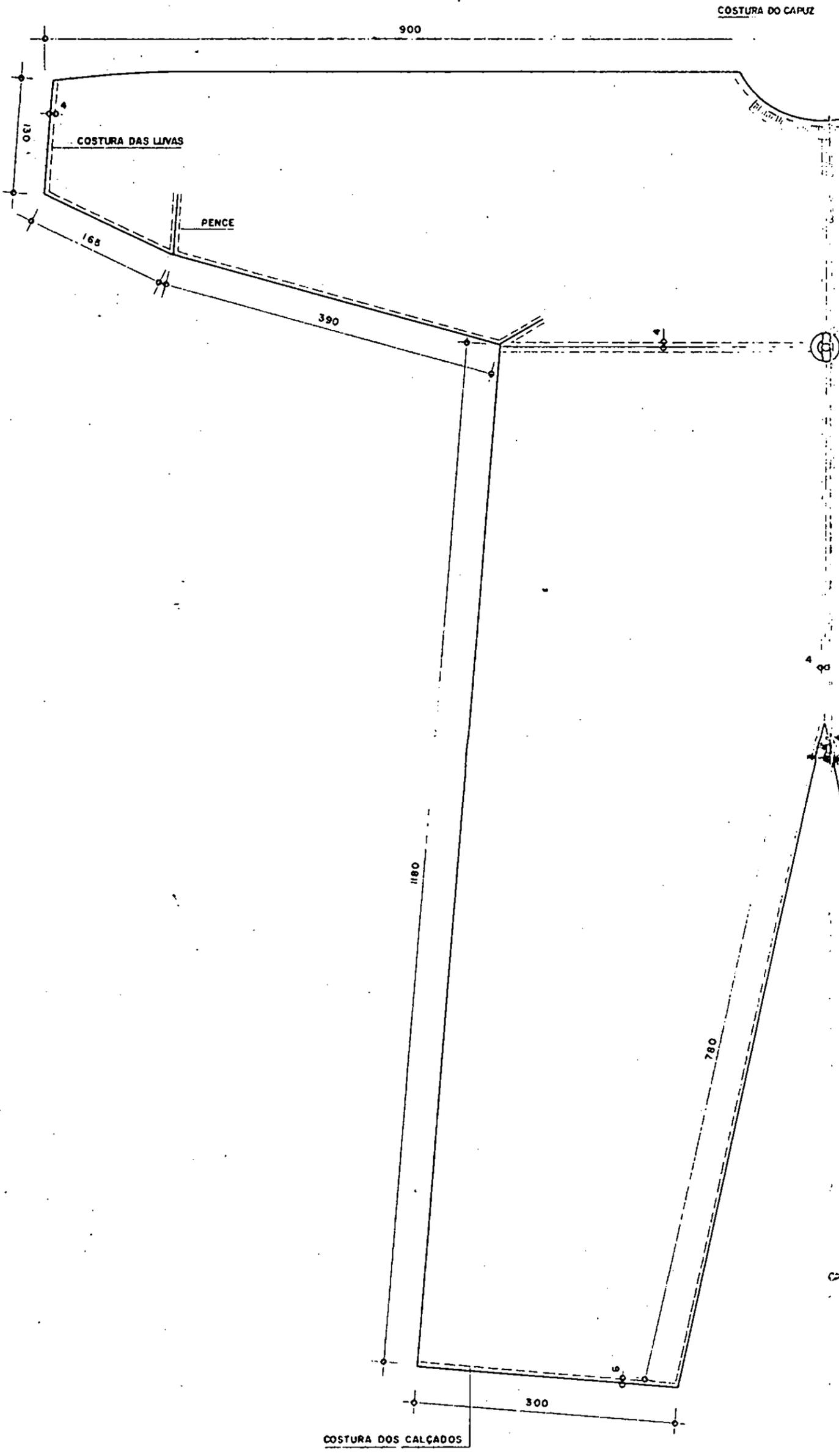




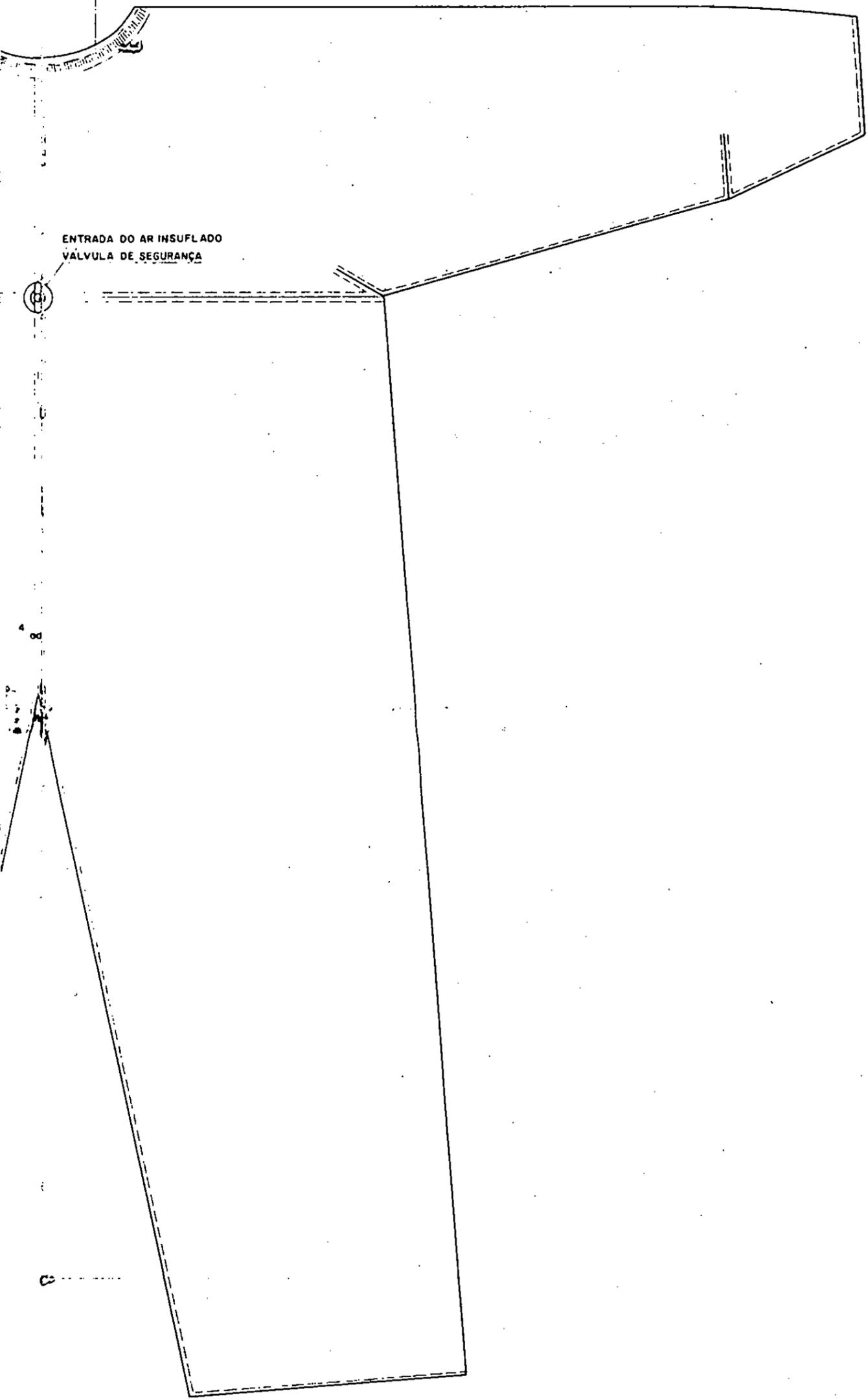
