
esdi

FLAVIO
G. PLINUS
DE
BARROS

—
RONALDO
MARTINS
BARBOSA

—
VERONICA
FRANÇOISE
TEICHER

T 101

1975

Agradecimentos

Alexandre Albuquerque Santos/ Ana Regina Costa Prates (fotógrafa)/ B. S. Barnaby (Hirst Research Centre, Inglaterra)/ Enio Rosa de Vasconcelos (técnico em eletrônica)/ Ericsson do Brasil Com. Ind. S.A. (Cel. Chaves)/ Fundação Centro Brasileiro de TV Educativa (D. Alfredina)/ Gilson Restier (desenhista)/ Giovanni Otaviano/ Henrique Gomes de Paiva Lins de Barros (mestre em física)/ Jader Conde Rocha/ Letraset do Brasil S.A./Ludwik Teicher/ Molly Teicher/ Monica Barreto Domingues/ Monique Figueiredo (datilógrafa) Núbia Mellen Santos/ Paulo Crown Guimarães (fotógrafo)/ Quimigráfica Mayer Ltda. (D. Margarida)/ Rede Globo de Televisão/ Remo Zauli Machado (engenheiro eletrônico)/ Roberto Eppinghaus (designer)/ Ronaldo (engenheiro eletrônico - TV Globo)/ Wim Crouwel (Total Design, Amsterdã).



Flávio
G. P. Lins de Barros.



Ronaldo
Martins Barbosa



Veronica Francoise
Teicher

P101
1975
1900004121



Nº de registro

Reg. 4121/90

"Com a televisão, Emerec (§) parece completar o circuito. Seu primeiro modo de expressão era audiovisual, a televisão lhe permite agora utilizá-lo "diretamente" a distância. A televisão é um meio difícil de limitar, ela é multiforme. Ela não é principalmente obra de recreação ou de expressão como o cinema e o livro, ela não é essencialmente órgão de informação como o jornal, ela é um "continente" como o rádio, servindo para teledifundir outros media-espetáculos como o cinema, o teatro, o esporte. Mas um continente ativo que transforma o antigo meio que ela difunde; por exemplo o filme televisionado com sua imagem reduzida e suas interrupções publicitárias é uma coisa diferente de cinema; o teatro televisionado não é mais teatro, e não é teleteatro; o esporte televisionado, tal que o hóquei ou o futebol com seus grandes planos, seus replays, suas imagens em câmera lenta e cristalizadas, e seus comentários de especialistas, se torna um espetáculo e não somente uma partida ou um jogo. A televisão é também instrumento de participação, de participação na escala planetária como outrora a relação interpessoal individual permitia a participação de toda uma cidade. A chegada do primeiro homem na lua não é somente uma façanha técnica americana, é um momento que os homens da terra quase toda participaram juntos. (...)

Os media de amplificação criaram uma sociedade nova, a sociedade de massa na qual todas as relações humanas foram modificadas. Mais do que nunca a interinfluência

entre o desenvolvimento político, social, econômico, técnico e os modos de comunicação é clara. Desde a implantação da imprensa até a do satélite, quinhentos anos mais tarde, os Emerec foram divididos em duas categorias, os produtores e os consumidores, os mediadores e os espectadores (sejam eles leitores, ouvintes ou telespectadores). Entretanto a ambivalência de Emerec se mantém pois os produtores são também consumidores e vice-versa. E é porque afirmações que parecem opostas como as de Marx: "o produtor cria o consumidor", e de James Joyce: "não serão meus consumidores os meus produtores?" são todas as duas válidas e verdadeiras."

Jean Clouthier, em "La communication audio-visuelle à l'heure des self-média ou l'ère d'Emerec", Montreal, 1973.

(§) Emerec, como seu nome indica, é ao mesmo tempo emissor e receptor. Ele é, como todos nós, alternativamente, cada um dos dois polos da comunicação. É a personificação do homem moderno que dispõe para comunicar de linguagens múltiplas e de media numerosos... É um ser simbólico cujo simbolismo é multiforme.

Técnica

O processo de Transmissão

A transmissão de uma cena pode ser dividida em duas etapas básicas: a transmissão visual ou de vídeo, e a transmissão sonora ou de áudio.

Estas duas transmissões são feitas por equipamentos diferentes, embora sejam simultâneas. Todas as unidades pertencentes à estação de TV são interligadas e comandadas por um aparelho chamado gerador de sincronismo. É ele quem comanda toda a ação eletrônica, e quem estabelece precisamente a hora que toda ação elétrica é iniciada. Este aparelho gera sinais que são mandados para os aparelhos dentro da TV, e outros que são irradiados pelo espaço para garantir o sincronismo durante a recepção da imagem.

Vamos agora examinar o processo de transmissão de uma imagem, separadamente da transmissão de áudio. (fig. 1)

A câmera de televisão é comandada eletronicamente pelo gerador de sincronismo, ela transforma a imagem (luz), em impulsos elétricos graças a um processo que estudaremos mais tarde. A estes impulsos são adicionados os sinais de sincronismo que tem o objetivo de regular o tempo de uma certa função. A câmera recebe os sinais de sincronismo através da unidade de controle de câmera (que por sua vez os recebe do painel de distribuição de sinais), e os manda de volta adicionados dos impulsos eletrônicos correspondentes à imagem. A unidade de controle de câmera recebe estes impulsos, os amplifica e os manda para a mesa de controle. A função desta mesa é escolher a imagem a ser transmitida entre as câmeras de estúdio, as câmeras de filme, o vídeo-tape, e é ela quem permite vários efeitos especiais como superposição de imagens, transformação de positivo em negativo, fade in e fade out, cortes na imagem, etc. É nela que fica o diretor de TV. Da mesa de controle, os sinais são mandados para o sync adder amplifier que os manda para o transmissor e para a antena. O sync adder amplifier recebe alguns sinais de sincronismo

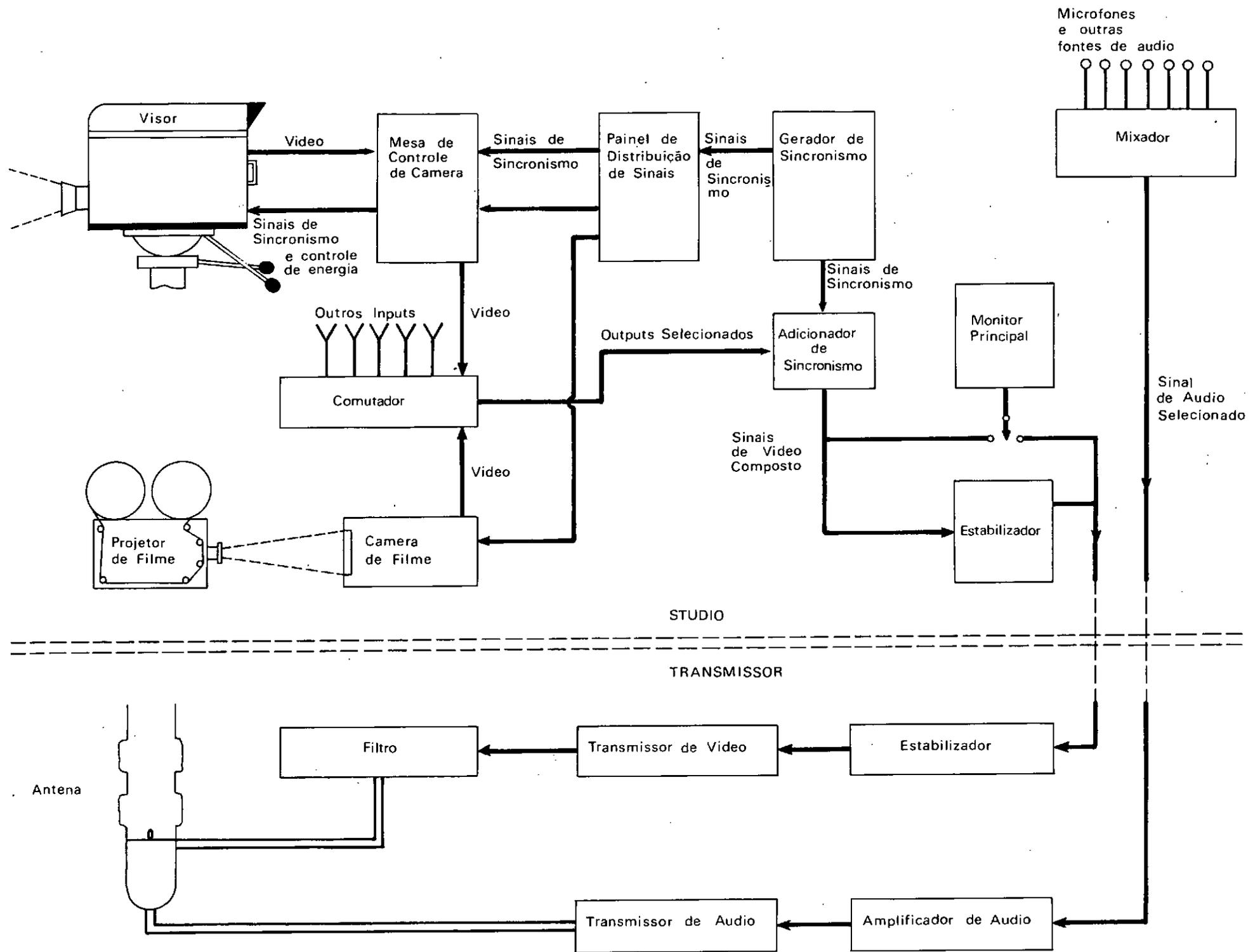


fig. 1

que são supridos pelo gerador apenas para a câmera e os equipamentos de filmes sem no entanto serem transmitidos.

Paralelamente a isto, ocorre a transmissão de audio que começa nos microfones (que transformam os sons em impulsos elétricos), fitas, discos, etc... e os manda para o audio-switcher mixer. Este aparelho seleciona o sinal de audio a ser transmitido e os manda para o amplificador de audio que por sua vez passa-os para o aural transmitter e para a antena.

É na antena então que os sinais de vídeo, de audio e de sincronismo para a recepção são combinados a uma onda portadora (que determina a frequência de recepção) e irradiados para o espaço.

Para o desenvolvimento de nosso trabalho, é necessário um estudo mais aprofundado de dois itens básicos: O processo exploratório, ou a transformação de imagem ótica em impulsos elétricos e o processo de recepção, ou a transformação de impulsos elétricos em imagem ótica.

Processo Exploratório:

A transformação de imagem ótica em impulsos elétricos

A câmera de televisão pode ser dividida em 3 partes: o sistema de lentes, o pick-up tube e o visor. Para nós no entanto, apenas as lentes e o pick-up tube necessitam ser estudados.

Funcionamento básico das lentes

A luz ao atravessar o vidro é retardada de aproximadamente 1/3 de sua velocidade. Se uma onda de luz que se propaga penetrar obliquamente em um meio em que sua velocidade é retardada, sua trajetória sofrerá um desvio (fig. 2). Isto ocorre porque uma frente de onda é retardada antes da outra. Se no entanto, esta onda atravessar perpendicularmente a superfície de separação entre os meios, ela não sofrerá desvio, apesar de sofrer uma redução na sua

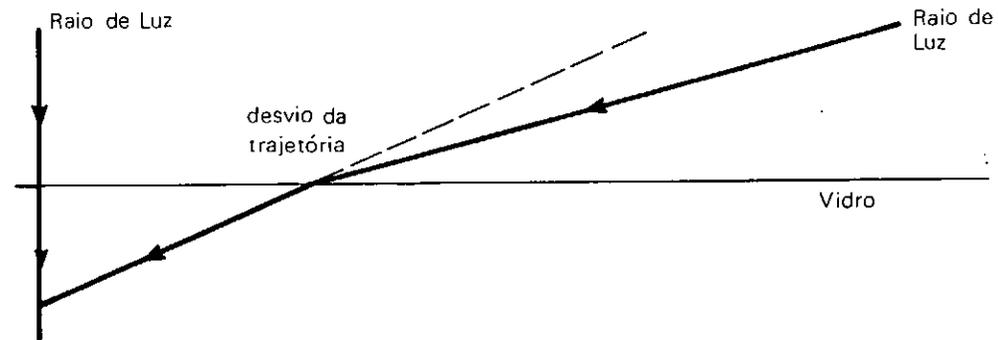


fig. 2

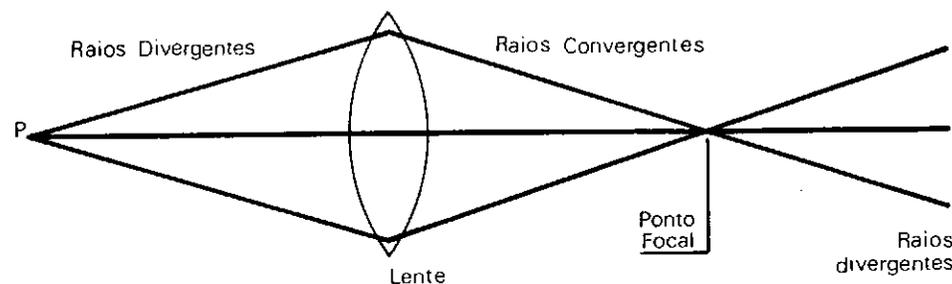


fig. 3

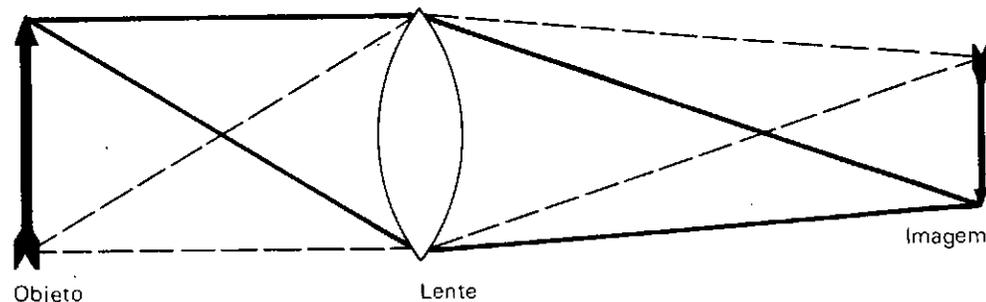


fig. 4

velocidade original. É baseado nisto que as lentes são projetadas.

As lentes são projetadas de maneira que os raios que nela incidam sofram um desvio causado pela curvatura da lente e se cruzem em um ponto determinado chamado ponto focal. (fig. 3)

Como podemos observar na fig. 4, a imagem formada sobre uma superfície atrás da lente, está de cabeça para baixo. A forma então está definida, porém existe um problema em se projetar as cores de uma imagem. O que determina a cor é o comprimento de onda da luz que se propaga. Ao atravessar uma lente comum, cada cor (comprimento de onda) sofre um desvio diferente do outro. A luz branca (todas as cores) ao atravessar uma lente comum é decomposta em suas diversas cores, este fenômeno é chamado de aberração cromática. Na fig. 5 são mostradas apenas duas cores, o azul e o vermelho. Por ter um comprimento de onda menor que o vermelho, os raios azuis são desviados de maneira mais significativa que o vermelho, e desta forma tem um ponto focal mais próximo da lente.

Para compensar este problema, é usado atualmente um sistema de lentes de várias curvaturas. A fig. 6 mostra a idéia básica das lentes corrigidas para a cor. Estas lentes são chamadas lentes acromáticas, por terem corrigidas as aberrações cromáticas.

O pick-up tube

A transformação da imagem ótica em impulsos elétricos é realizada pelo pick-up tube, uma válvula de raios catódicos. Existem 3 tipos básicos de pick-up tube utilizados em câmeras de televisão: o image orthicon, o vidicon e o lead oxide, que são semelhantes quanto ao funcionamento.

A cena a ser transmitida é projetada sobre uma camada fotosensível pelo sistema de lentes da câmera. Esta camada é composta de 3 elementos: uma chapa frontal de vidro, uma camada de filme condutivo transparente e uma fina camada de filme fotocondutivo no interior da válvula. Esta última tem a capacidade de liberar eletrons de acordo com a quantidade de luz que nela incide.

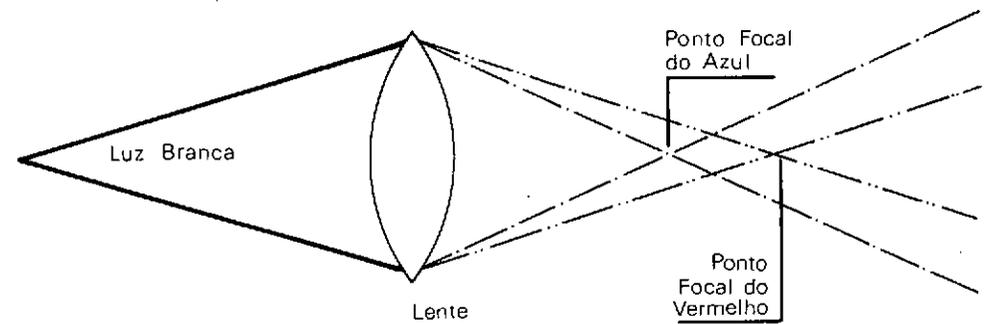


fig. 5

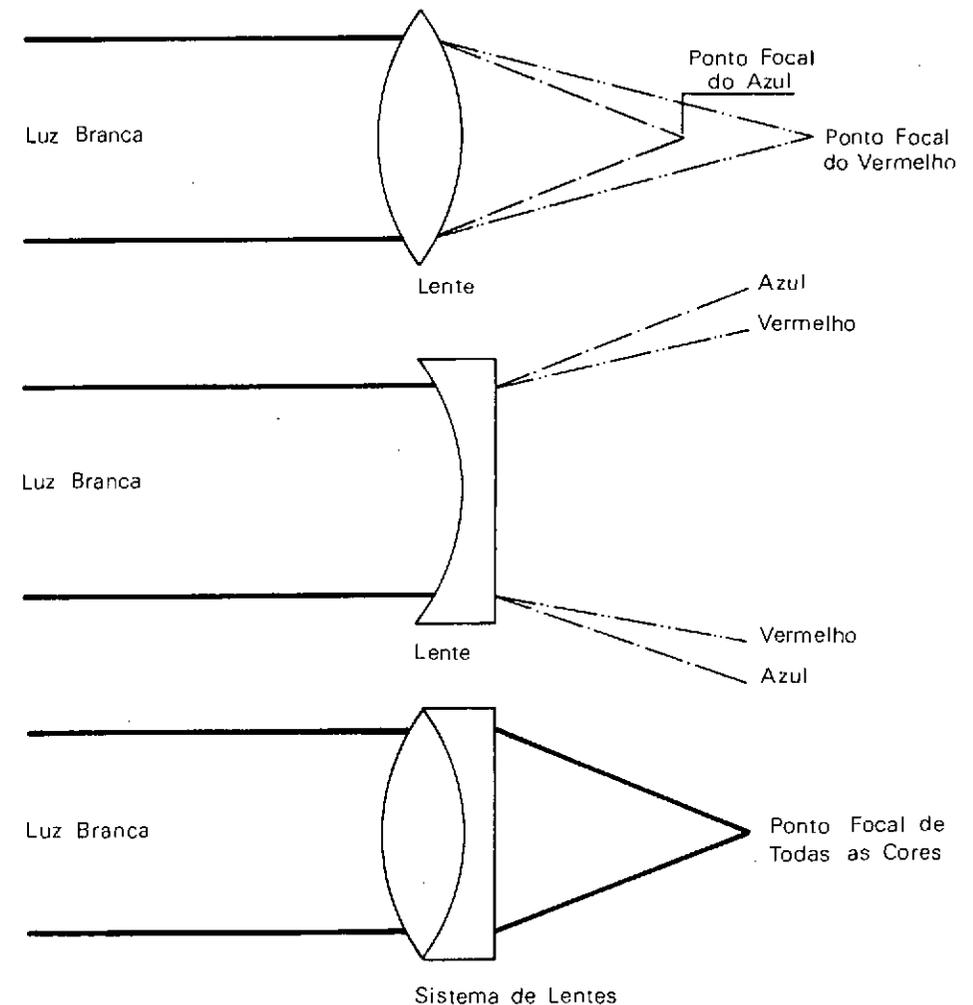


fig. 6

Para ler a imagem, é usado também um feixe de elétrons muito estreito e de diâmetro constante (fig. 7). Para o seu controle existem cinco redes. A rede 1 é a rede de controle; a rede 2 é uma rede de aceleração; as redes 3, 4 e 5 são para a focalização eletrônica. Com estas redes se tem controle de potência, espessura e diâmetro do feixe.

