



escola superior de desenho industrial

trabalho de formatura

sistema de sinalização noturna de segurança

. sinaleira luminosa de informação preventiva

aluna - gracia maria carvalho silva

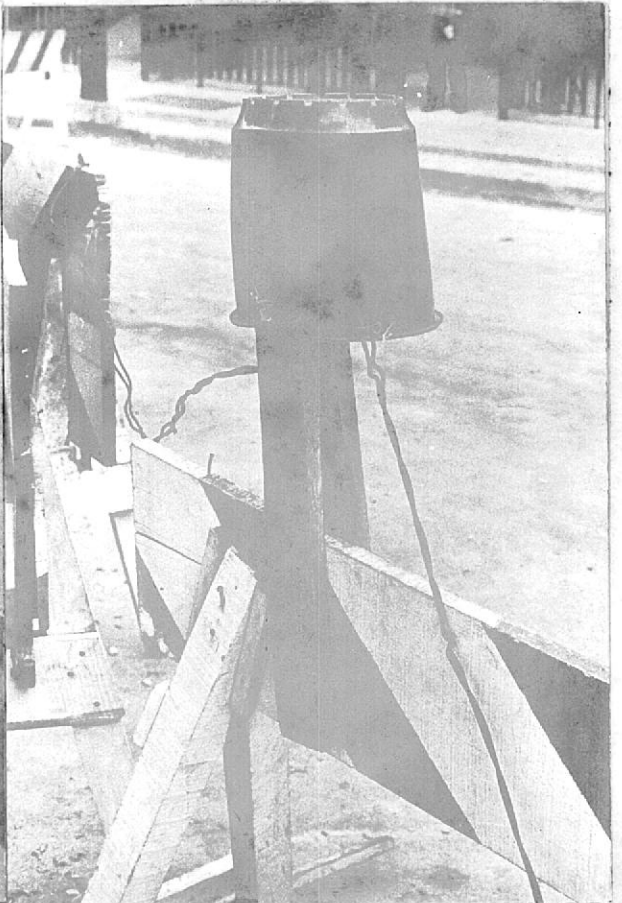
ano - 1974

P92
19+4



N.º de registro 1566/78

leg. 4107/90



o que usa atualmente

como sinalização suplementar de advertência, que é a classificação dada pelo Código Nacional de Trânsito - C.N.T. - para as sinaleiras que servem de advertência ao fluxo de veículos ou transeuntes dentro de uma cidade, o existente até hoje, é o que nos mostram as fotos.

atualmente cubos de madeira e sinaleiras improvisadas com baldes de plásticos de cor vermelha, ou outros objetos similares (cestos para papéis, etc.) vêm exercendo de forma a desejar, as funções de uma sinaleira luminosa de advertência.

em pesquisas realizadas na Secretaria de Obras Públicas, no Departamento de Projetos, até hoje usou-se de tudo para sinalização de canteiros de obras em vias públicas, mas nada especificamente planejado para este fim.

consta-se ter sido usado como sinalização, além do que foi citado acima, o seguinte:

- lamparinas de querosene
- lâmpadas protegidas por malha de arame
- cubos ou caixas de ferro com uma lâmpada vermelha instalada internamente
- tochas usadas em estradas, que são alimentadas, segundo pesquisa feita junto ao D.E.R., com sobra de óleo recolhida nos Postos de Gasolina.

há neste caso necessidade de ficar uma pessoa alimentando estas tochas e vigiá-las durante a noite para que não se extinguam ou sejam destruídas pelos passantes através de atos de vandalismo, principais inimigos do mobiliário urbano ou daquilo que nele se insere.

como foi visto, o que existe não foi projetado especificamente para a sinalização, portanto sua função é precária em termos de visualização, forma, material não adequado (desgaste rápido) conservação e conexão com o resto do sistema de proteção de um canteiro de obras (cavaletes, barreiras, tapumes, etc.).

o porquê da escolha da sinaleira de advertência

esta lacuna existente até hoje em termos de projeto para sinalização, chamou-nos a atenção e tornou-se proposta para um projeto de Desenho Industrial, com todas as suas características próprias, e visando preencher esta falha na proteção e segurança de motoristas, rodovias e pedestres, na sinalização de obras e na prevenção de acidentes.

as observações foram feitas dentro das cidades do Rio de Janeiro e São Paulo e registradas como já foi dado amostras, fotograficamente.

classificação geral dos sinais de trânsito

- regulamentar
- complementar
- suplementar

normativa

informativa ou indicativa

advertência

vertical

horizontal

gráfica

luminosa

a sinalização Regulamentar prevista pelo C.N.T. pode ser:

gráfica → normativa → vertical

luminosa → normativa → vertical

a sinalização Complementar prevista pelo C.N.T. pode ser:

gráfica → informativa → vertical / horizontal

luminosa → advertência → vertical / horizontal

obs.: a sinalização complementar por força de sua necessidade pode ocorrer em casos especiais, sem estar prevista pelo C.N.T. ela procura adequar-se às necessidades como reforço à sinalização.

a sinalização Suplementar (de caráter transitório) prevista pelo C.N.T. pode ser:

gráfica → advertência → vertical / horizontal

luminosa → advertência → vertical / horizontal

tipo de sinalização de caráter transitório, visando sempre o aspecto da advertência para a segurança de veículos contra obstáculos de ocorrência invulgar e transitória, de segurança especial para homens trabalhando na pista de rolamento.

quadro geral

regulamentar	[	normativa	[	gráfica	[	vertical
				luminosa		
complementar	[	indicativa	[	gráfica	[	vertical
		advertência		luminosa		horizontal
suplementar	[	advertência	[	gráfica	[	vertical
				luminosa		horizontal

o sinal regulamentar tem por finalidade informar os usuários das condições, proibições ou restrições no uso da via, o desrespeito das quais constitui infração.

os sinais de advertência destinam-se a avisar aos usuários da existência e natureza de perigo na via. os sinais de indicação visam fornecer ao usuário informações ao seu deslocamento.

onde se enquadra o caso específico aqui analisado dentro do C.N.T.

a sinalização aqui estudada poderá ser classificada como: sinalização suplementar luminosa de informação preventiva ou advertência.

tratando-se de um sistema de sinalização preventiva, a sinaleira estará na maioria das vezes conexadas ao sistema de proteção dos cavaletes e barreiras.

o cavalete é uma sinalização de uso eventual para desvio de trânsito. cavaletes ou barreiras, são locais onde normalmente são fixadas as sinaleiras de advertência.

essas barreiras podem ser segundo classificação do C. N.T.

- 1) fixa (1,50 de altura)
- 2) móvel rígida (1,00 de altura)
- 3) móvel dobrada (1,00 de altura).

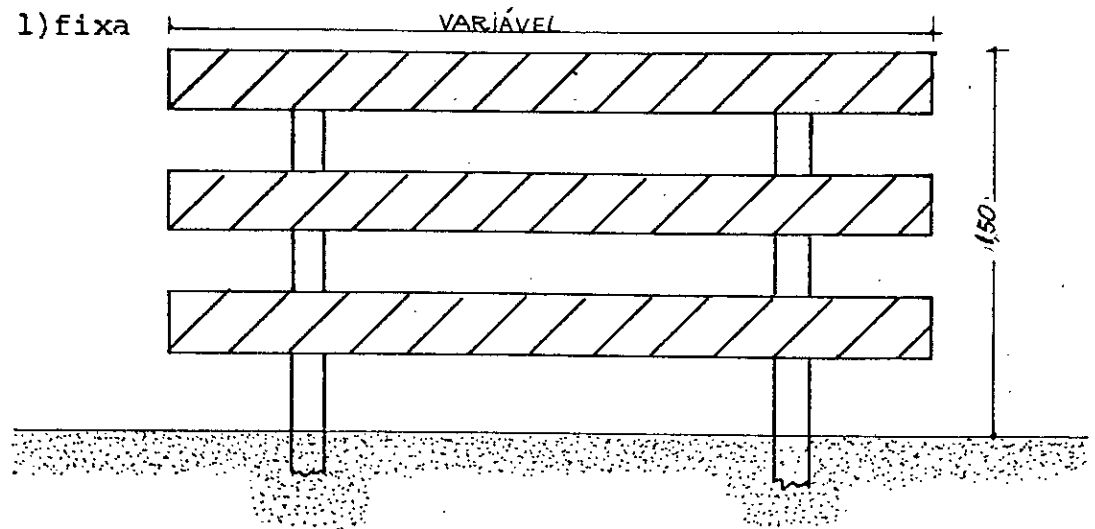
obs:

nas observações realizadas constatou-se o uso dos mais variados tipos de barreiras e/ou tapumes, não estando a maioria dos casos, dentro das normas do Código Nacional de Trânsito (CNT).

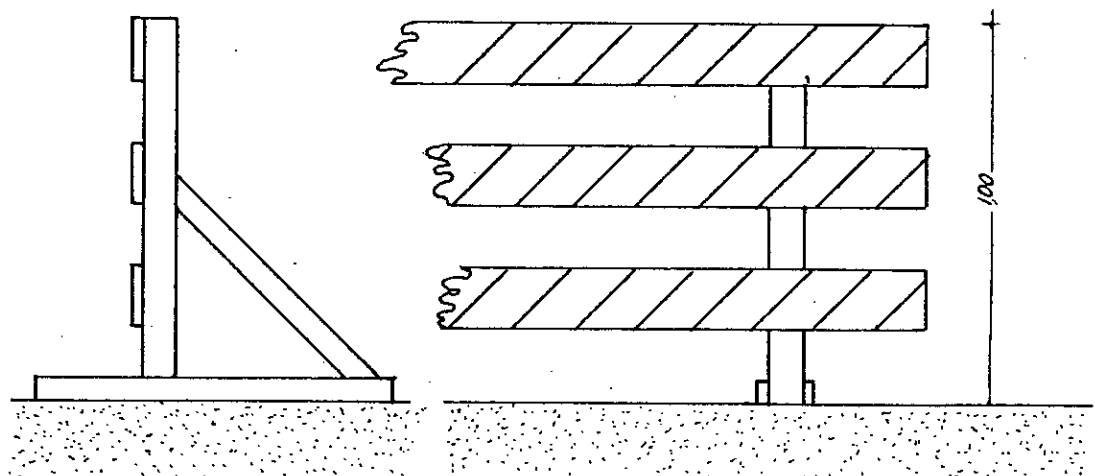


BARREIRAS

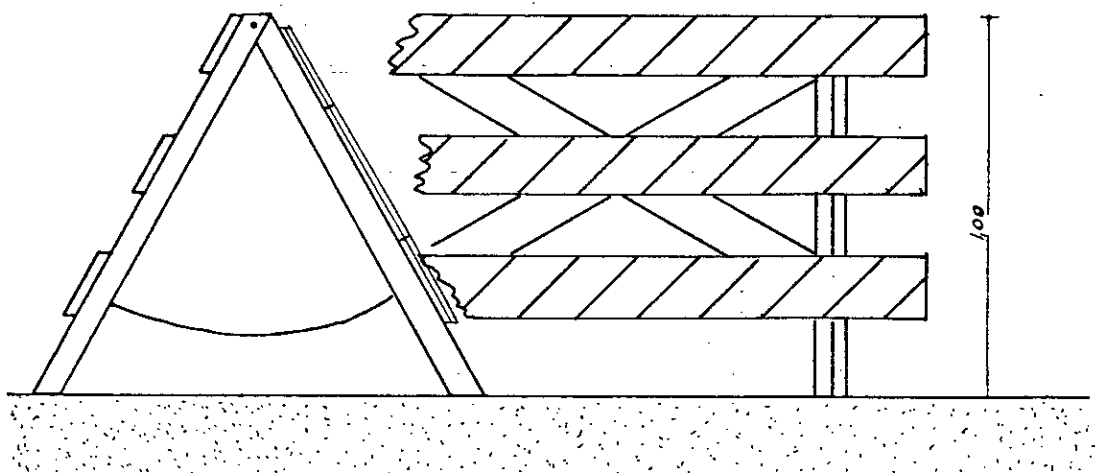
1)fixa



2)móvel rígida



3)móvel dobrável



conceitos e definições de TRÂNSITO E SINAL (segundo o C.N.T. e A.B.N.T.)

trânsito - utilização das vias públicas por pessoas , veículos e animais isolados ou em grupos, conduzidos ou não, para os fins de circulação, parada e estacionamento. (C.N.T.)

via pública - rua, avenida, estrada, logradouro, caminho ou passagem aberta ao trânsito. (C.N.T.)

sinal - sinal luminoso de trânsito é qualquer dispositivo operado manual, elétrica ou mecanicamente, destinado a dirigir trânsito dando e fechando alternadamente a passagem. (A.B.N.T. P-E.B.-581)

os sinais luminosos, quanto às finalidades serão:

- 1) - de controle de fluxo de veículos
- 2) - de controle de fluxo de pedestres
- 3) - de advertência (o sinal luminoso de advertência poderá ser com luz intermitente) - (art. 71 do C.N.T.)

função dos sinais

a finalidade essencial de toda sinalização é a de transmitir aos usuários das vias públicas normas específicas mediante símbolos ou palavras oficialmente estabelecidos, com objetivo de regular ou dirigir a circulação.

a sinalização tem as quatro funções seguintes:

- a) informar ao condutor das condições que reúne aquilo que^o circunda, além do que, a informação^{que} se encaminha para que o condutor saiba onde está, qual é o melhor caminho para alcançar o seu destino e quando chegou a êle.
- b) regular o uso da via a cada momento
- c) avisar os possíveis perigos que o condutor possa entrar
- d) aconselhar em que forma deve conduzir-se para tomar o melhor partido possível do veículo e da rua, sem ultrapassar os limites de segurança.

mobiliário urbano

breve apanhado sobre o assunto visto que o projeto se enquadra neste campo de atuação do desenho industrial.

o problema relativo ao espaço público, portanto à rua que é o espaço público por excelência, é, e será sempre de mais e mais importância. pode a rua, um todo de acessórios e fragmentos, transformar-se em uma consagração de exposições. num lugar insignificante, o mobiliário urbano, pode ser até perigoso, pois corre o risco de tornar-se demasiado importante se ele é de qualidade.

a cidade, lugar privilegiado, onde se exprime, se comunica, se passeia, se diverte, caracteriza-se pelos lugares, os volumes, uma arquitetura, mas também por uma quantidade de objetos chamados mobiliário urbano que por suas formas, presença, colocam-se em um problema específico.

a localização, a combinação dos elementos do mobiliário urbano, permitirão constituir polos de identificação, pontuando o espaço, dando-lhe uma característica de permanência, de fazer parte daquele local.

o reagrupamento de um certo número de objetos urbanos à funções complementares, pode fazer-se a partir de objetos justapostos ou melhor, de elementos combinados, formando assim unidades de serviços.

a percepção dos objetos, segundo a psicologia da forma, não se faz de um objeto isolado, mas cada objeto é percebido para reportar-se ao contexto global.

de outra forma, a percepção do espaço é constituída pela concepção de um espaço físico e de um espaço subjetivo que englobam o espaço antropológico.

se o espaço físico é objetivamente definível, o espaço subjetivo é função de múltiplos fatores difíceis por si próprios de se definir.

cada cidadão tem ao longo de sua vida um contato quase que permanente com a arquitetura e a paisagem urbana, - contatos bem mais frequentes que com todas as

outras expressões artísticas.vivemos entre ruas e lugares e não achamos as coisas somente práticas ou não (percepção do espaço físico), mas também "belas ou feias"(percepção do espaço subjetivo).cada julgamento é função da capacidade de percepção do sujeito.

ergonomia

notas sobre: a) iluminação - no que se refere ao projeto

b) cor - no que se refere ao projeto

a) iluminação -

o fator mais importante da iluminação é a determinação da relação entre o nível ideal de iluminação e o tipo de trabalho.

porém um fator de importância que deve ser lembrado é o contraste entre o local focalizado e suas redondezas (contraste este influenciado pelas cores) e a presença de brilho no campo visual.

definições e notas sobre fotometria

- luminosidade, aclaramento, iluminamento, ou iluminância, medem a luz recebida por uma superfície. é o quociente do fluxo luminoso que incide na superfície pela área da superfície (é no caso, a área catadiótrica da lente da sinaleira).