MOLDE DE CORTE

MACACÃO

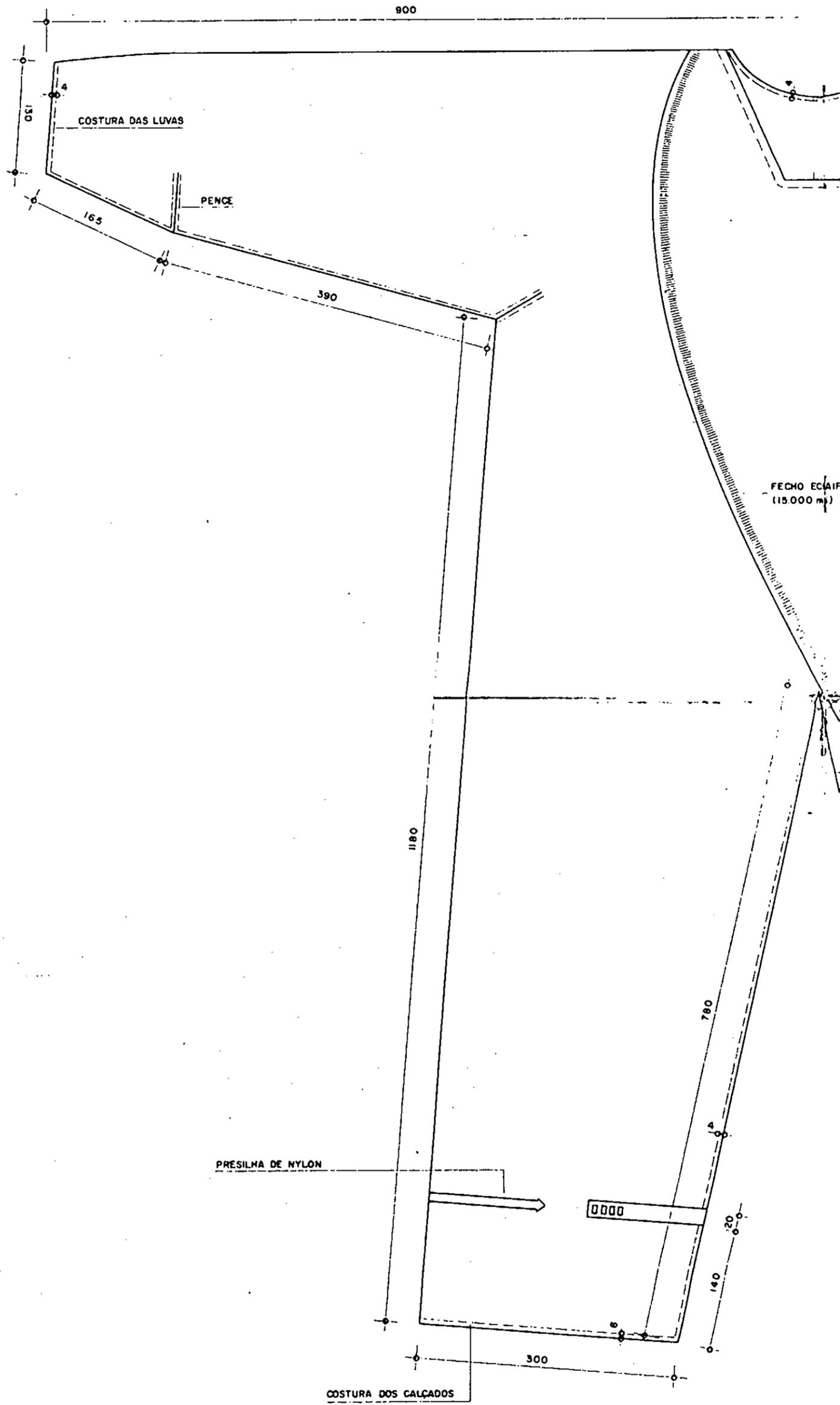