Quanto à direção, são utilizadas bobinas de deflexão horizontal (H) e vertical (V). Elas são posicionadas em volta do pescoço do tubo. As bobinas são carregadas eletricamente e causam a deflexão eletromagnética do feixe.

A leitura da imagem é feita por um processo de coincidência: a chegada simultânea de luz e elétrons do feixe em um dado ponto da camada fotocondutiva.

A interação com o feixe eletrônico na área considerada faz com que os elétrons se liberem totalmente, criando uma corrente elétrica. Isto é, o processo é de duas etapas onde é necessária a chegada simultânea de luz proveniente da lente (imagem ótica), e elétrons do feixe. No caso de ausência de luz, não há a liberação de elétrons, e, apenas o feixe não cria a corrente.

Em condições de muita luz, a chapa libera parcialmente muitos elétrons, e o feixe de elétrons ao atingi-la cria uma corrente muito forte. Esta corrente então é captada e transmitida.

Neste estágio, é necessário que seja incorporado um recurso no tubo para que a leitura (e sua posterior decodificação), ponto por ponto, e sua transmissão para os amplificadores de vídeo (na forma de impulsos elétricos) possa ser feita de maneira ordenada.

O feixe é então orientado a varrer a imagem com uma sequência e um intervalo de tempo definido. Este movimento do feixe de elétrons é chamado de processo exploratório.

O feixe de elétrons é desviado para a parte superior esquerda da imagem pelas bobinas defletoras (H) e (V). Tem início então o processo exploratório (fig. 8).

A bobina horizontal começa a defletir o feixe com velocidade constante para a direita. Ao chegar à extremidade direita da imagem, um sinal de sincronismo

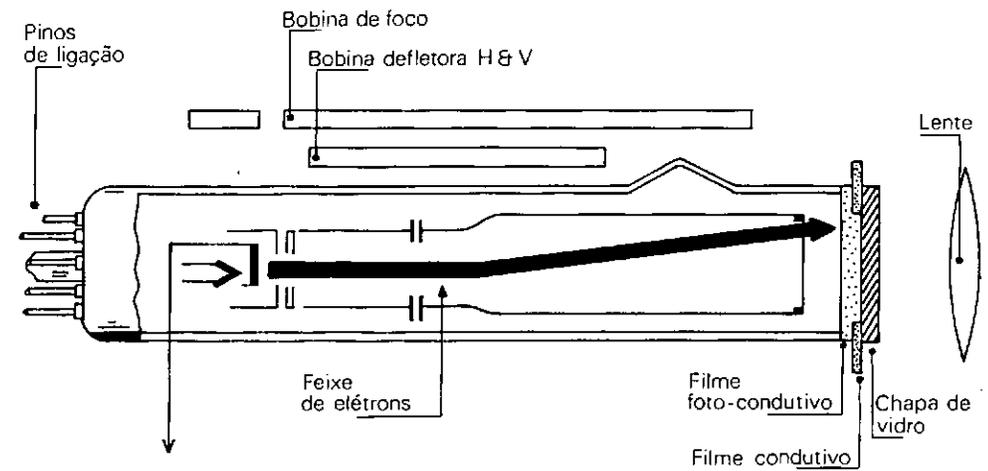


fig. 7

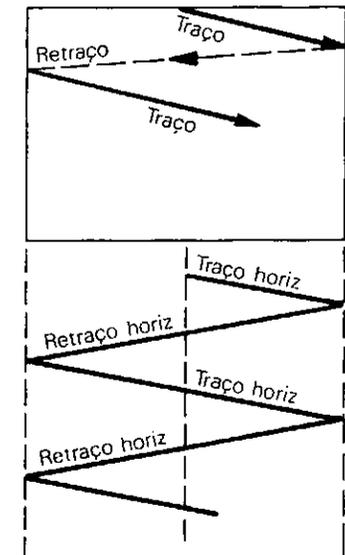


fig. 8

é recebido na câmera. Este sinal é gerado pelo gerador de sincronismo para que as bobinas defletoras "puxem" novamente o feixe para a esquerda e para um ponto um pouco mais abaixo, começando a exploração de outra linha. Enquanto o feixe retorna, sua potência é reduzida para que na sua volta, ele não interfira na leitura da imagem (não sendo visível também na sua posterior reprodução). A velocidade de retorno também é alterada sendo muito maior que a de leitura. A exploração em relação à imagem só é feita da esquerda para a direita e de cima para baixo.

Esta operação é repetida até que o feixe eletrônico finalmente alcance o canto direito inferior da tela (fig. 9). A bobina vertical então deflete o feixe para a parte superior ao mesmo tempo que a bobina horizontal o deflete para a extremidade esquerda. Recomeça então a exploração da imagem.

São 525 linhas (no sistema utilizado no Brasil) que são varridas intercaladamente, primeiro as ímpares, depois as pares, novamente as ímpares e assim sucessivamente. A definição da imagem é determinada pelo número de linhas. Quanto maior o número de linhas, maior a definição da imagem, maior também o custo operacional, menor, no entanto, é a quantidade de canais possíveis dentro de uma área. Em países onde se optou por uma maior definição de imagem em detrimento de um maior número de canais, utiliza-se sistemas com maior número de linhas, como é o caso da França (819 linhas).

O nosso sistema trabalha, portanto, com uma quantidade inferior de linhas, quantidade esta que não interfere de maneira crítica na definição da imagem, sabido que o olho humano não percebe duas linhas separadas por um ângulo inferior a 1,5'.

O conjunto de linhas pares ou ímpares é chamado de quadro, o que vale dizer que em televisão existem dois quadros por imagem. São varridos 60 quadros por segundo, ou 30 imagens por segundo. Quantidade esta em função da sensibilidade de nossa vista.

Os sinais elétricos equivalentes a cada ponto da imagem são mandados já com os devidos sinais de sincronismo e audio para os amplificadores, etc... e irradiados ao espaço.

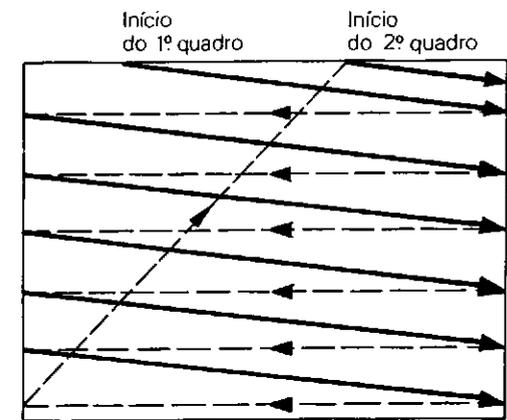


fig. 9

Recepção:

Transformação de impulsos elétricos em imagem ótica.

Ao receptor de televisão, chegam simultaneamente todos os sinais de todas as estações de televisão da área em que ele se encontra. Para se determinar qual estação se quer sintonizar, se usa o sintonizador de canais. Ele regula o circuito de recepção para um determinado comprimento de onda equivalente à onda portadora da emissora a ser sintonizada. Os sinais das demais estações são então eliminados. O sinal da estação escolhida é captado pela antena do receptor. Há então um circuito que retira a onda portadora dos demais sinais (de audio, video e sincronismo) e os manda para os devidos amplificadores, de onde são mandados para o alto-falante (audio) e cinescópio ou tubo de imagem (video e sincronismo). Ocorre então o processo inverso ao de "leitura" da imagem, que acabamos de ver. O que temos agora são impulsos elétricos correspondentes à imagem. Novamente é utilizado um canhão que dispara um feixe de eletrons. Os sinais de sincronismo são supridos para este canhão com a finalidade de regular o foco e a velocidade do feixe em relação ao feixe que "lê" a imagem na emissora. Os sinais de video são os responsáveis pela potência do feixe (intensidade da luz).

O feixe é disparado em cima de uma tela de vidro recoberta com uma camada de fósforo, que tem a propriedade de emitir fótons (luz) quando é excitada pelos eletrons (fig. 10). Esta emissão é proporcional à quantidade de eletrons que sobre ela incide.

Para que o feixe incida no alvo nos pontos correspondentes, é utilizado o mesmo sistema de bobinas defletoras que existe no pick-up tube. O feixe é disparado no canto superior esquerdo da tela e começa a ser defletido para a direita até chegar na extremidade direita desta linha. O sinal de sincronismo aciona então a bobina horizontal (H) que o desvia para o canto esquerdo novamente, enquanto a bobina vertical (V) o desvia para uma linha abaixo. O processo é exatamente igual ao da "leitura" da imagem.

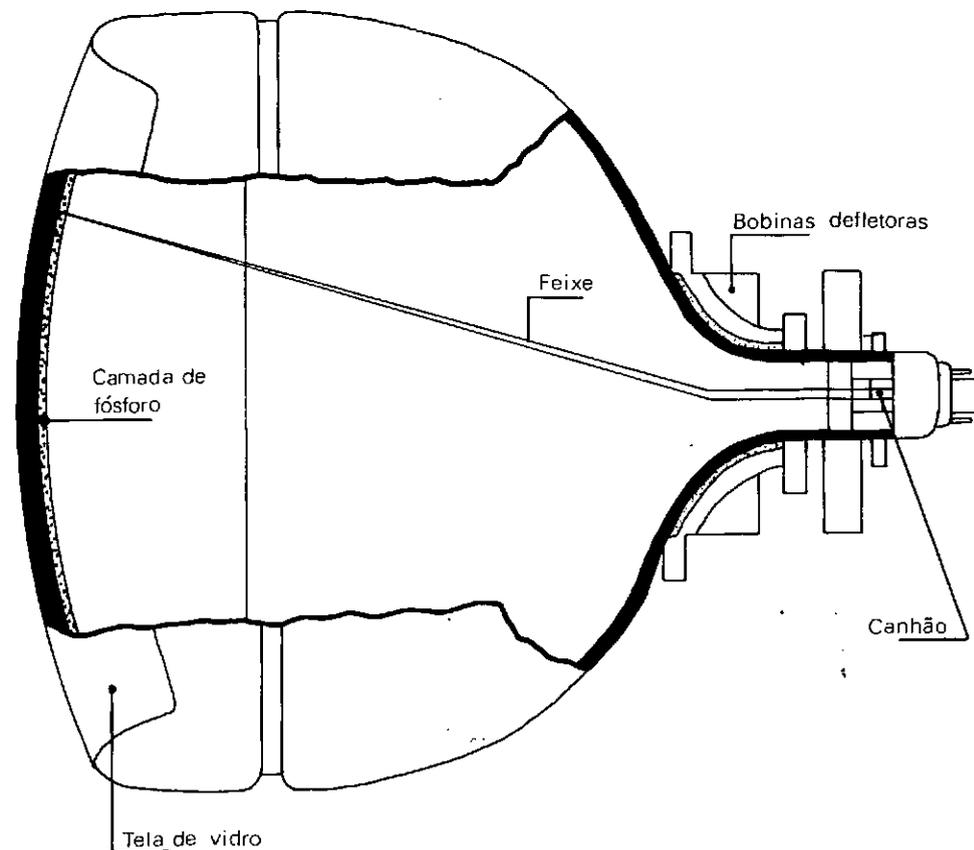


fig. 10

Os processos de transmissão e recepção estão desta forma definidos.

Uma vez se conhecendo o processo de formação da imagem, podemos concluir alguns aspectos interessantes do sistema:

Nas áreas pretas da imagem não há a chegada de eletrons na tela, portanto esta permanece como se estivesse desligada. No entanto sua cor não é preta, embora seja esta a sensação que nos dá quando vemos a imagem formada. Esta sensação é conseguida por um processo de saturação do olho. A luz branca é muito intensa e nossa pupila se fecha para que não fiquemos ofuscados. Com isto há um rebaixamento da cor da tela (cinza escuro em algumas televisões, cinza esverdeado em outras) e nossa vista passa a percebê-la como se fosse preta.

Qualquer deformação no sinal de sincronismo horizontal ou vertical vai fazer com que a imagem fique incompreensível (fig. 11).

O "fantasma", como é conhecido popularmente, é a chegada com atraso dos sinais emitidos pela emissora. Ocorre da reflexão do sinal em algum obstáculo como uma montanha ou um edifício nas proximidades do aparelho receptor. Pode ser corrigido com o uso de uma antena externa direcional, que elimina os demais sinais que se refletem.

Outro aspecto importante é o fato do feixe de eletrons não poder reproduzir uma mudança abrupta entre dois tons. Existe uma inércia no feixe que impossibilita a passagem instantânea de um valor para o outro. Isto ocasiona uma perda de definição de borda e contorno da imagem (fig. 12).

Sendo a varredura feita com linhas paralelas horizontais, podemos concluir desde já que as maiores deformações ocorrem com linhas curvas, diagonais, verticais e horizontais, nesta ordem.



deformação vertical



deformação horizontal

fig. 11

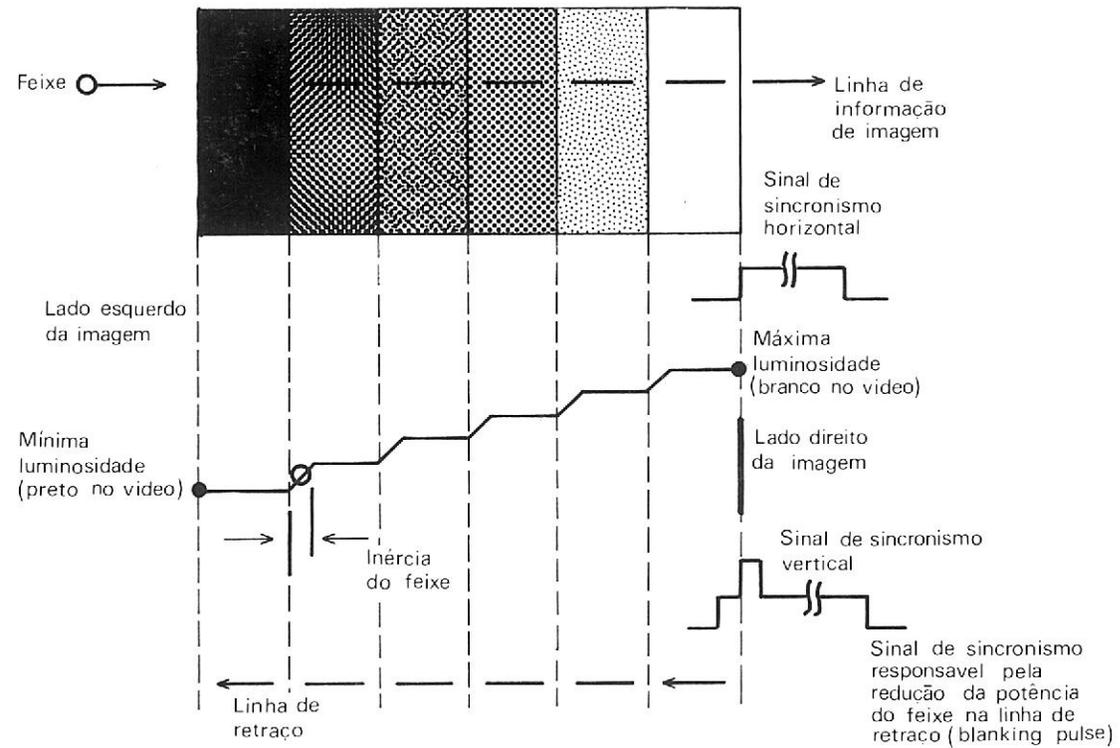


fig. 12

Funcionamento técnico da TV a cores

Para a implantação de um sistema de TV a cores, deve-se ter em consideração a compatibilidade entre cor e preto e branco. Isto é: ao aparelho preto e branco deve ser possível receber transmissões em cor, e ao aparelho colorido, ser possível a recepção de transmissões em preto e branco.

Em todos os sistemas de TV a cores (NTSC, SECAM, PAL, PAL M), a imagem colorida é composta de uma informação em preto e branco, cheia de recortes e bastante nítida, responsável pela definição da imagem, e de uma informação responsável pela cor. O televisor comum dá-nos a imagem em preto e branco; o televisor a cores junta as duas informações e dá-nos a imagem colorida. Este último quando das transmissões em preto e branco, onde não existe informação colorida, aproveita apenas a imagem preto e branco, projetando-a na tela. Fica assim caracterizada a compatibilidade das transmissões e recepções a cores ou preto e branco.

A conversão da imagem ótica, com todo seu colorido, em sinais elétricos na câmera de TV, é baseada no olho humano.

Como veremos mais detalhadamente a seguir, a retina está formada por um conjunto de pequenos "bastonetes", sensíveis principalmente a pequenas luminosidades, que garante a sensação da forma e da definição da imagem (sensação acromática), e de um grande número de "cones" que produzem a sensação da cor (sensação cromática). A visão de uma imagem em preto e branco é também percebida através dos "cones", muito embora, neste caso, ocorra obviamente uma sensação acromática.

Experiências feitas em animais demonstraram que a retina possui 3 tipos de cones, distribuídos em igual quantidade e finamente dispostos, como confetes coloridos. Cada um dos tipos é sensível somente a uma das cores primárias, vermelho, azul e verde.

A mistura das cores primárias, variando-se a quantidade de cada uma delas, dá origem a todas as demais cores; portanto é fácil assimilar que qualquer imagem, inclusive o preto e o branco, chega aos cones, é filtrada, e conseqüentemente decomposta em quantidades correspondentes nas cores primárias.

Na TV a cores, além da varredura que decompõe a imagem em pontos, como na TV preto e branco, há a necessidade de decomposição de cada ponto da imagem em suas 3 componentes cromáticas, através de um processo análogo ao do olho humano.

A cena, recolhida pelo sistema de lentes, é lançada sobre um sistema de espelhos e filtros de cor que a decompõe em 3 imagens cujas cores são: vermelho, azul e verde, que por sua vez são desviados por caminhos diferentes para sensibilizarem 3 tubos de câmera, que converterão em impulsos elétricos os 3 extratos cromáticos da cena tomada (fig. 13). Esta conversão é semelhante à TV preto e branco.

A câmera nos fornece assim, através das varreduras sincronizadas nos 3 tubos, 3 sinais de vídeo, cada um deles representante de uma das cores primárias de cada ponto da imagem.

Para a reprodução da imagem, se usa um tubo único de tríplice função, no qual 3 imagens primárias se superpõem ponto por ponto, estando cada elemento da imagem final da tela formado pela proporção de vermelho, azul e verde que lhe corresponde, e que teve origem quando de sua formação na camera.

O tubo emprega 3 canhões eletrônicos que produzem 3 feixes de eletrons para varrerem uma única tela (fig. 14). Estes feixes são polarizados e excitados separadamente, porém defletidos conjuntamente, de forma que cada feixe possa incidir somente no fósforo correspondente à sua cor primária de excitação. Isto é, o feixe eletrônico que vai dar a percentagem de vermelho só pode bater no fósforo vermelho da tela. É utilizado para isto um tubo de máscara de sombra (shadow mask), o qual possui uma cortina perfurada antes da tela do tubo. A cada orifício da cortina corresponde um trio de fósforo Vm, Vd e Az, colocados segundo os vértices de um triângulo equilátero (fig. 15). O número de orifícios da cortina é de 500 mil, cada um com diâmetro de 0.25 mm e distanciados entre si de 0.6 mm. O número de pontos que se acendem é, portanto, de 1.5 milhões.

