

MARILENA MARQUES DE CARVALHO

Planejamento de um sistema de comunicação
interna para hospitais.

Projeto de uma estação de chamada.

Tese - Trabalho de formatura

ESDI

Escola Superior de Desenho Industrial

Rio de Janeiro

1966

P2
1966



N.º de registro 1445/78

ref. 3998/90

" O hospital é um lugar destinado a sanar os doentes - e um hotel e uma fábrica também. "

Esta definição é de R. Gedling, em seu artigo na revista Design, número 207 de março de 1966 .

" E o hospital é uma comunidade em miniatura. Além disso, uma comunidade que vive em extremo estado de tensão. Consideremos o paciente, que pode ter sido esmagado num acidente; uma mulher apreensiva, nos últimos estágios de sua gravidez; uma criança confusa e amedrontada num mundo completamente desconhecido. Consideremos a equipe técnica, o médico que precisa dar um diagnóstico acurado, paciente após paciente; o cirurgião, mantendo uma habilidade virtuosa por todo um dia de operações, a enfermeira, trabalhando por longas e irregulares horas sob tensão física e mental. "

Considerado como uma pequena comunidade, ou uma organização integrada, o hospital deve ser programado em todos os seus aspectos, estudados seus serviços, suas necessidades e seus elementos componentes. Mas, além disso, há a necessidade da maior integração entre os elementos do complexo. Todos deverão trabalhar em conjunto no mais perfeito interrelacionamento. Decorre, então, a exigência de um perfeito sistema de circulação, assim como a importância de um sistema particularmente eficiente de comunicação interna .

A atividade profissional do desenhista industrial terá sua função social, na medida que, através do produto industrial, ele venha atender as necessidades desta comunidade na qual ele se insere . Nada mais justo que dedicar um trabalho de encerramento de curso, quando ainda não são tão imperativas as condições atuais da vida profissional, ao estudo deste setor do equipamento hospitalar , onde se faz sentir de maneira mais imediata a necessidade do produto racionalizado .

Sob o ponto de vista didático o trabalho apresenta oportunidades de estudo bastante amplas. Além do projeto específico de desenho de cada aparelho que comporá o sistema, quando teremos a necessidade absoluta de precisão e cuidado nas relações homem-máquina ; teremos também a estudar todo um problema de informação, estabelecer um sistema de comunicações, estudar um sistema de codificação.

Dentro dos aspectos de produção enfrentaremos as condições da indústria de série limitada, que condicionará o desenhista industrial ao estudo das possibilidades de utilização de elementos destinados a outros produtos, de outras indústrias. Condições estas que serão freqüentes na vida profissional, em país onde a estrutura econômica e as dimensões de seu mercado interno de consumo, não permitem ainda uma real produção em massa .

Segundo estas considerações formulamos dois trabalhos - um , de natureza teórica : Planejamento de um sistema de comunicação interna para hospitais (necessidades de comunicação hospitalar - possibilidades de design), e outro trabalho prático : Projeto de uma estação de chamada (aparelho componente de uma possível solução) .

Necessidades de comunicação hospitalar. Possibilidades de design.

A necessidade de planejamento hospitalar cresce com o desenvolvimento da ciência e das técnicas médicas. Há alguns anos atrás um hospital era um conjunto de salas transformadas em enfermarias e uma sala de cirurgia com o mais rudimentar equipamento. Atualmente os hospitais transformaram-se em grandes centros, em intrincados complexos de serviços que devem funcionar simultaneamente, e na maior adequação possível, pois trata-se de uma situação fora do normal, onde está em jogo a vida humana, e quando a incerteza atinge taxas muito elevadas.

Da complexidade que atingiu o hospital moderno, é prova a existência de mais de 30.000 diferentes itens de equipamento. É necessário que equipes de médicos especialistas, arquitetos e desenhistas industriais reunam-se em equipes para suprir as necessidades deste setor.

Dentre as deficiências de equipamento hospitalar existentes no país, e de possível industrialização está o equipamento de comunicação interna. (ver adiante, no item 2.1 e 2.2 as características dos equipamentos que possuímos).

Em todos os hospitais visitados, a administração afirma: existe um problema de comunicação, é despendido um enorme tempo de nossos quadros tão precários, na localização e atendimento das chamadas, que prejudica todo o funcionamento do hospital.

O problema de comunicação hospitalar pode ser encarado de 3 prismas diferentes:

- das necessidades das pessoas que o utilizarão
- dos serviços que a solução atenderá
- das áreas que a sinalização vai cobrir

Olhando sob o aspecto das necessidades dos utilizantes precisamos considerar:

- o paciente é o centro dinâmico do hospital.
- o paciente vive uma situação física e psicológica fora do normal.
- do atendimento pronto ao paciente pode depender a sua vida.
- a equipe médica trabalha em ritmo totalmente imprevisto e variável.
- a equipe médica também trabalha em ritmo variável.
- a equipe de enfermagem deve cobrir um determinado número de quartos em qualquer circunstância.
- a equipe médica deverá também cobrir distâncias relativamente grandes, ou mesmo atender andares diversos do mesmo prédio.
- a enfermeira eventualmente não pode afastar-se da cabeceira do doente, nem mesmo para buscar ajuda.

Quanto aos serviços que a solução atenderá:

- * o moderno hospital divide-se em unidades hospitalares. (ver adiante ítem O.).
- * uma mesma unidade hospitalar pode dispor de elementos semelhantes às outras unidades, tais como: enfermarias, quartos, centros de cirurgia, etc.
- * as unidades hospitalares dispõem de uma certa autonomia, possuindo uma pequena administração, responsável pelo seu funcionamento.
- * as unidades hospitalares estão sob controle de uma administração geral, que deverá ter uma possibilidade de visualizar toda a movimentação no hospital.
- * há unidades hospitalares com características muito peculiares, tais como o centro de cirurgia que exige condições de assepsia muito apuradas.

Quanto às áreas a serem cobertas pela sinalização:

- servirá quartos e enfermarias.
- cobrirá áreas de circulação.
- cobrirá áreas de reunião e descanso.
- cobrirá áreas de cirurgia.

Cada qual com exigências peculiares.

Observações para o design de um sistema de comunicações:

1- É possível criar-se um equipamento de intercomunicações básico, que seja industrializável.

2- As unidades hospitalares deverão centralizar um dos equipamentos de sinalização e chamada.

3- Deverá haver um elemento de interrelacionamento entre os equipamentos ou unidades.

4- Deverá ser conjugado um elemento de ligação com o exterior.

5- A codificação deverá ser simplificada ao máximo.

6- O sistema deverá ter, preferivelmente, um circuito de segurança.

7- Controlos deverão ser estudados para pacientes em pouca condição física, em estado grave.

8- Deve-se evitar que o paciente tenha controle de diversos sinais (preferivelmente apenas um).

9- A equipe de enfermagem e a equipe médica deverão ter contro-

le de diversos sinais , inclusive a possibilidade de conversação com a central, da cabeceira do doente.

10- Devese dificultar ao paciente e estranhos a possibilidade de mexer ou abrir os aparelhos.

11- Sinais auditivos, tais como cigarras ou chamadas nominais devem ser evitados ao máximo, em áreas onde haja pacientes.

12- Aconselha-se sinais auditivos para áreas de descanso ou de passagem do funcionamento.

13- Deverá haver um sinal que tranquilize o paciente quanto ao recebimento de sua chamada.

14- Os aparelhos devem ter condições de higiene condizentes com o local onde serão empregados.

15- Deve-se dispor o aparelho de condições de manutenção que não privem o paciente de seu uso por tempo muito demorado em caso de reparo.

Seguindo estes pontos básicos planejamos um sistema, seguindo a programação que se segue .

- DEFINIÇÃO
- 0. Caracterização de um hospital
 - 1. Definição dos objetivos
 - 1.1 Sistema
 - 1.2 Elementos componentes
 - 1.3 Relações entre elementos
- INFORMAÇÃO
- 2. Coleta de dados
 - 2.1 Produtos similares - características
 - 2.1.1 revistas e catálogos
 - 2.1.2 comércio
 - 2.1.3 hospitais
 - 2.2 Utilização - função
 - 2.2.1 observação direta
 - 2.2.2 informações de médicos e enfermeiras
 - 2.2.3 estudos de engenharia humana
 - 2.3 Componentes internos
 - 2.4 Materiais
 - 2.5 Possibilidades de fabricação
 - 2.6 Manutenção
 - 2.7 Custos
- ANÁLISE
- 3. Análise do item 2
- SÍNTESE
- 4. Estudos prévios para solução
 - 4.1 Estudo codificação - sistema de cores
 - 4.2 Lay-out elementos do painel
 - 4.3 Detalhes construtivos do aparelho
- AVALIAÇÃO
- 5. Modêlos e testes
- COMUNICAÇÃO
- 6. Apresentação
 - 6.1 Desenhos técnicos - detalhes
 - 6.2 Especificações
 - 6.2.1 fabricação
 - 6.2.2 utilização
 - 6.3 Fotografias
 - 6.4 Protótipo



0. Caracterização de hospitais

0.1 Tipos básicos de hospitais

O ante projeto de lei orgânica de assistência médico hospitalar no país, decreto n. 37.773, de 18 de agosto de 1961, classifica os hospitais segundo as características técnicas de construção, instalação e equipamentos, hierarquia, organização, administração e de população a que se destinam em:

1) hospitais gerais - que atendem a pacientes de várias especialidades e compreendem:

- a) hospital - unidade sanitária
- b) hospital local ou de comunidade
- c) hospital regional
- d) hospital base
- e) hospital de ensino

2) hospitais especializados - realizam assistência de uma especialidade.

Hospital - unidade sanitária - destina-se a servir população até 20.000 habitantes .

componentes: administração, consultório, cirurgia e obstetria, quartos e enfermarias de até 25 leitos, raios X e laboratório.

Hospital local ou de comunidade - destina-se a servir população superior a 20.000 habitantes .

componentes: unidade de administração, unidade de serviços, gerais, unidade de cirurgia e obstetria, unidade de enfermagem (100) - leitos - unidade de serviços auxiliares, unidade de doentes externos (ambulatório).

Hospital distrital - mantém articulação com os demais componentes da rede hospitalar.

componentes: unidade de administração, unidade de dependências para o corpo médico, unidades de serviços gerais, unidade de cirurgia, unidade de obstetria, unidade de enfermagem (250 leitos), unidade de serviços auxiliares e unidade de doentes externos.

Hospital de base - mantém articulação com os demais componentes da rede hospitalar.

componentes: unidade de administração, unidade de dependências para o corpo médico, unidade de serviços gerais, unidade de cirurgia, unidade de obstetria, unidade de berçário, unidade de enfermagem (mais de 250 leitos), unidades de serviços auxiliares, unidades de doentes externos, unidade de emergência.

Hospital de ensino - hospital de base com as adaptações de equipamentos necessários à sua finalidade de ensino profissional de medicina .