escala 1:5

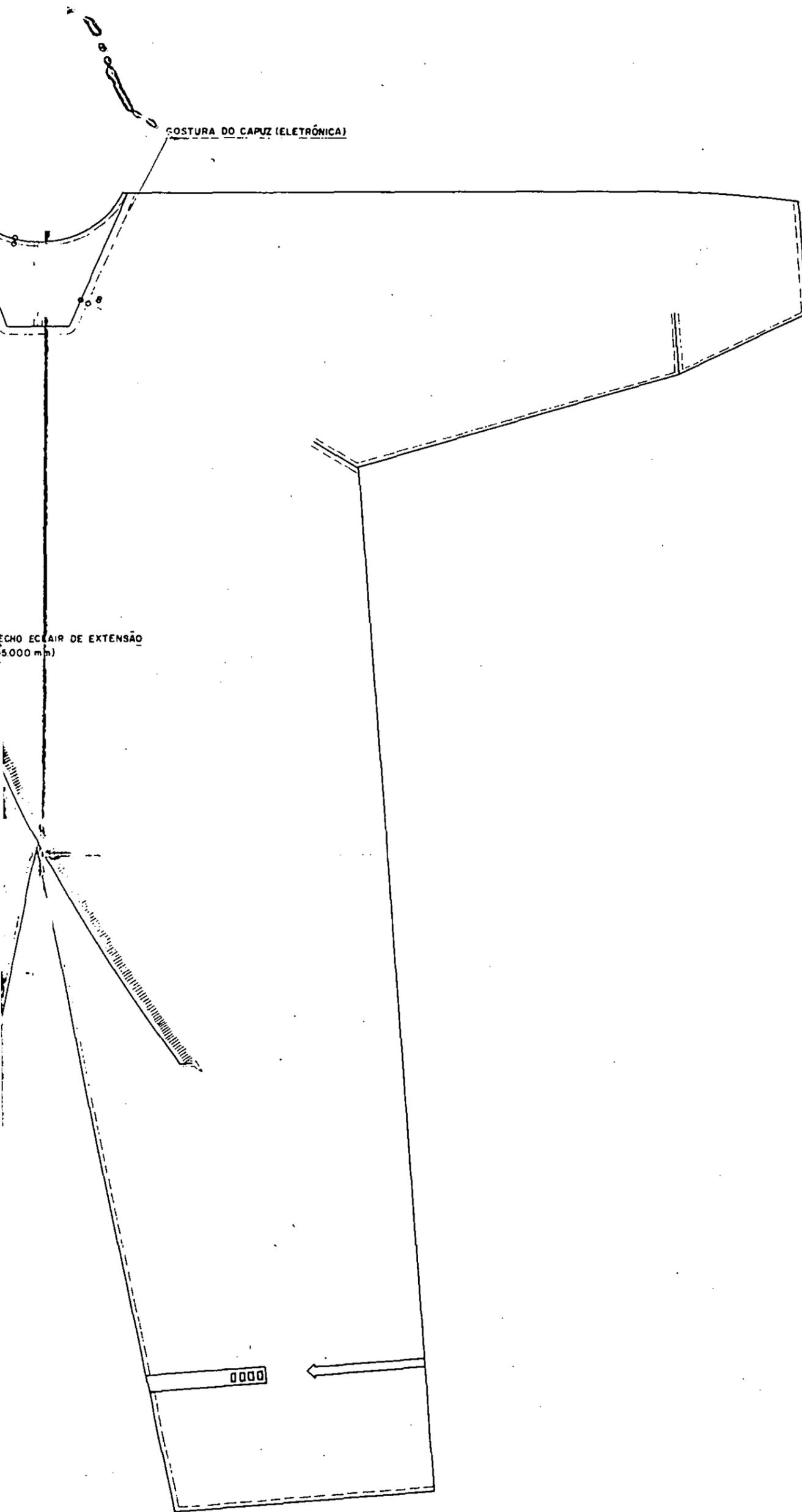


FECHO ECLAIR



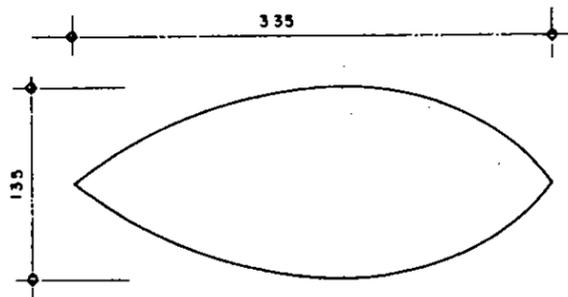
ESQUEMA DE COSTURA
COSTAS - MACACÃO
escala 1:5