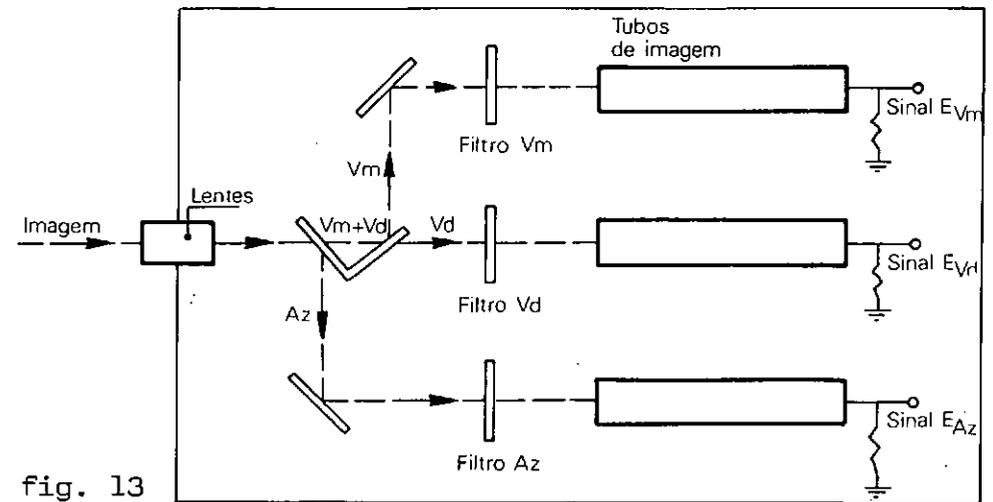


fig. 13

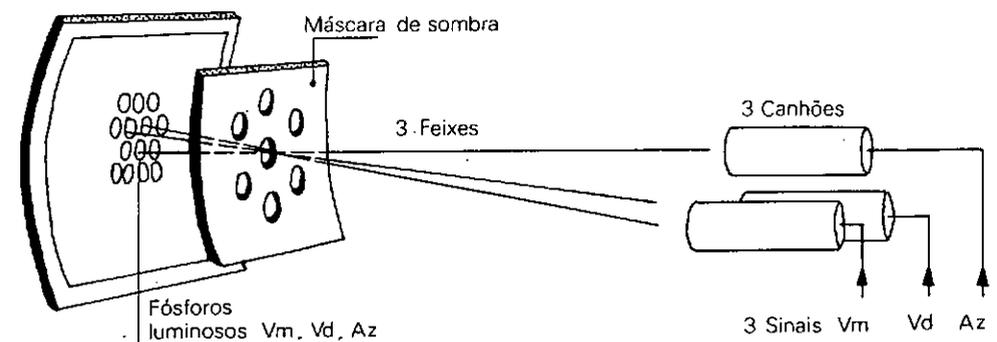


fig. 14

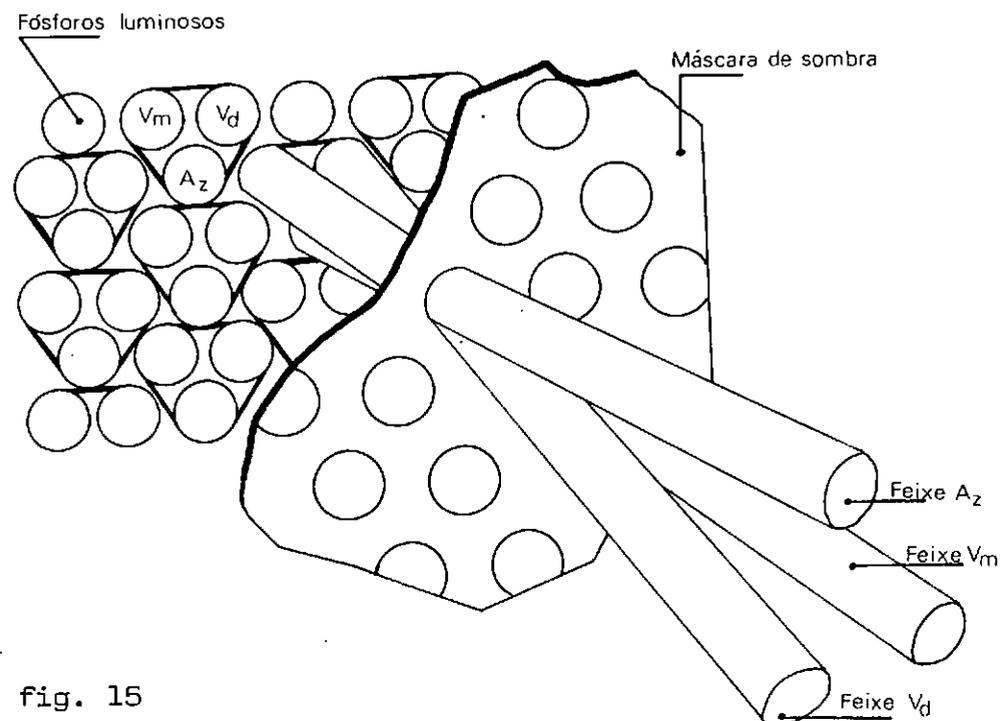


fig. 15

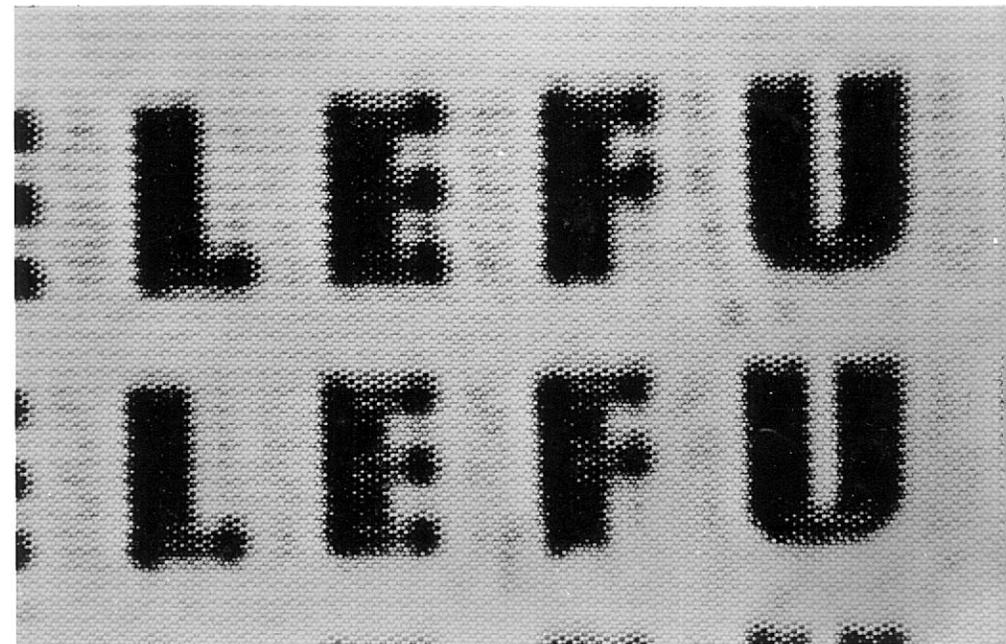
Neste tubo as cores primárias são produzidas simultaneamente deixando aos cuidados da visão humana a integração da imagem na sua cor de origem.

Como já foi dito antes, a tela é composta por pequenos pontos azuis, verdes e vermelhos dispostos sobre uma malha determinada. Estes pontos são camadas de fósforo, como na TV preto e branco, com a diferença de que em vez de emitirem luz branca, emitem cada uma das 3 cores primárias. É fácil perceber então que mesmo em emissões preto e branco, o fósforo destes pontos emitem em cores. A sensação que nos é dada, porém, é de uma imagem acromática. Isto ocorre porque cada conjunto de 3 pontos está sendo excitado por uma carga igual de eletrons. Portanto se vemos branco, é porque os 3 pontos se acendem com toda a intensidade. Assim percebemos toda a gama de cinzas, até chegarmos ao preto (nenhum ponto se acende).

Pode-se observar então que a retícula da TV a cores em muito se assemelha à retícula usada para impressões gráficas, formada por pontos definidos e ordenados, cuja percentagem de cor nos dá a sensação cromática (fig. 17). A TV preto e branco no entanto, é formada por pontos ordenados embora tão juntos que se confundem formando linhas horizontais (fig. 16).



TV p&b
fig. 16



TV a cores

fig. 17



TV p&b

TV a cores



Visão

Não há duas pessoas que tirem as mesmas conclusões das imagens cheias de sinais visuais que são constantemente interpretadas pelo cérebro. O processo varia de pessoa para pessoa, de acordo com o que os psicólogos chamam de estilo perceptual. Este estilo pode ser comparado à maneira pela qual as pessoas utilizam as palavras para se expressarem. Do mesmo modo que umas empregam habitualmente frases comuns, enquanto outras procuram termos mais originais, assim também algumas pessoas são pouco aptas a distinguir aquilo que veem, ao passo que outras dão mostra de uma percepção bem mais analítica.

O olho humano é o órgão receptor da visão. Quando dizemos que vemos algo, não devemos esquecer que é apenas a atividade do olho que estamos expressando. É a percepção das formas e das cores, através de uma atividade cerebral, a que chamamos de sentido da visão. O olho é sob muitos aspectos semelhante a uma câmera fotográfica. Ele tem uma lente através da qual os raios luminosos incidem, a retina, que corresponde ao filme da câmera. A lente do olho é normalmente flexível, e assim pode auto ajustar-se para trazer à retina o foco apropriado. A imagem do objeto sobre a retina é invertida, como numa câmera (fig. 18).

Os nervos receptores da retina, após receberem a luz através da lente, transmitem impulsos nervosos através do nervo ótico ao cérebro, onde a imagem é novamente invertida, voltando à posição normal.

Experiências tem mostrado que a nossa vista não distingue, ou não resolve, para usarmos uma linguagem mais técnica, dois elementos de um alvo que observe segundo um ângulo inferior a $1.5'$. Em outras palavras: se traçarmos dois pontos pretos numa folha de papel branco e nos afastarmos o suficiente do papel de modo que as linhas que unem cada ponto aos nossos olhos formem entre si um ângulo inferior a $1.5'$, não seremos capazes de ver dois pontos, mas sim apenas um.

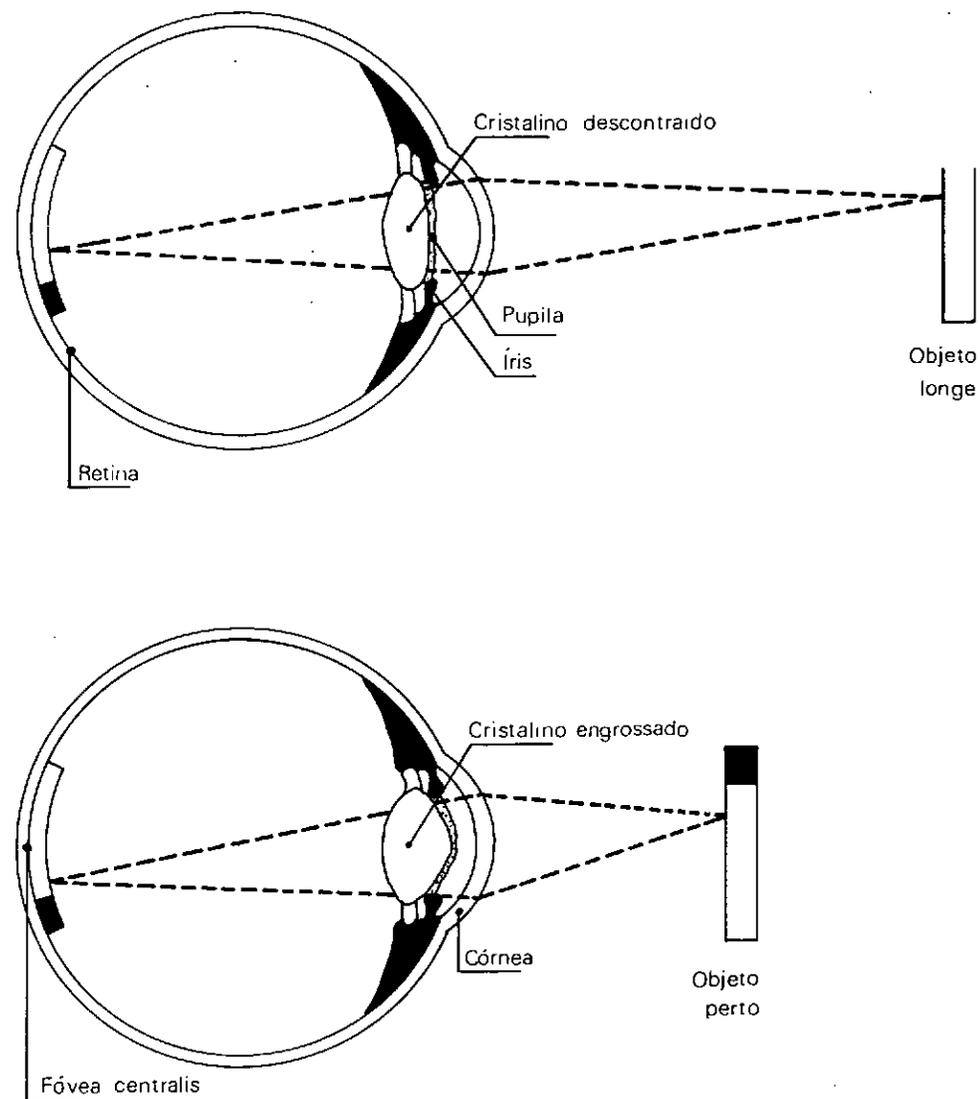


fig. 18

Para que as imagens da TV se afigurem de perfeita continuidade, é necessário que nossa vista não resolva a distância entre as linhas da retícula formada pelo feixe de elétrons. Por outro lado, a melhor posição para apreciar uma imagem é a que corresponde a ver a sua altura segundo um ângulo compreendido entre 10° e 20°. Para exemplificar melhor, tomemos uma tela ou ecran com 450 mm de altura a uma distância de 3 metros. Este ecran é visto com um ângulo total de visão de 10° ou 600'. Dividindo agora este ângulo em intervalos de 1.5' (ângulo mínimo de resolução), temos:

$$600 \div 1.5 = 400.$$

Portanto, seria de 400 o número mínimo de linhas de exploração do ecran, para que este fosse visto nas condições referidas acima. Podemos concluir então que a imagem não é totalmente explorada, como já foi demonstrado, mas o espaço restante é preenchido pelas características de nossa vista. As tramas fotográficas ou televisuais só fizeram adaptar-se às nossas normas fisiológicas, em elementos luminosos que nós podemos caracterizar pela sua posição, sua intensidade e sua cor.

A pupila do olho controla a penetração da quantidade de luz. Em condições de luz intensa, ela se fecha para limitar a quantidade de luz que penetra no olho, e abre-se quando a quantidade de luz é menor. Seis músculos movem o globo ocular, agindo dois a dois, de maneira a evitar qualquer movimento em torno da direção de visão inicial; em consequência, a orientação da imagem com relação à retina fica invariável, os movimentos do globo ocular são rápidos e fáceis pela sua forma rigorosamente esférica e de sua superfície de deslizamento ser bem lubrificada, mesmo para deslocamentos angulares de 20° ou mais, que são executados em 0.1".

Existem duas espécies de células foto-receptoras no olho: os cones e os bastonetes. Os primeiros são responsáveis pela acuidade visual e servem para a visão diurna e colorida (sensação cromática). Os bastonetes são os responsáveis pela sensibilidade a pequenas luminosidades, o que garante a sensação da forma e a definição da imagem (sensação acromática). A acuidade visual depende não somente do tamanho do objeto (ângulo de visão), mas também varia de acordo com a iluminação.

Muito próximo ao polo posterior do olho há uma pequena depressão na retina, chamada de fóvea centralis, onde só se encontram receptores cones, numa concentração bem maior que em qualquer outra parte da retina. É, portanto, a área que apresenta maior acuidade para as condições normais de luz. Somente a imagem formada nesta área é interpretada clara e distintamente pelo cérebro. Além disto, cada cone da fóvea centralis pode enviar seu sinal direto ao cérebro, sem a interferência de impulsos vindos de outros foto-receptores, como é o caso dos cones e bastonetes localizados na periferia da retina, sendo portanto a interpretação do cérebro menos precisa, diminuindo assim a acuidade visual.

Uma outra característica fisiológica muito importante dos olhos humanos é a inércia de sua retina. Como sabemos a retina é uma membrana do globo ocular formada por um número muito grande de células (cerca de 18 milhões), e que são sensíveis à luz. Quando estas células são excitadas por uma impressão luminosa, esta impressão perdura um certo tempo, mesmo que cesse a fonte de luz que a originou. Esta inércia é em torno de 4 a 5 centésimos de segundo ($1/25$ a $1/20''$), após os quais regeneram, voltando ao estado original. Esta inércia é de importância capital em televisão.

Como já foi dito antes, um quadro (linhas pares ou linhas ímpares), é formado em $1/60''$. Portanto, quando o 1º ponto da 1ª linha se acende e se apaga em um período quase instantâneo no vídeo, o olho leva de $1/20$ a $1/25''$ para deixar de percebê-lo. No entanto, neste período, o feixe de elétrons já percorreu um quadro completo (linhas ímpares por exemplo), já percorreu o 2º quadro completo (linhas pares), e já começa a percorrer o 3º quadro (linhas ímpares novamente), portanto mais de uma imagem (2 quadros) completa. A sensação que nos é apresentada é, portanto, de uma imagem contínua e inteira, ao contrário da formação ponto por ponto, linha por linha, quadro por quadro, que na realidade ocorre.

ABDEGNRS

Capitais da Coluna de Trajano Sec. I

FLORIBVS'ETDV

CVMTEGRALYP

Capitais quadrados Sec.IV

ABCDEFGHIK

MNOPQRS

TVXY'R

Capitais Rústicos Sec. V

Tipografia
Histórico

Foi feito um estudo da história dos alfabetos com o objetivo de se compreender aspectos e características da forma que adquiriram com o tempo. Um estudo completo que seja determinante para conclusões posteriores, por si só já constitui objeto de um trabalho de formatura. Nesta apresentação, limitamo-nos portanto à mostragem de documentos que registram alguns momentos representativos da evolução da escrita.

GLORIA M Hominis
ET F D N M Audi

Unciais Romanas do Sec. VII
com iniciais Rústicas

tabernac
posuerunt.

Semi Unciais Romanas Sec. VIII

A A A A A A A

Capitais Góticos Sec. XIV a XIX

minuscule

Sec. XII

quo infigate i achae partibz euange-
lium scribēs · grecis fidelibz incarnati-
onem dñi fideli narratione ostendit :

Gótico em tipo

SOPRACANON.º

Quousque tandem
abutere Catilina, p
*Quousque tandem a-
butere, Catilina, pa-*

William Caslon (1766)

There beauteous *Emma* flourish'd fair,
Beneath a mother's eye;
Whose only wish on earth was now
To see her blest, and die.

J. Baskerville (1760)

Quousque tandem a-
butêre, Catilina, pa-
tientiâ nostrâ? quam-
diu nos etiam furor
*istetus eludet? quem
ad finem sese effrena-*

M. TUL. CICERO
ORATOR ET PHIL.

ALBANO

G. Bodoni (1818)

Evolução do "g" minúsculo do Sec. VII ao Sec. XX

9 5 3 9 3 8 8 8

As famílias de alfabetos

Romano

Divide-se em três grupos básicos: Antigo, Moderno e Transicional. Tem uso corrente em textos condensados para serem lidos de perto como os jornais, revistas e livros, e isto se deve em grande parte às serifas. Permite uma leitura bastante fluente, que exige pouco esforço do leitor. O leigo denomina o Romano como o "tipo comum". É a família que reúne os alfabetos clássicos (fig. 19).

Gótico

O gótico tem hoje em dia uso bastante limitado. São caracteres de leitura bastante difícil devido à predominância das hastes verticais e à proporção de preto dos caracteres. É usado como um alfabeto decorativo e quase que exclusivamente para ilustrar sua época (fig. 20).

Egípcio

Originado no século XIX, se caracteriza pelas serifas bastante pesadas. Os alfabetos egípcios foram muito usados em cartazes, anúncios e manchetes de jornais, em grandes corpos (fig. 21). Hoje tem uso bastante generalizado, e é frequentemente encontrado em pequenos corpos. Ainda muito encontrado em cartazes de circo.

Manuscrito

O Manuscrito é a escrita cursiva, corrente, individual. Na tipografia, o manuscrito é a cristalização de uma caligrafia clássica, usada quando se deseja atribuir a um impresso um caráter mais pessoal (fig. 22).

Fantasia

Constitui uma família por eliminação; aí são agrupados todos os alfabetos que não contêm as características básicas peculiares aos demais grupos. Encontramos frequentemente nos alfabetos fantasia acentos referentes a assuntos e a épocas os mais diversos, sem que isto tenha significação específica de produção.