0.2 Unidades hospitalares

- 1) unidade de administração: setor onde são agrupados os serviços de administração. Ex.: área de informações, de contabilidade, pessoal, compras, sala da diretoria (sala de chefia do corpo clínico, salas para chefias de serviços técnicos, etc.) .
- 2) unidade de serviços gerais - setores diversos que por sua finalidade ou natureza, se acham subordinados à unidade de administração. Tais como: cozinha, lavanderia, elevadores, casa de bombas, caldeiras, casa de força, almoxarifado, sanitários, necrotério, capela mortuária, serviços de conservação, etc. .
- 3) unidade de dependência do corpo médico - área reservada para biblioteca, reuniões, residência de médicos .
- 4) unidade de enfermagem, de hospitalização ou de internação - área destinada a servir um determinado grupo de pacientes, possuindo quartos e enfermarias, mais dependências necessárias ao serviço de enfermagem. Cada unidade de enfermagem pode abranger de 20 a 50 leitos distribuídos em quartos de 1 ou 2 leitos . Um hospital de 50 - 100 - 150 - 200 leitos, apresentará 2 - 4 - 6 - 8 unidades de 25 leitos.
- 5) unidade de centro cirúrgico - área onde se realizam os atos operatórios do hospital. Consta de salas de cirurgia, anestesia, sala de esterilização, etc. .
- 6) unidade de centro obstétrico - área onde se desenvolvem os trabalhos de parto e parto. Consta de salas de trabalho de parto, sala de esterilização, expurgo, etc. .
- 7) unidade de berçário - setor hospitalar onde se acham os berços e dependências necessárias ao atendimento de nascidos no hospital.
- 8) unidade de serviços auxiliares - conjunto de serviços que contribuem para o diagnóstico e o tratamento. Tais como laboratório, radiologia, eletroencefalografia, eletrocardiografia, fisioterapia, radioterapia, banco de sangue, farmácia, etc. .
- 9) unidade de doentes externos - conjunto de serviços que atendem doentes para diagnóstico .
- 10) unidade de emergência - conjunto de serviços tendo como finalidade atender paciente que necessite de assistência imediata, por prazo máximo de 48 horas. Consta de salas com leitos para observação, serviço de reidratação, serviço de queimados, serviço cirúrgico, engessamento, etc.

Considerando necessidades de intercomunicação essenciais, aquelas referentes às unidades 1, 3, 4, 5, 6, 7 e 10, delineamos o seguinte sistema .

1.1 Definição dos objetivos do sistema

Estudar um sistema de comunicações internas para uso hospitalar que permita:

- a) a cada leito - emitir sinal de chamada à equipe de enfermagem.
Receber sinal indicando ter sido efetivo seu sinal de chamada.
- b) à equipe de enfermagem - receber e localizar os pedidos de chamada.
Emitir sinal de chamada para a própria equipe de enfermagem.
Emitir sinal de chamada para a equipe médica.
Emitir sinal de atendimento.
Receber e localizar sinal da equipe de enfermagem e da equipe médica.
Receber e localizar sinal indicativo de defeito no sistema, assim que este se manifeste.
- c) à equipe médica - receber e localizar os pedidos de chamada.
Emitir sinal de chamada para a equipe de enfermagem.
Emitir sinal de chamada para a equipe médica.
Emitir sinal de atendimento.
- d) à administração - manter sob controle todo o processamento das chamadas e atendimento no hospital.
Manter sob controle o aparecimento de defeitos e seu reparo no sistema de todo o hospital.

Para tal serão utilizados sinais visuais e sistema de audio.

Constarão do sistema os seguintes elementos:

- a) estação de chamada
- b) ponto de chamada
- c) sinalizador
- d) sinalizador auxiliar
- e) estação do posto de enfermagem
- f) alto-falante e microfone
- g) quadro de controle

As funções destes elementos serão delineadas no item 1.2

SECRETARIA DE SAÚDE

1.2.1 Estação de chamada

A estação de chamada será utilizada em quartos e enfermarias. Através dela:

- a) o paciente ou acompanhante - enviará sinal de chamada à equipe de enfermagem. Este sinal será registrado: na estação de enfermagem, sinalizadores, sinalizadores auxiliares e quadro de controle.
O paciente terá somente controle deste sinal.
O sinal deverá ser facilmente disparado do leito do doente, através de cordão e pêra de contato imediato.
Uma vez disparado o sinal o doente não deve ter mais controle do mesmo.
O paciente deverá receber sinal visual indicando que seu pedido foi recebido afim de manter-se tranquilo.
- b) médico ou enfermeira - poderão emitir sinal de chamada à equipe de enfermagem, emitir sinal de chamada de médico ou de atendimento. Estes sinais serão registrados nos mesmos aparelhos citados acima.
Somente o médico e a enfermeira terão controle destes sinais através de uma chave de manobra retirável.
Receberão sinal de chamada visual da estação de enfermagem.
Poderão manter conversação com o posto de enfermagem.

A estação deverá ser facilmente esterelizável.
Deverá ser facilmente manobrável e seus sinais visuais facilmente apreendidos, quer em uso diurno ou noturno.
Deverá permitir fácil acesso aos componentes internos em caso de reparo.
Deverá ser modulada de forma a prever que lateralmente sejam agregados módulos relativos a: serviço de vácuo, gás e oxigênio, monitores fisiológicos, telefone e corrente de 110v.

Constarão da estação os seguintes circuitos:

- a) transferência - permite manobrar os sinais para os diversos ramais, enfermeira, médico, atendimento, etc.
- b) auxiliar de chamada - indica chamada de outro quarto.
- c) conservação - embora o sinal seja disparado por contato imediato, ele será conservado até ser cancelado.
- d) duplicação ou interlock - circuito de segurança que duplica o sinal caso haja defeito na rede.
- e) de audio - permite a conversação com posto de enfermagem através de microfone alto-falante de alta sensibilidade.

1.2.2 Ponto de chamada

O ponto de chamada será uma extensão da estação de chamada, permitindo que vários leitos, como no caso de uma enfermaria, possam utilizar uma única estação. Deverá ter as mesmas exigências funcionais da estação de chamada, sendo que seus elementos se reduzem ao controle ~~ao controle~~ do sinal de chamada e ao sinal visual tranquilizador.

1.2.3 Sinalizador

Será uma luminária montada sôbre o portal de cada quarto que assinalará: pedido de médico, enfermeira e atendimento. Deverá ser formada de elementos agrupáveis que permitam conexões para uso em locais onde se precisem todos êstes sinais ou para ser utilizado como elemento isolado quando se necessite apenas de um destes sinais. Deverá ser perceptível em qualquer ponto dos corredores e por pessoas em transito .

1.2.4 Sinalizador auxiliar

Será destinado às áreas de repouso de médicos e enfermeiras. Acusa sinais visuais de chamada de médico ou enfermeira, acompanhado de sinal auditivo (cigarra) e ligação audio com posto de enfermagem.

1.2.5 Estação do posto de enfermagem

Permitirá ao posto de enfermagem receber e localizar sinais de chamada de médico, enfermeira, atendimento ou defeito na rêde . Receberá sinal auditivo (cigarra), controlável por uma chave de corte da cigarra. Terá sistema de audio que permitirá manter conversação com os quartos, centros cirúrgicos, salas dos médicos e salas de enfermeiras. Terá monofone com chave de pressão para comunicações com a central telefônica e com o exterior .

Terá os seguintes contrôles: discriminador de chamada, volume audio, chave de corte da cigarra e chave mestra (ligar e desligar). O discriminador de chamada que permita a ligação com um quarto será associado ao sinal visual correspondente. Um só elemento exercerá as duas funções.

Terá capacidade para 20 quartos e 2 salas de médico e enfermagem e 1 centro cirúrgico.

Deve possuir aeração para reduzir efeitos do aquecimento, embora se trabalhe com baixa tensão.

Devemos observar a facilidade no manêjo e visualização, lembrando que operará sôbre o aparelho uma enfermeira, por todo o dia e que a repetição de sinais é cansativa.

1.2.6 Alto-falante microfone

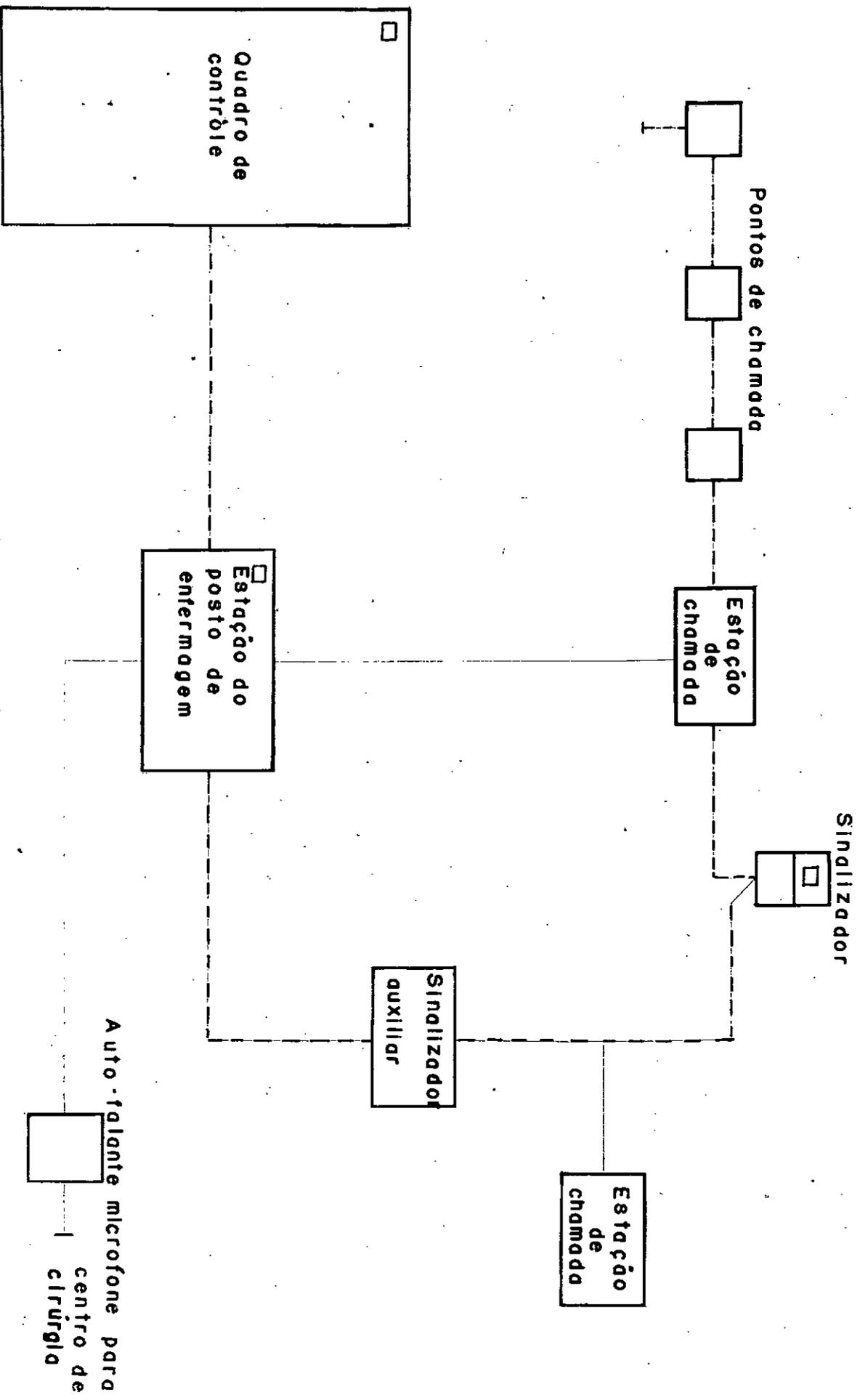
O alto-falante microfone destina-se a manter conversação direta entre o centro cirúrgico e o posto de enfermagem do respectivo andar.