- brilhância - mede a luz emitida pela superfície. varia com o ângulo sob o qual é vista a luz. define-se a brilhância objetiva (luminância) aquela, que pode ser determinada por medidas fotométricas, e brilhância subjetiva (luminosidade) aquela que depende da sensação e esta das condições de adaptação do olho no momento da observação.

fatores que influenciam a determinação da luminosidade (brilhância subjetiva) adequada.

- acuidade visual
- dimensões do objeto visado
- contraste entre o objeto e o fundo
- brilho
- tempo de exposição

pesquisas feitas (Lythgoe - 1932) mostraram que com níveis normais de iluminação a capacidade visual aumenta com o logarítmo (decimal) da iluminação e portanto

do ponto de vista prático e econômico, grandes aumentos na iluminação produzem pequenos aumentos na eficiência visual.

a capacidade de ver pequenos objetos depende fundamentalmente da acuidade visual. em estudos feitos em laboratórios, define-se três tipos de acuidade visual: linear, plana e espacial, que em condições de pesquisas, estão na razão 1 - 4 - 24. uma indicação de como a dimensão de um objeto influi na iluminação, é dada sabendo-se se sua forma implica na necessidade de percepção de seus detalhes.

no contraste entre o objeto e o fundo pode-se dizer que o contraste é a diferença de brilho existente entre 2 objetos ou entre duas partes do mesmo objeto e o meio que o cerca.

sabe-se que o olho humano, para mover-se de um ponto para o outro, tende a fazê-lo ocupando as posições intermediárias de maior luminosidade (brilhância subjetiva) isto é, os pontos luminosos exercem atração sobre o olho. esta tendência é chamada de efeito fototrópico e é facilmente verificada pelos motoristas dirigindo a noite.

o máximo conforto visual e a maior eficiência são conseguidos quando o objeto de trabalho tem grande luminosidade, suas vizinhanças imediatas são mais escuras e o ambiente em geral é mais escuro ainda.

o brilho pode ser classificado em:

- brilho direto, quando é causado por fonte de luz primária (uma lâmpada por exemplo)
- brilho refletido é o reflexo de luz causado por uma fonte secundária (exemplo - alguma superfície especular).

tempo de exposição - quando o objeto é razoavelmente grande e com certo contraste, será visto em pequeno intervalo de tempo; se, todavia o objeto for pequeno e o contraste baixo, o tempo necessário para poder visualizá-lo será muito maior. se um pequeno objeto tiver seu contraste reduzido de cerca de 70%, o tempo requerido para ser visto aumentará cerca de 4 vezes.

sensibilidade de olho

não é recente a noção e a influência das cores na existência humana, desde que o homem abriu os olhos para a natureza, esta lhe penetrou no consciente através de duas sensações inseparáveis: luz e cor.

o olho humano não é igualmente sensível aos diferentes comprimentos de onda e suas frequências de luz correspondentes. mesmo emitindo-se a mesma energia em todos os comprimentos de onda, a sensibilidade do olho varia para cada cor correspondente. a Curva Internacional de Sensibilidade Espectral Relativa ao Olho Humano baseia-se no fato de que a luminosidade de cada comprimento de onda possui uma eficiência luminosa espectral diferente.

através da tabela 1 e da figura 2 pode-se ver que a sensação de maior luminosidade está na faixa da radiação amarela-verde (555m) e diminui conforme tenda para as faixas do azul ou do vermelho.

quando os iluminamentos são baixos, essa curva desloca-se para a faixa azul-verde causado pelo fato de que o olho contém dois tipos de receptores de luz, que são os cones, que só respondem sob um estímulo intenso e com os quais podemos distinguir as cores, e os bastonetes, que são capazes de serem estimulados com luminâncias muito baixas.

quando estes bastonetes estão operando, a visão torna-se acromática e só percebidas, são as formas e as claridades, o que explica uma visão acinzentada. a visão sob este aspecto é chamada de visão escotópica e quando os cones estão operando, chama-se visão fotópica.

b) cor

características de uma cor

há dois tipos de cores a considerar:

a da fonte e a do objeto.

superfícies coloridas: superfícies que nós dizemos ser coloridas, são na verdade absorventes seletivas, refletindo apenas radiação de determinado comprimento de onda.



tabela 1

Curva Internacional da Sensibilidade Espectral
Relativa ao Olho Humano.

----- visão escotópica

———— visão fotópica

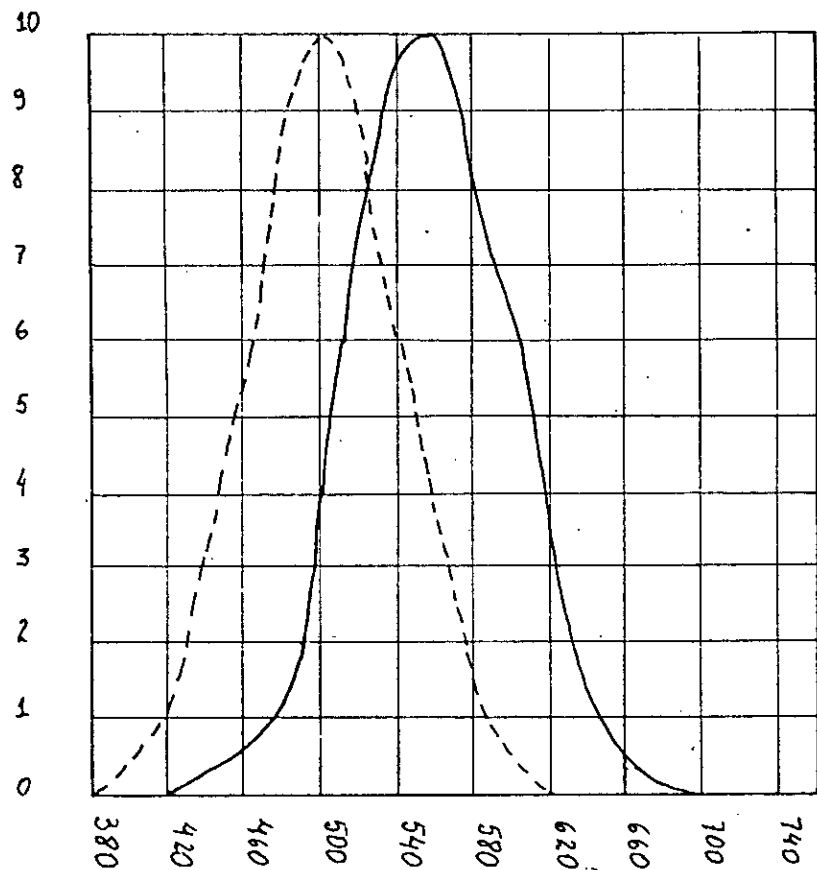
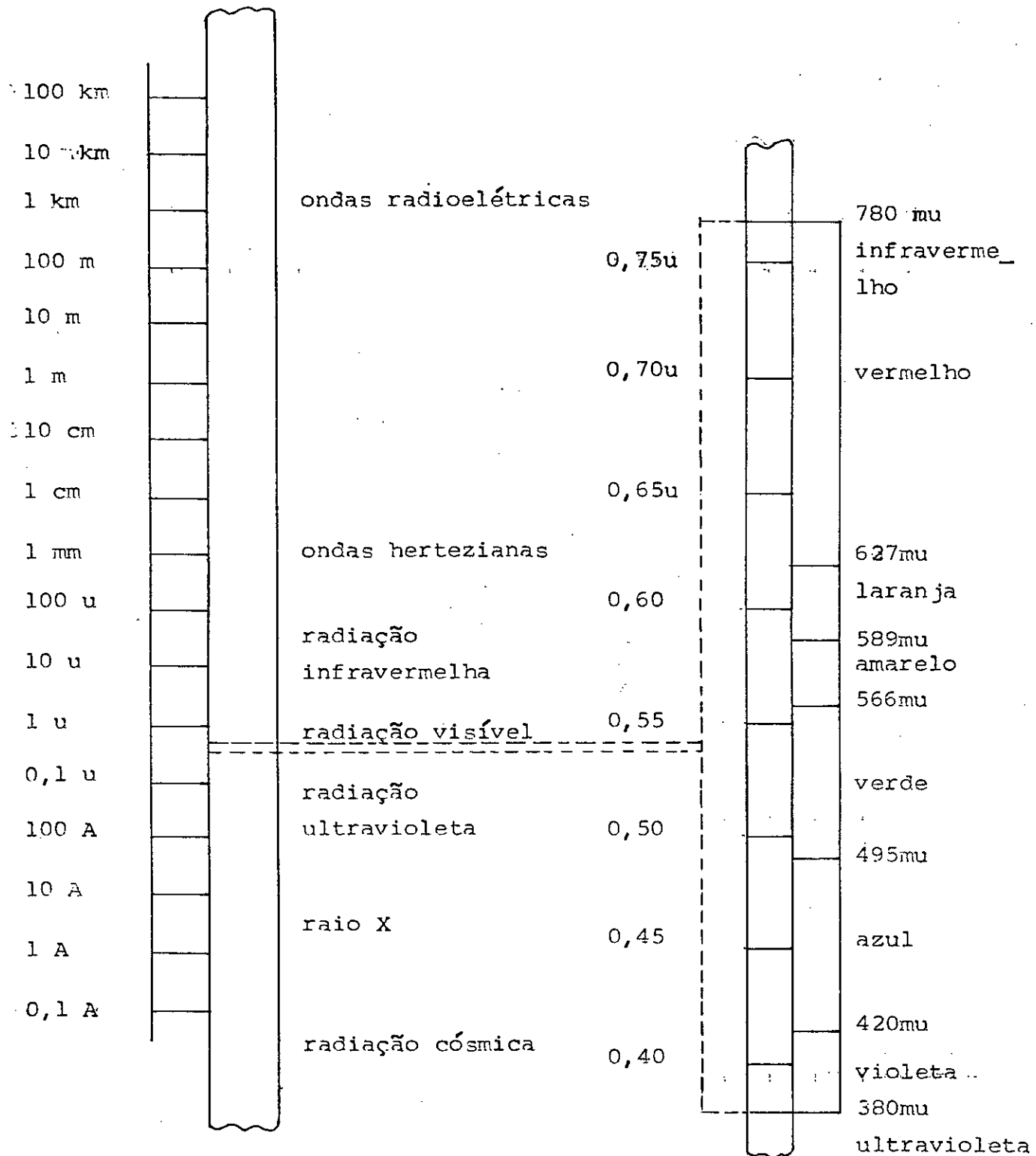


fig. 2

Espectro eletro - magnético e a radiação visível



visibilidade e legibilidade

os contrastes podem ser criados por diferenças de matiz, pureza e intensidade, entre o objeto e o fundo. sua importância é grande quando se trata de melhorar a visibilidade de outros objetos locais.

visibilidade

a cor atrai a atenção e prende a vista de acordo com o grau de visibilidade. a visibilidade depende grandemente do contraste e da pureza da cor.

o amarelo-alaranjado, por exemplo, é uma cor de grande visibilidade e torna-se ainda mais visível quando tem por fundo a sua cor complementar, o azul escuro.

de um modo geral, todas as cores são mais visíveis junto aos seus complementares, desde que estes sejam suavizados (com mistura de branco) ou escurecidos.

cores de grande visibilidade são vibrantes e de grande efeito em demarcação de áreas perigosas, e em todos os casos em que se trata de atrair a atenção.

legibilidade

a legibilidade depende do contraste e aumenta com a adição de preto.

segundo pesquisas realizadas sobre legibilidade os resultados deram a seguinte preferência de contrastes:

- .laranja sobre branco
- .preto sobre púrpura
- .laranja sobre preto
- .vermelho sobre branco
- .vermelho sobre amarelo
- .verde sobre vermelho
- .preto sobre branco
- .verde sobre branco
- .preto sobre amarelo
- .azul sobre branco

estes resultados dependem todavia do grau de iluminação.

histórico e especificação técnica dos materiais utilizados nos componentes do projeto proposto, para uma sinaleira luminosa de informação preventiva.