ABCDEFGHIJKLMABCDEFGHIJ
abcdefghijklmnopqrstabcdefghijklmnop
HIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
mnopqrstuvwxyzvwxyzß1234567890
ABCDEFGHIJKLM

fig. 19

gothic ABCDEFGHIJ
abcdefghijklmnop

fig. 20

EGIPCIO

fig. 21

*Director Geral Rudolf Hans Seidl, Vice-Presidente da Câmara S
omia da Áustria, a realizar-se terça-feira, dia 4 de novembro de
7 horas.*

têm a honra de convidar

fig. 22

Trata-se da imitação de alfabetos ou reformulação destes em muitos casos sobre suportes estranhos a eles (fig. 23).

Grotesco ou Etrusco ou Sem Serifa

Começou a ser utilizado para cartazes, em grandes corpos. Gradativamente veio tendo seu uso ampliado devido às facilidades de produção que apresenta. Reúne os alfabetos sem serifa, desprovidos de todos os elementos considerados supérfluos à leitura; são portanto os alfabetos mais aptos a comunicar com rapidez e eficácia, sobretudo a distância, e nos dias de hoje (fig. 24).

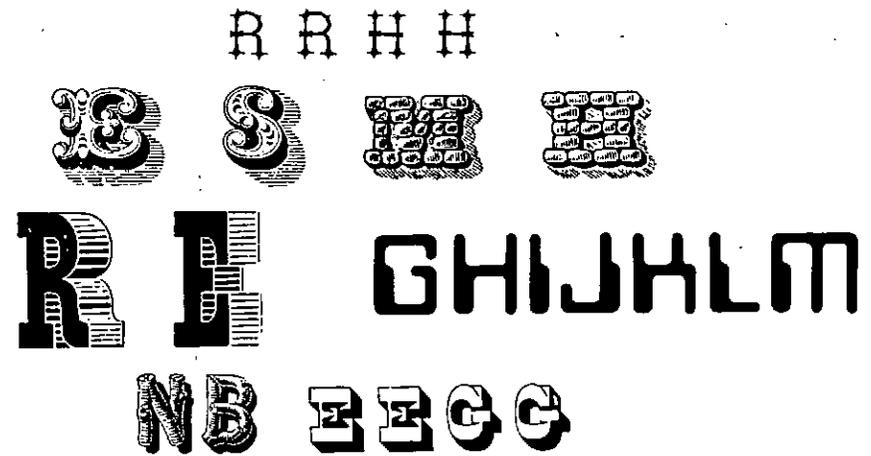


fig. 23

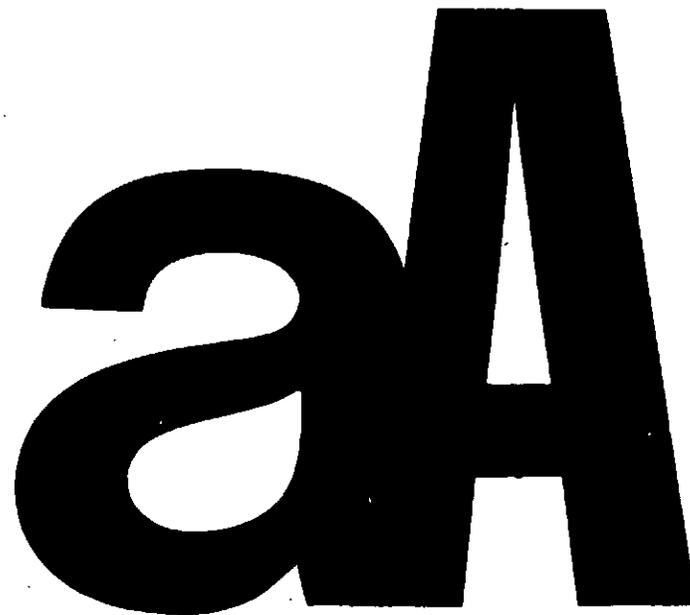


fig. 24



Alguns conceitos sobre a forma dos alfabetos

Dürer realizou estudos sobre o Romano (fig. 25) e o gótico, e para eles conseguiu estabelecer diagramas de construção. A sua intenção foi a de fixar as proporções para um bom desenho, e a partir de então estabelecer parâmetros para suas futuras formas. "Agora você deverá fazer "O" desta maneira no seu quadrado. Faça no quadrado o diâmetro C.B. cruze no ponto E., de modo que E. deve formar um ponto médio entre os dois pontos F. e G. que deverão ser seus dois centros; e de cada um fazer um círculo ser descrito tocando dois lados do quadrado; e onde os círculos se cruzarem, lá com sua mão você tem que formar o contôrno fino da letra para uma proporção mais justa". Na mesma época, Geoffroy Tory aprofundou a sua idéia de dar à forma dos caracteres do alfabeto uma relação com as proporções do corpo humano. Isto pode ser interpretado como uma tentativa de estabelecer uma significação icônica ou mesmo simbólica que se superponha ao sentido arbitrário das formas que encontrou no alfabeto (fig. 26).

"a tipografia serve de instrumento para transmitir. ela deve ser uma transmissão clara na forma mais incisiva possível. especialmente deve ser acentuada a clareza, porque ela representa o ser da nossa escrita atual em comparação com a escrita dos tempos primordiais.

nosso conceito espiritual do mundo é individualmente exato (ou melhor este conceito individual exato reside hoje na passagem para o exato coletivamente) em contraposição ao amorfo individual e posteriormente ao coletivo de outrora.

portanto, antes de mais nada: evidente clareza em todas as obras tipográficas. a legibilidade, isto é, a transmissão, não deve nunca estar abaixo de um mínimo exigido de beleza estética. os tipos que compõem as palavras não deveriam nunca estar comprimidos em uma forma fixada a priori." lazlo moholy-nagy em "staatliches bauhaus".

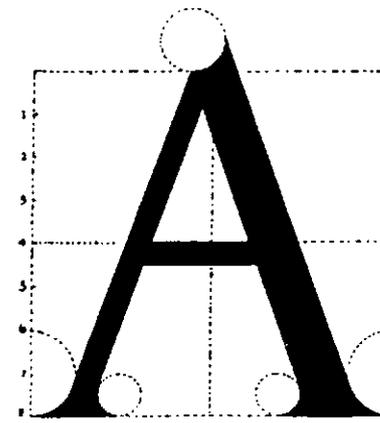


fig. 25

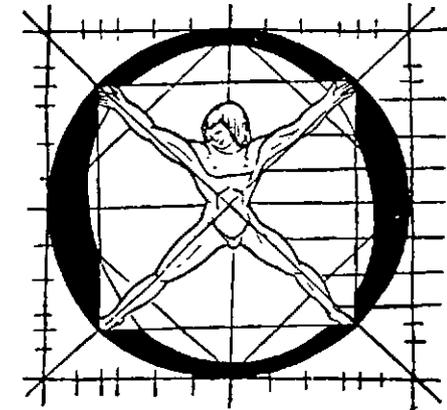
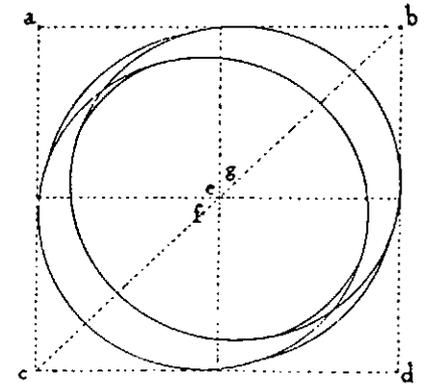


fig. 26

"experiência no sentido de conseguir um modo simplificado de escrever:

1. esta maneira de escrever é recomendada por todos os inovadores da escrita, como sendo a escrita do futuro.
2. pelo fato de escrever em minúsculo, nossa escrita não perde nada, mas se torna mais facilmente assimilável, sensivelmente mais econômica.
3. porque dois sinais para uma letra, por exemplo o a: A e a? uma letra, um símbolo. porque dois alfabetos para uma palavra, porque a quantidade de sinais duplos, quando a metade diz a mesma coisa?" (fig. 27)

herbert bayer, no cabeçalho de uma carta
"o diretor da bauhaus", 1925.

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
a d d

fig. 27

Observações sobre a palavra escrita

"A linguagem verbal se encontra de fato no mesmo plano que as técnicas a partir do momento em que a escrita não passa de um meio de registrar foneticamente o desenrolar de discurso, e sua eficácia técnica está na proporção da eliminação do halo das imagens associadas que caracterizam as formas arcaicas da escrita. É portanto em direção a um constrangimento das imagens, em direção a uma rigorosa linearização dos símbolos que tende a escrita."

André Leroi-Gourhan - "Le geste et la Parole".

A notação alfabética é um código de sinais gráficos cuja função é registrar o código que lhe corresponde em sons (código verbal oral). A escrita é deste modo, um código híbrido devido ao fato de possuir as características da comunicação visual e estar condicionado à linguagem acústica, com relação ao espaço e ao tempo. A escrita não é portanto de essência visual, mas sim de essência acústica, temporal e linear.

Isto vem de certa forma esclarecer o sentido da tipografia atual. Quando vemos, por exemplo, as famílias de alfabetos usadas hoje em dia, com toda a série de variações em peso e largura, em ambas as

Aa Aa Aa Aa
Aa Aa Aa

fig. 28



caixas (fig. 28); pela padronização dos tipos obtém-se a passividade da escrita enquanto informação visual, que apresenta-se extremamente sintética frente a seus suportes icônicos. Esta tendência à linearização da escrita se esclarece ainda na comparação de um texto manuscrito do século XIV com um atual. Podemos observar no texto antigo uma presença expressiva de elementos visuais. A palavra escrita foi neste caso suporte de outras informações visuais, ao passo que hoje vemos frequentemente se suceder o inverso.

O signo verbal escrito, tem sua vantagem sobre o falado - definidos os seus suportes, a palavra lida ou vista tem efeito mais rápido sobre o homem, a memória visual se mostra mais eficaz que a auditiva, em uma proporção de aproximadamente 3:1 para aquele que demonstre agilidade para ler ou reconhecer visualmente vocábulos.

A televisão é um media audio-scripto-visual, assim definido por Jean Clouthier (l'ère d'Emeréc). A informação verbal escrita aí funciona como complemento à informação icônica. Neste veículo a palavra escrita vem frequentemente apoiada por sua correspondente sonora. No Brasil, o sistema de televisão em Broadcasting varre o país de extremo a outro com uma programação homogênea em termos culturais. Dados os contrastes peculiares a nossa sociedade, uma população composta por analfabetos, semi-alfabetizados ... e elites intelectuais se utiliza diariamente do veículo, assistindo a uma programação única.

O código verbal escrito (acústico/visual), quando sintético (sem sobrecarga na sua proporção de elementos visuais), mantém equilíbrio na sua potência de informação. Assim, superposto à informação icônica (seu suporte constante na TV), pode-se dizer que terá sua função efetuada.

Não obstante o seu conteúdo acústico, a escrita é um código de signos visuais arbitrários cuja forma gráfica a nada se assemelha. Ela representa aquilo que se convencionou representar: um som ou conjunto de sons. Só tem significado para o leitor que saiba agrupar os signos, e a partir de então identificar palavras e idéias. Quando primeiro tomamos contato com o alfabeto, apreendemos os signos num esforço da memória visual associada à memória auditiva. São caracteres independentes que podemos articular, e combinando uns aos outros, formamos vocábulos que vem a ter um significado. Depois de familiarizados com o código, podemos reconhecer em várias palavras uma configuração peculiar dada pelos espaços brancos e pretos, e pelo conjunto das linhas verticais, horizontais, diagonais e curvas. Isto está entretanto profundamente relacionado à incidência de palavras e enunciados nos veículos aos quais estejamos mais disponíveis. Neste caso podemos dizer que lemos ou "vemos" estas palavras de uma vez.

Nota: Estas considerações são aí reproduzidas com o objetivo de se fazer ver a gama de questões passíveis de serem levantadas no decorrer de estudos sobre televisão, mesmo diante da impossibilidade destas pesquisas serem estendidas a um estágio conclusivo, devido às circunstâncias presentes.

STREAK LIGHT BENDER

GARDEN

SERENE

RIGHT

SABLES

SITE



Foram realizados alguns estudos sobre legibilidade, ou a eficácia dos textos escritos.

Na sua abordagem ao assunto, Abraham Moles assim os dividiu:

- a tipografia: composição e diagramação.
- a escrita: as palavras e os agrupamentos de palavras.

Estas rúbricas visam a coordenação destes estudos em uma sociedade alfabetizada por completo, onde o índice de velocidade de leitura de textos de um leitor médio está em 28.000 palavras por hora. Apesar de não dispormos de tais cálculos estatísticos no Brasil, podemos adiantar a priori que este é um índice alto demais para a idade da nossa civilização escrita. Estas rúbricas acima, vieram substituir a antiga medida de legibilidade, que se avaliava a partir de aspectos como o desenho dos caracteres, espessura das hastes, ausência ou presença das serifas, comprimento das linhas e entrelinhamento. Esta medida ficou obsoleta na hora em que o povo europeu já lia palavras e grupos de palavras de uma só vez; já não decifrava letra por letra, ou sílaba por sílaba.

Ainda sobre o mesmo assunto, reproduzimos um extrato de um artigo de Georges Rémond (Communication et Langages, nº 27), que analisa a confluência dos aspectos fisiológicos, psicológicos e intelectuais na leitura.

"Aprender a ler, é aprender a utilização de um código, código este, que na realidade é duplo.

Trata-se:

- a. de um código ideográfico que estabelece uma ligação entre grafemas (as palavras escritas) e as idéias (conceitos ou fantasmas). Não existe, portanto, neste nível, nenhuma intervenção da linguagem falada.
- b. de um código ideográfico que estabelece uma ligação entre os elementos da língua escrita (letras e sílabas) e os elementos da língua falada (fonemas), portanto código audio-visual. Esta ligação é em série, quer dizer, se efetua elemento por elemento (cada elemento da linguagem escrita traduz um elemento da linguagem falada), e não traz por si mesma nenhuma significação (os elementos da língua falada não tem, por si mesmos, nenhuma significação). Este código permite somente encontrar a palavra da língua falada expressa pelo escritor, mesmo se esta palavra não tem nenhum significado. (...)

O olho só percebe em estado de imobilidade. A leitura de uma linha não se efetua segundo um deslocamento contínuo do olho, mas por uma sucessão de deslocamentos e paradas, os primeiros muito breves (1/40") e os últimos mais longos (1/4 a 1/3 de segundo).

Pode-se verificar, por outro lado, que estes tempos de deslocamento e estes tempos ativos de fixação são sensivelmente idênticos, qualquer que seja a eficácia do leitor.

KITE STIR LEGGER SUN

Tão paradoxal que possa parecer, o olho do leitor hábil não vai mais rápido que o do leitor lento.

O rendimento superior obtido pelo leitor rápido se deve essencialmente:

1. à redução e à precisão dos deslocamentos oculares
2. à utilização máxima dos pontos de fixação
3. à capacidade de memorização do leitor

Experiências fizeram constatar-se:

1. Ao mesmo tempo que ele identifica uma palavra de 5 ou 6 letras, o leitor é incapaz de fixar mais de 2 ou 3 letras que não constituam uma palavra.
2. Cada palavra conhecida torna-se uma forma pregnante onde o todo é reconhecido antes das partes: ela não é reconstruída por identificação linear de cada um dos elementos que a compõem.

3. O princípio de uma palavra é sempre mais apto a sugerir seu fim do que vice-versa.
4. Um enunciado respondendo a regras familiares ao leitor não é decodificado por reconhecimento gradual de cada uma das palavras que comporta.
5. Quando lemos um texto fácil, o campo da leitura é mais largo que o campo da percepção."

Apesar destes princípios de legibilidade estarem dirigidos à análise da leitura de textos condensados (este último inclusive: "leitura silenciosa na escola primária"), encontramos muitos aspectos que poderão ser tomados em consideração.

Alfabetos projetados para sistema de raios catódicos (CRT)

O alfabeto video 9x5 (fig. 29) de Rainer Strempfel está calcado no sistema de reprodução em raios catódicos CRT. O sistema CRT só admite duas possibilidades: unidades de informação positivas ou negativas; preto ou branco, portanto, digital. Neste alfabeto uma rede de 9x5, =45 casas, serve de base para identificação. Contém um mínimo de casas ou "bits" (unidades de informação) necessárias para representar um alfabeto completo: maiúsculas e minúsculas, algarismos e todos os demais sinais. Os caracteres fundamentais são construídos na malha por meio de uma redução dos elementos ao mínimo necessário e suficiente para a identificação pelo olho humano e pelos sistemas mecânicos (exemplo: leitores automáticos); os cantos arredondados e as linhas diagonais não são fechados. A estrutura da malha impõe constantes: espessura permanente das barras, redução dos caracteres a cinco larguras, intervalo entre letras em uma unidade e cinco unidades para o intervalo entre as palavras. A malha quadrada determina a versão básica, ou médio. Modificando-se as proporções obtém-se as versões largo, estreito e itálico (fig. 30).