1.2.7 Quadro de contrôle

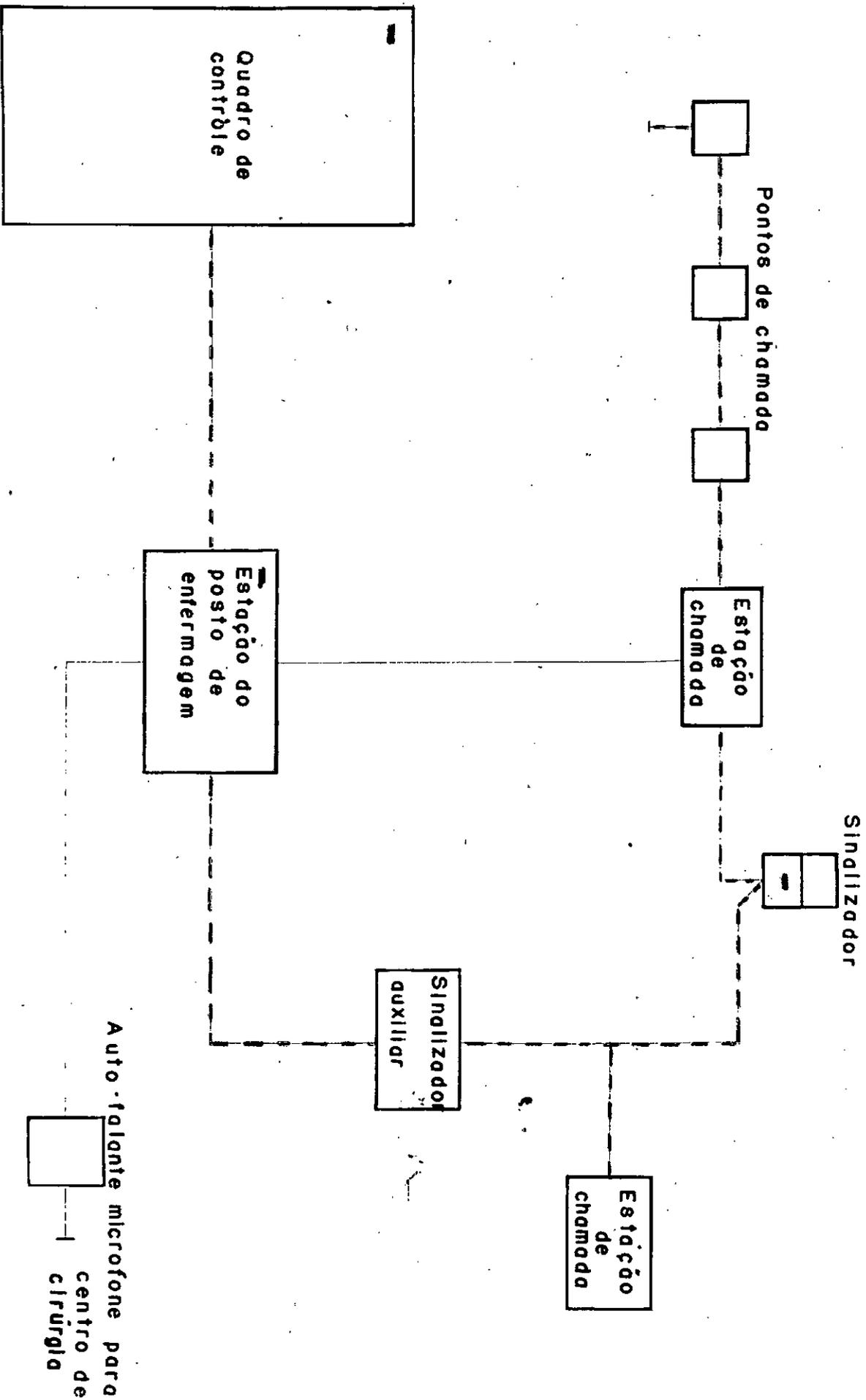
O quadro de contrôle registrará como se processam todas as chamadas e atendimentos no hospital e também registrará a ocorrência de defeitos e acusará seu reparo, permitindo que a administração tenha sob contrôle todo o funcionamento do hospital, visualizando-o .

Será composto de elementos modulados e agrupáveis que reproduzam toda a movimentação dos painéis de cada posto de enfermagem.

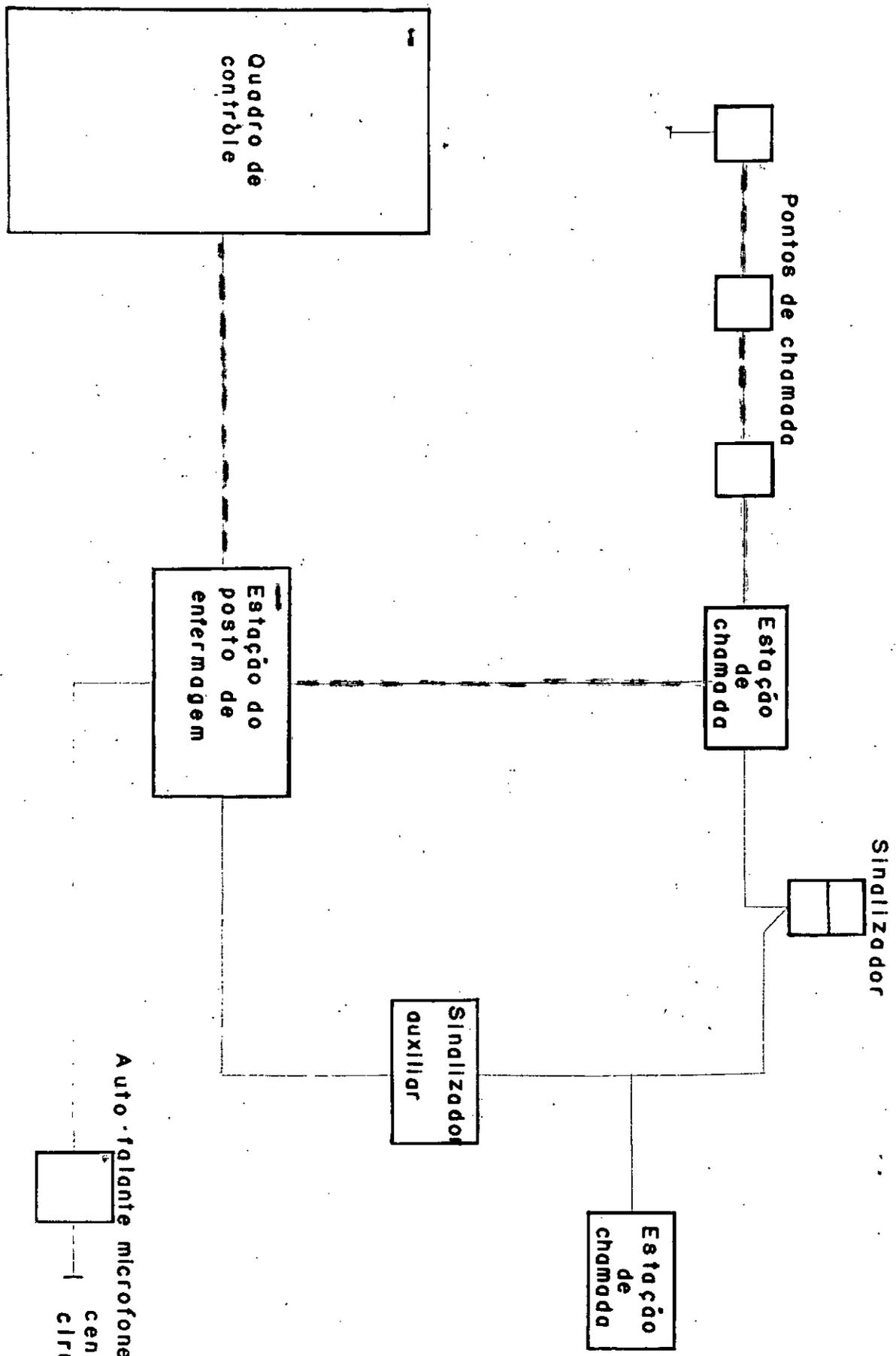
1.3 Relações entre componentes Chamada e atendimento - médico



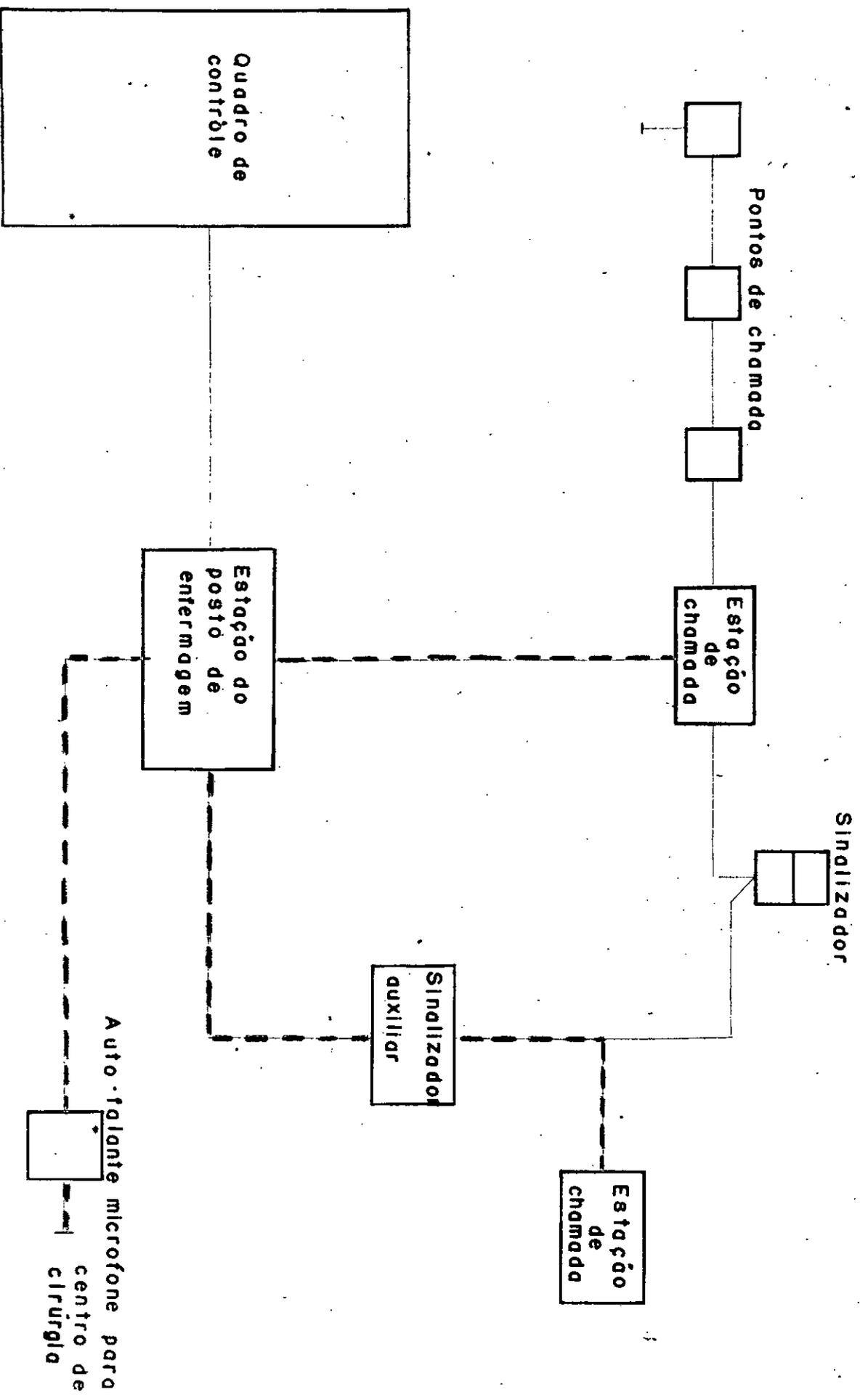
1.3 Relações entre componentes
Chamada e atendimento - enfermeira