- . copo - policarbonato
- . base - policarbonato
- . lâmpada - de rosca base E-27
- . soquete - fabricação Lorenzetti ou semelhante
- . elementos de fixação -  barra de ferro retangular de $\frac{3}{16}$ " X 1 "
 - parafuso de cabeça sextavada, com porca diâmetro $\frac{1}{4}$ " X $\frac{3}{4}$ "
- . instalação de fios - dois fios condutores nº18 ou maiores.

plásticos

plástico - denominação de uma numerosa e prolífera família de materiais sintéticos formados por grandes moléculas. são materiais "amolecíveis" por calor ou solventes e, neste estado, facilmente moldáveis. o vocábulo "plástico" indica a relativa facilidade de levar-se tais materiais ao estado plástico.

podem receber aditivos, como estabilizadores, que lhes conferem resistência a ácidos, calor, e raios solares, e também pigmentos, que lhes dão as cores e tonalidades desejadas.

a expressão "resina sintética" aparece geralmente associada a plásticos. faz supôr que a resina sintética, elaborada pelos químicos nos laboratórios, é a reprodução servil de uma resina natural. no entanto, as resinas sintéticas que dão origem à maioria dos plásticos, geralmente não são produtos artificiais que copiam com exatidão a estrutura química das resinas encontradas na

natureza. ao contrário, são resinas que não existem na natureza, mas, sim foram criadas pelo homem após observações e experiências das mais diversas.

assim, há plásticos que têm como matéria-prima uma resina sintética proveniente, por sua vez, de outras substâncias que, combinadas, lhe deram origem. também há plásticos que não procedem de resinas sintéticas, mas sim, de substâncias naturais, como é o caso da celulose (substância proveniente de vegetais) e da caseína (proteína encontrada no leite)

monômeros e polímeros

na produção de resinas sintéticas, encontram compostos químicos como o fenol, formaldeído, uréia, melamina, acetato de vinilo, etileno, e outros, conhecidos como monômeros, isto é, são constituídos de moléculas simples. toma-se um destes materiais monoméricos, ou uma seleção de dois ou mais deles, e faz-se com que as suas moléculas se combinem para formar moléculas maiores (macromoléculas), constituídas, portanto, de grande número de pequenas moléculas combinadas. essa combinação de moléculas de monômeros é chamada polimerização e as substâncias decorrentes de tal combinação são chamadas de polímeros. portanto, polimerização é uma operação química em que as moléculas iguais ou conjunto de moléculas se ligam, formando cadeias compridas ou rédes sem que sua estrutura molecular se altere. o produto destas ligações é uma nova substância com propriedades específicas, que podem ser fixadas de antemão.

exemplifiquemos com o etileno.

o etileno é um gás que se desprende da nafta, que durante o processo de fracionamento, na indústria petroquímica, as moléculas do etileno se contentam com apenas seis átomos - dois de carbono e quatro de hidrogênio --o que lhes atribui um peso atômico de apenas 28. com a polimerização, porém, as moléculas em miniatura do etileno se agigantam e se tornam

macromoléculas, e o etileno, por sua vez, transforma-se e polietileno, material sólido, com um peso molecular de 60.000.

os polímeros são a base de grande número de matérias plásticas. de uma forma geral, quanto maiores as moléculas dos polímeros, melhores as propriedades físicas dos plásticos que produzem.

citamos alguns monômeros e, os polímeros que eles formam:

fenol formaldeído	→	resina de fenol formaldeído.
uréia, formaldeído	→	resina de uréia formaldeído.
acetato de vinilo	→	acetato de polivinilo
etileno	→	polietileno

portanto o polietileno é um polímero do etileno (gás extraído do petróleo). o poliestireno é um polímero do estireno (por sua vez, um líquido incolor que pode vir da reação do benzeno com o etileno, na presença de um catalisador, o cloreto de alumínio). o polipropileno é um termoplástico obtido pela polimerização do gás propileno, este extraído do petróleo. isto, quanto às matérias-primas plásticas.

classificação dos plásticos:

. os termoplásticos - que sob pressão e calor, passam por uma transformação física, não sofrem mutação em sua estrutura química, e se tornam reversíveis, isto é, podem ser reaproveitados em novas moldagens.

. os termostáveis ou termofixos - quando sofrem uma transformação química sob efeito de calor e pressão, tornam-se irreversíveis, não podendo ser reaproveitados.

pertencem à primeira categoria os derivados de celulose, PVC rígido e não rígido, polietileno de alta e baixa densidade, polipropileno, poliestireno, policarbonato, "nylon" e outros.

pertencem à categoria dos termoestáveis os plásticos fenólicos, uréicos, o poliéster e a melamina.

os artigos plásticos são produzidos em máquinas de injeção (armários, assentos sanitários, gaveteiros, etc.) de extrusão (chapas, laminados, tubos) de sopro (frascos, brinquedos) de compressão (também assentos, pratos, xícaras) de salandragem (chapas planas transformadas em onduladas)

policarbonato

o policarbonato, da família dos poliésteres, tem por pai o Dr. Hermann Schnell, da Bayer alemã. Por ésteres conhecem-se em química os produtos de reação dos álcoois e ácidos. São muito frequentes, as gorduras assimiladas pelo nosso organismo figuram entre os ésteres, isto é, os ésteres da glicerina.

o precursor do policarbonato foi o químico austríaco Alfred Einhorn, que, num trabalho puramente acadêmico, fez uma comunicação científica a respeito em 1898. em 1902 nova comunicação, agora dos químicos Bischoff e Von Hedenstrom. Carothers mais recentemente também se dedicou a esses estudos. partiu em suas experiências, das resinas poliésteres, mas caiu num campo imprevisto, o das poliamidas. o policarbonato passou a ser industrializado em 1956.

a revista "plastics design & processing" de março de 71, lembrando que Neil Armstrong e Edwin Aldrin, os dois homens que primeiro pisaram na Lua, puderam observar seus próprios passos através de óculos cujas lentes eram de policarbonato, informa que nas estradas de 23 dos estados dos EUA já existem 2.000 semáforos equipados com lentes verdes, amarelas e vermelhas desse mesmo material. mas não apenas as lentes são de policarbonato: também as caixas em que estão inseridas as lentes e as lâmpadas, pois oferecem maior resistência às intempéries e aos gases lançados pelos carros na atmosfera.

o mercado potencial para o policarbonato nesse campo, somente nos Estados Unidos, é da ordem de 100.000 unidades anuais.

vidro inquebrável ou um policarbonato que é relamente inquebrável e transparente, 250 vezes mais forte que o vidro temperado e 30 vezes mais que o acrílico. substitui o vidro em praticamente todas as suas aplicações. em testes de resistência, uma placa de policarbonato, com 6,1mm de espessura, não foi perfurada por tiros de espingarda calibre 22, e duas chapas juntas resistiram a disparos de metralhadoras de 45mm.

de outra parte a "liquid nitrogen processing", dos EUA, e a "LPN plastics nederland n.v.branda", da Holanda, desenvolveram amplamente experiências com resinas de polietileno de alta densidade reforçadas com vidro. a primeira versão em que o vidro entra na composição com 50%, o produto final oferece uma resistência mecânica ao ataque químico maior, do que as existentes no mercado, além de boa impermeabilidade e estabilidade dimensional. outra combinação, contendo apenas 40% de vidro, oferece à tração uma resistência de 808Kg/cm² e somente se deforma a 127 graus C.

lâmpadas incandescentes

generalidades

são lâmpadas que emitem luz pelo aquecimento de um fio metálico chamado filamento, que é levado ao rubro branco pela passagem da corrente elétrica.

os filamentos geralmente são constituídos de um fio de tungstênio espiralado, funcionando no vácuo ou numa mistura de gases inertes.

as lâmpadas incandescentes são subdivididas dois grupos:

- . lâmpadas incandescentes grandes
- . lâmpadas incandescentes miniaturas

as lâmpadas incandescentes grandes compreendem todos os tipos classificados para as seguintes aplicações:

- . lâmpadas para iluminação geral, uso doméstico, de 10 a 150 W, de 6 a 240 V.
- . lâmpadas para iluminação geral, uso decorativo, em vários formatos e cores, de 15 a 60 W, nas tensões de 110/120 e 220 V.
- . lâmpadas para iluminação geral, uso doméstico, "De Luxe", tipo solar, de 40 a 150 W, nas tensões de 110/120 e 220 V.
- . lâmpadas para iluminação em aparelhos domésticos (geladeira), de 40 W, nas tensões de 110/120 e 220 V.
- . lâmpadas para iluminação geral, uso comercial - industrial, de 200 a 1.500 W, nas tensões de 120 a 240 V.
- . lâmpadas para uso industrial (vibração, sinalização, refratoras para iluminação e de raios infra-vermelhos - secagem e medicinal).
- . lâmpadas para iluminação pública (circuitos série e múltiplo).
- . lâmpadas para viação (bonde, trem, cabine e farol de locomotiva etc.).
- . lâmpadas para fotografia ("photoflood").

lâmpadas incandescentes grandes

nomeclatura de seus componentes

. bulbo

é o invólucro de vidro da lâmpada, cuja principal finalidade é limitar o ambiente com características especiais em que opera o filamento, além de poder influir na composição espectral e distribuição luminosa.

. base

é o elemento de ligação da lâmpada com o circuito elétrico, através de soquete, servindo também para sustentá-la. constituída de três parte: - corpo (alumínio ou latão), isolante (vidro) e contato central (latão).

. solda

liga especial ou de chumbo e estanho (no caso de base de latão) que assegura um contato adequado entre as extremidades dos 2 eletrodos e a base, no lado do contato central. no caso das lâmpadas com base de alumínio, a solda lateral é elétrica por fusão do eletrodo à base ou com utilização de liga especial.

. massa para base

é um cimento especial, colocado internamente na borda da base e cuja finalidade é promover a fixação da base ao bulbo, depois de ser esta convenientemente aquecida.

. haste central

é o conjunto de peças internas de vidro, associadas a partes metálicas, cuja finalidade é suportar o filamento. na fabricação da lâmpada, este conjunto é soldado ao pescoço do bulbo por fusão do flange. é composta de 6 partes fundamentais: tubo de flange, tubo esgotação, cana, suportes, eletrodos e o próprio filamento.

. tubo de flange

é a parte do vidro que faz a ligação da haste central ao bulbo, por fusão.

. tubo de esgotação

é um tubo de vidro, soldado ao tubo de flange, através do qual, durante a fabricação, se faz a exaustão da

lâmpada. no caso da lâmpada a gás, é utilizado para introdução da mistura de gases inertes. a sua extremidade livre é depois fechada e na lâmpada pronta fica escondida dentro da base, constituindo o que se denomina bico.

. cana

é um bastão soldado ao tubo de flange em continuação ao tubo de esgotação, com a finalidade de sustentar o filamento através dos suportes, os quais ficam inseridos no botão, que é constituído por um achatamento de sua extremidade livre, pela fusão do vidro. nas lâmpadas até 200 W, a cana é substituída pelo prolongamento do tubo de esgotação. nas lâmpadas acima de 200 W, a cana é fundida e prensada ao topo do tubo de esgotação, constituindo o sêlo da haste central.

. suportes

são fios, geralmente de molibdênio, inseridos no botão, com a finalidade de sustentar o filamento. suas extremidades livres são dotadas de ganchos que asseguram o correto posicionamento. a redução de seu número é vantajosa a fim de reduzir perdas, devido à condução de calor.

. eletrodos (ledes)

são condutores elétricos que ligam a base ao filamento. a parte interna desses condutores separa-se da externa através do sêlo da haste central. tais ledes são geralmente de cobre, cobre níquelado ou níquel.

. fusível

é a parte do eletrodo externo de algumas lâmpadas que têm sua capacidade de condução elétrica limitada à corrente de funcionamento normal da lâmpada. se, ao se queimar a lâmpada, ou por outras razões, formar-se uma descarga elétrica entre seus eletrodos (arco), o eletrodo fusível interromperá o circuito, impedindo a destruição da lâmpada e a queima do fusível da instalação.

. sêlo da haste central

é a zona em que são fundidos e prensados em conjunto: a cana, o tubo de flange e o tubo de esgotação, por onde, também, passam eletrodos para o interior da lâmpada.

neste trecho os eletrodos são constituídos de uma liga especial de mesmo coeficiente de dilatação que o vidro, denominada " Dumet " .

. disco defletor

é uma lâmina de formato circular colocada sobre o sêlo da haste central, funcionando como defletor de calor, geralmente de alumínio ou mica, usado em lâmpadas acima de 300 watts.

. filamento

é um fio de tungstênio, estirado ou espiralado, capaz de emitir luz quando aquecido a certa temperatura pela corrente elétrica. a espiralagem do filamento concorre para aumentar a eficiência da lâmpada, e, portanto, seu fluxo luminoso. daí a utilização de filamentos com hélice única ("single-coil ") e dupla ("coiled-coil").

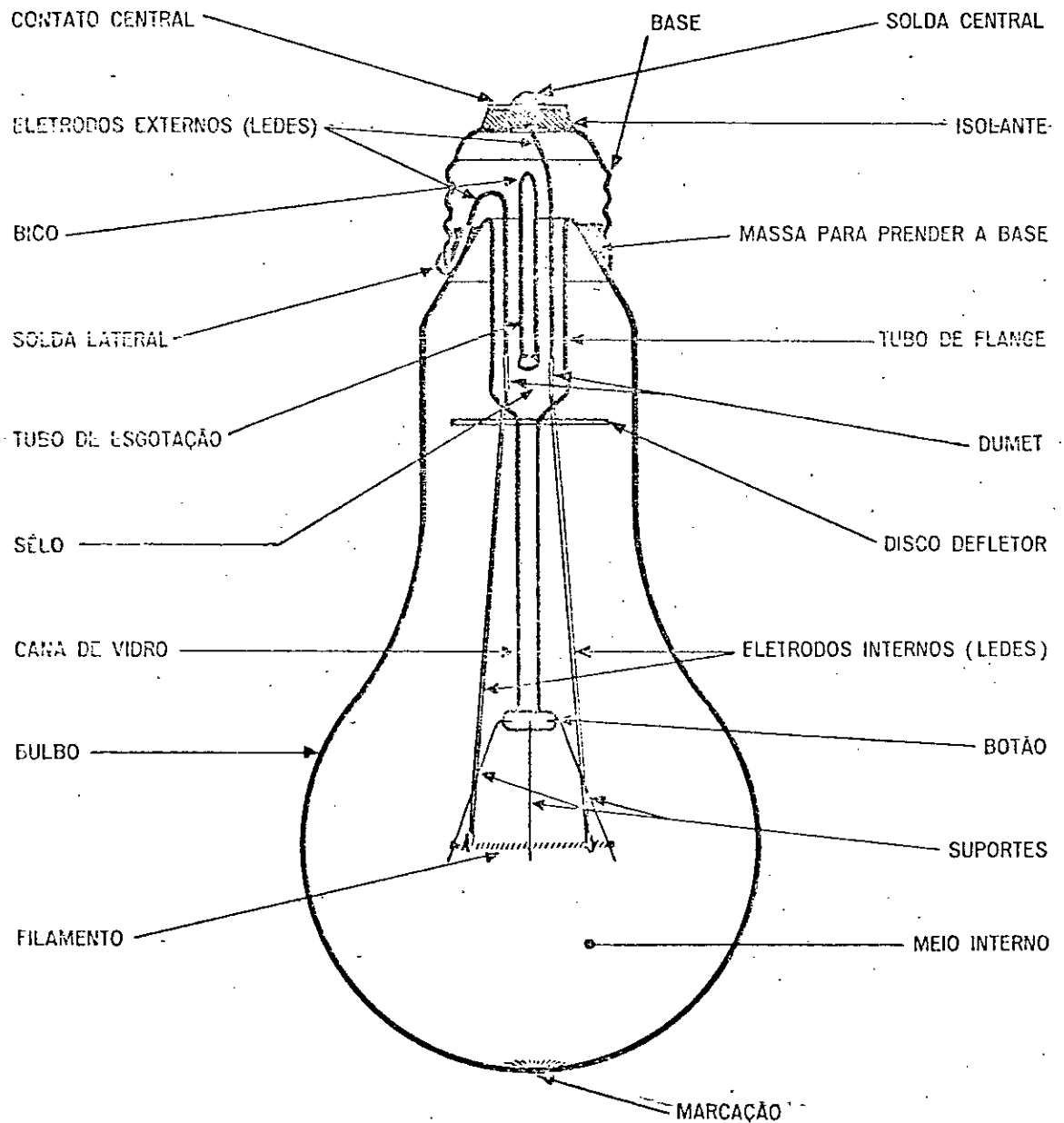
. meio interno

a maioria das lâmpadas possui um enchimento gasoso, inerte, geralmente constituído por uma mistura de nitrogênio e argônio, cuja principal finalidade é evitar a rápida vaporização do filamento, em pressão abaixo da atmosférica. acima de 40 W e para as tensões normais de distribuição, todas as lâmpadas são de atmosfera gasosa. abaixo dessa potência e para as mesmas tensões as lâmpadas são em vácuo. em 40 W, as lâmpadas de 120 V e 130 V são a gás e as de 220 V e acima, a vácuo.