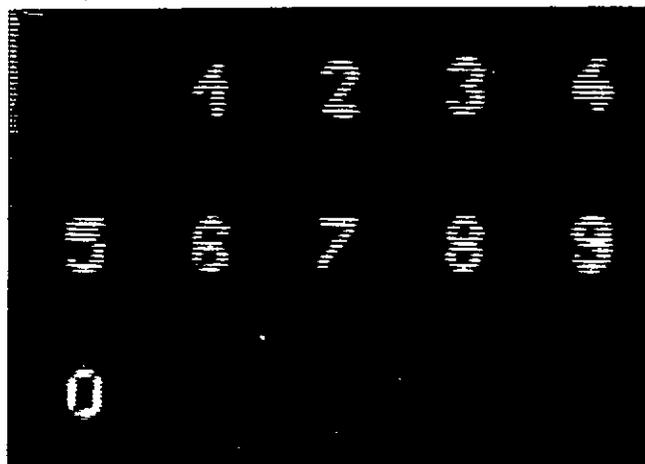


fig. 29

Video 9x5

Aa Bb Cc Dd

Ee Ff Gg Hh Ii

Jj Kk Ll Mm Nn

Oo Pp Qq Rr Ss

Tt Uu Vv Ww Xx

Yy Zz

1 2 3 4

5 6 7 8 9

0

Video 9x5

fig. 30

Oo Pp Qq Rr Ss

Tt Uu Vv Ww Xx

Yy Zz

Oo Pp Qq Rr Ss

Tt Uu Vv Ww Xx

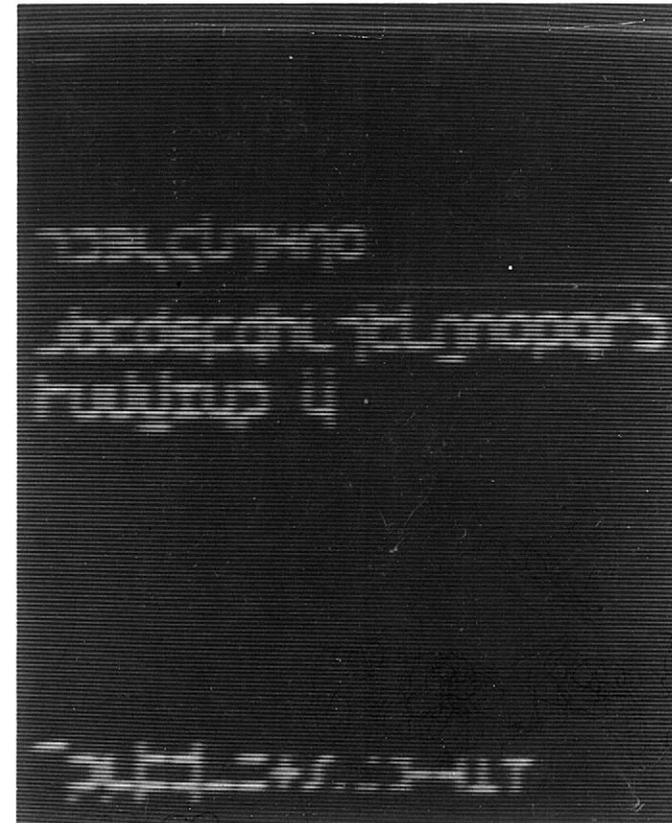
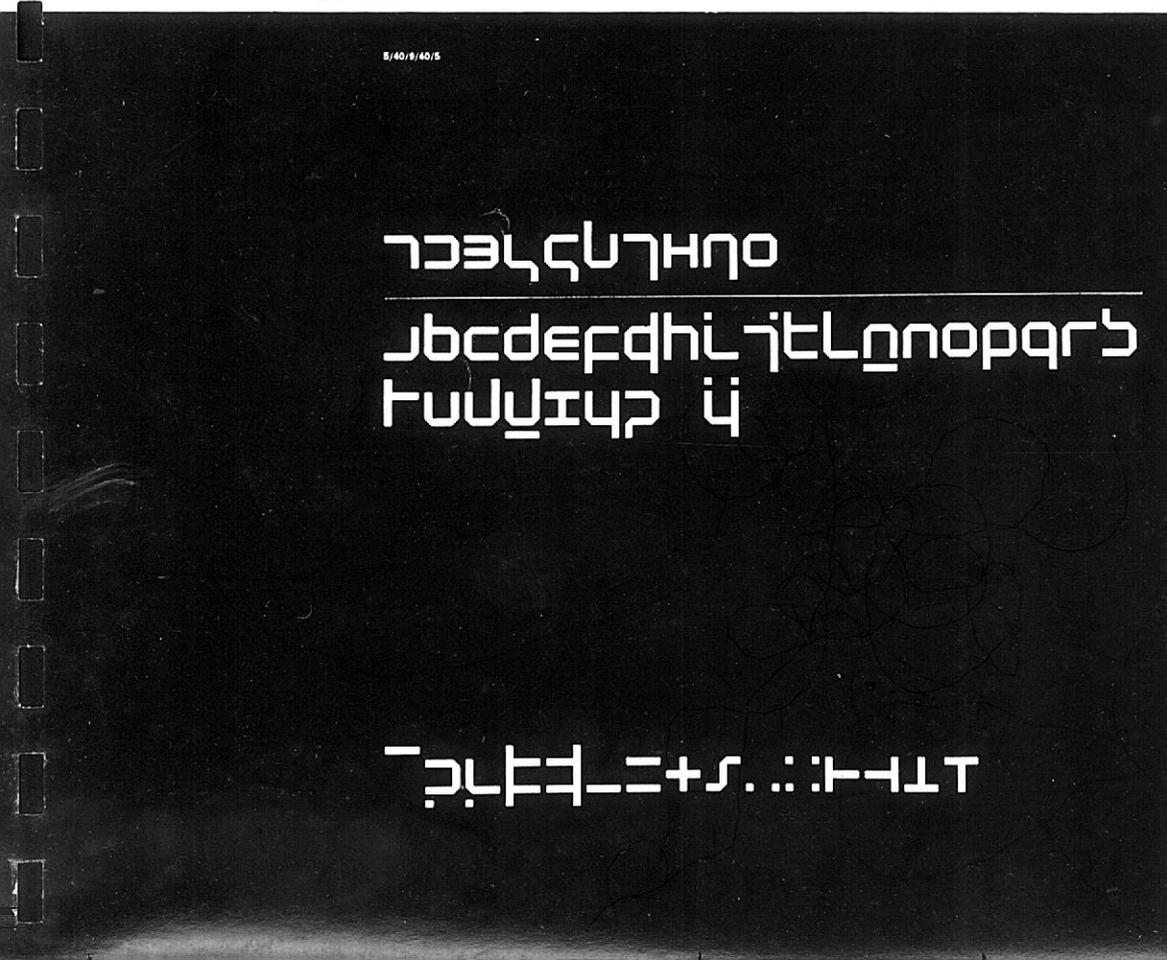
Yy Zz

Wim Crouwel explorade outra maneira a reprodução do alfabeto no écran, para uma solução ideal de visibilidade. Os caracteres são definidos exclusivamente por linhas verticais e horizontais (fig. 31), já que no sistema CRT são as linhas diagonais e curvas as que mais sofrem deformações. A modulação dos caracteres é única para todo o alfabeto, isto é: todos tem a mesma largura (a letra I ocupa o mesmo espaço de um A) e correspondem à caixa baixa. As letras maiúsculas são codificadas com um travessão na parte superior das letras. A primeira vista, os caracteres são ilegíveis, visto que jamais se havia antes concebido um alfabeto que dispensasse na sua construção as linhas curvas e diagonais, que constituem características fundamentais

para vários caracteres, entre eles K, R, W, etc. O espacejamento e o entrelinhamento são únicos, existindo, como no 9x5, a possibilidade de se estabelecer as variações de peso, largura e itálico.

A notação alfabética é questionada para este suporte, e enfim é proposto um novo código, que se justifica na incompatibilidade das formas do alfabeto convencional com seus novos métodos de produção e reprodução. A grande dimensão deste projeto é o alcance, quando se chega ao impasse legibilidade x visibilidade. Neste caso é literalmente tomado o aspecto "visibilidade" em consideração, necessitando, como todo novo código, de um aprendizado.

fig. 31



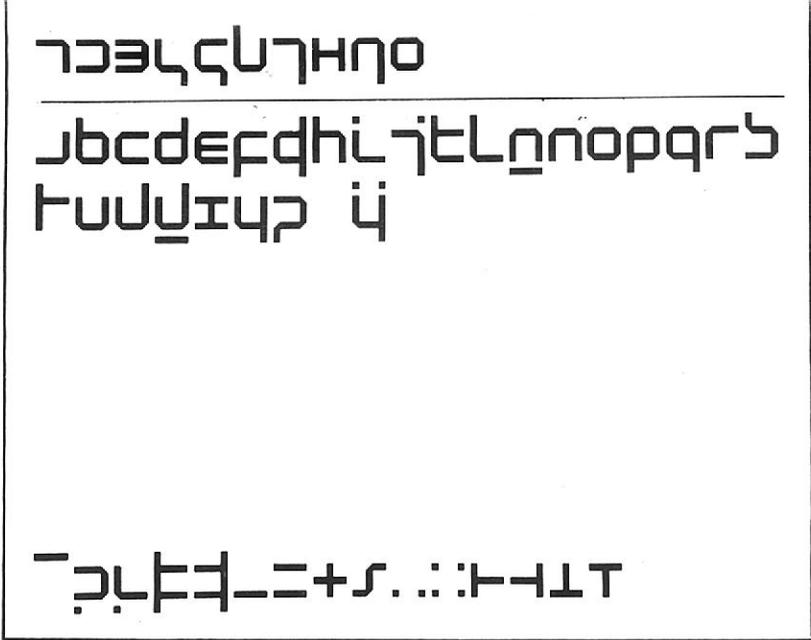
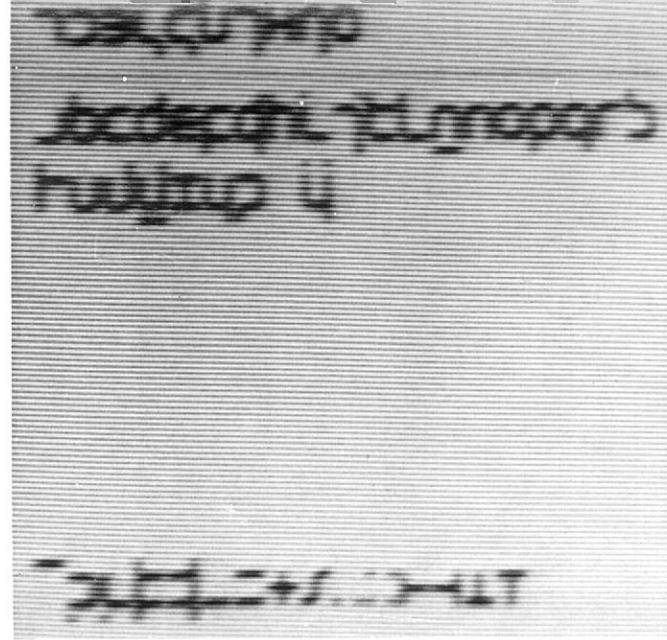


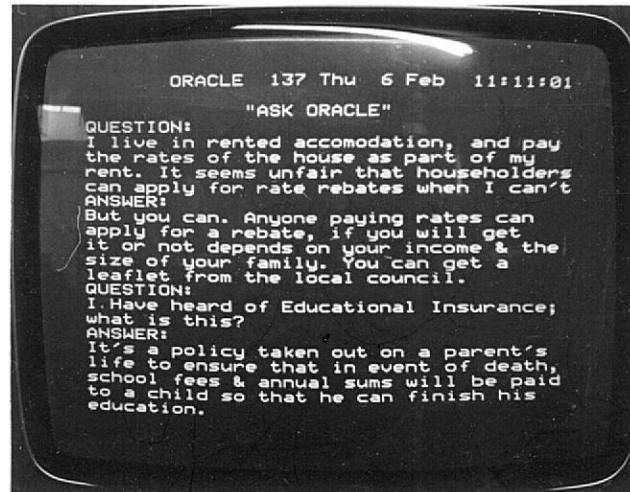
fig. 31



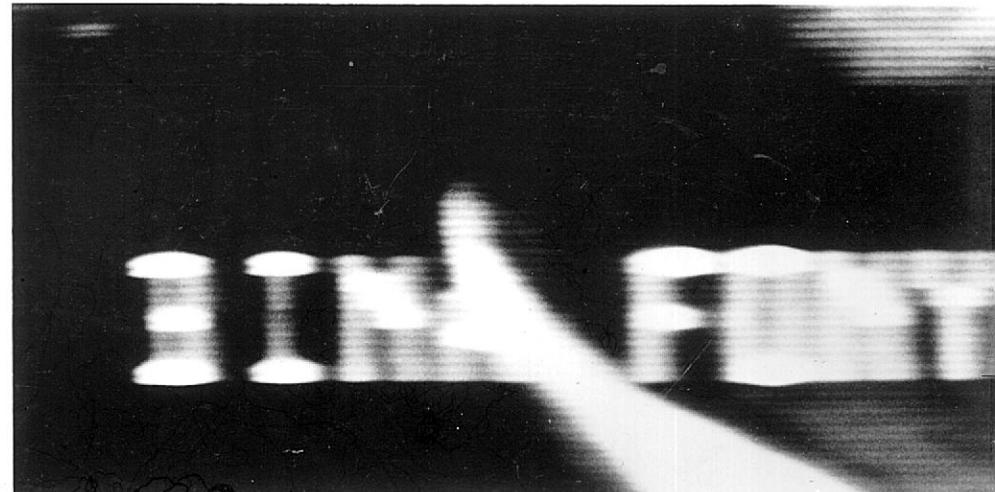
Um outro alfabeto existente, e o único em uso que conhecemos é o alfabeto ISO-7 (fig. 32). Trata-se de um alfabeto também projetado para o sistema CRT, usado amplamente em sistemas de computador, mas como

o 9x5, e o de Wim Crowwel, se reporta a um sistema digital, e não analógico, como o Broadcasting ao qual nos dirigimos.

fig. 32



ISO-7 aplicado ao sistema Broadcasting (analógico)



Conclusões

Quanto ao caráter do alfabeto:

Conforme foi dito no texto que trata das propriedades do signo verbal, a linguagem da televisão está na combinação de três códigos: o estritamente visual, icônico, suporte, o verbal nas formas visual e acústica, e o estritamente acústico. O signo verbal neste meio deve ser o mais sintético possível, para que quando superposto a outras informações visuais possa reaver seu conteúdo e assim manter o equilíbrio acústico/visual de que necessita para ser um código distinto. Ao mencionarmos as questões de legibilidade demonstramos implicações da fisiologia, psicologia e nível intelectual do homem na leitura. O que nos parece mais crítico no entanto, são as questões quanto ao nível de absorção da cultura alfabética pelo povo que assiste televisão no Brasil. Seria necessário conhecer a percentagem de população alfabetizada, e mais precisamente, a sua real capacidade de decodificação (percepção e memorização) dos signos verbais estampados no écran.

O outro aspecto do problema, é a avaliação destes índices sobre o próprio veículo, onde existe um fator fundamental chamado tempo, não somente de leitura, mas o tempo relacionado à velocidade com que as informações aparecem e desaparecem no écran. Aí se encaixaria o fator impacto. Do alargamento dos estudos surgem uma infinidade de hipóteses. Estas se definem quando chegamos à divisão do problema em dois pontos opostos (evidentemente, para a TV): os conceitos de legibilidade (capacidade de decodificação) e visibilidade (capacidade de visualização e distinção das formas). O primeiro se reporta diretamente ao segundo (condição essencial) e à receptividade do povo ao código, e o segundo está profundamente ligado às limitações técnicas do media. A solução ideal para os problemas reais é que por princípio o alfabeto projetado deverá ter o máximo de semelhança possível com a forma dos convencionais.

Quanto à forma:

Ainda sob um enfoque conceitual podemos analisar algumas formas dos alfabetos para definir o tipo de solução.

Por princípio seria sempre adequado projetar um alfabeto nas suas duas versões, caixa alta e baixa, por questões de condicionamento, ortografia (a caixa alta é necessária para títulos, iniciais dos nomes próprios e a baixa para abreviaturas e etc...), e rendimento do espaço do écran (a caixa baixa, usada em proporção com a alta, ocupa menos espaço). A versão em caixa alta e baixa mixadas é interessante pois permite a exploração com grandes recursos para a caracterização dos sinais do alfabeto, mas apresenta a desvantagem de se poder chegar a um código estranho, além das questões de ortografia.

Uma solução em que se utilize somente os sinais em caixa baixa tem interesse na medida em que possibilitam uma leitura bastante dinâmica devido a irregularidade na linha da caixa (ritmo) mas apresenta problemas no instante em que se necessita compor títulos e principalmente nomes próprios.

A caixa alta, quando confrontada à baixa, tem na sua proporção natural de branco e preto uma medida bastante adequada à reprodução no écran, o que pode possibilitar grandes reduções, está impregnada de um grande impacto visual, devido ao condicionamento a títulos e não traz implicações na ortografia (ex. TV Globo) e afinal é o ponto de partida para o caso em que se desejar o alfabeto completo.

Testes

Para efeito de documentação, os testes foram fotografados, embora o efeito das deformações na fotografia não seja fiel à percepção do comportamento das formas no écran. As fotos foram feitas com uma máquina Nikkormat EL com lente Macro Nikkor 55 mm, f 1:3.5. A abertura usada variou entre f 1:3.5 e f 1:5.6, e os tempos de exposição entre 1/2 e 1/8". O filme utilizado foi Kodak Plus-x pan, ASA 125, puxado para 200 ASA e revelado a 250 ASA com revelador HC 110, diluição B, e as ampliações foram feitas em papel Agfa GHI com ampliador Durst M-600, lente f 1:11.

Antes de examinarmos o resultado dos testes, é necessário ainda definir as condições em que foram feitos. Foi utilizada uma câmera video tape Akai VG-110, o monitor VM-110, gravador VTR VT100S e transformador VA-11A, da mesma fabricação, acoplados a um televisor Philco modelo 379. Para iluminação foram usados dois refletores com lâmpadas espelhadas de 150 W.

Os resultados destes testes e as conclusões decorrentes para o projeto estarão portanto condicionados ao equipamento usado e à qualidade que oferece para reprodução. Assim sendo, no caso do projeto vir a ser implantado por uma emissora de TV, deverá ser checado nos equipamentos aí utilizados. Será também necessário o estudo das deformações de transmissão que não ocorrem em um circuito fechado de TV.

Os testes foram realizados em dois níveis: formais e tipográficos. Os testes formais visavam o estudo do comportamento de formas geométricas na varredura da TV. Como já havia sido previsto no estudo teórico, as linhas verticais, diagonais e curvas sofrem deformações mais acentuadas em decorrência da varredura ser formada por linhas horizontais (fig. 33). Há também uma redução da espessura destas linhas, causada pela inércia do feixe de elétrons (fig. 34).

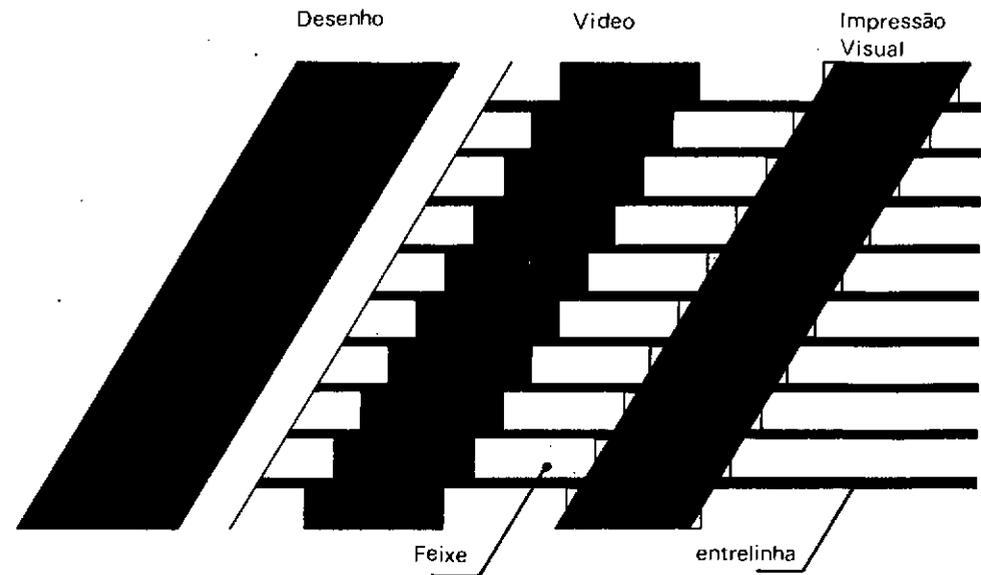


fig. 33

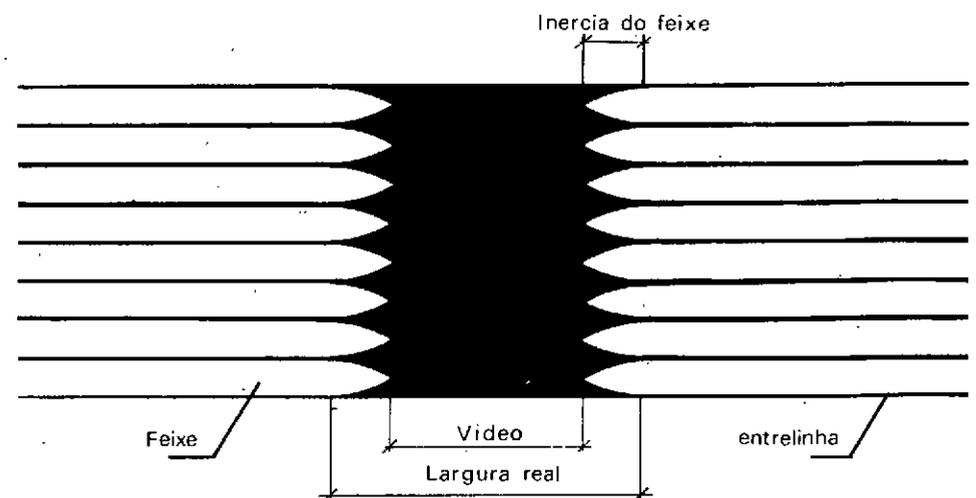


fig. 34

As linhas horizontais, quando pretas em fundo branco sofrem um engrossamento na espessura devido ao espaçamento entre as linhas geradas pelo feixe (fig. 35), o que não acontece para as linhas brancas em fundo preto. Estas deformações decorrem das limitações técnicas do sistema e são constantes. Logo, são críticas apenas para uma maior redução da imagem, pois percentualmente se tornam maiores.

Os testes tipográficos visavam por sua vez o estudo do comportamento formal das letras, os espaços brancos internos, as relações de espessura de hastes, altura, largura, peso, etc.

Para isto foram selecionados vários alfabetos com características representativas das várias correntes existentes.

Devido à inércia do feixe de elétrons, uma limitação técnica constante, observou-se um comportamento satisfatório nos seguintes aspectos:

- as letras em caixa alta, comparadas à baixa do mesmo tipo, tem um comportamento melhor devido ao espaço interno de branco.
- os caracteres largos resistem melhor à redução que os normais e estreitos da mesma família, pelo mesmo motivo (fig. 36).
- os tipos que utilizam duas espessuras de hastes se caracterizam melhor em relação a outros com a mesma largura e altura e com hastes grossas, também pelo seu maior espaço real de branco. Em relação aos que utilizam hastes finas, os primeiros resistem melhor pois suas hastes grossas resistem mais à redução que as hastes finas, que tendem a desaparecer. Consequentemente, as letras pretas resistem melhor à redução.