1.3 Relações entre componentes
Sistema de segurança



1.3 Relações entre componentes
Audio



2.1.1 Produtos similares - características.
Revistas e catálogos.

Foram observados em folhetos de propaganda os seguintes sistemas:

DuKane Auto Registrar System
" All-In-One " Automatic Hospital Communications System
Audio Visual Nurses Call System
todos de fabricação DuKane Corporation-Communications System
Division, St. Charles, Illinois 60174

Audio Visual Nurses Call System
Nurses Call System Hs 26
Visual Nurses Call Systems
Automatic Audio Visual Nurses Call Systems
todos de fabricação S. H. Couch Company, Inc. 3 Arlington Street,
North Quincy 71 - Mass. 02171

Nurses Call System
fabricado por Webster Electric Ltd - Kitchener, Ontario.

Executone Hospital Systems
fabricados por Executone, Dept H-5 Austell Place, Long Island, N.Y.

Stromberg Carlson Nurses Call System.
fabricado por Stromberg Carlson, Rochester, New York 14601

Audio Visual Nurses Call System Series 400
fabricado por Auth Electric Company Inc., Long Island City 1, N. Y.

Patient Nurse Communication System
fabricado por Marconi International Marine Co Ltd .

Idem
fabricado por Westrex Company Ltd .

As informações contidas em folhetos com fins publicitários são limitadas. De um modo geral podemos registrar:

Os sistemas de comunicação possuem, de modo geral, os mesmos elementos do sistema em est udo, com exceção do quadro geral de controle para a administração, que nenhum possuía e o alto-falante microfone para o centro cirúrgico, que somente um dos sistemas incluía . Os aparelhos são apresentados em diversos modelos, com variações de estilo, tais como: de luxo, standard, etc..

Quanto à distribuição de elementos no painel, é geral uma difícil leitura dos sinais, distribuídos sem ordem ou sequência. Os sinais visuais são aparentemente pequenos e pouco claros. Quanto às cores empregadas não há informações.

Quanto aos controles: os pacientes tem acesso a todos os sinais, o que deve acarretar um acúmulo de chamadas sem maior importância. O elemento de controle é levado ao leito por um cordão e com botões de pressão ou contato imediato. Os cordões são retiráveis e mantem-se fixos à estação por meio de pinos sob pressão para que um puxão não os retire do lugar. Outros elementos de manejo utilizados são teclas e botões rotativos e interruptores de chave.

Elementos de controle interferem nas áreas de sinais visuais.

Quanto ao acesso à componentes internos, notamos um excesso de elementos de fixação tornando pouco prático um possível reparo. Além do mais, é comum parafusos e arruelas interferindo nos controles ou mesmo nas áreas de sinais visuais. Encontramos em um painel pequeno 14 parafusos .

2.1.2 e 2.1.3 Comércio e hospitais

Aparelhos de comunicação interna para uso hospitalar não são fabricados em série e em um tipo standard, naturalmente adequados às necessidades de cada hospital, em particular . O que costuma-se fazer são concorrências quando firmas de telecomunicações estudam e eventualmente fornecem aparelhos específicos para aquele hospital. Naturalmente, nestes projetos, estudados apenas por especialistas em eletrônica, cuida-se muito mais do relacionamento aparelho-aparelho, descuidando-se o aspecto do relacionamento homem-aparelho .

Observando o equipamento utilizado nos hospitais

Hospital dos Bancários
Casa de Saúde São José
Fundação Gaffrê Guinle

notamos que servem-se dos sistemas mais elementares, como aquele em que apenas se acende uma lâmpada sobre o portal do quarto, até sistemas mais completos, com quadro de registro e sistema de audio.

As observações relativas a estes sistemas são as mesmas registradas no item 2.1.1

2.2 Utilização

Observando a utilização dos sistemas encontrados em nossos hospitais podemos notar :

O paciente sente uma quantidade de chamadas, praticamente dispensáveis, mas para ele de enorme importância . É insistente, e mesmo chamando uma vez, repete o sinal até ser atendido .

Nos sistemas mais elementares, que se servem de um cordão que dispara uma cigarra, o ruído das constantes chamadas torna-se totalmente inconveniente, irritando o funcionário e os pacientes . Após ouvir o toque da cigarra, a enfermeira leva um grande tempo tentando localizar o chamado, procurando a luz no umbrel da porta que esteja acesa.

Alguns sistemas devem ser disparados por um interruptor, que é atado a um fio, que deve ser puxado do leito . São colocados em posições totalmente erradas, sendo quase impossível puxá-los do leito, e não cor com o auxílio de um acompanhante .

Os sistemas que se valem do áudio, limitam-se à sua utilização, a dispor alto-falantes pelos corredores, para chamadas nominais de médicos ou enfermeiras . Como não há intercomunicadores dispostos por estas áreas de circulação, muitas vezes, os médicos precisam voltar até o posto de enfermagem para interarem-se que eram necessitados num quarto próximo ao local onde se encontravam . Também o barulho que resulta de tal tipo de solução é algo totalmente absurdo .

É utilizado um tipo de sinalizador, que consiste em um painel, com números ou cores, disposto nos corredores e que indicam, quando aceso, a chamada do médico que possui tal número . A administração dos hospitais queria-se que os médicos não olhassem para os sinalizadores . Observando bem, notamos que a ineficiência deve-se mais à impossibilidade do médico responder ou interar-se do que desejam dele, naquele local, devendo voltar ao posto para saber que foi chamado para um caso sem importância, do que a não leitura do sinal visual .

Não dispondo os equipamentos de sistema de segurança, muitas vezes, o paciente sente chamadas por muito tempo que não são atendidas, já que há defeito na rede . O corpo de enfermagem não tem conhecimento de sua chamada ou quando percebe o defeito, não providencia o reparo imediatamente, sendo difícil depois localizá-lo .

Os sistemas mais complexos, que possuem estações com áudio sob controle do paciente, vivem congestionados, tornando-se praticamente ineficientes .

O corpo de enfermagem aponta o fato de virem atender um doente, e encontrando-o muito mal, não podem afastar-se do seu leito, ficando sem meios de pedir dali mesmo o auxílio que necessitam .

A administração não toma conhecimento de como se processam as chamadas e atendimentos no hospital, sentindo que há deficiências, mas sem poder localizá-las ou perceber onde estão falhando.

Podemos observar nas fotos:

1 e 2 - estação de chamada conjugada com telefone - observar as dificuldades de manôjo.

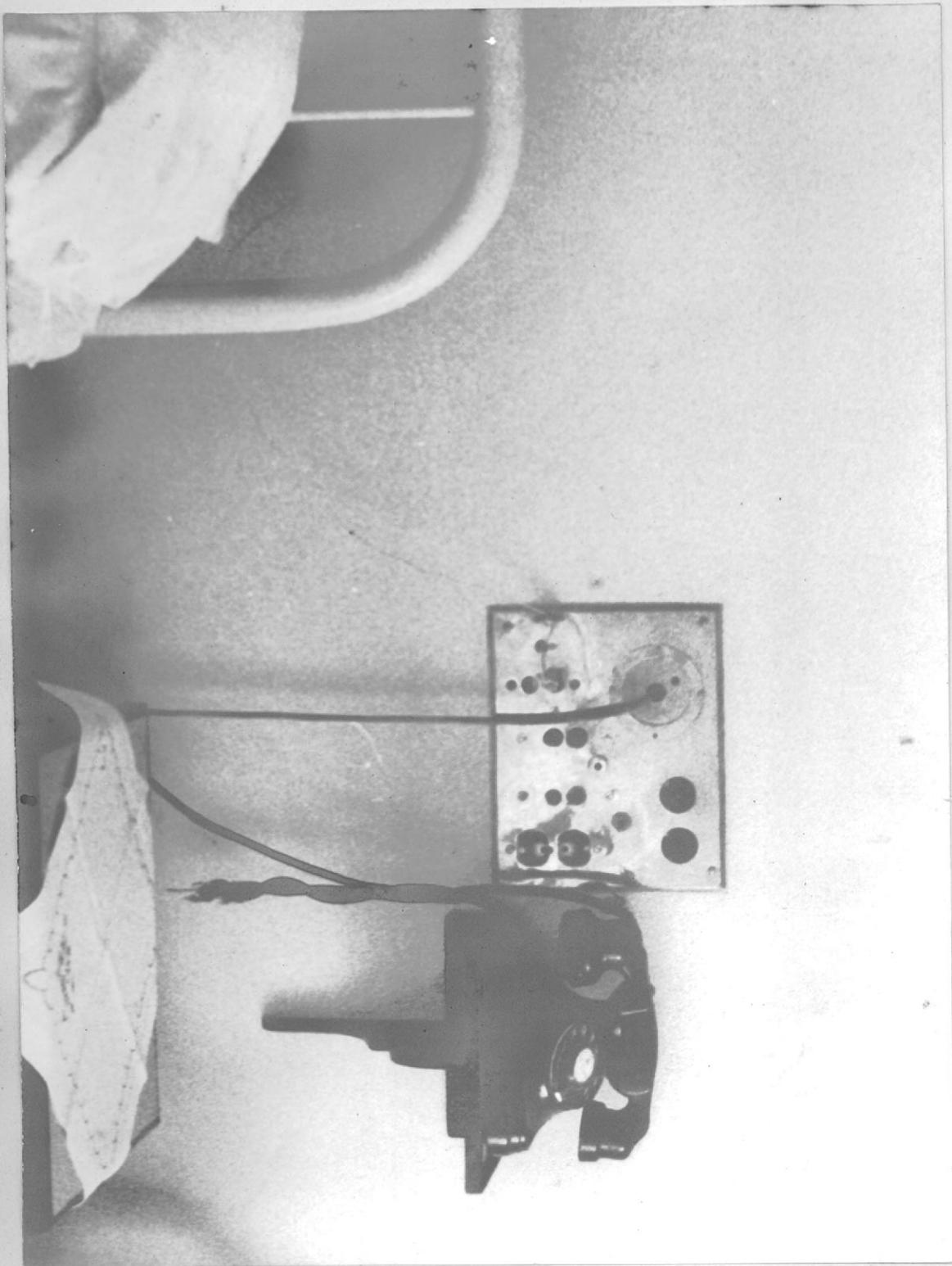
3 - Sinalizador indicando por números o quarto que chamou, é acompanhado de cigarra.