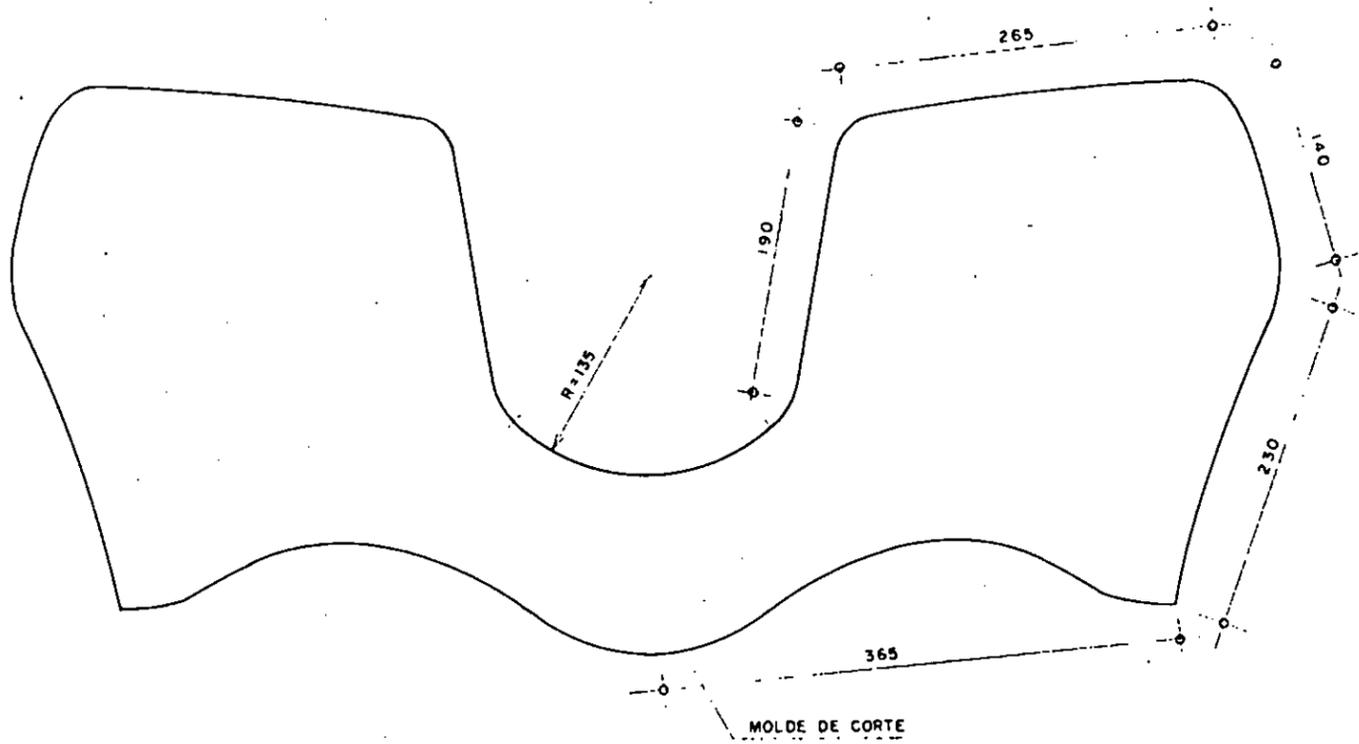


ESQUEMA DE COSTURA
FRENTE - MACACÃO

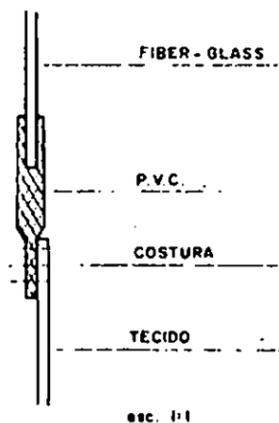
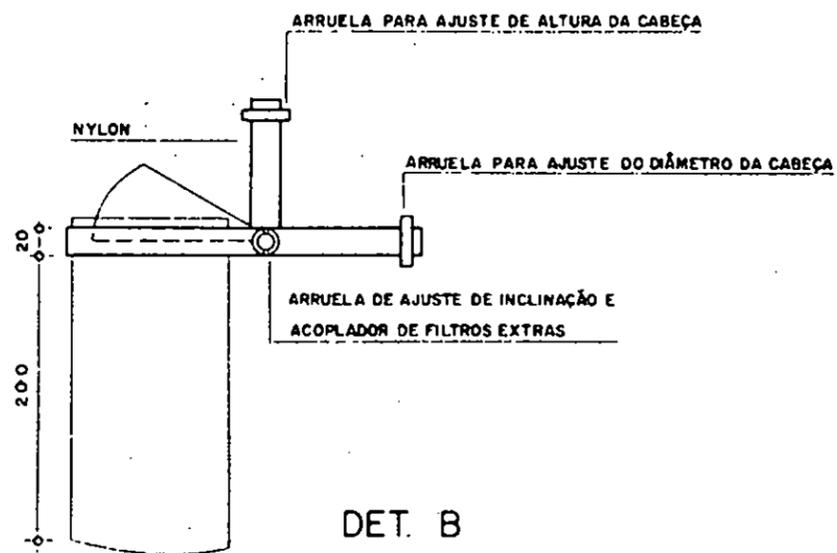