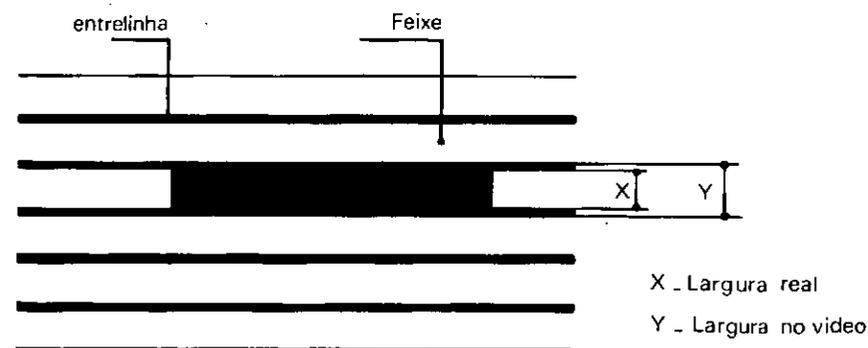


fig. 35

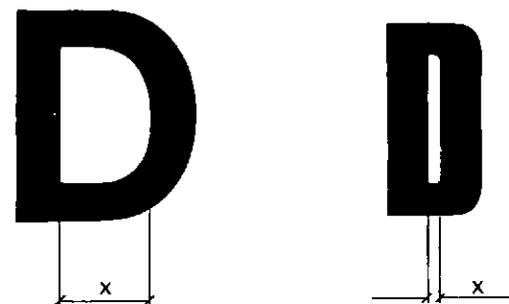
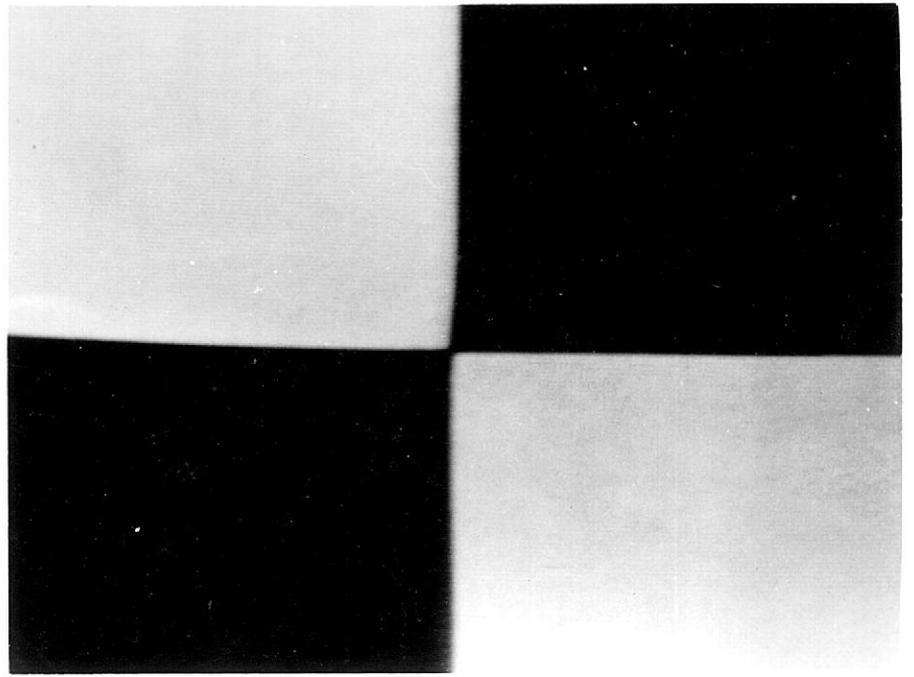
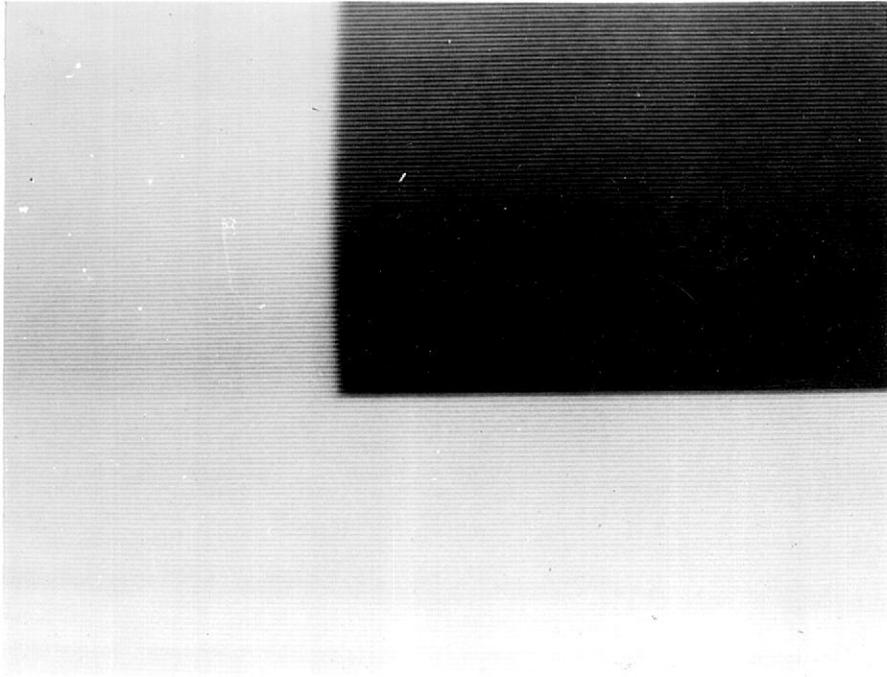
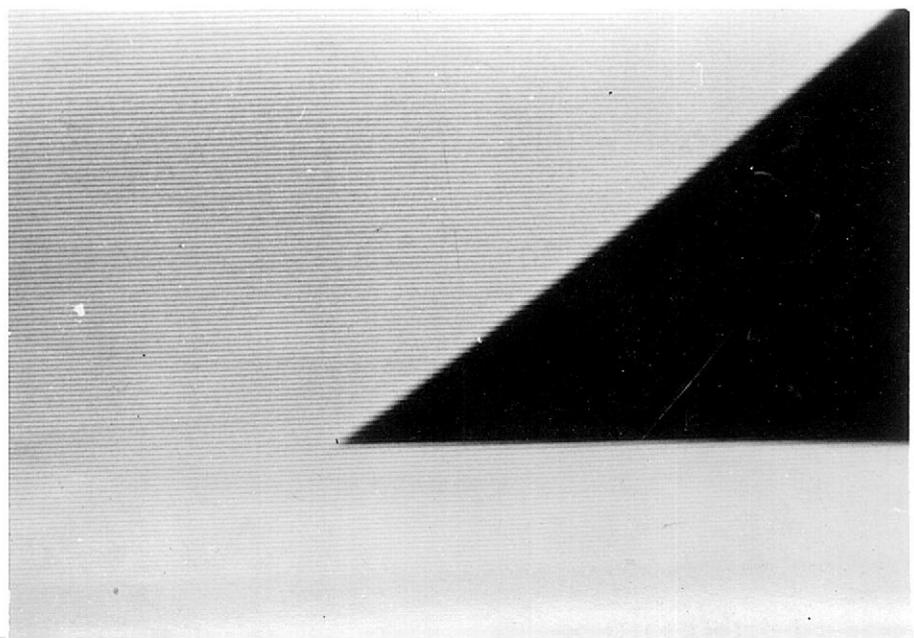
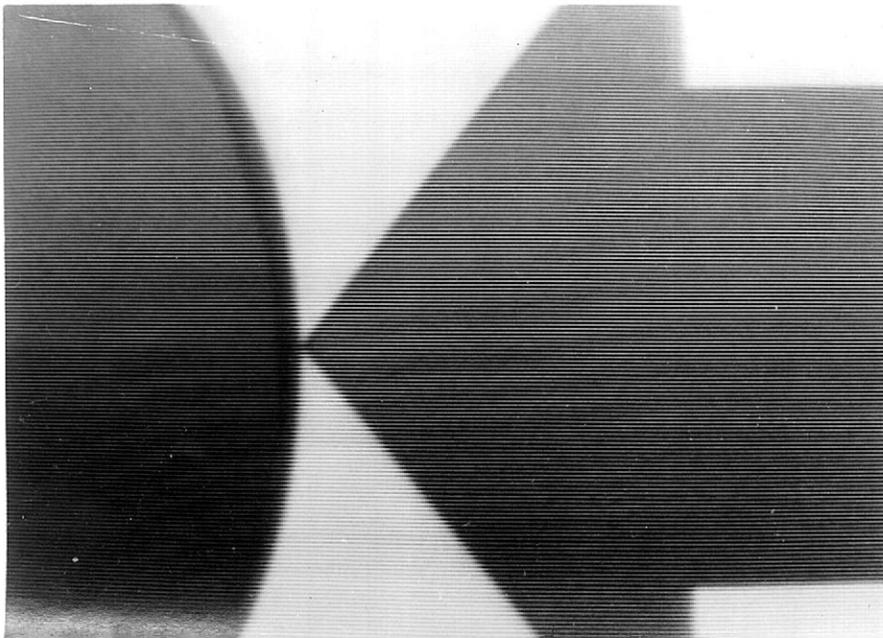


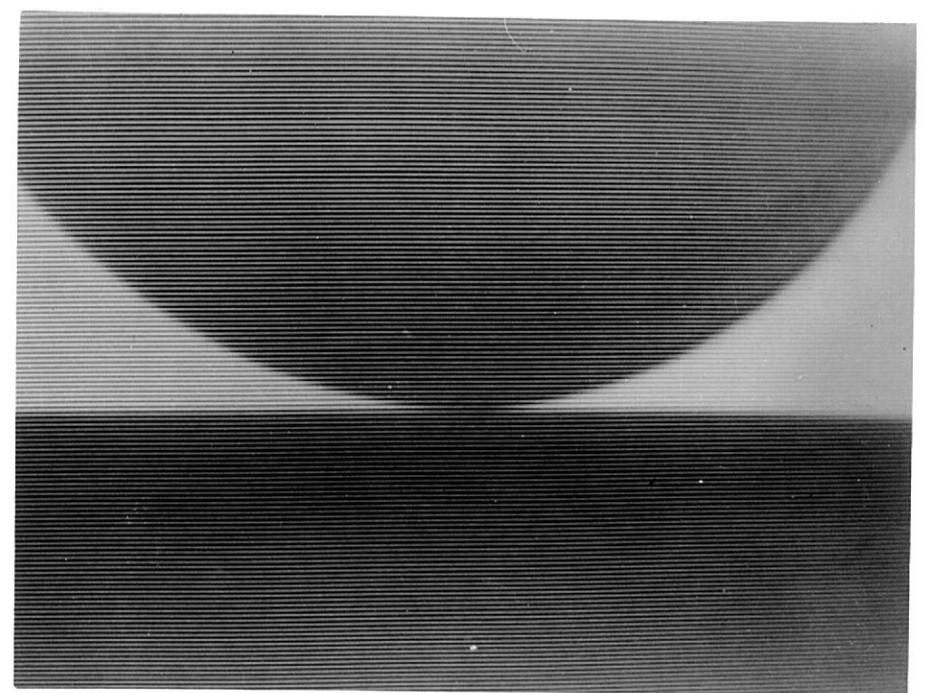
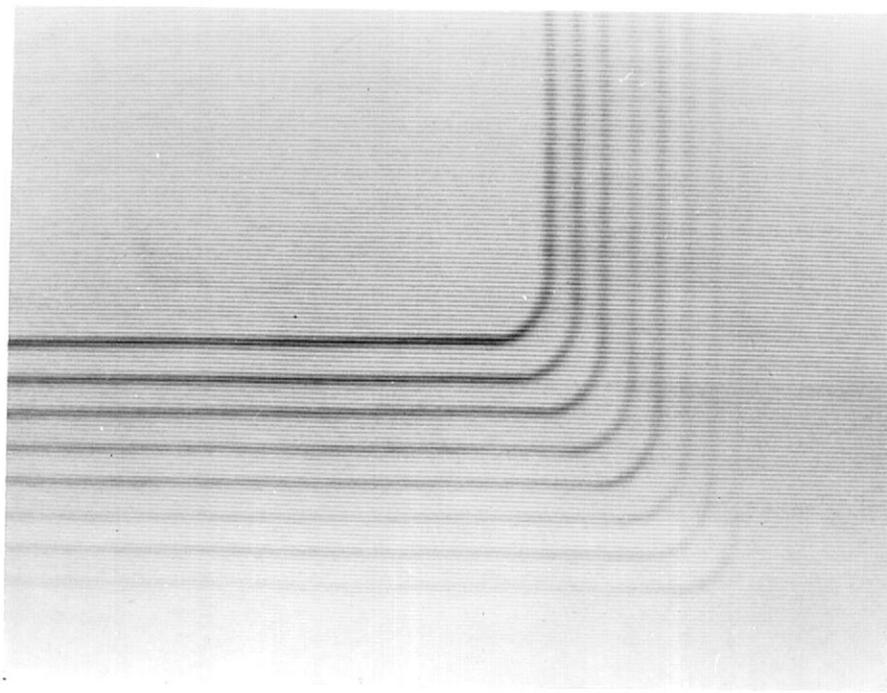
fig. 36

Os alfabetos testados estão codificados segundo o catálogo da Letraset de 1974.

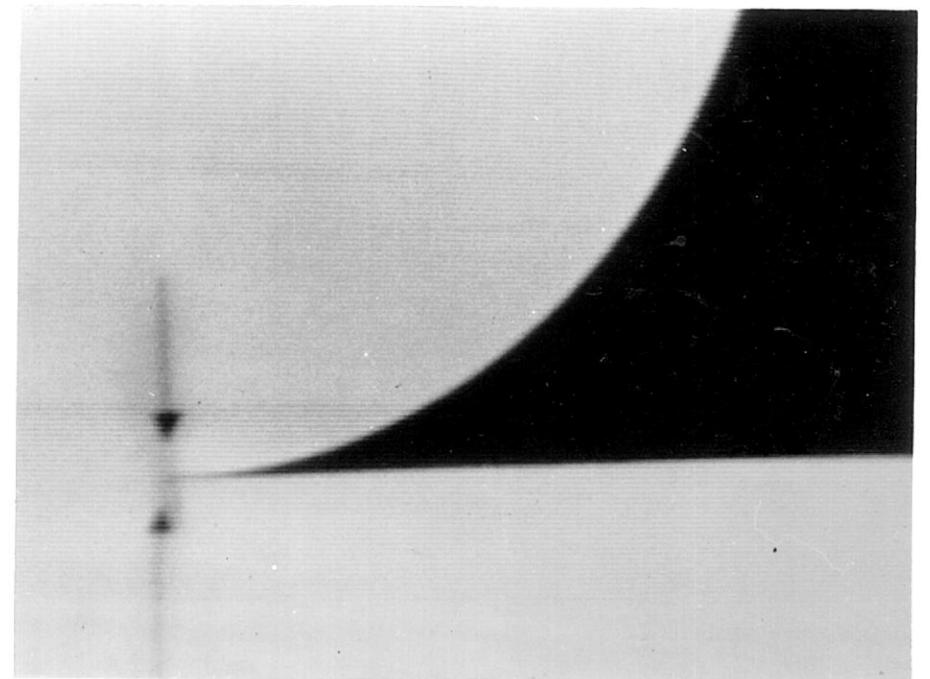
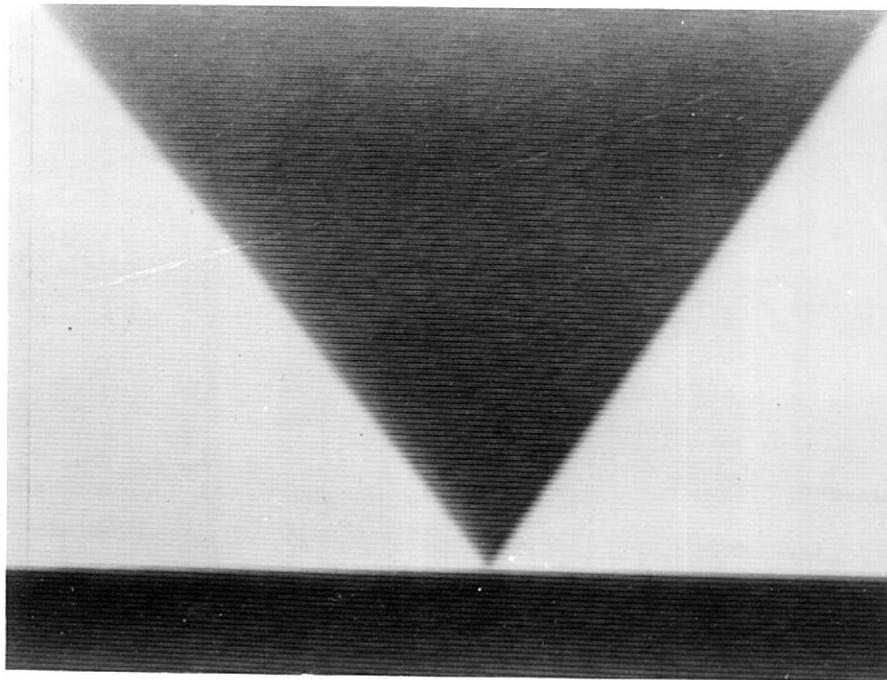


—Testes formais —





— Testes formais —



ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

()«»“”^~ ~ .,:?!=

abcdefghi
jklmnopqrstuvwxyz

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
RSTUVWXYZ

()«»“”^~ ~ .,:?!=

abcdefghi
jklmnopqrstuvwxyz

Times super preto

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
RSTUVWXYZ

()«»“”^~ ~ .,:?!=

abcdefghi
jklmnopqrstuvwxyz

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
RSTUVWXYZ

()«»“”^~ ~ .,:?!=

abcdefghi
jklmnopqrstuvwxyz

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

RSTUVWXYZ

()«»“”^~.,:?!&\$=_

abcdefghi

JKLMNOPQRSTUVWXYZ

1234567890

TV TUPI

ABCDEFGHIJKLMNO
PQRSTUVWXYZ

()«»“”^~ .,:?!&\$ _

abcdefghi
jklmnopqrstuvwxy
z
1234567890

— Futura Display —

TV TUPI

ABCDEFGHIJKLMNO
PQRSTUVWXYZ

()«»“”^~ .,:?!&\$ _

abcdefghi

jklmnopqrstuvwxy
z
1234567890

TV TUPI

ABCDEFGHIJKLMNO
PQRSTUVWXYZ

()«»“”^~ .,:?!&\$ _

abcdefghi
jklmnopqrstuvwxy
z
1234567890

TV TUPI

ABCDEFGHIJKLMNO
PQRSTUVWXYZ

()«»“”^~ .,:?!&\$ _

abcdefghi

jklmnopqrstuvwxy
z
1234567890

REDE GLOBO
ABCDEFGHIJK
LMNOPQRS
TUVWXYZ
«»"'"^~.,;:?!&\$ _
()1234567890

REDE GLOBO
ABCDEFGHIJK
LMNOPQRS
TUVWXYZ
«»"'"^~.,;:?!&\$ _
()1234567890

— Micrograma super preto largo —

REDE GLOBO
ABCDEFGHIJK
LMNOPQRS
TUVWXYZ
«»"'"^~.,;:?!&\$ _
()1234567890

REDE GLOBO
ABCDEFGHIJK
LMNOPQRS
TUVWXYZ
«»"'"^~.,;:?!&\$ _
()1234567890

ABCDEF GHIJKLMNOPQ
RSTUVW XYZ
() « » ~ ^ ~ , , ; : ? ! & \$ _

abc defghi
jklm nopqrstuvw xyz
1234567890

ABCDEF GHIJKLMNOPQ
RSTUVW XYZ
P ~ ~ ~ ~ ~ ? ! & \$

abc defghi
jklm nopqrstuvw xyz
1234567890

Optima

Compacta claro

ABCDEF GHIJKLMNOPQ
RSTUVW XYZ
() « » ~ ^ ~ , , ; : ? ! & \$ _

abc defghi
jklm nopqrstuvw xyz
1234567890

ABCDEF GHIJKLMNOPQ
RSTUVW XYZ
P ~ ~ ~ ~ ~ ? ! & \$

abc defghi
jklm nopqrstuvw xyz
1234567890

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
RSTUVWXYZ
() « » ~ ^ ~ . , ; : ? ! & \$

abcdefghijklmnop
ghijklmnopqrst
vwxyz
1234567890

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
RSTUVWXYZ
() « » ~ ^ ~ . , ; : ? ! & \$

abcdefghijklmnop
ghijklmnopqrst
vwxyz
1234567890

Times super preto grifo

Cooper preto

ABCDEFGHIJKLMN
OPQRSTUVWXYZ
() « » ~ ^ ~ . , ; : ? ! _

abcdefghijklmnop
ghijklmnopqrst
vwxyz

ABCDEFGHIJKLMN
OPQRSTUVWXYZ
() « » ~ ^ ~ . , ; : ? ! _

abcdefghijklmnop
ghijklmnopqrst
vwxyz

ABCDEFGHIJKLMNO P
RSTUVWXYZ
0 " ' ~ . , : ; ? ! & \$ % =

abcdefghijklmnop
qrstuvwxyz
1234567890

ABCDEFGHIJKLMNO P
RSTUVWXYZ
0 " ' ~ . , : ; ? ! & \$ % =

abcdefghijklmnop
qrstuvwxyz
1234567890

Brodway

Data 70

ABCDEFGHIJKLMNO P
RSTUVWXYZ
[] " ' ~ . , : ; ? ! _

abcdefghijklmnop
qrstuvwxyz

ABCDEFGHIJKLMNO P
RSTUVWXYZ
0 " ' ~ . , : ; ? ! _

abcdefghijklmnop
qrstuvwxyz

A B C D E F G H I J K L M N O P Q

R S T U V W X Y Z

() «» ‘ ’ “ ” ~ . , : ; ? ! & \$ %

a b c d e f g h i

j k l m n o p q r s t u v w x y z

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

A B C D E F G H I J K L M N O P Q

R S T U V W X Y Z

() «» ‘ ’ “ ” ~ . , : ; ? ! & \$ %

a b c d e f g h i

j k l m n o p q r s t u v w x y z

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

Ringlet

Prisma

A B C D E F G H I J K L M N O P

Q R S T U V W X Y Z

() «» ‘ ’ “ ” ~ . , : ; ? ! & \$ %

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

A B C D E F G H I J K L M N O P

Q R S T U V W X Y Z

() «» ‘ ’ “ ” ~ . , : ; ? ! & \$ %

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

ABCDEFGHIJKLMNOPO
RSTUVWXYZ
() « » ~ ^ . , ; : ? ! =

abcdefghi
jklmnopqrstuvwxyz

ABCDEFGHIJKLMNOPO
RSTUVWXYZ
() « » ~ ^ . , ; : ? ! =

abcdefghi
jklmnopqrstuvwxyz

Pump

Linear

abbcdddefffgghhiujk
lmnopppqarrsttu
vwxyyz

() « » ~ ^ . , ; : ? ! & \$ =
1234567890

abbcdddefffgghhiujk
lmnopppqarrsttu
vwxyyz

1234567890

Nota-se portanto que a principal limitação técnica do Sistema Broadcasting de TV é a inércia do feixe de elétrons, e não a retícula horizontal.