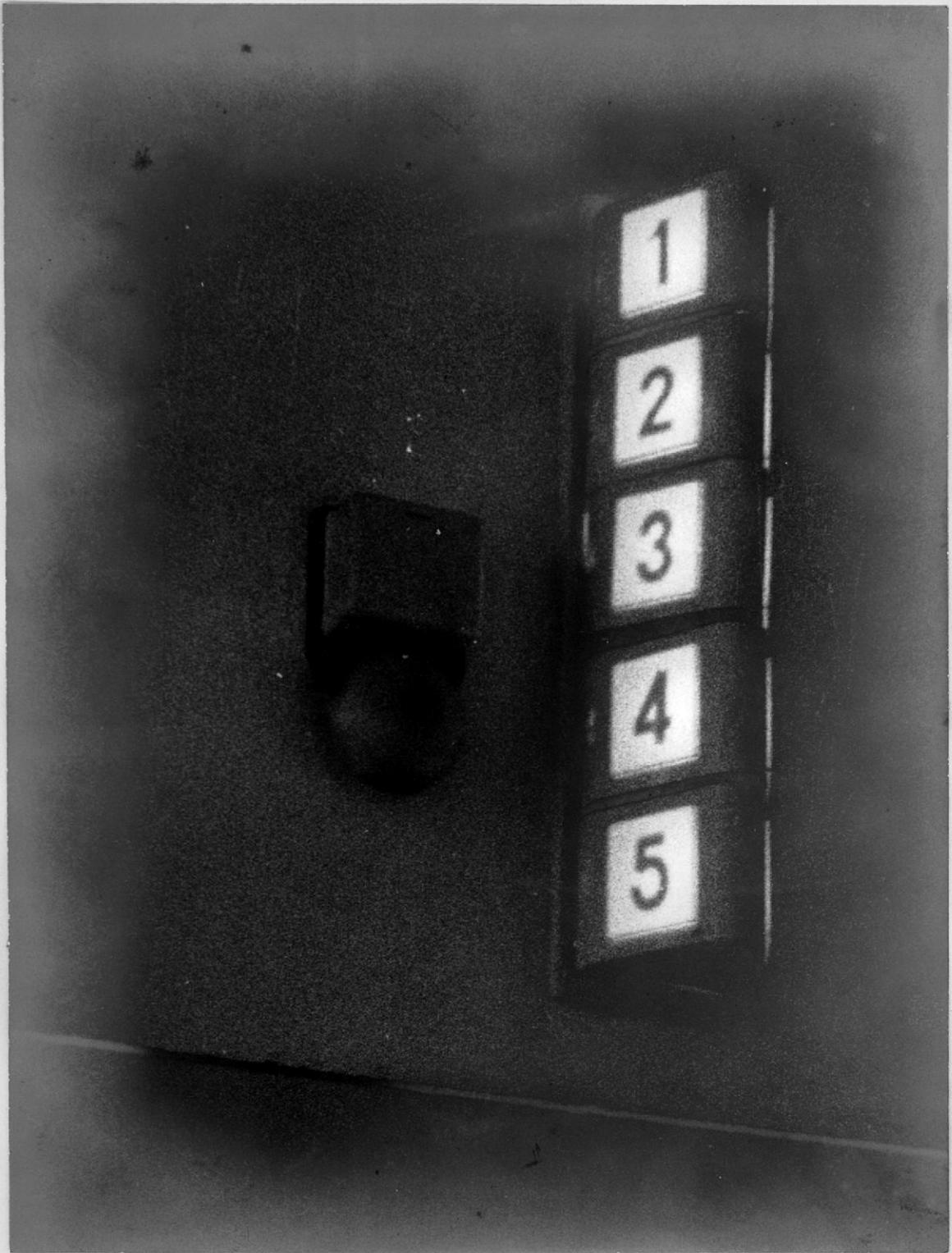
4 - lâmpadas colocadas sobre a porta dos quartos - ao acender indica chamada. Notar a colocação, sobre uma faixa de luz, que dificulta sua visualização.

5 - interruptor duplo - deve ser puxados do lado. Um dispara chamada de médico e outro dispara chamada de enfermeira.

6 - lâmpada colocada sobre o portal - acesa a metade inferior indica chamada de enfermeira, acesa a metade superior indica chamada de médico.

7 - alto falante - colocado nos corredores chama médicos e enfermeiras pelo nome.