. marcação

no ponto assinalado no desenho, geralmente é carimbada a marca do fabricante (registrada), tensão, potência e indicação de serviço. no caso de lâmpada para iluminação pública, para circuito série, as indicações de tensão e potência são substituídas pelas de Lumens e Ampéres.

generalidades



tipo de bases

- . tipo rôsca (edison)
- . tipo baioneta

a base é o elemento de ligação da lâmpada como circuito elétrico a que está aplicado, servindo também para sustentá-la; é através dela que a corrente elétrica é levada ao filamento.

compõe-se, normalmente, de corpo, isolante e contato central. corpo é a parte metálica, comumente de alumínio ou latão, que serve para fixar a lâmpada ao soquete, através de rôca ou pinos. o corpo pode ser rosqueado ou liso, neste último caso, com pinos nele cravados.

no caso do corpo rosqueado, as bases são designadas como Edison (abreviadamente, pela letra E seguida de um número, que indica seu diâmetro nominal, em mm). assim, uma base E-27 indica rôsca Edison, com 27mm de diâmetro nominal. às vezes se indica um segundo número, que representa o comprimento da base, do contato central à sua parte inferior. exemplo E-27/27.

no caso do corpo liso as bases são designadas como baioneta (indicada abreviadamente pela letra B, seguida de um número com idêntica significação já citada para as bases Edison).

montagem de filamentos

o filamento pode ser considerado o coração da lâmpada elétrica incandescente. o tungstênio é o metal universalmente usado na sua fabricação. nas lâmpadas incandescentes pode ser constituído simplesmente de um fio estirado, enrolado em hélice única ou em hélice dupla. são geralmente representados, pela iniciais das palavras inglêsas como segue:

- S - estirado
- C - hélice única
- CC - hélice dupla

a grande vantagem resultante da montagem em hélice é que, pela redução do seu comprimento final, as perdas totais de calor são menores, com o consequente aumento de eficiência .

formatos de bulbos

bulbo é, como já foi dito, o invólucro de vidro da lâmpada, cuja principal finalidade é limitar o meio ambiente em que opera o filamento, além de poder influir na composição espectral e distribuição luminosa. sua designação é feita por uma letra ou combinação de letras, geralmente iniciais da palavra de origem, que indica o seu formato, seguida de um número determinante do seu diâmetro nominal (diâmetro máximo transversal) em oitavos de polegadas:

A - designação arbitrária para formato natural do vidro soprado (no qual grande número de lâmpadas são fabricadas)

B - designação arbitrária

BB - designação arbitrária

C - cônico

G - globular

P - em forma de pêra .

PS - em forma de pêra, pescoço reto

R - refletor (contendo um refletor)

S - linhas laterais retas

os bulbos podem ser fabricados em vidro alcalino(vidro cal), vidro duro(boro-silicato) e quartzo, levando-se em conta as condições de temperatura a que estão submetidos. normalmente, o vidro-cal é o mais utilizado.

acabamentos de bulbos

os bulbos para lâmpadas incandescentes são fabricados com diferentes tipos de acabamentos visando de algum modo modificar as características ou a distribuição da luz produzida pelo filamento. assim é que, pela escolha adequada do acabamento para o bulbo podemos modificar as características da luz emitida pelo filamento de modo a

conseguir luz em diversas cores.

os seguintes tipos de acabamento são os mais comumente encontrados:

- . claro - bulbo sem tratamento especial
- . fôsko internamente - para difundir a luz com cêrca ' de dois por cento de absorção.
- . branco interno - para maior difusão de luz com cêrca de oito por cento de absorção.
- . solar (cor azulada) - em vidro de cor natural, pro - porcionando composição espectral semelhante à luz do dia.
- . colorido internamente - proporcionando efeitos decorativos.

para o acabamento colorido, as seguintes cores são mais usualmente encontradas: verde, vermelha, azul e amarela.

quando a lâmpada é usada normalmente dentro de difuso - res (globos, arandelas etc.), deverá ser clara, com o objetivo de melhorar a eficiência luminosa.

para as potências em que se constata a possibilidade do uso da lâmpada nua, esta deverá ter seu difusor próprio. o acabamento fôsko resolve este problema.

a foscagem interna, além de ter um efeito de absorção pequeno (entre 1 e 2%), concorre para amortecer as sombras proporcionando uma luz confortável, suave e difusa.

as lâmpadas de bulbo com acabamento claro (sem tratamento especial) são sempre usadas, associadas a refletores, refratores ou difusores adequados.

daí seu acabamento claro, que é o mais conveniente, não só por proporcionar maior eficiência luminosa, como também por permitir melhores condições para o controle do fecho luminoso.

tem também aplicação em iluminação de exteriores montada em projetores, para iluminação de fachadas, campos esportivos, pátios ferroviários, iluminação de proteção, etc.

estas características gerais são dadas na tabela inclusa:

POTÊNCIA (Watts)	TENSÃO (Volts)	Bulbo	(1) ACABA- MENTO	(2) MEIO Interno	Montagem Filamento	(3) Vida nominal (horas)	Fluxo Lumino- oso Nominal (Lumens)	(4) A.C.L.	(5) M.C.T.
10	110/120	A-15	CL	B	C-9	1000	84	64	88
15	110/120	A-15	CL	B	C-9	1000	138	64	88
25	110/120	A-19	CL	B	C-10	1000	255	70	103
40	110/120	A-19	FI	C	CC-6	1000	490	74	107
60	110/120	A-19	FI	C	CC-6	1000	810	80	113
100	110/120	A-21	FI	C	CC-6	1000	1450	87	123
150	110/120	A-23	CL	C	C-9	1000	2375	118	157
10	220	A-15	CL	B	C-10	1000	70	64	91
15	220	A-15	CL	B	C-10	1000	120	64	91
25	220	A-19	CL	B	C-10	1000	220	70	103
40	220	A-19	FI	B	C-10	1000	384	74	107
60	220	A-19	FI	C	CC-9	1000	660	80	113
100	220	A-21	FI	C	CC-9	1000	1320	87	123
150	220	A-23	CL	C	CC-9	1000	2200	118	157

(1) - CL - Claro - FI - Fôco internamente
 (2) - B - Vácuo - C - Atmosfera gasosa
 (3) - Vida média para tensão constante de 115V e 220V
 (4) - Altura do centro de luz (mm)
 (5) - Máximo comprimento total (mm)

soquete

fabricação Lorenzetti ou semelhante

rôscas de 10mm

peso cada: 23g.

isolamento externo de baquelite

elementos e fixação

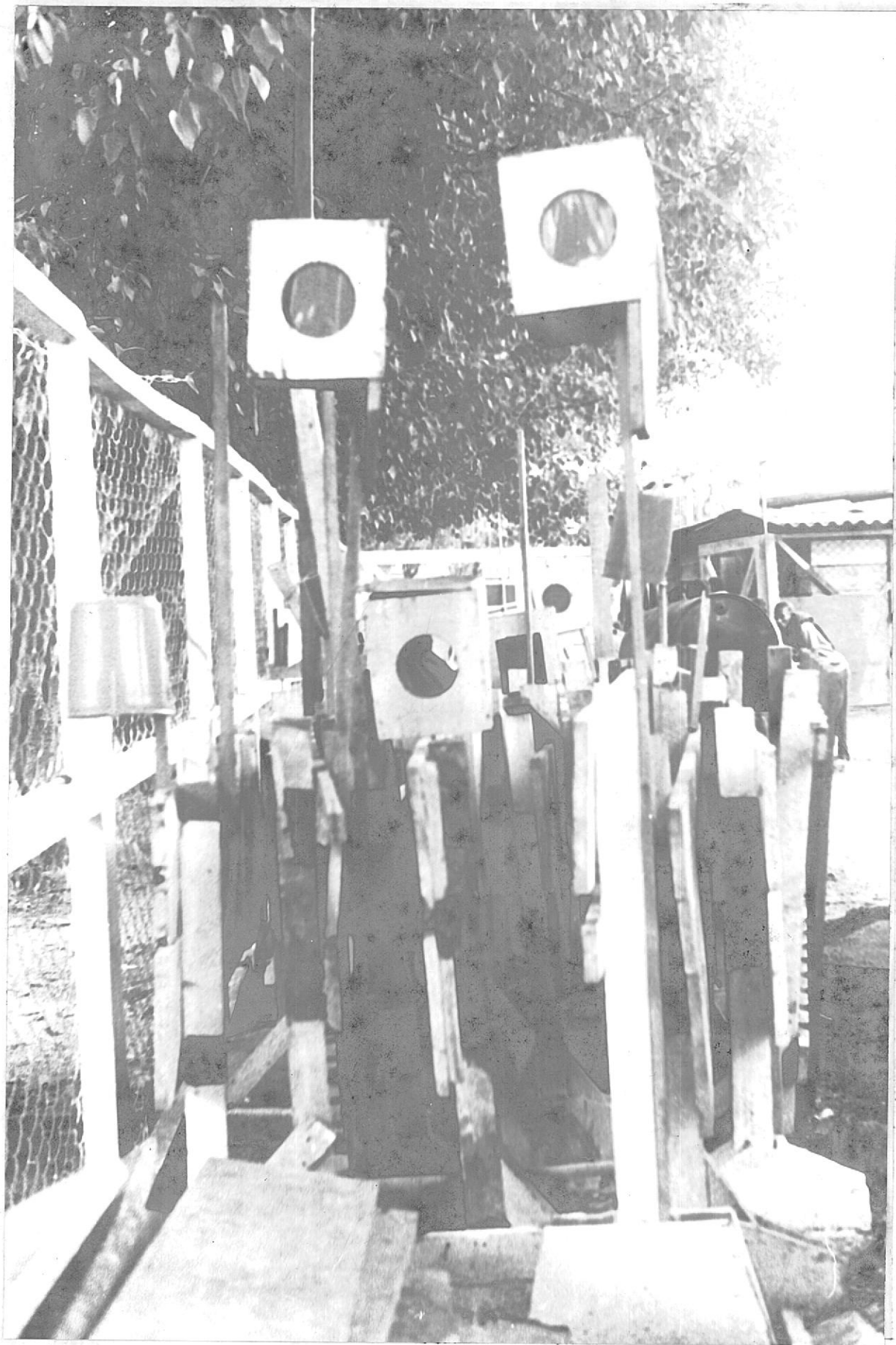
barra de ferro retangular de 3/16" x 1"

braçadeira de ferro galvanizado para uso em postes de 2" de diâmetro

parafuso de cabeça sextavada com porca, de diâmetro 1/4" x 3/4"

fios

fios condutores nº 18 ou maiores



observações e análise

em termos de sinalização luminosa de advertência em locais que apresentem obstáculos livre à circulação, quer seja de trânsito de pedestres ou veículos e destes em áreas urbanas ou pistas de rolamento de maior velocidade nada de específico dentro de normas e padrões técnicos foi encontrado.

segundo o C.N.T. qualquer entidade que executar a obra é responsável pela sinalização dos obstáculos que prejudiquem a livre circulação de veículos ou pedestre. observou-se que a Light e a C.T.B. em alguns canteiros de obras usam uma sinalização específica. trata-se de um sinal luminoso de lente circular, de luz intermitente, porém são raríssimos esses casos.

registrou-se fotograficamente o que se vem usando atualmente para sanar a deficiência desta sinalização de advertência para obstáculos livres à circulação.

levou-se em consideração os dois casos mais incidentes:

- cubos de madeira (20 x 20 x 20 cm)

as quatro faces laterais apresentam um círculo vasado

protegido por um plástico vermelho ou uma trama de arame (esta impede que se quebrem as lâmpadas). as vezes apresentam-se simplesmente com as quatro faces laterais vasadas.

no primeiro caso a luz usada é a lâmpada elétrica incandescente tradicional, pois o plástico vermelho dá a coloração necessária à luz refletida. nos dois outros casos a lâmpada é vermelha ou pintada de vermelho. os métodos de fixação com os outros elementos do sistema de segurança, são os mais variados e improvisados, possíveis. normalmente, companhias empreiteiras que são contratadas para obras de reparo em redes elétricas, telefônicas e outros tipos de serviços de utilidade pública possuem turmas de operários e seu próprio material de sinalização que usam nas obras das vias públicas. aqui no Rio de Janeiro estas companhias usam, pode-se dizer, cem por cen-

to, as sinaleiras improvisadas. não há preocupação com o sistema de fixação, exigindo por isso maior tempo na colocação e retirada da sinaleira.

apresentam-se pois, empenduradas em qualquer ponto do cavalete, amarradas, ou então presas aos cavaletes ou barreiras com pregos, isto quando as obras são de maior duração e elas permanecerão lá por mais tempo.

nota-se, que não há nenhuma preocupação funcional e prática neste tipo analisado, desde a espessura da madeira usada para fazer o cubo (aproximadamente 20mm) como o seu acabamento (pintura, etc.) fixação e conservação.

a parte de instalação elétrica de princípio é deficiente ficando a fiação exposta em via pública sem nenhuma proteção.

- o segundo tipo mais usado atualmente e que segundo pesquisa no Departamento Geral de Projetos, da Secretaria de Obras Públicas é o balde plástico. esta foi a solução encontrada pelo C.C.O.T. (Comissão de Coordenação de Obras Públicas) para demanda de sinalização exigidas devido à grande quantidade de obras na cidade, já que o uso dos cubos seria impossível pois necessitava-se de grande número de sinais e ele não teria condições de ser produzido em larga escala já que é uma sinaleira com características artesanais.

embora consiga exercer sua função, estas " sinaleiras " têm pouco tempo de vida útil, pois são fabricadas de material não adequado para os fins a que vêm sendo utilizado. a duração deste material é mínima, não resiste à exposição ao tempo, descorando pelo efeito da luz natural e artificial, derrete com o calor da lâmpada, racha-se com o sol, rasgam-se pois são presas com pregos aos cavaletes. a fixação da lâmpada no seu interior, feito de modo improvisado, descentralizado, não permite a transmissão de luz uniforme, assim como o material plástico, não deixa a transparência da cor ser uniforme. a sinaleira iluminada apresenta sombras em sua superfí-

cie não satisfazendo as exigência das normas da ABNT. os métodos de fixação não fogem aos já aqui descritos para os cubos de madeira, sendo neste caso há ainda rasgos e deformações provenientes desta fixação precária. a parte elétrica foi também esquecida, apresenta-se também problemas de infiltração de água nos dias de chuva. nos dois casos achou-se formas normalmente exageradas em seu tamanho justamente para suprir a fraca carga semântica de informação como sinal e a deficiência na sua função luminosa.

memória descritiva do projeto de uma sinaleira luminosa de informação preventiva.

consta a sinaleira basicamente de três elementos (copo - base - conectores) e componentes auxiliares (lâmpada - soquete - fios) cujas especificações técnicas já foram dadas anteriormente. descreveremos aqui as partes componentes do projeto apresentando sua função, forma, fabricação, etc..