As deformações detectadas nos testes formais, tanto nas horizontais como nas verticais, demonstram a necessidade de se criar uma compensação para que as linhas apareçam no vídeo com espessuras iguais. Quanto maior a redução, mais crítica se torna a relação entre as espessuras dos traços verticais e horizontais. Se tomamos o caso extremo de redução de um traço horizontal, ou seja: a espessura dele no vídeo igual à linha gerada pelo feixe de elétrons, o acréscimo de espessura será portanto de duas entrelinhas. Cada entrelinha mede cerca de $1/3$ da espessura da linha eletrônica. O acréscimo de espessura será então de $2/3$ da linha original. A linha vertical no desenho já deveria a princípio ter sua espessura acrescida de $2/3$ em relação à horizontal. No entanto este acréscimo não é suficiente devido à inércia do feixe. Existe a deformação causada pela inércia do feixe para as linhas verticais. Através de vários testes, foi determinada uma malha retangular cujo lado maior é de 9 unidades, no sentido horizontal. O lado menor (vertical) é de 5 unidades (fig. 37). Este retângulo da malha é definido como sendo o módulo (9x5 unidades).

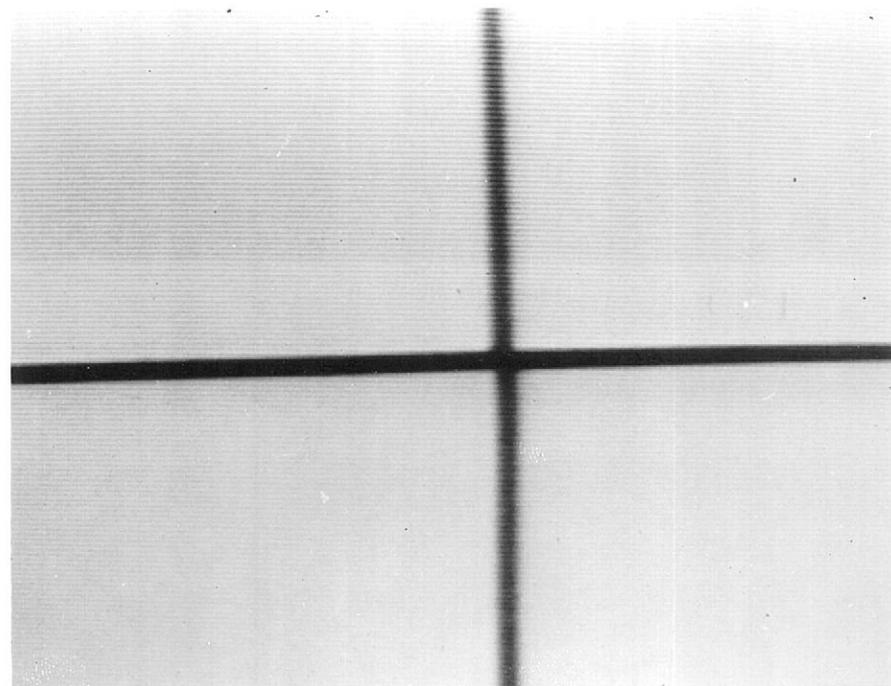
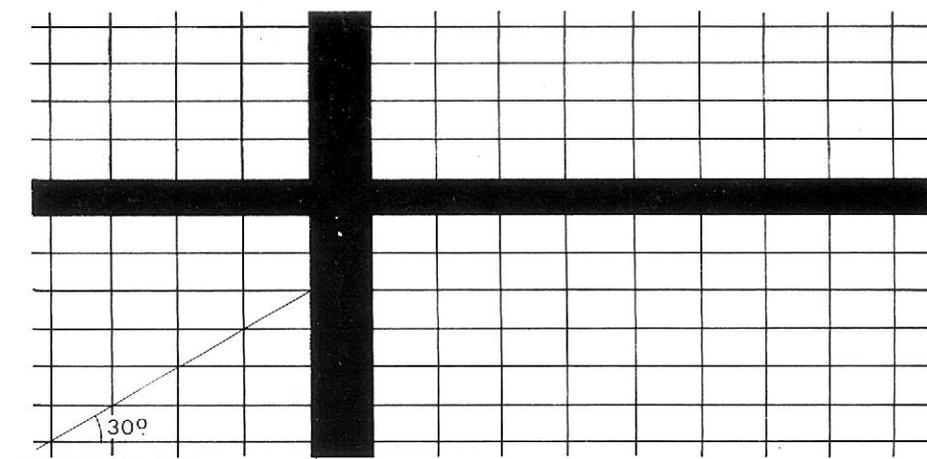


fig. 37

Foi feita uma aproximação às proporções dos caracteres e dentro disto, a definição da espessura pregnante das hastes equivale, aí, à seguinte proporção: espessura das hastes equivalente a 1/9 da altura dos caracteres. A partir de então, foram realizadas algumas séries de testes com a malha, com a finalidade de se testar relações de largura/espessura de hastes, uma vez que a altura já havia sido definida. Estes testes compreendem portanto três variações de largura (9x5, 9x6, 9x7 módulos), em todas as combinações possíveis das variações nas hastes verticais e horizontais (espessuras simples e duplas), compreendidas entre os padrões estabelecidos que podemos observar na figura (fig. 38).

Num estudo paralelo ao descrito no parágrafo anterior, foram observados dentro das famílias de alfabetos alguns tipos específicos, na pesquisa dos elementos característicos a cada letra, sinal e algarismo do alfabeto. Isto tem bastante importância, pois na medida em que são definidas as possibilidades de ação dentro da malha, é necessário eleger-se os elementos com os quais se deverá trabalhar e a quais atribuir maior importância.

Na televisão, devido às limitações técnicas relativas ao veículo, percebemos a necessidade de tratar com a pregnância de certas formas para poder compensar o desequilíbrio que viria a ocorrer a outras.

Numa primeira abordagem, que veio a se confirmar posteriormente, vimos que os alfabetos Romanos apresentam recursos bastante concretos. A variação das espessuras das hastes (dosagem de preto), as serifas (como ritmo, não como ligamento) e a conseqüente acentuação de alguns de seus elementos estritamente necessários à sua identificação, viriam interessar ao nosso caso específico da TV.

Para efeito de cobrir as deficiências de reprodução previstas através dos testes, elegemos como aspecto fundamental a necessidade de tomar partido dos pontos capitais dos caracteres. O critério deste julgamento se estabeleceu em uma medição geométrica do seu peso relativo, e com isso chegou-se à redução exposta na tabela que se segue.

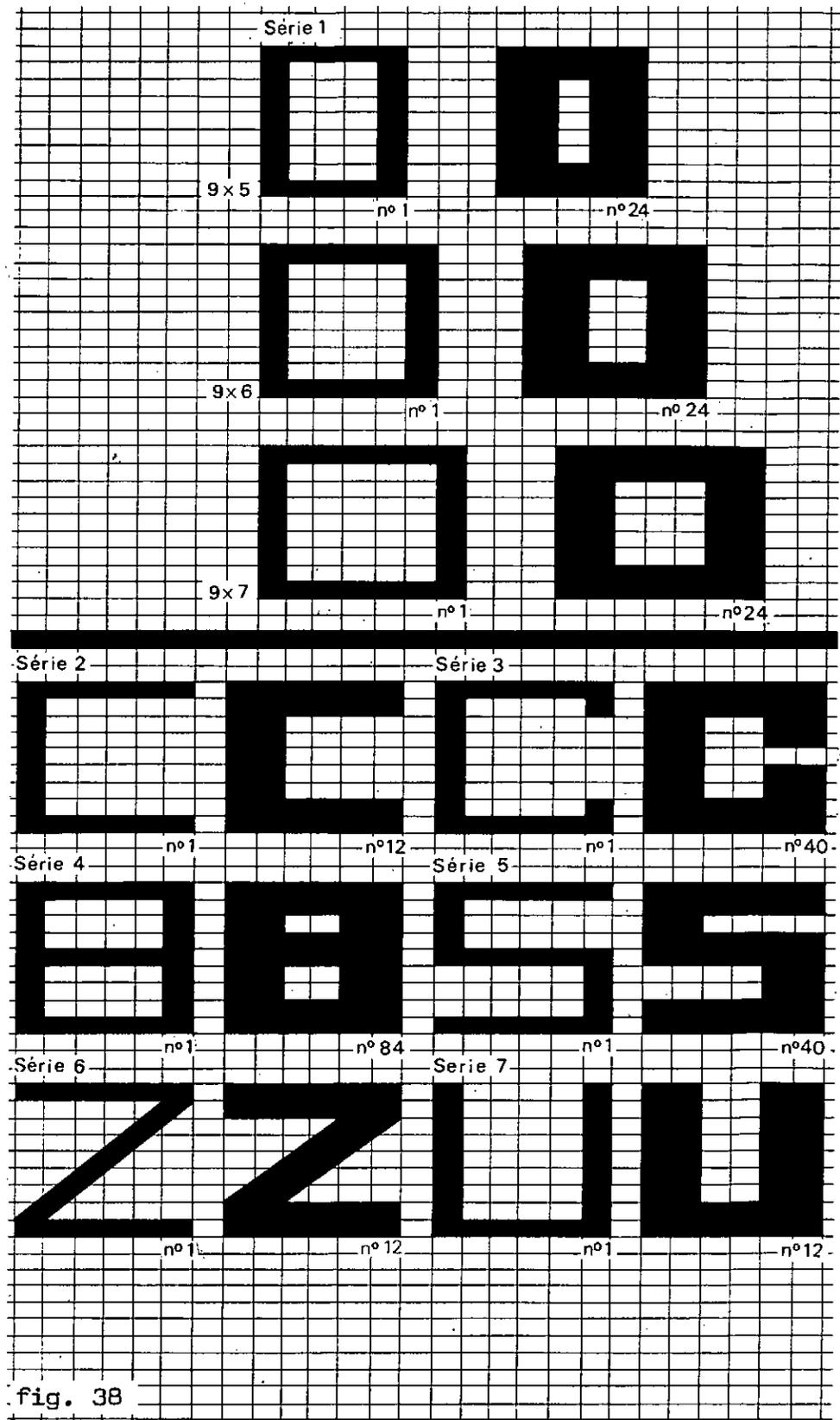


fig. 38

	TIMES		HELVETICA			TIMES		HELVETICA			TIMES		HELVETICA	
	A	À	A	À		M	Μ	M	Μ		Y	ÿ	Y	ÿ
	B	Ḃ	B	Ḃ		N	Ñ	N	Ñ		Z	Ʒ	Z	Ʒ
	C	Ć	C	Ć		O	Ō	O	Ō					
	D	Ḑ	D	Ḑ		P	Ṗ	P	Ṗ		1	l	1	l
	E	É	E	É		Q	Œ	Q	Œ		2	₂	2	₂
	F	ƒ	F	ƒ		R	Ŕ	R	Ŕ		3	₃	3	₃
	G	Ĝ	G	Ĝ		S	Š	S	Š		4	₄	4	₄
	H	Ḥ	H	Ḥ		T	Ṫ	T	Ṫ		5	₅	5	₅
	I	İ	I	İ		U	Ū	U	Ū		6	₆	6	₆
	J	Ĵ	J	Ĵ		V	Ṽ	V	Ṽ		7	₇	7	₇
	K	Ḷ	K	Ḷ		W	Ẃ	W	Ẃ		8	₈	8	₈
	L	Ł	L	Ł		X	Ẅ	X	Ẅ		9	₉	9	₉
											0	₀	0	₀

O alfabeto escolhido é especificamente o Times New Roman, uma versão do Romano que encontrou grande popularidade, e é constante na imprensa cotidiana. Este (e similares) já conta com a adaptação do leitor e faz parte de um processo bastante estabelecido em termos culturais.

O Times é o alfabeto desenhado para o jornal "The Times", em 1932, por Stanley Morrison.

Projetado especialmente para o jornal, em versões normal, bold e itálico, como requer o veículo, começou a constar, gradativamente em outras revistas e jornais, na Europa e nos Estados Unidos.

Seu sucesso é atribuído (segundo Morrison) à economia de espaço, pois este alfabeto assegura uma legibilidade maior que outros necessitando menor espaço para a composição. Também as hastes e as curvas mais espessas detêm melhor a tinta, de modo que os caracteres ficam mais pretos e ganham maior contraste com o papel sobre o qual estão impressos. Daí um aumento de perceptibilidade (impacto). Uma das regras mais suscitadas na pesquisa de legibilidade é que lemos mais facilmente os caracteres aos quais estejamos mais habituados.

"As pesquisas científicas sobre a legibilidade, o que quer que provem, provam que o tipo ideal deve ser simples, relativamente largo, com partes cheias bastante importantes e um contraste moderado entre estas e as partes mais leves e que a composição deve ser bem espacejada, e donde todo caráter cujos cheios e leves não são contrastados demais deve ser satisfatório, quer dizer, fácil, agradável e portanto legível para a maior parte dos leitores do Times."

Foram estes seus argumentos. A intenção de Morrison foi a de elevar a qualidade da tipografia do Times (lido pela elite letrada) ao nível do livro médio publicado em Londres.

Em contraposição ao Times consideramos necessária uma comparação a um outro alfabeto, no caso, sem serifa. Foi portanto escolhida a Helvética, que também possui a particularidade de com as demais grotescas ter um traçado bastante regular na espessura das hastes, além do lugar que vem ocupando na tipografia moderna. Sobre a Helvética adotamos o mesmo critério da medição geométrica, com uma escala, e chegamos à sua redução aos elementos-chave que são em muitos casos equivalentes ao Times, sendo que a influência deste último se apresentará mais nítida no resultado final.

O alfabeto

O alfabeto está compreendido em um espaço da malha definido como o diagrama (fig. 39). O elemento constante será uma (1) unidade modular. A altura dos caracteres está estabelecida em nove (9) módulos verticais, com exceções que poderemos observar nas malhas de construção. Conforme foi definido através dos testes, os caracteres variam na largura, entre dois (2) e oito (8) módulos horizontais. O diagrama propicia várias possibilidades para o acondicionamento dos signos, mas existem condições básicas para o transporte dos signos do papel para o vídeo (a malha). A condição principal é a dos espaços brancos dos caracteres, e a extrema é o espaço branco fechado, ou cercado, que não poderá ser menor que o retângulo formado por 2x3 módulos (dois verticais por três horizontais), em grandes reduções. Isto se deve exclusivamente à inércia do feixe de elétrons, que na passagem do preto ao branco (e vice-versa) em espaço menor que este não estabelece uma definição efetiva entre o preto e o branco. O que ocorre neste caso é uma fusão em cinzas, perdendo-se por isso a definição das formas (fig. 34). Portanto, em todos os caracteres onde existe uma superfície branca fechada, esta deverá estar invariavelmente nas dimensões acima. Isto pode ser observado nas letras "O", "Q", etc. Estes são exemplos de caracteres que, segundo a tabela Times/Helvética, se caracterizam por duas hastes verticais bastante espessas, o que acontecerá na maioria dos casos.

Nesta altura podemos dizer que o alfabeto tem sua resolução dirigida às grandes reduções no vídeo, uma vez que as ampliações tem distorção percentualmente insignificante.

Para abertura dos espaços brancos, são usadas duas espessuras (1 e 2 módulos) para o desenho dos caracteres.

As interrupções feitas nas barras horizontais (A, B, R) praticamente desaparecem na redução, mas

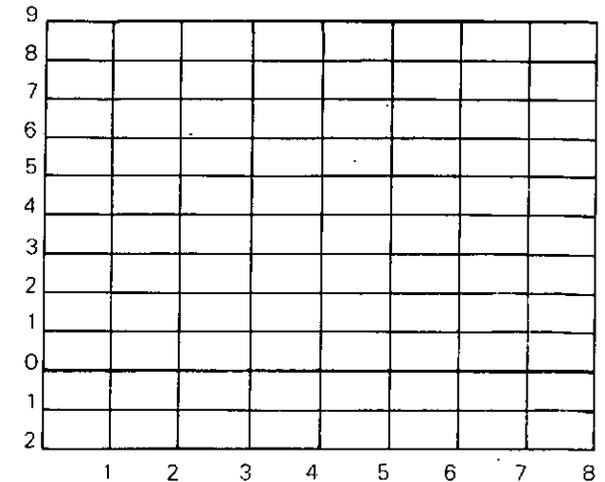


fig. 39

dão maior possibilidade aos espaços brancos relativos à identificação dos caracteres. Este tipo de solução é adotado para o D, com o objetivo de diferenciá-lo da letra O. Este tipo de compensação também ajuda a evitar o excesso de preto proveniente do encontro de dois traços. A partir de então sucedem-se várias formas de compensação ao desenho original, em função da inércia do feixe. As barras horizontais de um módulo não suportam grandes reduções, as extremidades tendem a desaparecer (E, F, L, Z), logo é preciso se fazer compensações que virão reforçar as extremidades, ou seja, os pontos principais para identificação. Este recurso é dispensável nos casos em que o caracter tenha outros elementos de importância maior (N, M), que têm hastes verticais simples. Isto se deve também ao fato do espaço branco disponível às vezes não permitir as compensações, que são feitas em média com meio módulo.

Nas hastes diagonais a distorção é muito grande (fig. 33) e a compensação torna-se aí indispensável (X, Y, K, V). O recurso usado para as compensações em retas é a acentuação das extremidades das hastes, onde se procura bloquear a distorção e manter a gestalt do alfabeto.

Os algarismos requerem um outro tipo de tratamento, porque a maioria deles se constitui de três barras horizontais. Isto já justifica o fato deles se apresentarem mais delgados em relação às letras. O peso foi disposto na barra inferior (2, 3, 5 e 9), na superior (6,7), e na haste vertical (1, 4, 8 e 0). Deste modo obtemos a relação necessária a uma harmonia entre o conjunto de letras e algarismos; as barras e hastes simples não dificultam a identificação por serem numerosas, de modo que as formas mesmo quando não aparecerem nítidas, serão bastante insinuadas.