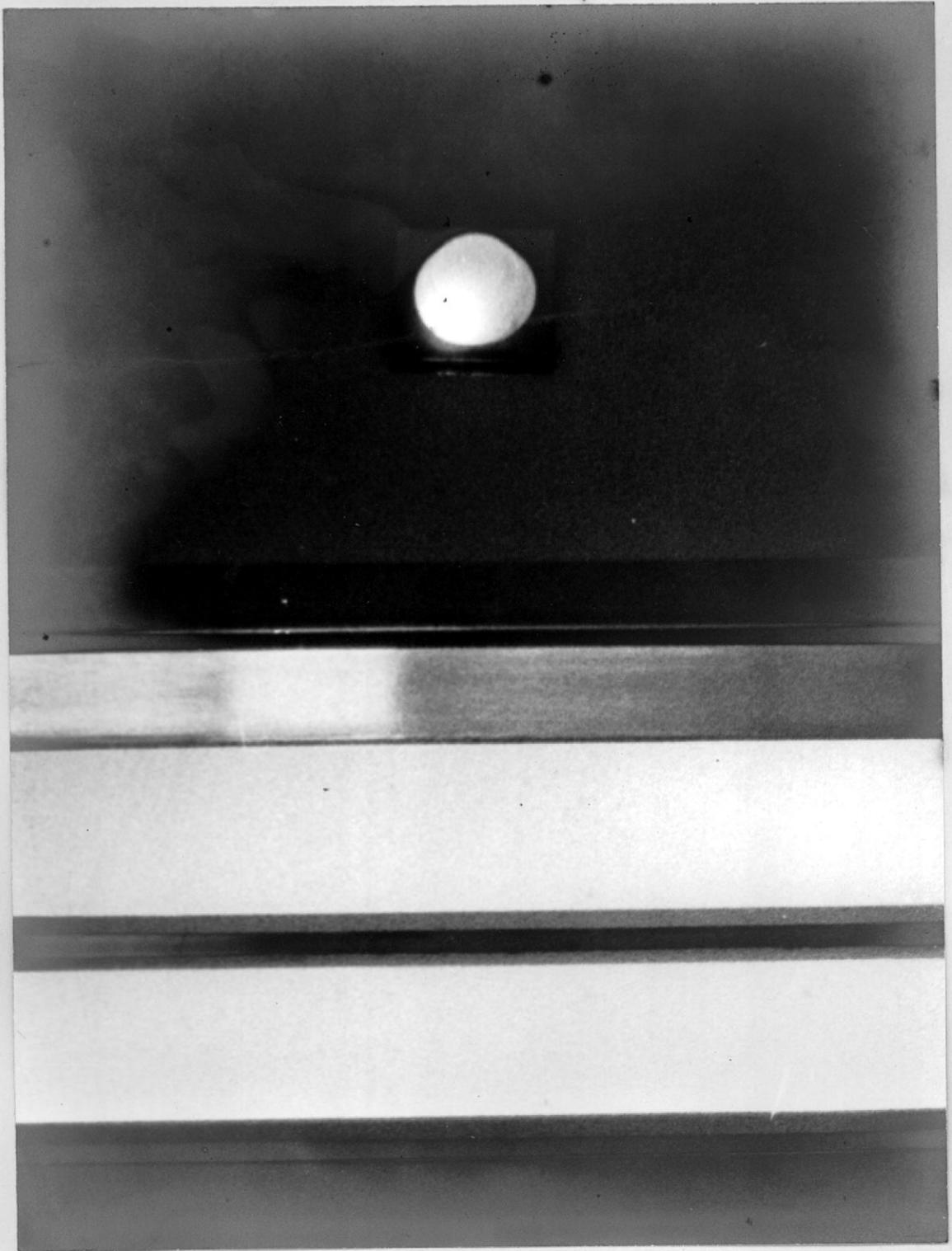
1

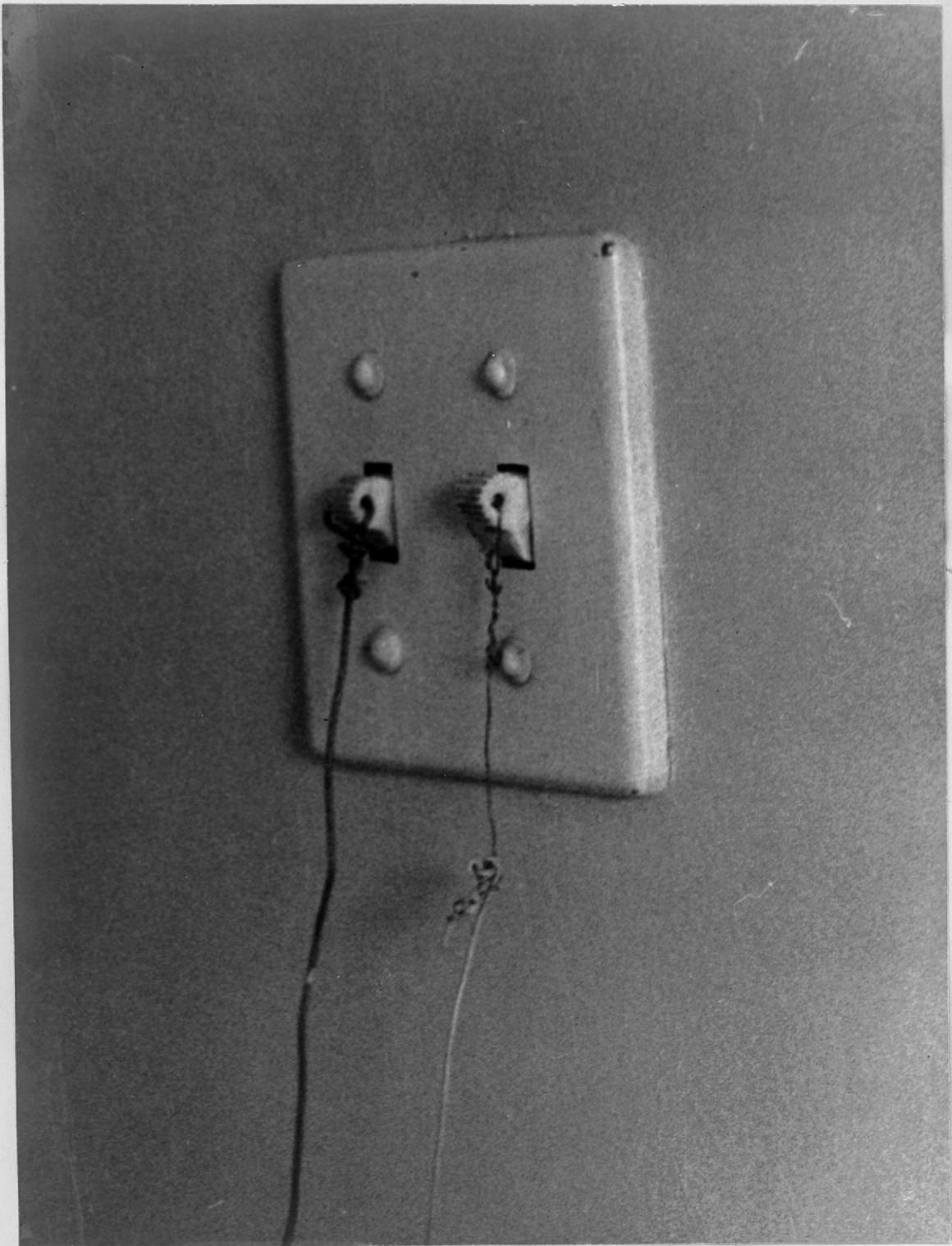
2

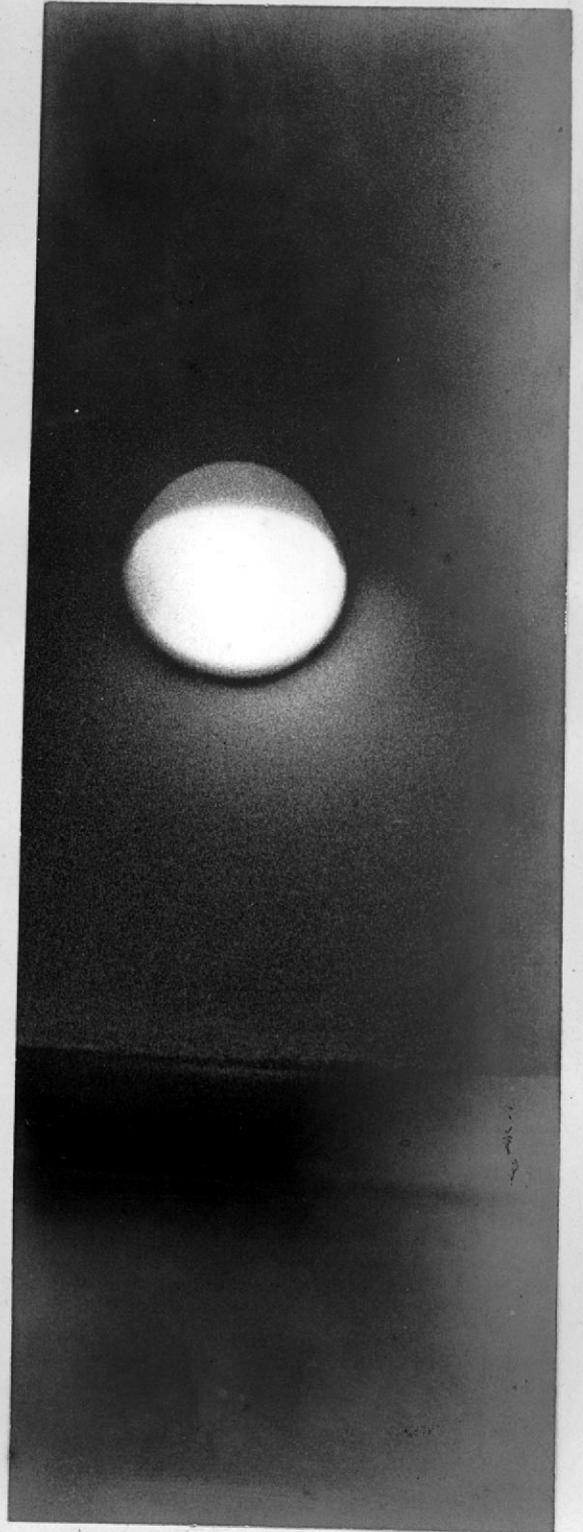
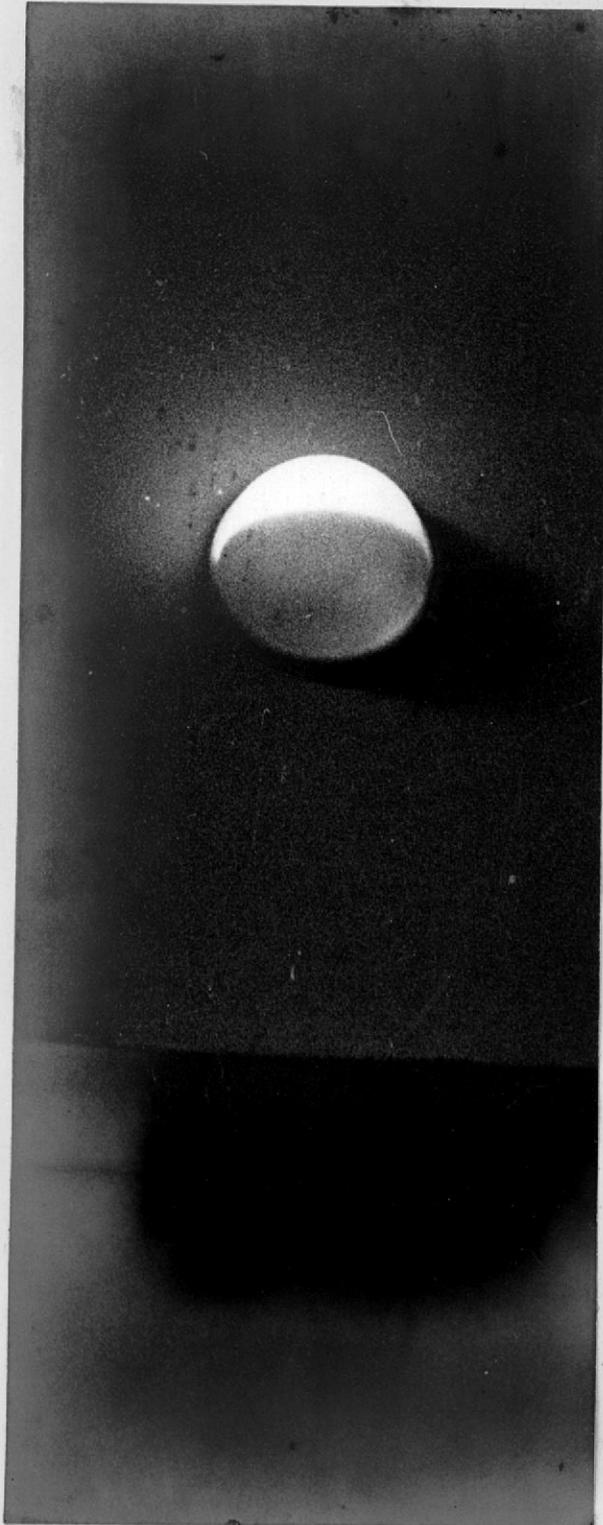
3

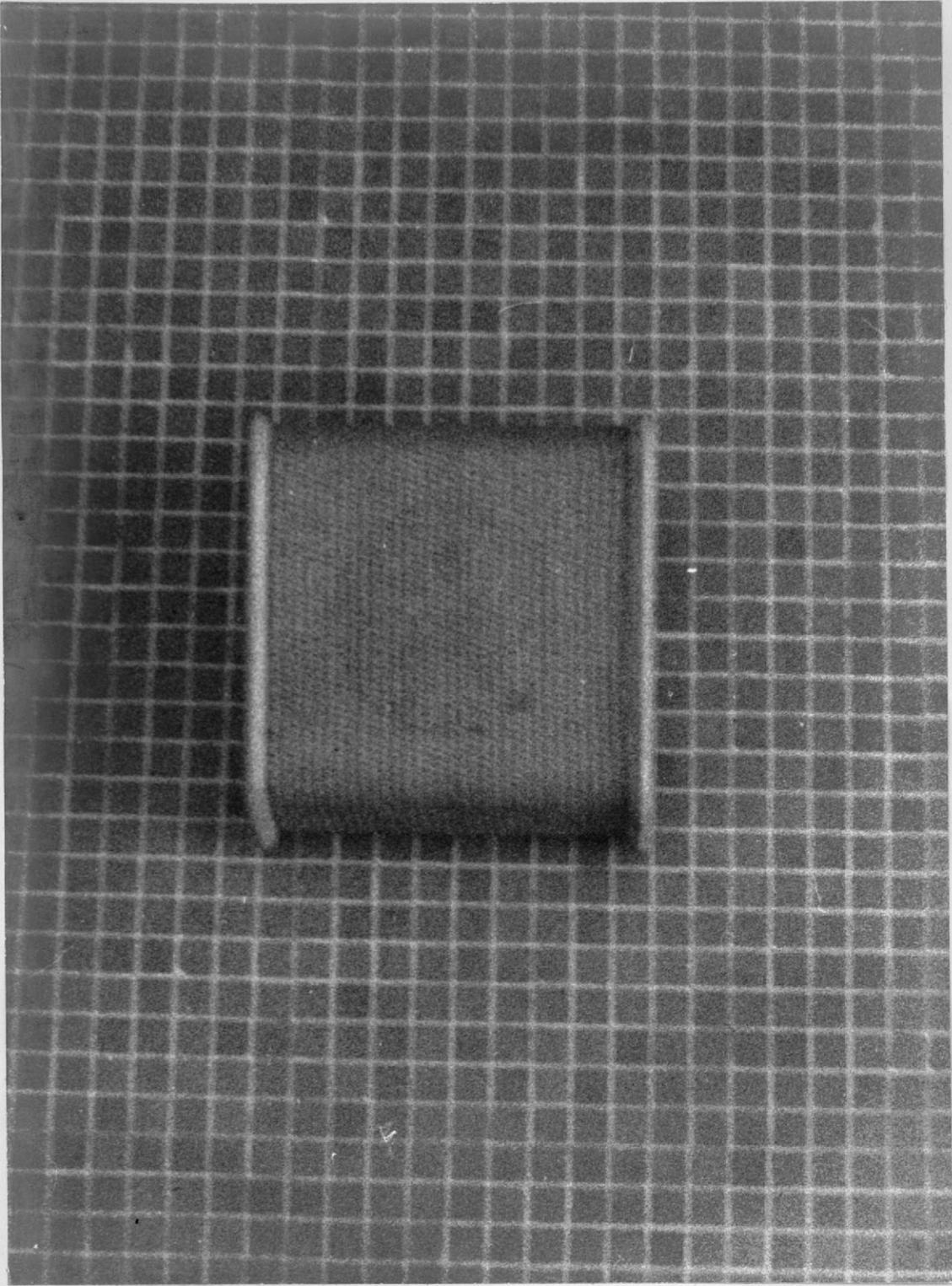
4

5









2.2.3 Estudos de engenharia humana

Notas resumidas - fonte: The Measure of Man, Human Factors in Design - Henry Dreyfuss - Visual Displays (pág. 9) .

A - Localização

direção - (a) localize o instrumento perpendicularmente à linha de visão para reduzir o parallax .

no sentido vertical - (a) localize abaixo do nível dos olhos, mas não menos de 30 graus abaixo da horizontal.
(b) limite de discriminação de cores - 30 a 40° acima da horizontal e 50 a 70° abaixo da horizontal.
(c) a movimentação dos olhos é mais fácil dentro de um intervalo de 30° abaixo da horizontal .

no sentido horizontal - (a) palavras desaparecem de 5 a 10° além da linha de visão .
(b) símbolos - de 5 a 30°
(c) cores - de 30 a 60°
(d) luzes - até 90° dependendo do brilho .

distância - localize num raio de 45 cm até 55 cm do observador, sendo possível chegar até 70 cm .
se a sinalização for luminosa podemos aumentar muito a distância .