- copo - assim chamaremos a parte superior, que serve de proteção e difusão da luminosidade emitida pela fonte de luz interna (lâmpada de tungstênio). sua superfície interna tem tratamento prismático, tornando-se portanto uma lente difusora prismática (ABNT - sinais luminosos de trânsito - P-EB-581- § 7.2.1- todas as lentes devem ser difusoras prismáticas ou equivalente) aumentando a luminosidade emitida pela lâmpada de tungstênio E-27, cujo bulbo tem forma globular e acabamento claro e que foi a adotada para o projeto.

este elemento protetor e difusor da luminosidade tem um formato cilíndrico, afunilado, apresentando seu maior diâmetro 140mm (o da base do copo) e seu menor diâmetro 124mm; tem pois uma inclinação de 3 graus para saída do molde, e altura de 163mm.

a parte superior apresenta também uma inclinação de 3 graus a partir do centro. esta inclinação evita o acúmulo e concorre para o escoamento de água da chuva nesta parte.

a forma "cilíndrica" permite difusão igual de luminosidade por toda a parede lateral e superior da lente, visto que a lâmpada está centralizada em relação ao copo. o sinal quando aceso aparece iluminado através de toda a sua superfície difusora. (ABNT - P-EB-581-§ 8.3.1 o sinal aceso deverá aparecer iluminado através de toda a sua superfície, sem apresentar sombras quando visado sob ângulos usuais de serviço - § 8.3.2 - a superfície refletora deve estar rigorosamente isenta de manchas) o material utilizado para este componente, foi o policarbonato, cujas especificações técnicas já foram dadas

anteriormente.

material de alto impacto, deformando-se somente a 127 graus centígrados, oferece grande resistência às intempéries e aos gases lançados pelos carros na atmosfera. dentro das pesquisas feitas e por constatações práticas positivas sobre este material, na utilização de lentes para vários fins, em projetos de grande importância, como já foi citado em referências anteriores, escolheu-se o policarbonato para material do componente superior da sinaleira (copo) como também veremos mais tarde, para a base.

para a lente (policarbonato) inquebrável e transparente, o processo usado para dar o seu formato, é o da injeção, na cor amarelo-alaranjado que é a exigida pelo C.N.T. para sinalização de advertência.

sabe-se que a sensação de maior luminosidade está na faixa de radiação amarela. o amarelo-alaranjado é uma cor de grande visibilidade. cores de grande visibilidade são vibrantes e grande efeito em demarcação de áreas perigosas e em todos os casos em que se trata de atrair a atenção. o amarelo-alaranjado com o preto (cor da base, como veremos) ocupa terceira classificação em contraste, como já foi visto anteriormente. sendo o contraste, a diferença de brilho entre duas partes de um mesmo objeto ou objeto e fundo, a sinaleira como sinal de advertência apresenta-se com carga de cor suficiente, que lhe confere uma semântica que encurta o tempo necessário para a compreensão a que ela se destina, mesmo de dia (contraste das cores), aviso de atenção.

a parte superior da sinaleira é conexada à base que acondicionará a lâmpada, através de baioneta sob pressão.

- base - assim chamaremos a parte inferior que serve de acondicionamento e proteção para a lâmpada E-27 rosca. a lâmpada atarrachada ao soquete, será encaixado sob pressão no receptáculo situado no centro da base, estará na posição vertical.

a base de formato cilíndrico - cônico, tem como diâmetro

maior 140mm e o menor 124mm e 40mm de altura. apresenta uma inclinação de dōze graus para saída do molde e para dar o seu formato.

será de policarbonato, peça única, injetada, cor preta-fosca, recebendo tratamento de jato de areia. as características deste material já foram descritas, não cabendo aqui repetí-las. esta base se unirá ao copo através de baioneta sob pressão.

na vista inferior da base haverá três orifícios - o central para saída da fiação e os outros dois, com 20mm de diâmetro, para a ventilação.

apresenta também um rebaixo onde se alojará um dos elementos de fixação da sinaleira com os outros elementos de proteção de um canteiro de obras (cavalete, tapumes, etc.) este elemento é um perfil em formato de L que se prenderá à base da sinaleira através de dois parafusos de cabeça sextavada, com porca. na parte interna da base entre a cabeça do parafuso e a parte onde este se apoiará, haverá uma arruela plana, para evitar possível desgaste de material.

- conectores (elementos de fixação) - será utilizado perfil em L , de barra de ferro galvanizado retangular que estará sempre fixado à sinaleira.

este elemento atenderá às necessidades de fixação da sinaleira para os casos mais comuns e numerosos que foram observados, isto é, necessidade de fixação em postes de madeira de base quadrada (aproximadamente 100mm X 100mm), que servem de estrutura para tapumes e em cavaletes e barreiras.

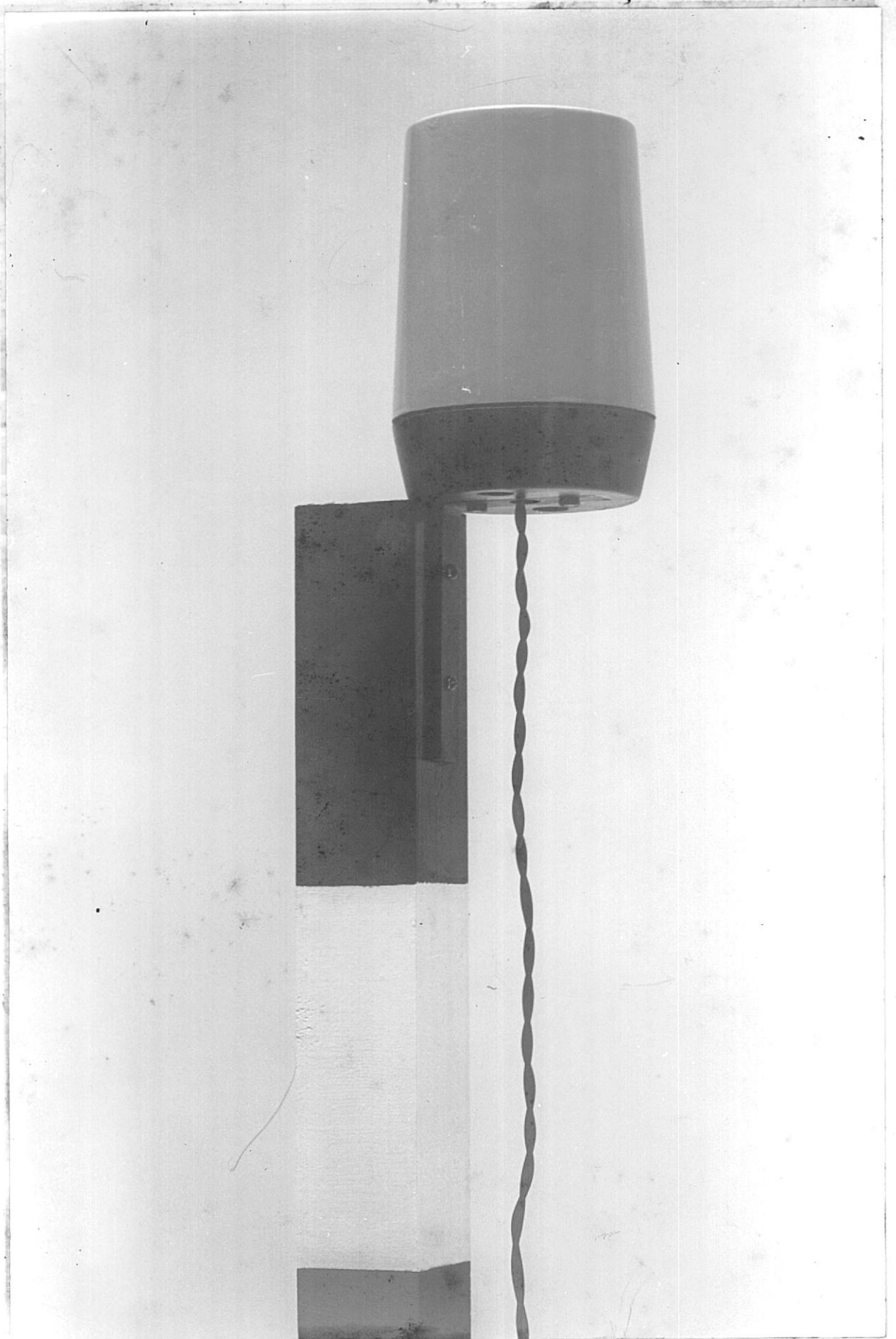
para casos em que a fixação seja feita em postes de ferro galvanizados de 2" de diâmetro (às vōzes também adotados pelo Detran) associar-se-á uma braçadeira de ferro galvanizado ao conector principal (o perfil em L) (ABNT - A-EB-581-3.4.1- todos os suportes, braços e ferragens usados na montagem em instalação de sinaleiras devem ser totalmente à prova de intempéries, galvanizados a fogo ou ser de material não ferroso).

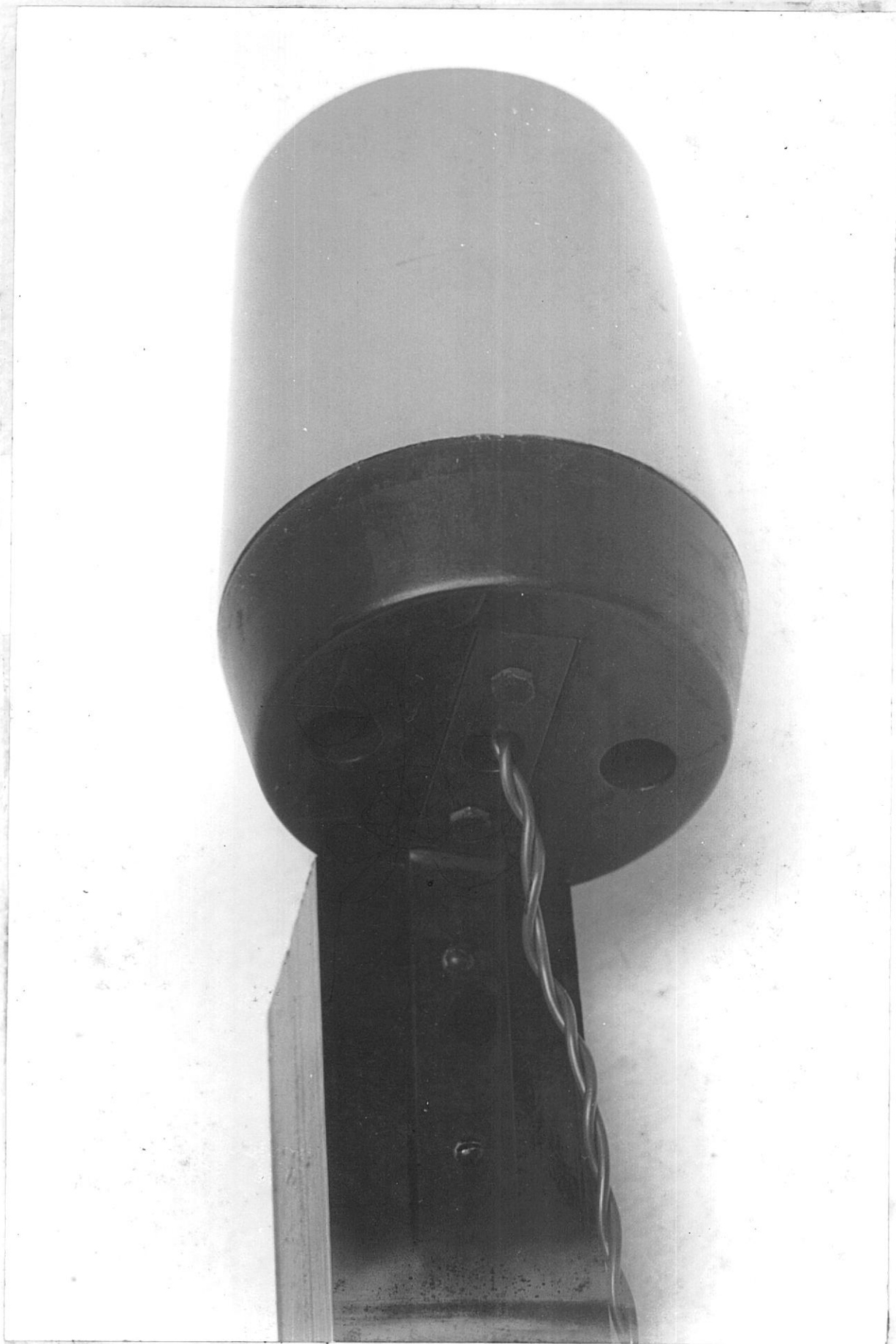
- lâmpada - a utilizada para o projeto foi a lâmpada de tungstênio E-27 de rosca, 40 W, bulbo de formato globular e acabamento claro (sem tratamento especial). sendo a lâmpada usada dentro de um difusor, deverá pois, ser clara com o objetivo de melhorar a eficiência luminosa. (ABNT - lâmpadas para sinais de trânsito P - EB - 578§ 3.1.1 - bulbo - os bulbos deverão ser claros e isentos de impurezas, manchas ou defeitos, que prejudiquem o desempenho das lâmpadas. - base - de rosca E - 27)
- soquete - o adotado para o projeto já foi especificado anteriormente. será fixado por encaixe, no receptáculo na base da sinaleira.
- fiação - a adotada é a especificada pela ABNT - P - EB - 581 - fios condutores nº 18 ou maiores.