escala 1:5



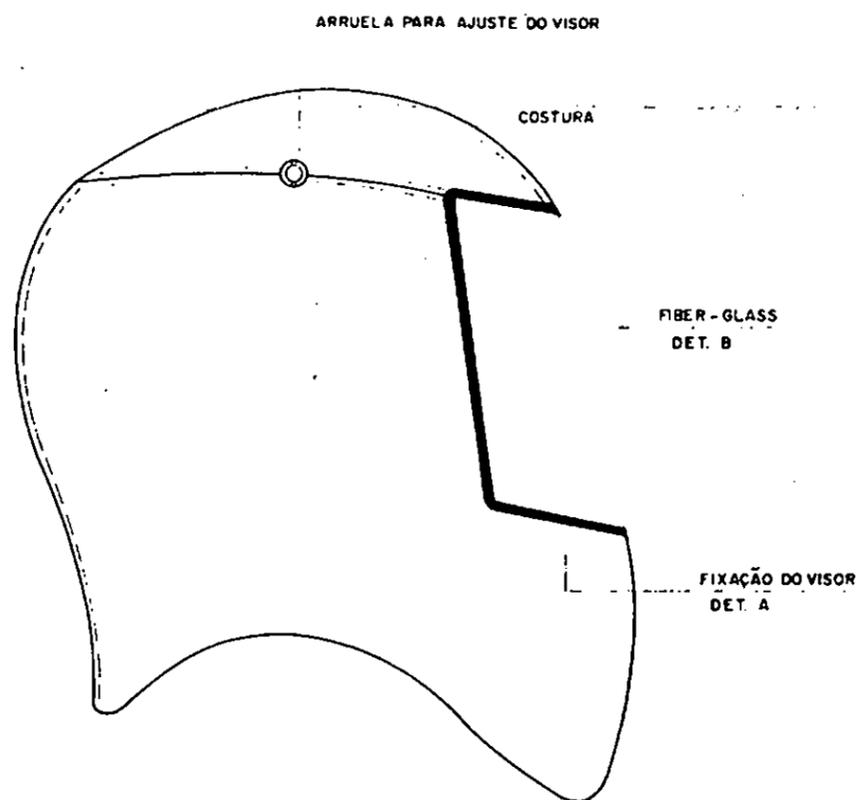
OBS. DUAS PEÇAS



MOLDE DE CORTE



DET. A



MOLDE E DETALHES
CAPUZ E VISOR

escala 1:5 e 1:1