B - Organização

unidade - (a) é desejável uma única área visual .

tornar compacto - (a) evitar amplas áreas visuais, que são cansativas .

sequência - (a) caso sejam lidos em sequência, devem sê-los da esquerda para a direita e de cima para baixo .
(b) a arrumação deve ser tal que os movimentos de cabeça e olhos sejam mínimos .

elementos de manejo associados - (a) botões ou outros elementos deverão ser localizados de forma que não haja interferência dos movimentos das mãos na área de visão .

C - Sinais luminosos

localização - (a) luzes de advertência, para funções críticas, devem se manter num limite de 30° da linha do horizonte .

número de luzes - (a) conservar o número de luzes e de cores num mínimo .

côr - (a) o vermelho é geralmente usado para advertência pela associação com perigo .
verde para sinal satisfatório .
ambar para impedimento .

(b) vermelho é mais efetivo do que verde
verde é mais efetivo do que ambar
isto é válido tanto para uso diurno ou noturno .

brilho - (a) para atrair a atenç~ao, a intensidade luminosa
deverá ser duas vezes maior do que a do painel que
a cerca .
(b) os sinais não devem ofuscar o observador .
(c) considerar a possibilidade de duas intensidades
luminosas, uma para o dia e outra para a noite .
(d) a adição de uma área escura em torno do sinal
aumenta seu efeito . .

tamanho - (a) diâmetro - .25" se intenso
(b) diâmetro - .5" a 1." para sinais de emergên-
cia . .
(c) espaçamento mínimo entre estes sinais - .75"

pisca-pisca - (a) são mais efetivos para atrair a atenç~ao,
mas perturbam o observador .
(b) 4 flashes por segundo são recomendáveis, com
igual espaço de tempo para claros e escuros .

2.3 Elementos componentes

lâmpadas Ge 1813
lâmpadas para 110-120 volts .
respectivos bocais e fiação
conjunto de transferência e chave de manobras
alto-falante microfone de 3 1/2 "
cigarra de bronze de 2 1/2 "
fonte de alimentação transistorizada
caixas de terminais e relés
discriminador de chamada
contrôle de prioridade
contrôle do volume
chave mestra
portadores de áudio
monofone com chave de pressão Ericson
cordão e pêra em nylon de contato imediato Ericson

2.4 e 2.5 Materiais e possibilidades de fabricação

A produção inicial será associada a uma metalúrgica de porte médio

A série será limitada, estimando-se como produção inicial, para cada dois meses:

15 estações do posto de enfermagem
200 estações de chamada
200 sinalizadores
30 sinalizadores auxiliares
600 pontos de chamada
30 alto-falantes microfone
30 pedais de parede

Devemos considerar a possibilidade de alterarmos a fabricação caso haja um possível aumento de série.

Devemos utilizar materiais para painéis que possam ser esterilizáveis e que não sejam atacados por substâncias químicas. As caixas para embutir na parede deverão resistir à corrosão e umidade .

Para os painéis teremos duas alternativas:

aço inoxidável - do tipo austenita, que contém entre 18 por cento de cromo e 8 por cento de níquel. O aço inoxidável de baixo teor de carbono é utilizado para peças onde não se requer grande resistência, mas maior resistência à corrosão .

alumínio - combina uma razoável resistência a pouco peso, sendo sua densidade igual a 1/3 da do aço. Resiste à corrosão pela formação de um filme resistente de óxido e não é atacável por ácidos. É possível utilizar-se o alumínio puro (98 % de al). Seu custo é baixo e também seu custo de fabricação, podendo ser facilmente prensado, repuxado, rosqueado ou rebitado . Pode ser anodizado, ou seja, submetido a tratamento elétrico que o recobre de uma película extra de óxido de alumínio, o que aumenta sua resistência à corrosão e permite que lhe seja acrescentada cor.

Para as caixas de embutir podemos utilizar chapa de aço doce laminada a frio, com baixo teor de carbono, que pode ser facilmente prensada ou dobrada, já que é encontrada em diversas durezas e espessuras, suportando dobras longitudinais e transversais ou arredondamentos. Pode ser soldada com facilidade. Para prevenirmos a corrosão deverá sofrer acabamento, sendo laqueada com lacas à base de celulose.

Para as peças da sinalização visual poderá ser utilizado o acrílico transparente (metil metacrilato) de especiais propriedades óticas.

Fonte: Designing for Mass Production - J. R. Fawcett - Sir Isaac Pitman & Sons, Ltd.

2.6 Exigências relativas à manutenção

No presente caso, a manutenção dos aparelhos apresentará dois aspectos: higiene externa dos aparelhos e possibilidades de fácil reparo ou substituição dos componentes internos.

Dada sua utilização toda especial, temos necessidade de limpeza fora do comum. Os painéis e controles deverão ser lavados, esterelizados e limpos com produtos químicos, sem se danificarem.

Tratando-se de material eletrônico, a ocorrência de reparos é freqüente. Devemos, então, considerar a possibilidade de se tornar fácil o acesso aos componentes internos e sua retirada num bloco compacto para reparos sobre a bancada, ou a substituição por um outro bloco enquanto se repara aquele. Isto porque será inconveniente deixar o doente sem este serviço durante o tempo possivelmente longo do reparo, ou mesmo, para evitar uma movimentação fora do normal (técnico de reparos) que possa perturbar o ambiente especial do doente.

4.1 Codificação, sinais, sistema de cores

Utilizaremos no sistema sinais visuais e sinais de áudio .

Os sinais visuais terão por finalidade registrar a ocorrência de chamadas e atendimentos .

Os sinais de áudio serão empregados em ocasiões em que seja necessário despertar a atenção, ou quando haja necessidade de transmissão de mensagens de maior complexidade (conversaço).

Os sinais visuais serão sinais luminosos, devido à sua maior eficácia. Teremos duas intensidades luminosas, uma para uso diurno e outra para uso noturno .

Teremos 4 sinais visuais:

médico - branco
enfermeira - vermelho
defeito - amarelo
tranquilizador - verde

A escolha de cores segue convenções já estabelecidas, pois as mesmas não entram em choque com a boa visualização .

Dois destes sinais apresentarão duas formas diferentes:

chamada (médico ou enfermeira) - sinal intermitente
atendimento (médico ou enfermeira) - sinal estático

Justifica-se por ser o sinal intermitente aquele que desperta maior atenção e o que perturba o observador . O sinal estático, que corresponderá a um maior espaço de tempo em atividade, sugere, em contraposição ao pisca-pisca, uma situação calma (atendimento) .

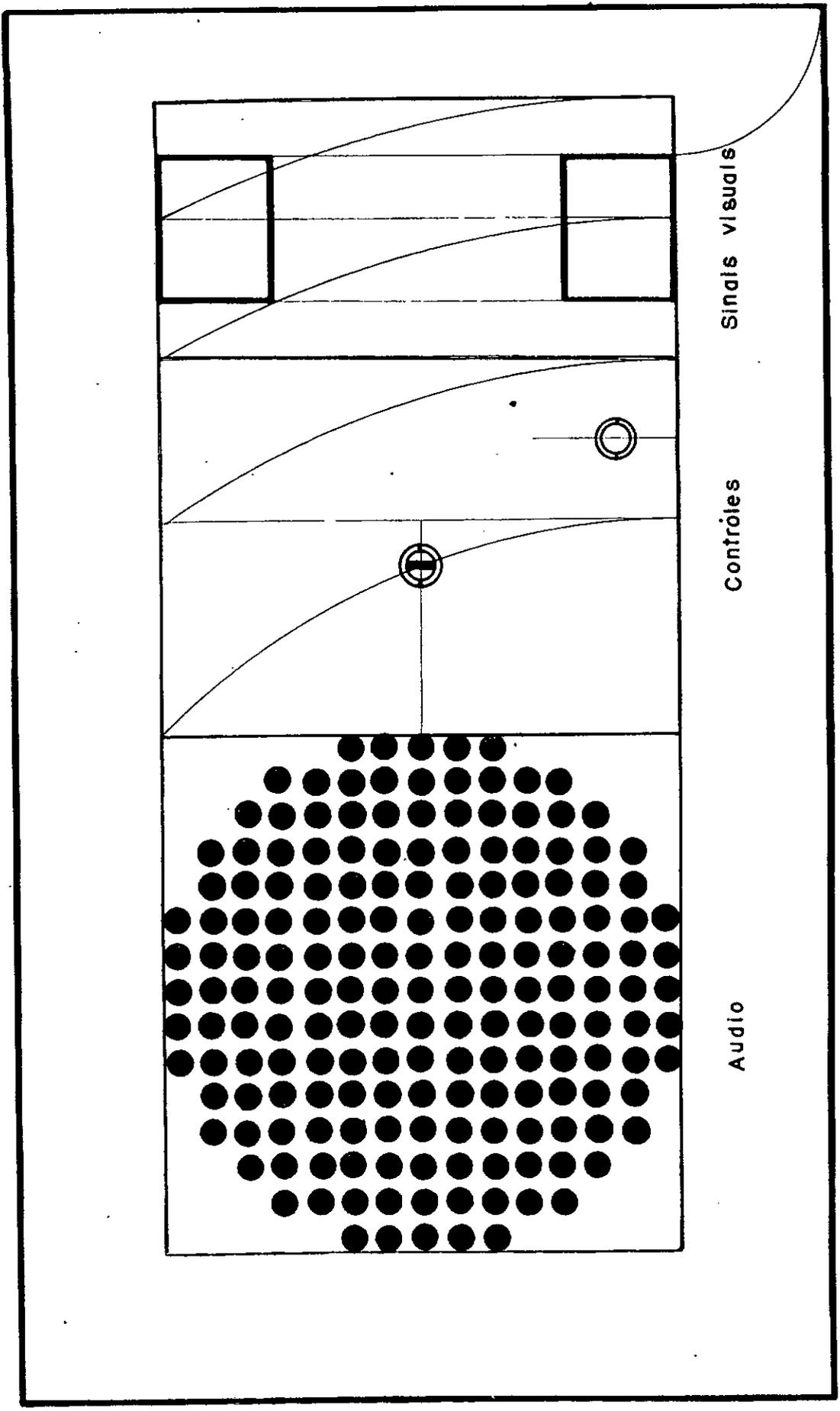
O sinal intermitente deverá ter 4 flashes por segundo .

Os sinais visuais comparecerão agrupados, nas seguintes combinações:

estação de chamada - vermelho - verde
sinalizador - branco - vermelho
sinalizador auxiliar - branco - vermelho
estação do posto de enfermagem - branco - vermelho - amarelo
quadro de controle - branco + vermelho - amarelo

Um sinal auditivo, com a função de despertar a atenção, toque de uma cigarra, será evitado o máximo, restringindo-se seu uso às áreas de repouso de médicos e enfermeiras .

As ligações de áudio acham-se representadas no item 1.3



6.2.1 Memorial descritivo - Estação de chamada

A estação de chamada será um aparelho, integrado num sistema de comunicação interna, destinado a estabelecer relações de comunicação entre o quarto do paciente, áreas de circulação e descanso, um centro de atendimento e a administração. A comunicação será feita por meio de um sistema de áudio e sinais visuais.

O aparelho consta de :

painel e seus controles

placa de celeron onde estarão fixados seus componentes internos
caixa de embutir na parede

O aparelho deverá ser parte integrante das paredes, pois há ocasiões de movimentação fora do comum no quarto, quando seria desaconselhável um elemento sobre uma mesa, que poderia cair ou atrapalhar a livre movimentação. Também um hospital é considerado um hotel, com hóspedes entediados ou extremamente nervosos, sendo sempre aconselhável dificultarmos a possibilidade do paciente abrir o aparelho por curiosidade, quebrando-o ou mesmo roubando. Daí os parafusos de fixação serem de cabeça entalhada phillips, que são mais difíceis de serem retirados.