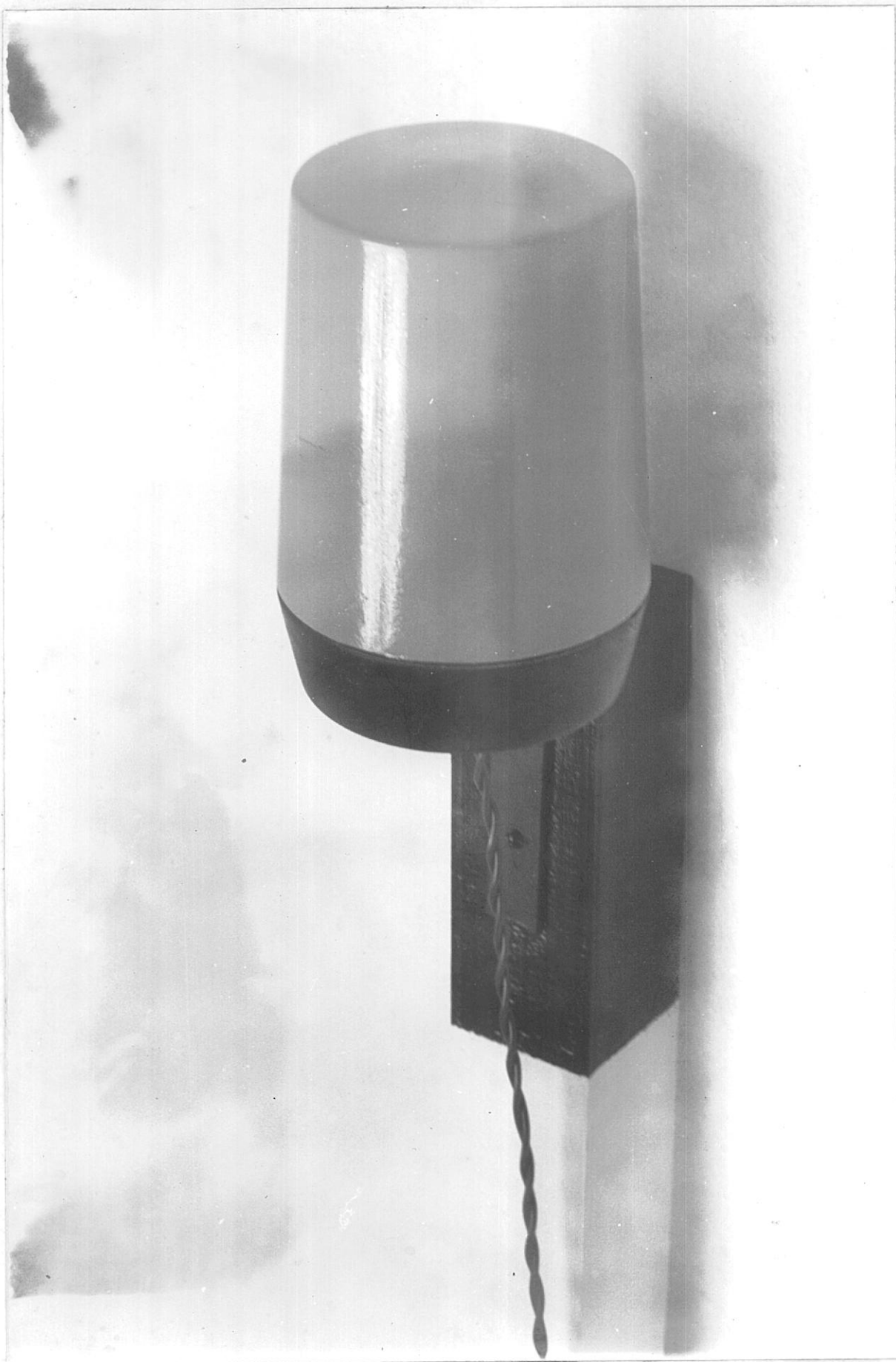
obs:

a sinaleira ou conjunto de sinaleiras, será ligada à rede elétrica.

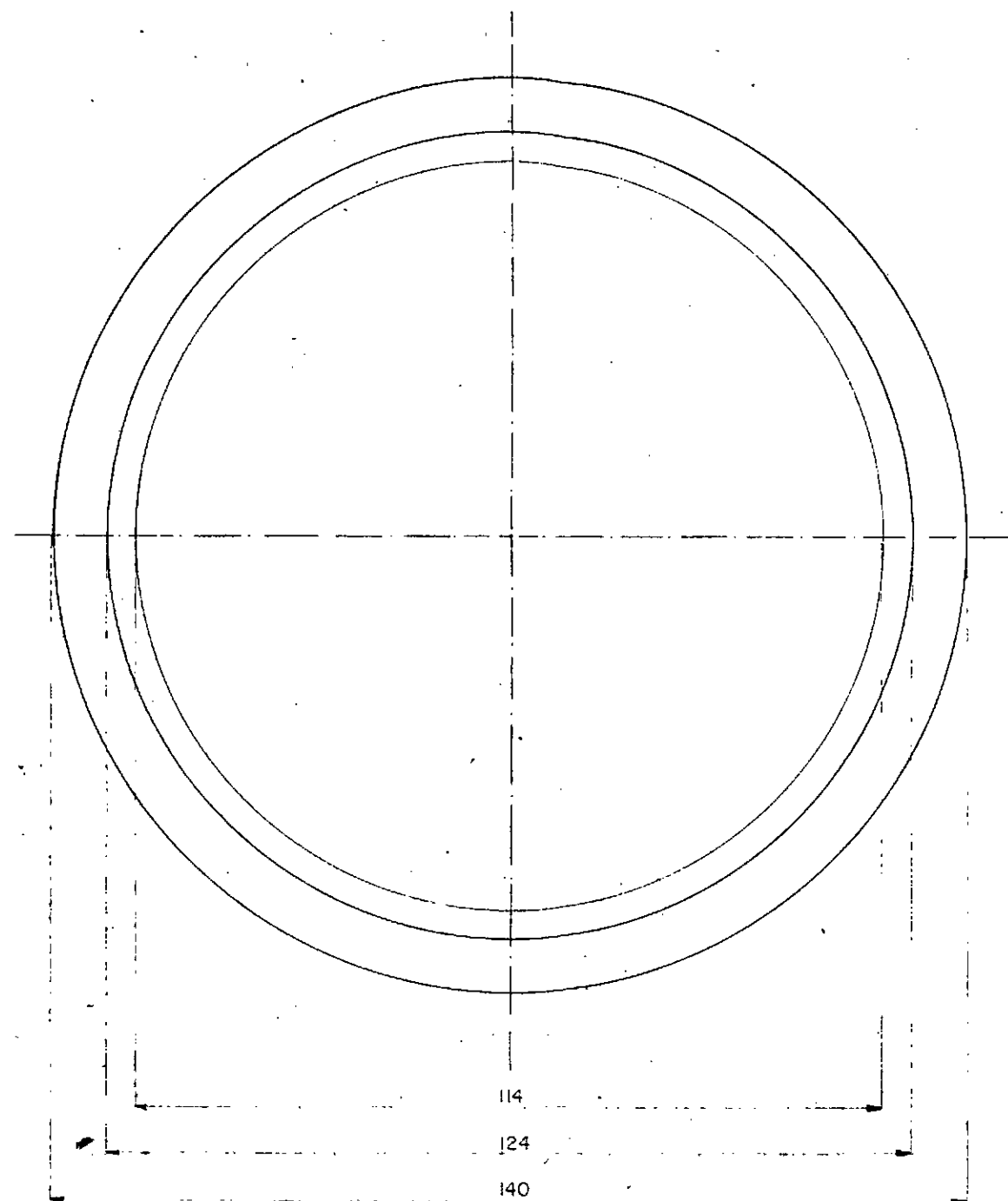
em caso de necessidade do uso de luz intermitente será anexado ao sistema elétrico, um plug tipo "pisca pisca" que interromperá a corrente elétrica, tornando-a alternativa. esse caso acontecerá quando do uso de uma só sinaleira para demarcação de local com obstáculos ou perigo, em casos de obras de reparo, que são de pouco tempo de duração. nos casos de obras de média e/ou longa duração, quando as sinaleiras permanecem por muito tempo no local o sinal terá ^{luz} contínua.