O 1 e o 0 (um e zero) podem parecer pesados quando comparados aos demais, mas no caso do 1, é a redução máxima que se obteve (praticamente só dispõe de sua haste para identificação), e o zero se mantém igual ao "0" por causa do espaço branco mínimo necessário. De resto, todo o procedimento se enquadra nos mesmos

critérios usados para o desenho das letras. O mesmo ocorre aos sinais (&, %, ° etc). Os acentos são dispostos um módulo acima do topo das letras; barra, parêntesis e número (º) são alinhados pelo topo; as vírgulas e ponto e vírgula são dispostos dois módulos acima da base dos caracteres, o sinal de igual (=) a um módulo acima da base, e os demais sinais são todos alinhados pela base.

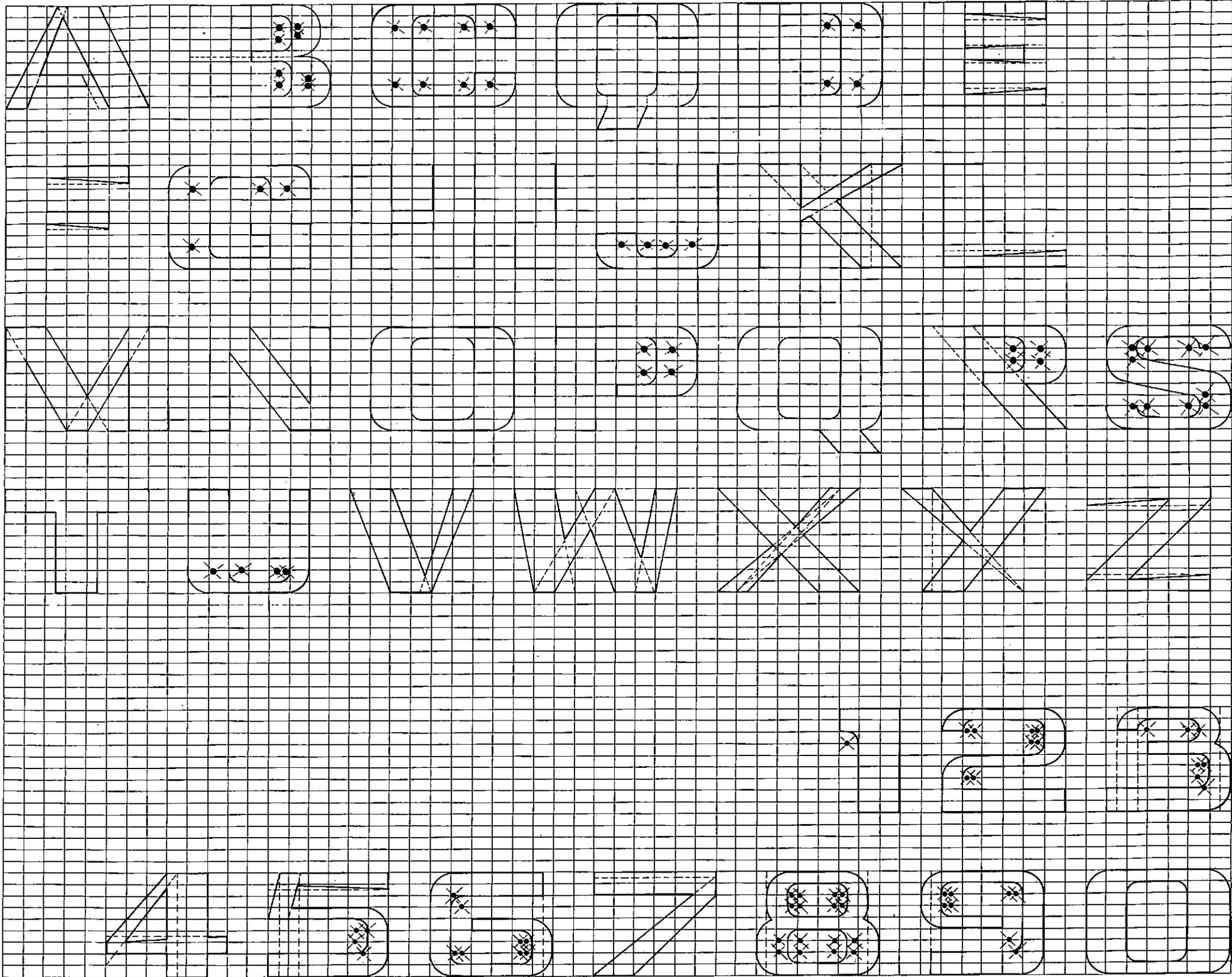
No geral, o que é fundamental no projeto é a combinação de duas espessuras de hastes com as respectivas compensações. Os cantos arredondados internos e externos estão padronizados em 2 e 4 módulos verticais, respectivamente. Os cantos são assim resolvidos, retos ou curvos segundo uma fidelidade ao desenho clássico, à reprodução no écran e para propiciar harmonia entre os caracteres.

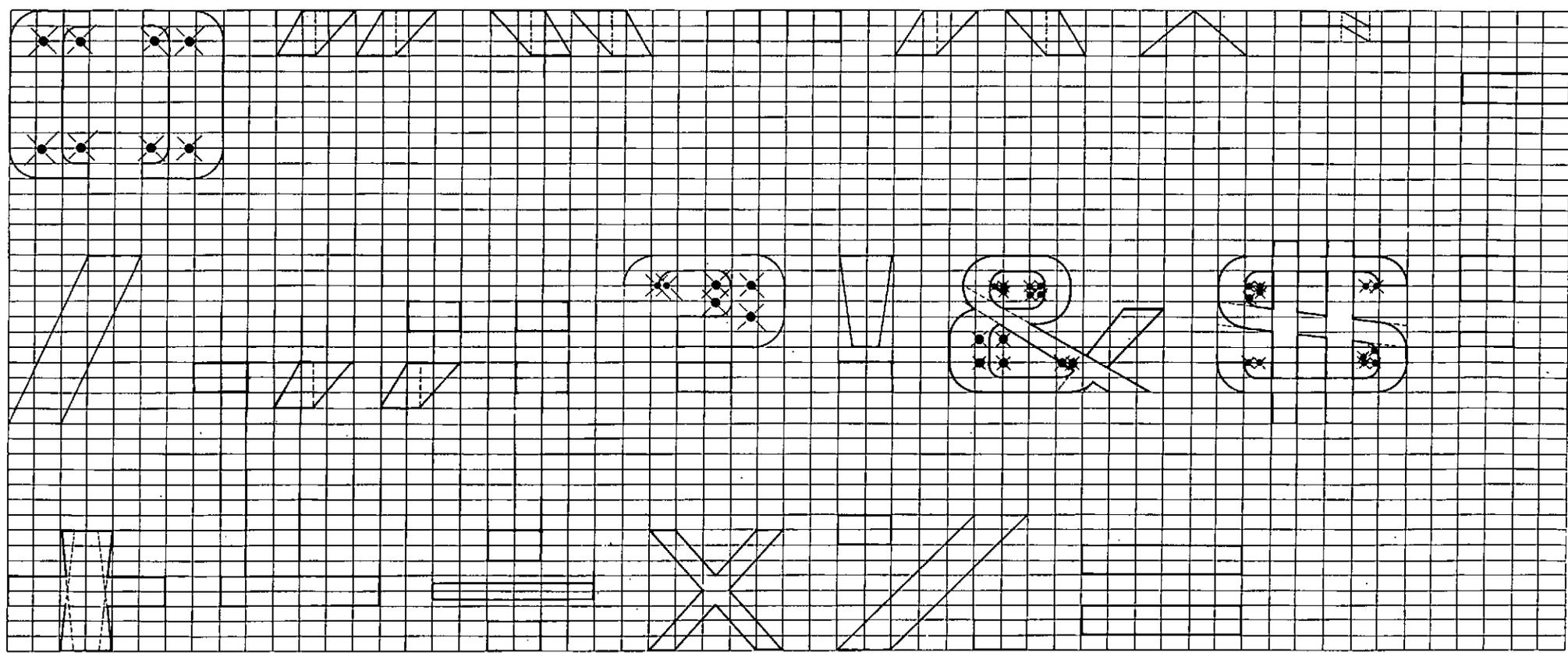
Na reprodução em negativo, a mesma distorção no écran ocorrerá para as hastes verticais, sendo que as barras horizontais não serão aumentadas das entrelinhas da varredura, tal o que sucede no positivo.

O spacejamento entre os caracteres e sinais não foi definido, e tampouco o entrelinhamento, podendo-se entretanto adiantar que estes deverão ser maiores que os correspondentes empregados para a tipografia sobre outros suportes.

O diagrama do alfabeto, devido à sua construção, permite de imediato a versão em itálico.

Para isto é necessário dar às linhas verticais do diagrama a inclinação que melhor couber à reprodução do alfabeto no écran, sendo que deverá ser mantida a construção da malha (relação ângulo/lado), para que as proporções dos caracteres não fiquem alteradas.





A B C C Ç D E

F G H I J K L

M N O P Q R S

T U V W X Y Z

1 2 3

4 5 6 7 8 9 0

A B C Ç D E
F G H I J K L
M N O P Q R S
T U V W X Y Z

1 2 3

4 5 6 7 8 9 0

()

“ ”

„ ”

—

∕

△

~

—

—

/

-

∕

∕

∕

?

!

&

\$

∕

+

-

÷

x

%

=

A B C C D E

F G H I K L

M N O P Q R S

T U V W X Y Z

1 2 3

4 5 6 7 8 9 0

A B C D E

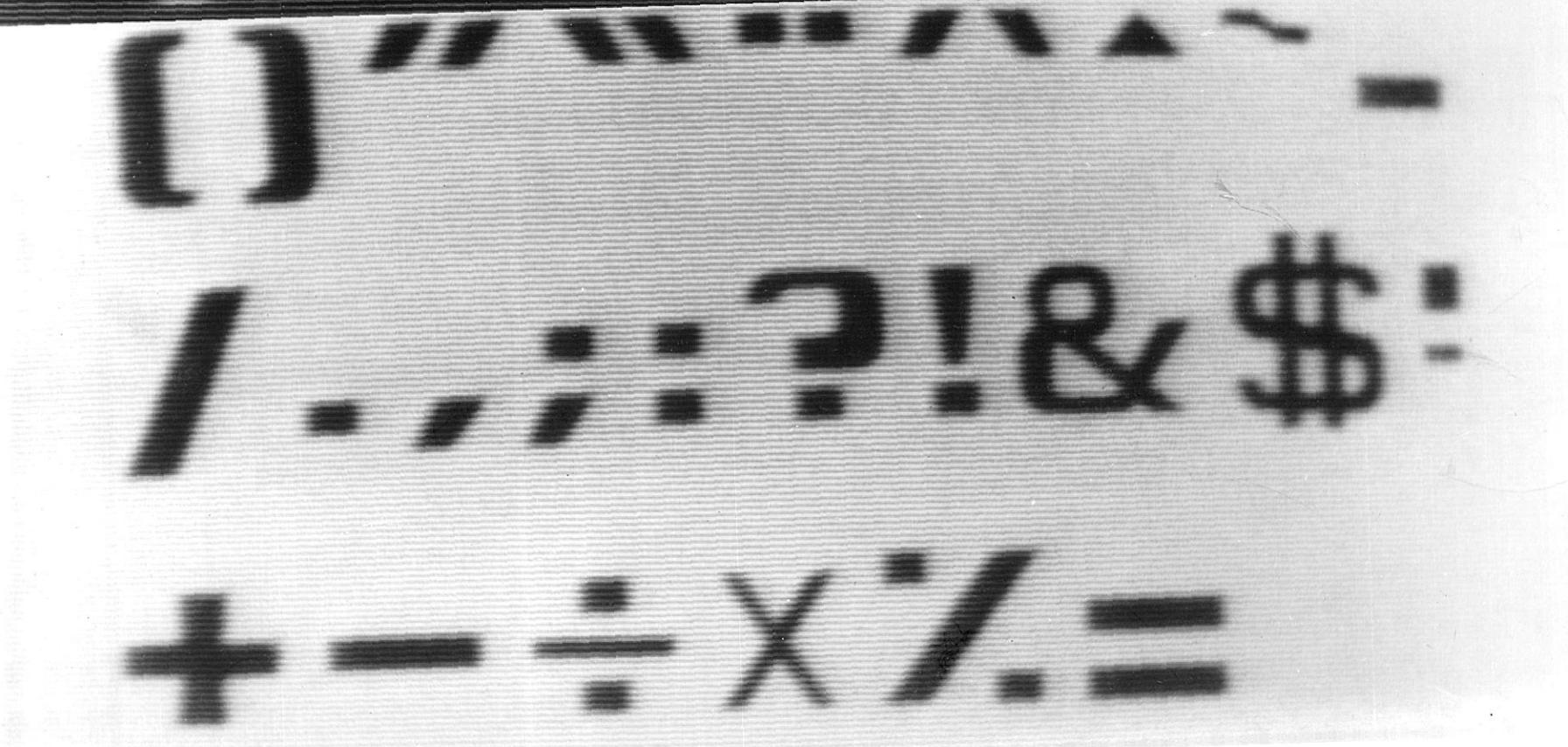
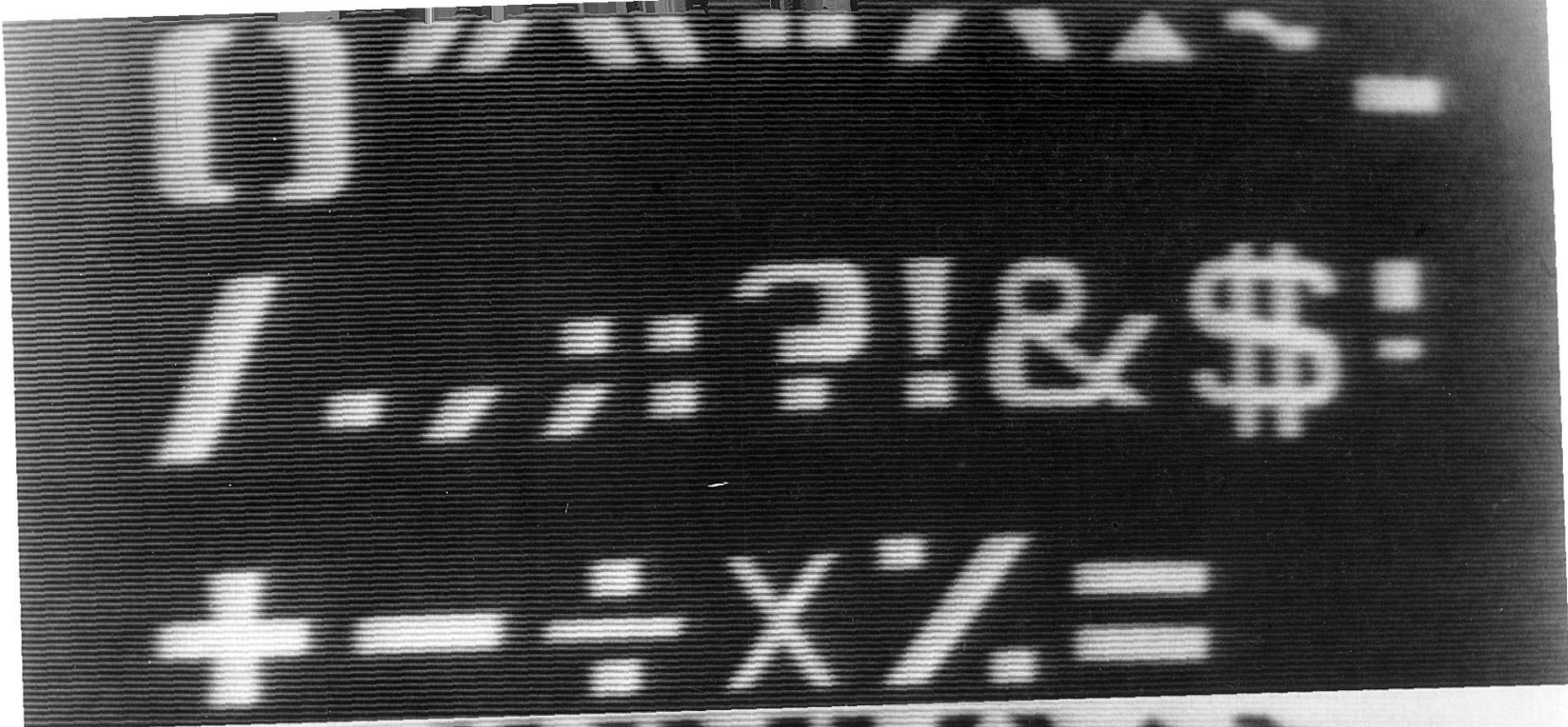
F G H I J K L

M N O P Q R S

T U V W X Y Z

1 2 3

4 5 6 7 8 9 0



ABCÇDE
FGHIJKL
MNOPQRS
TUVWXYZ
123
4567890

ABCÇDE
FGHIJKL
MNOPQRS
TUVWXYZ
123
4567890

Video 3

() " ' ~ -
/ . , ; : ? ! & \$ %
+ - ÷ × % =

() " ' ~ -
/ . , ; : ? ! & \$ %
+ - ÷ × % =

DIREÇÃO:

J. LUIZ

12 linhas
24 linhas

AR

32 linhas

CANAL 12

23 linhas

CANHÃO

14 linhas

CR\$ 2349,57

14 linhas

(FLAMENGO X VASCO)

9 linhas

SOMENTE AGORA

7 linhas

DIARIAMENTE NO 12

7 linhas

URGENTE

uso em diagonal

AR

26 linhas

JARRO

14 linhas

PRÓXIMO
CAPITULO:
SEGUNDA 11 HS.

13 linhas

WILLIAM & SONS

10 linhas

MOÇAMBIQUE 7

7 linhas

Bibliografia:

- Ballinger, A. Raymond
Lettering Art in Modern Use.
Reinhold Publishing Corporation. 1956.
- Bauhaus
Uma publicação do "Institut für
auslandsbeziehungen".
- Biblioteca Científica LIFE
Luz e Visão.
Livreria José Olympio Editora.
- Cazeneuve, Jean
La Communication Audio-Scripto-Visuelle
à L'heure des Self-Média, ou L'ère d'Emerec.
Les presses de L'université de Montréal. 1973.
- Communication et Langages
nº 25, 26 e 27
Le centre d'étude et de promotion de la
lecture, un departement des Éditions Retz. 1975.
- Crosby/Fletcher/Forbes
A sign systems manual.
Studio Vista London. 1970.
- Cruzeiro, Mário Rodrigues
Televisão -
Edições Salesianas. 1969.
- Ennes, Harold E.
Television Broadcasting. Equipment,
Systems, and Operating Fundamentals.
Howard W. Sama & Co., Inc.
The Bobbs-Merrill Co., Inc. 1971.
- Goudy, Frederic W.
The alphabet and elements of lettering.
Dover Publications, Inc. 1952.
- Gebrauchsgraphik
Janeiro 1972.
- Hurrell, Ron
The Thames and Hudson Manual of
Television Graphics.
Thames and Hudson London. 1973.
- Iida, Itiro e Wierzbicki, Henri A. J.
Ergonomia - Notas de aula.
Editora Comunicação-Universidade-Cultura. 1973.
- Les dictionnaires Marabout Université
La communication et les mass media.
Centre D'étude et de promotion de la
lecture. 1971.
- Lewis, John
Typography/Basic principles.
Reinhold Publishing Corporation. 1967.
- Munari, Bruno
El arte como oficio.
Nueva coleccion labor. 1968.
- Murgatroyd, Keith
Modern Graphics.
Studio Vista. 1969.
- Naylor, Gillian
The Bauhaus.
Studio Vista. 1973.
- Oliveira, Ronaldo Braga de e Benjamin, Amaury da Silva
TV a cores, generalidades e estudio Pal.
Monografia nº 1.
- Porta, Frederico
Dicionário de Artes Gráficas.
Editora Globo. 1958.
- Strange, Edward F.
Alphabets, A manual of lettering for
the use of students with historical and
practical descriptions.
George Bell and sons. 1907.
- Svensen, Carl Lars
The art of lettering.
D. Van Nostrand Company, Inc. 1947.
-