Painel - o painel e caixa foram dimensionados de acordo com a necessidade de espaço útil para seus elementos componentes, levando-se em conta a possibilidade de vir a formar um conjunto com módulos laterais para serviços tais como oxigênio, monitores fisiológicos, etc. Para efeito de leitura o painel foi dividido em três áreas visuais: uma para áudio, outra para controles e para sinais visuais. Foram dispostas em sequência de modo que a utilização de uma não interfira na outra. Ver esquema no item 4.2

O painel será estampado em chapa de alumínio número 14, e anodizado. A anodização, proteção extra quanto à higiene, deverá ser natural, por razões técnicas, pois a anodização em cor escura, em grandes extensões planas, acusa grande número de peças manchadas.

O painel constará de

grade para áudio - sistema de pequenos orifícios, acompanhando a forma do microfone alto-falante. Permite limpeza mais fácil e é um sistema mais rígido, que evita vibrações no falar. Na parte posterior será recoberto por tela metálica para evitar entrada de pequenos insetos.

controles - o paciente somente terá controle de um sinal (sinal de chamada), para evitar sobrecarga de sinais inúteis. Este controle será feito do leito, através de cordão e pêra de nylon. Uma vez disparado o sinal somente o atendimento da enfermeira poderá cancelá-lo. Utilizaremos o cordão de fabricação Ericson, que tem dispositivo de trava para fixá-lo ao painel, de modo a evitar que um puxão mais brusco o retire da tomada. O botão é de contato imediato, bastando um toque para acioná-lo.

A enfermeira ou o médico terão contrôles dos seguintes sinais: atendimento enfermeira, atendimento médico, chamada médico e áudio. Estes sinais serão emitidos por meio de uma chave retirável que ela ou ele levará em seu bolso, introduzirá num tambor, girando para a posição necessária para ligar o circuito desejado. A chave terá rasgo que servirá como guia e evitará que com qualquer lâmina o paciente acione o mecanismo.

lâmpadas piloto - as lâmpadas serão recobertas por cápsulas de acrílico, nas cores verde e vermelho.
sinal verde - será um sinal tranquilizador, para o doente, de efeito psicológico, indicando ao paciente que seu sinal de chamada foi recebido pela estação de enfermagem.
sinal vermelho - indica chamada para a enfermeira que por ventura esteja atendendo este quarto.

Caixa- em chapa de aço nº 20, inicialmente virada e soldada a ponto, e posteriormente estampada.

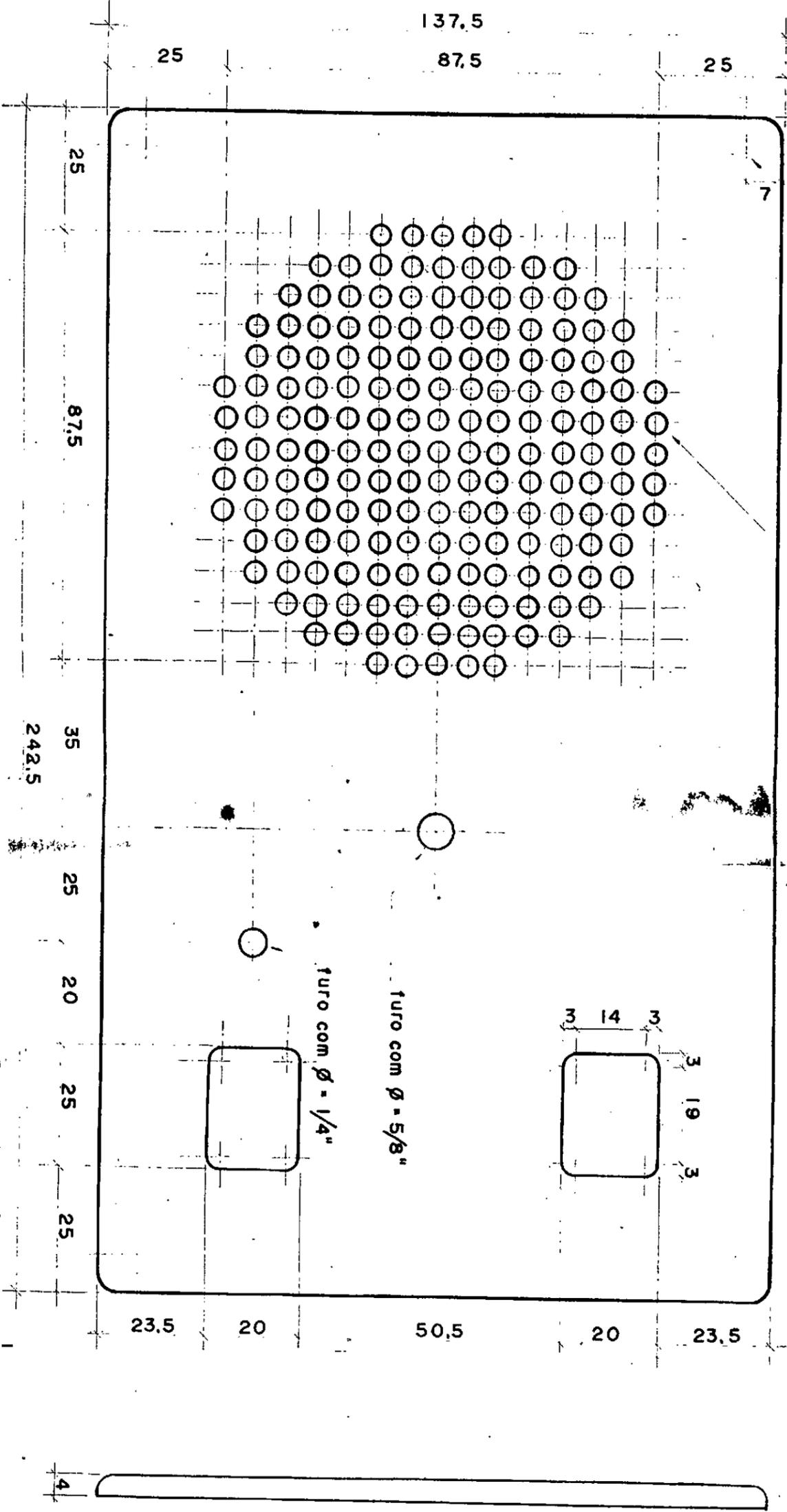
Placa de celoron - para fixação dos componentes, de modo que em caso de reparo, possa ser retirado todo um bloco, e colocado outro no local. Assim o trabalho de reparo poderá ser feito no local apropriado e não dentro de uma caixa na parede, assim como o paciente não ficará privado do equipamento enquanto dure o conserto.

Utilização - observar a colocação do painel em áreas visíveis do leito, preferivelmente em paredes laterais e na altura máxima de 1m e 30 cm do solo, a contar da borda inferior do painel, altura média, digo, ideal para conjugar contrôles, áudio e sinais visuais consideradas a altura média das pessoas e a altura elevada das camas hospitalares.

PAINEL PARA ESTACÃO DE CHAMADA

turacoõ para parafuso de cabeça entalhada phillips
 nesta peça devera passar livremente
 228.5

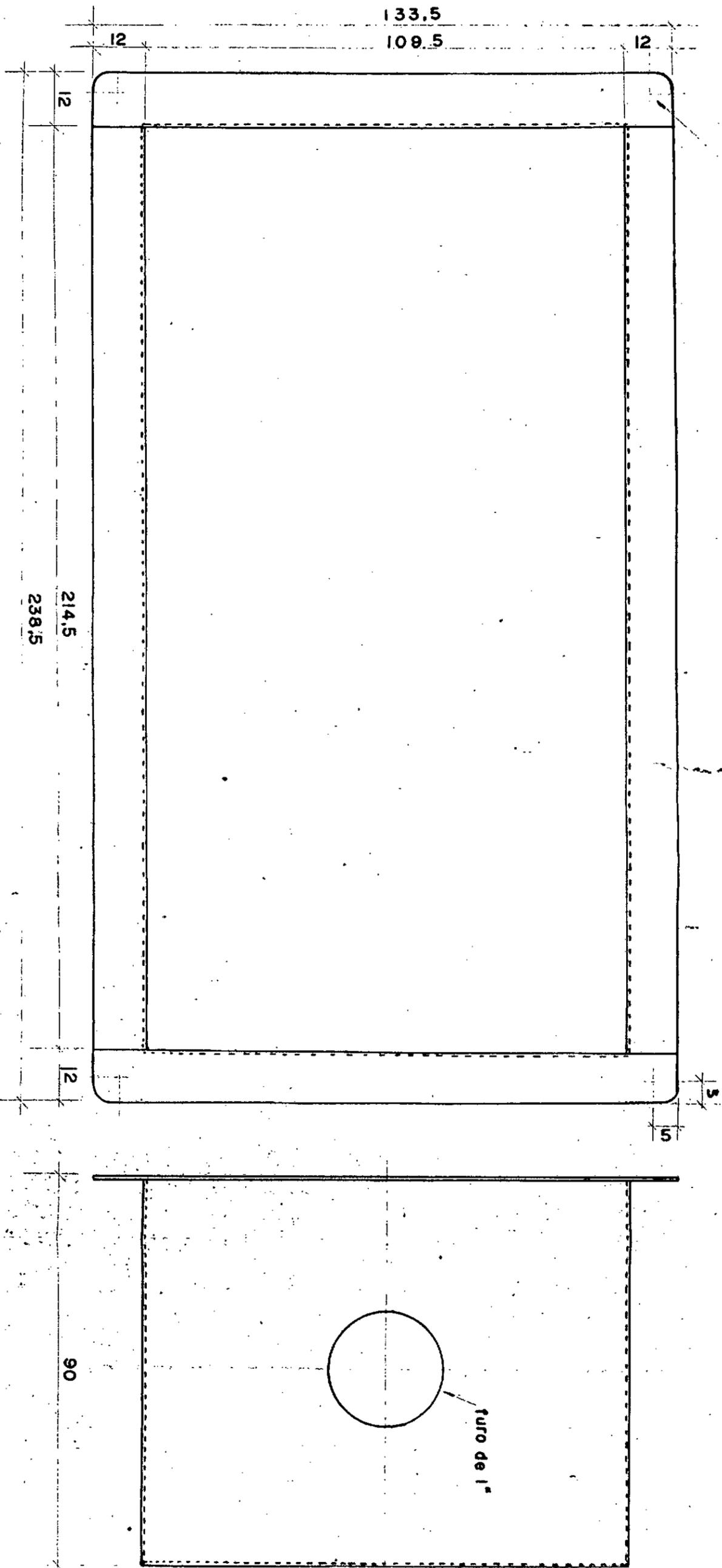
todos os furos com $\phi = 3/8"$
 distancia entre eixos = $1/4"$



cotas em mm
 escala 1:1
 chapa n.º 14
 alumínio anodizado natural

CAIXA PARA ESTAÇÃO DE CHAMADA

furação para parafuso para fixação do painel
nesta peça deve haver ajustagem com a rôscã



cotas em mm
escala 1:1
chapa nº 20