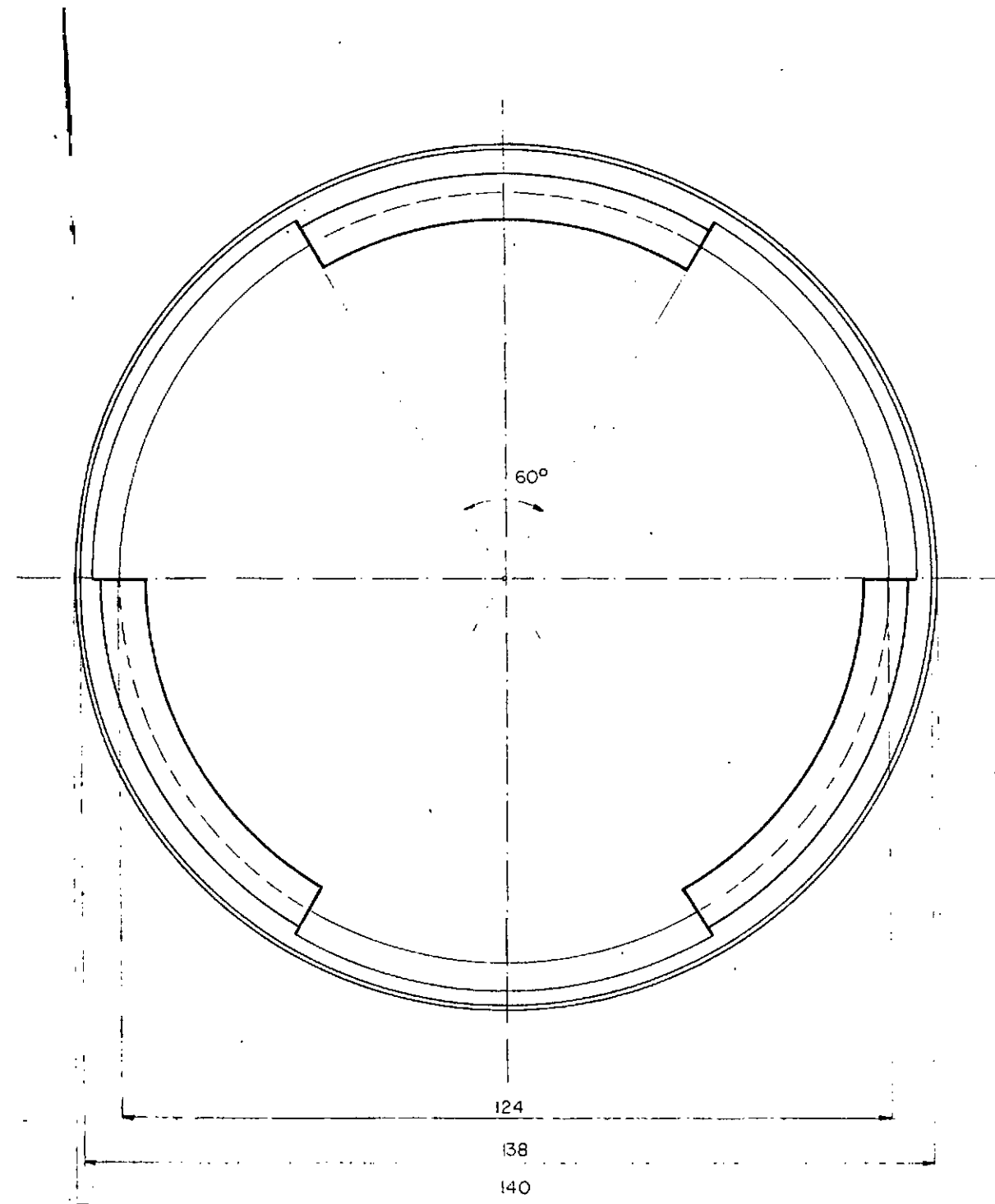




vista superior

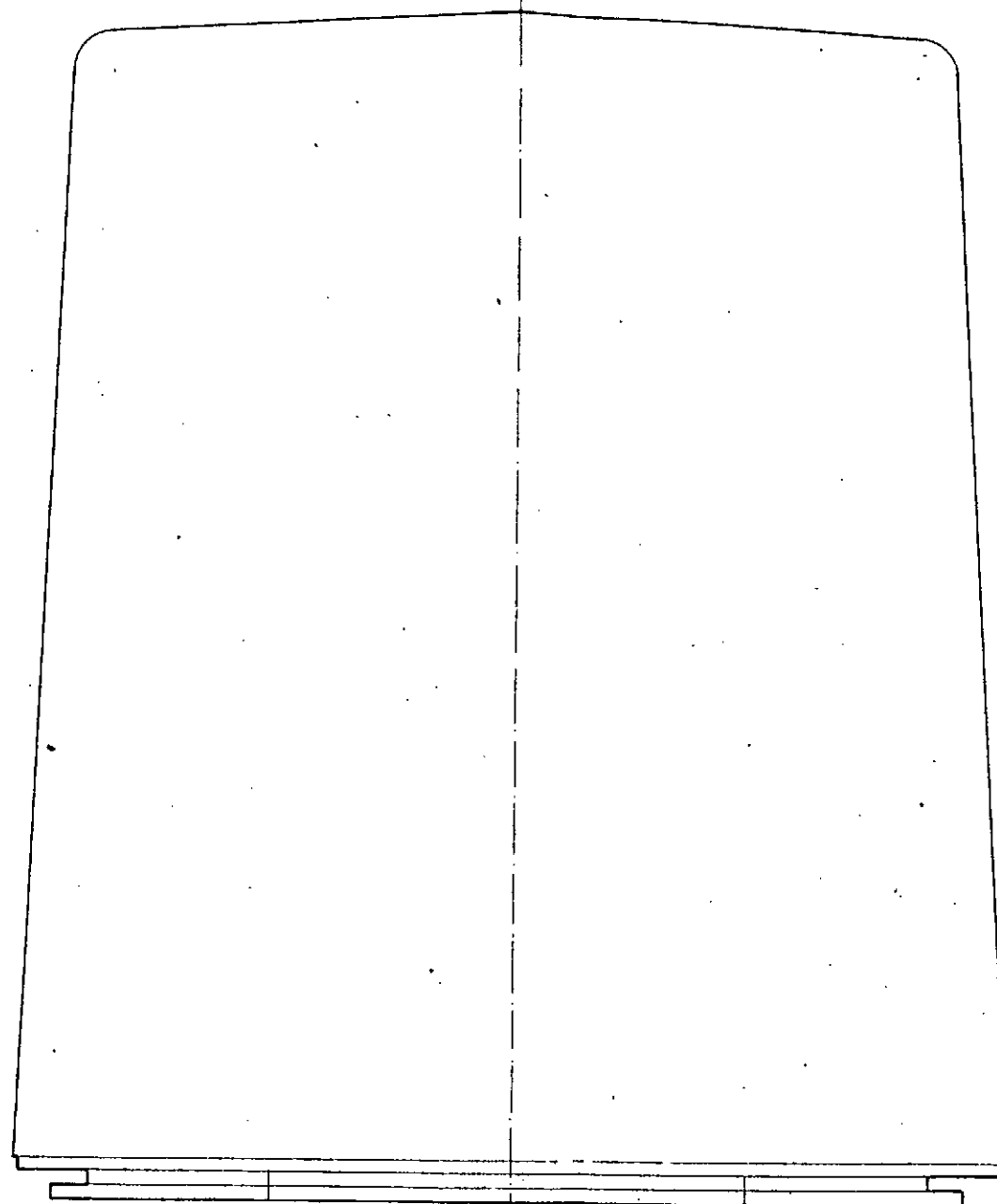


vista inferior

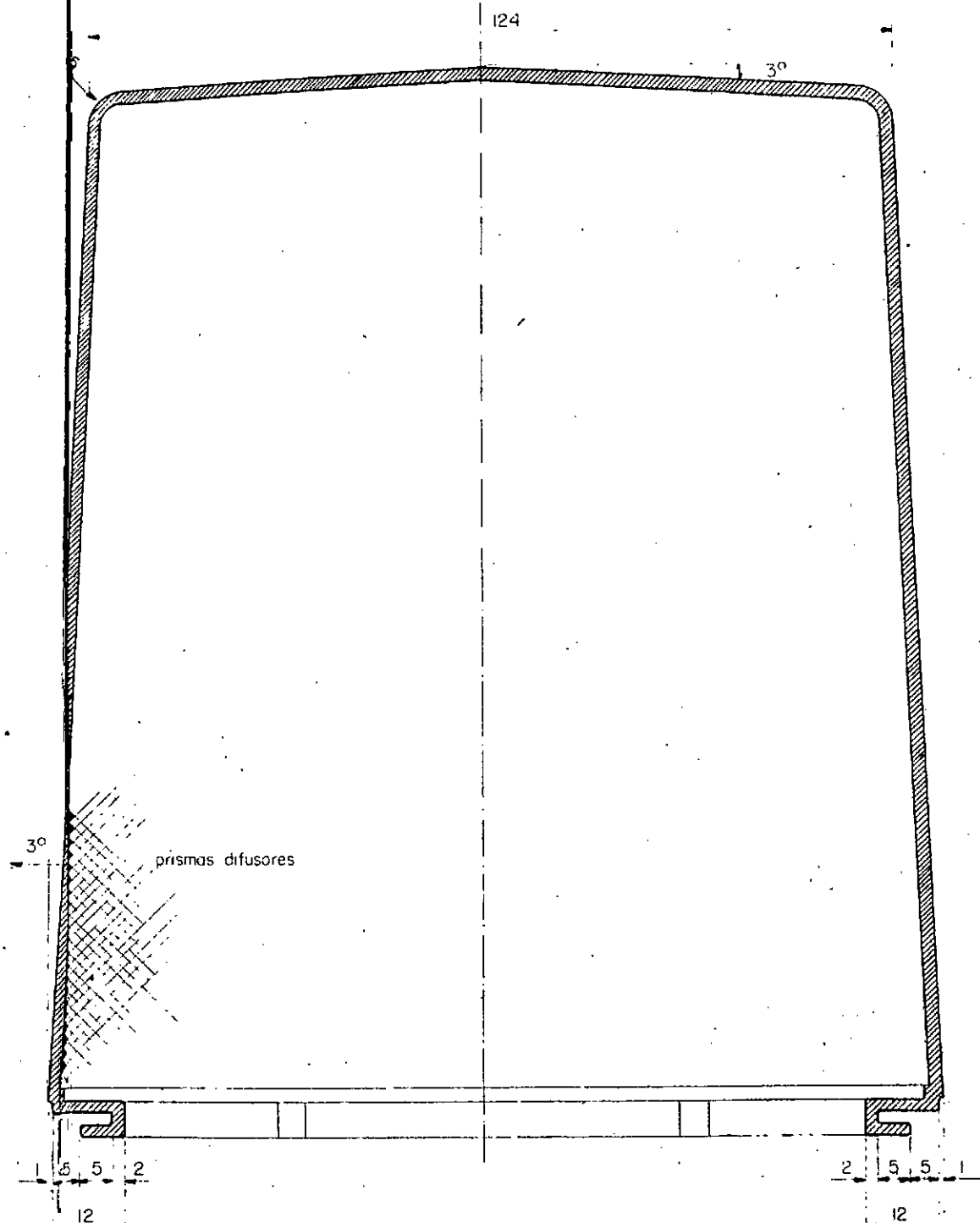


escola superior de desenho industrial
trabalho de formatura 1974
sinaleira luminosa de infor. preventiva
copo
esc.1:1
gracia carvalho

vista



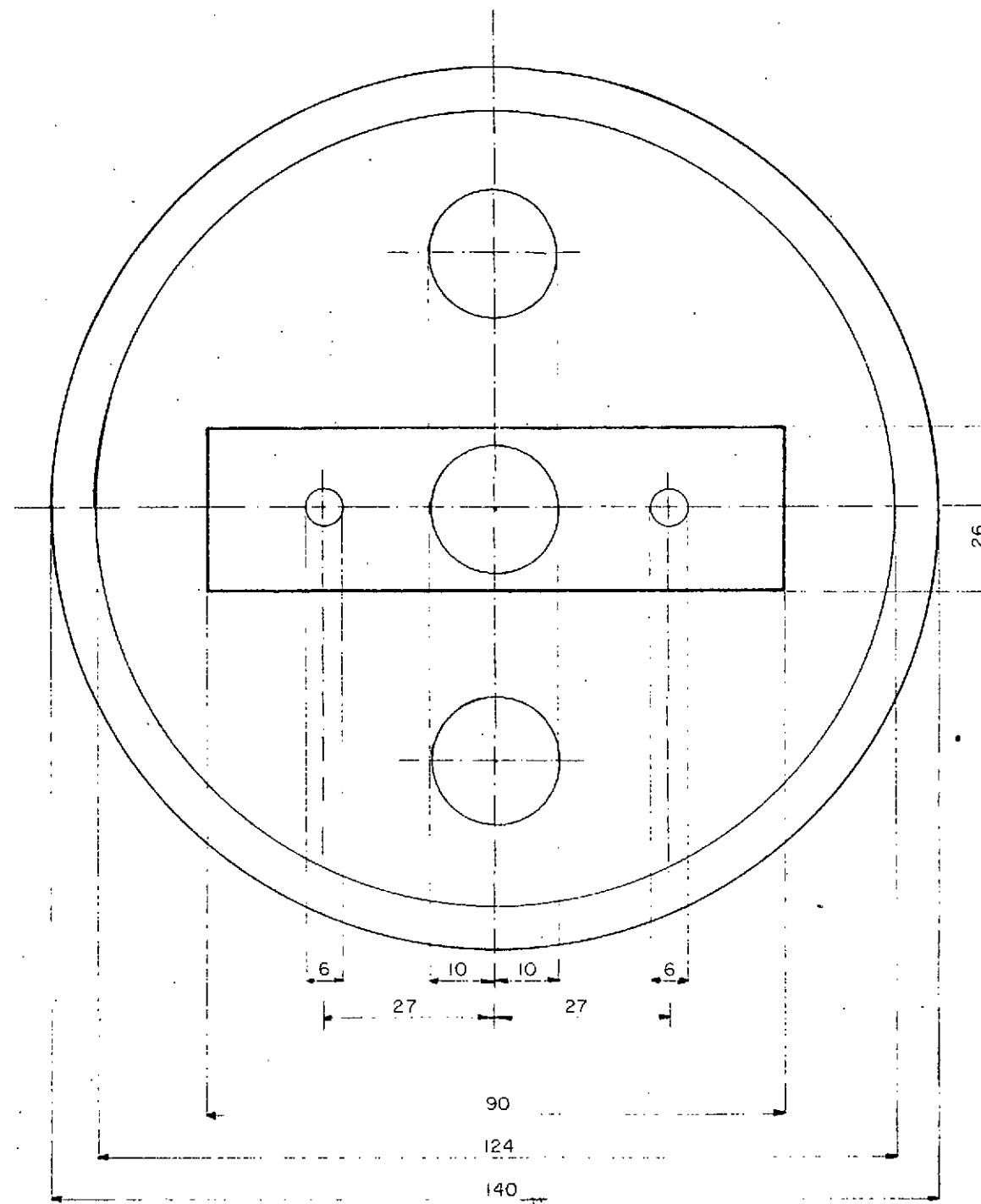
corte longitudinal



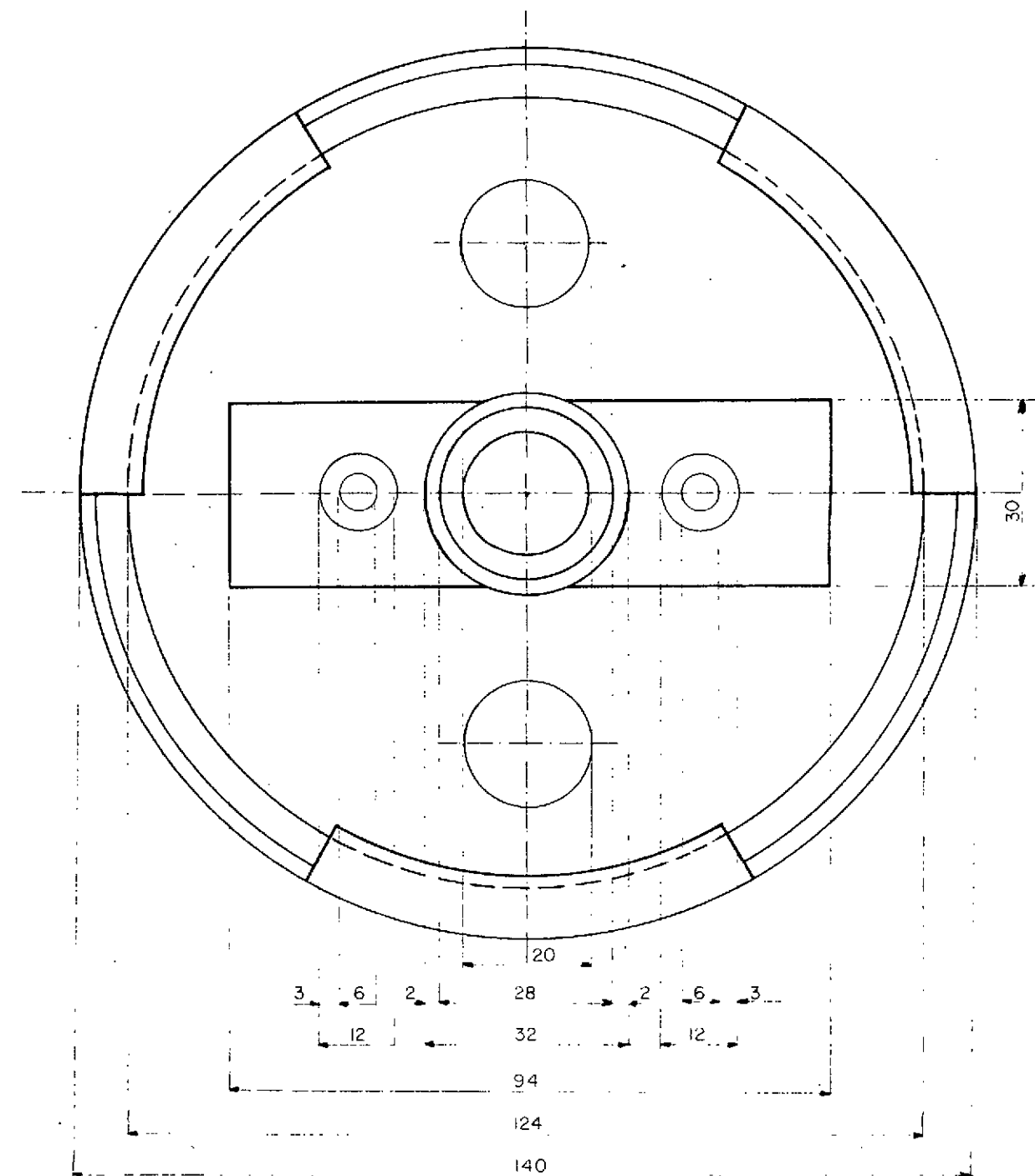
material policarbonato alto impacto transparente - cor amarelo-alaranjado

escola superior de desenho industrial
trabalho de formatura 1974
sinaleira luminosa de infor. preventiva
copo
esc.1:1
gracia carvalho

vista inferior

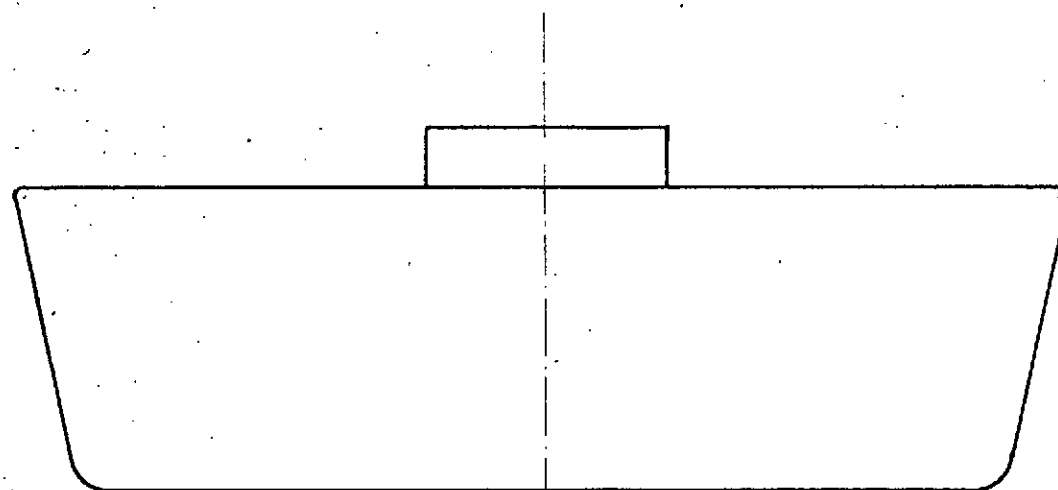


vista superior

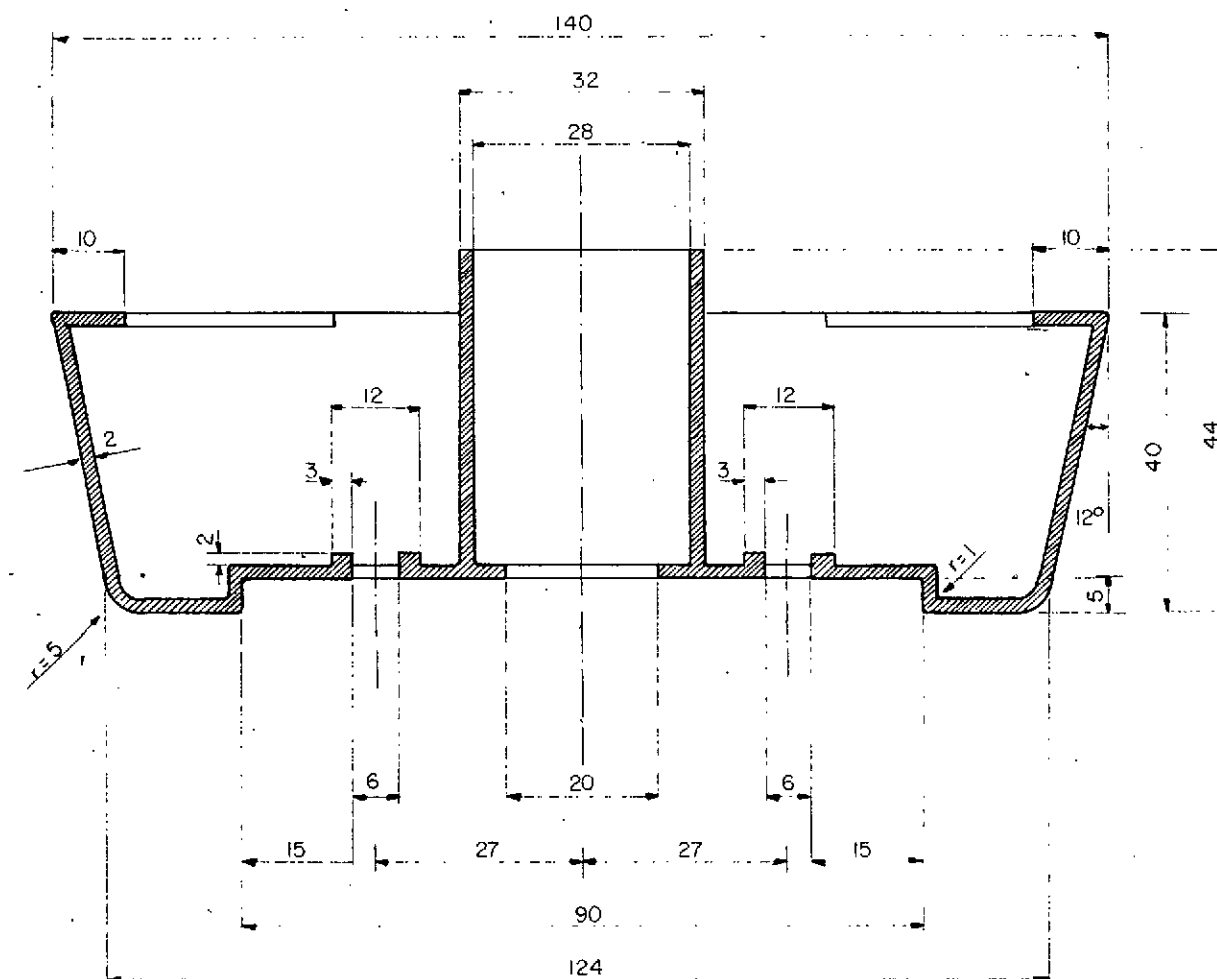


escola superior de desenho industrial
trabalho de formatura 1974
sinaleira luminosa de infor. preventiva
base
esc.1:1
gracia carvalho

vista

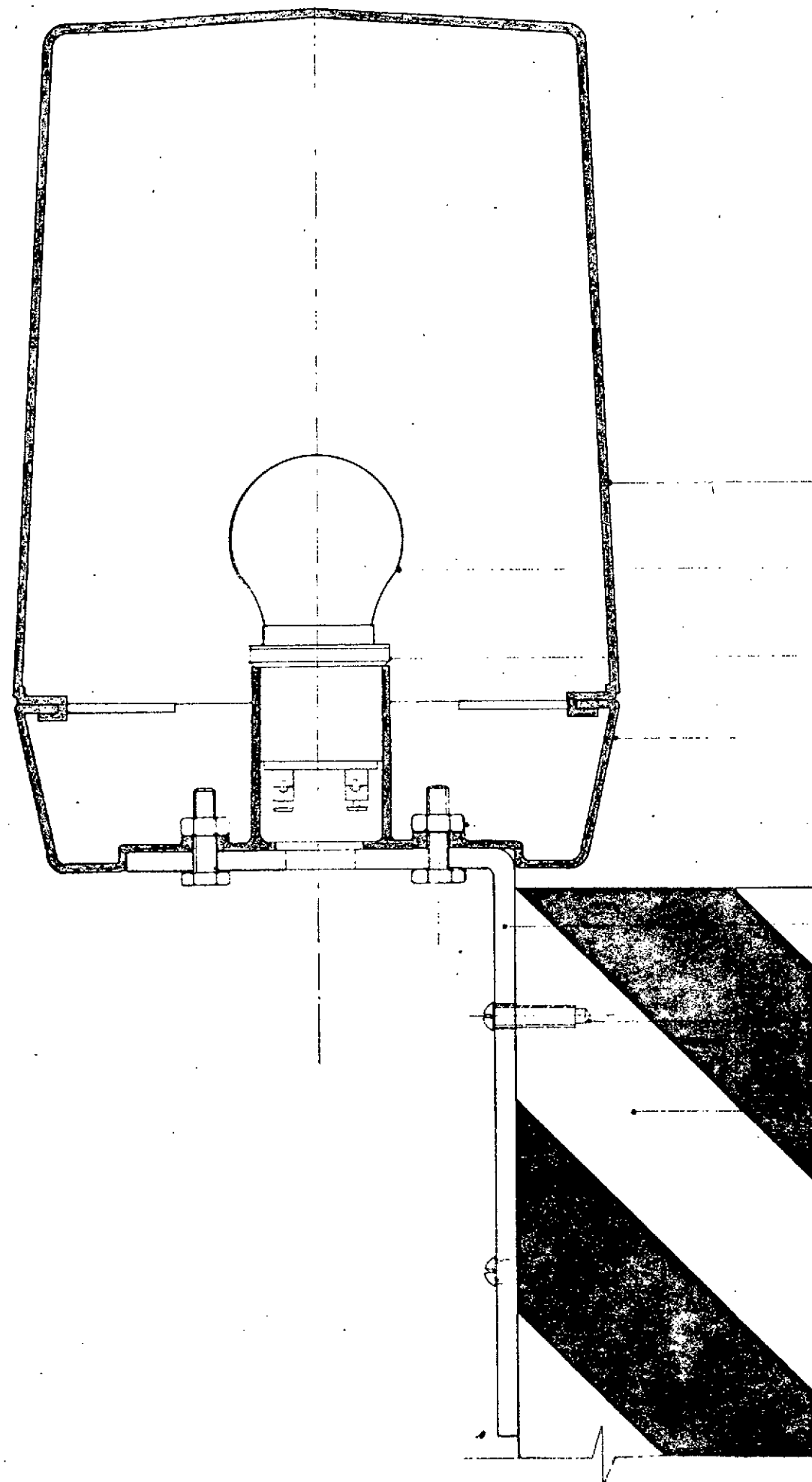


corte longitudinal



ângulo máximo de saída do molde 30°
material policarbonato alto impacto opaco - cor preta

escola superior de desenho industrial
trabalho de formatura 1974
sinaleira luminosa de infor. preventiva
base
esc.1:1
gracia carvalho



Polícarbonato alto impacto transparente - cor amarelo alaranjado

Lâmpada de tungstênio E27 - 40 w

Soquete fabr. Lorenzetti rosca 10 mm - isolamento externo de baquelite

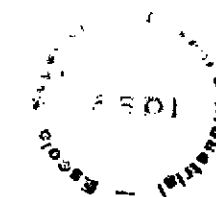
Polícarbonato alto impacto - cor preta

Parafuso de cabeça sextavada c/ porca 1/4" x 3/4"

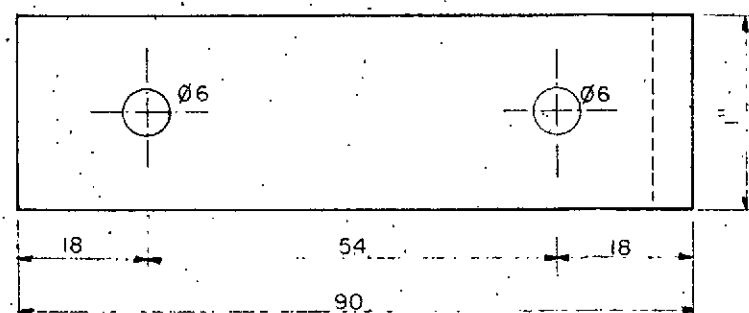
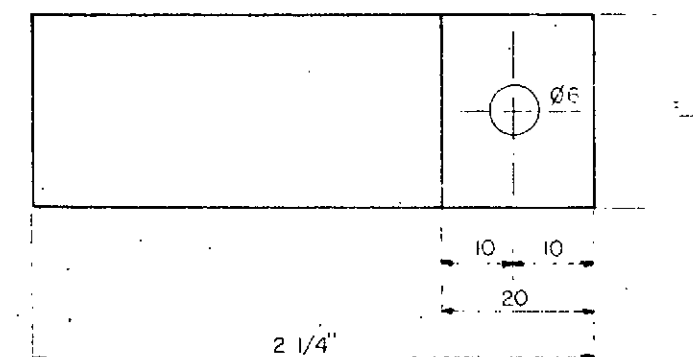
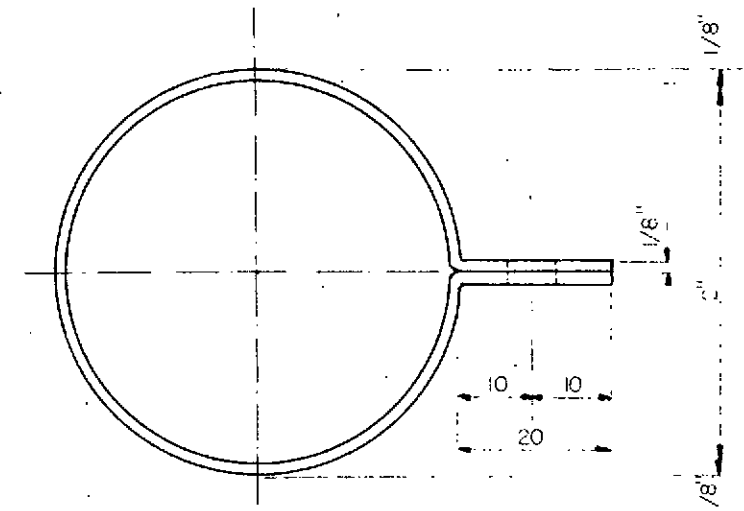
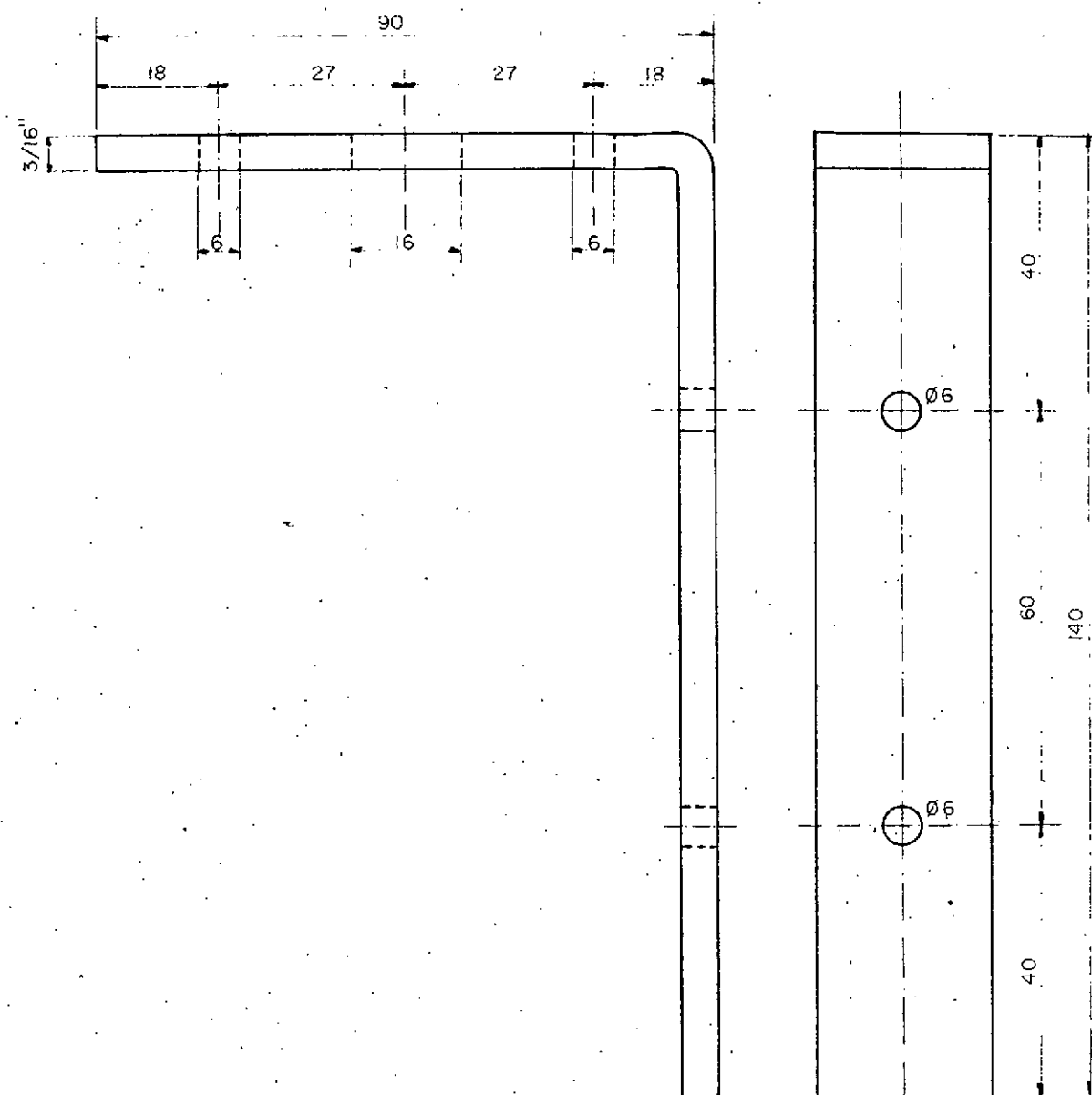
Barra de ferro galvanizado 3/16" x 1" cor preta

Parafuso de cabeça redonda 3/16" x 1"

Poste de madeira 70 x 70 mm



escola superior de desenho industrial
trabalho de formatura 1974
sinaleira luminosa de infor. preventiva
montagem da sinaleira
esc. 1:75
gracia carvalho



material barra de ferro galvanizado 3/16"x1" e 1/8"x1"

escola superior de desenho industrial
trabalho de formatura 1974
sinaleira luminosa de infor. preventiva
elementos de fixação
esc.1:1
gracia carvalho

bibliografia

- .Research on Road Traffic-Road Research Laboratory
London.H.M.S.O 1965
- .Ingenieria de Tráfico -Antônio Valdes - Editorial
Dossat S.A. Madrid
- .Apostila de Ergonomia do Departamento de Engenharia
de Produção, da Escola Politécnica da Universidade
de São Paulo
- .Plastics Engineering handbook of the society of
the plastics ind. Inc.
- .Revista CREE -maio - junho -L971
- ? .Revista Design - novembro - L972 ?
- .Normas da ABNT
- Sinais Luminosos de Trânsito P-EB-581
- Cor na Segurança do Trabalho NB-76
- Lâmpadas Elétricas Incandescentes P-EB-578
- .Novo Código Nacional de Trânsito e seu regulamento
(pelo decreto nº 62.127 de 16/1/68)

contatos

- .DETRAN -Departamento de Engenharia
- .Secretaria de Obras Públicas- Departamento Geral de
Projetos
- .Secretaria de Segurança -CCOT -Comissão coordenadora
de obras de trânsito
- .Companhia Telefônica Brasileira-Departamento de
Obras
- .CEIT - firma empreiteiras de obras públicas-
- .Goyana S.A. Indústria Brasileira de Materiais
Plásticos-Via Anhanguera- KM15 S.P.
- .Indústrias Petracco Nicoli S.A. -placas para
sinalização urbana e rodoviária
- .General Electric do Brasil S.A. -Departamento de
lâmpadas e iluminação.