

SELEÇÃO

Audição e Equilíbrio na Seleção de Pessoal

ARLINDO VIEIRA DE ALMEIDA RAMOS

NOS órgãos auditivos, há *funções de transmissão*, de que participam o ouvido externo, e o ouvido médio e *funções de percepção*, propriamente ditas, a cargo do ouvido interno. A transmissão das vibrações se faz primeiramente em meio aéreo (ouvido externo); depois em meio sólido (ouvido médio, na cadeia dos ossinhos) e as percepções se processam em meio líquido no ouvido interno (perilinfá e endolinfá). Sem líquido a percepção é impossível; é o que ocorre quando se rompe a janela oval e o ouvido interno se esgota de seu conteúdo líquido. Certos animais inferiores não possuem ouvido médio, sobretudo os de vida marinha, sendo que os batráquios (anfíbios) o tem muito rudimentar, apenas um bastonete.

As qualidades fundamentais do som são:

1) *intensidade*, dependendo da amplitude das vibrações e assim podem ser considerados fracos e fortes;

2) *altura*, dependendo da frequência das vibrações por segundo, sendo assim *agudos* (muitas vibrações) e *graves* (poucas vibrações), constituindo as gamas ou escalas;

3) *timbre*, dependendo dos sons secundários ou harmônicos, que permitem distinguir sons de várias origens, como de diversos instrumentos, por exemplo.

Mencionam-se outras características psicológicas do som, como a clareza, volume e vocalidade, de interesse na música.

O limite de audição do homem é de sons, cuja frequência se situa entre 33 ciclos por segundo (graves) e 30.000 cps (agudos), mas que normalmente está entre 41 e 4.800, podendo-se avaliar por estes dados a extensão das diferenças individuais. Há pessoas com maiores possibilidades de percepção dos sons agudos e outras com maior discriminação dos sons graves. A idade diminui a audibilidade para os sons agudos, por outro lado, a permanência em lugares onde se produzem ruídos muito fortes, abaixo o nível de audição para sons com alta frequência.

Por meio dos *audiômetros* se registam as possibilidades pessoais para distinção de sons, segundo a sua frequência em cps (ciclos por segundo), nas diversas intensidades (decibels). O audiograma é constituído de um gráfico em que se traçam em linhas ou curvas, acuidade auditiva dos

dois ouvidos em função dos sons, quanto a sua intensidade e frequência. O limite da audibilidade normal e também audibilidade mínima são mencionados, em traçados rotineiros na especialidade. A voz humana fica numa faixa que vai de 200 a 3.000 ciclos mais ou menos, dependendo das pessoas; as vogais são mais audíveis e com menos decibels de intensidade são percebidas claramente; enquanto as consoantes tem frequência mais altas que podem atingir a 20.000 e 30.000 cps, exigindo apurada percepção, como para o "s", etc..

A curva normal do audiograma fica mais ou menos entre 80 decibels na frequência de 30, para descer na frequência de 1.000 e subir até 80 db. nas frequências superiores a 8.000.

Os ruídos muito intensos causam mal-estar, acima de 120 e 140 decibels e muito repetidos lesam os órgãos de recepção. Na guerra, quando os ruídos atingem estas intensidades por muito tempo, há sempre perturbações que os audiogramas revelam, registrando diminuição da audibilidade para os sons de frequência superior a 2.000 ciclos por segundo.

Boa audição tem grande importância na realização eficiente de muitas tarefas e trabalhos quer na paz, quer na guerra. A transmissão de notícias, ordens e a intercomunicação pessoal está na dependência de homens que ouçam bem, como de aparelhos que transmitem os sons com clareza. A utilização de telefone, nas atividades guerreiras, tem feito crescer o interesse pelo estudo das possibilidades humanas e do aperfeiçoamento do material empregado. Os telefones em atividade de guerra, devem permitir transmissão de sons com vibrações superiores a 8.000 cps., para não se prejudicar a compreensão do "Z", do "T" e do "S". O conhecimento destes detalhes abrem nos problemas de seleção e classificação do pessoal, novo campo de utilização na escolha de pessoal capaz para trabalhar em serviço de comunicações na paz e na guerra. Telefonistas, chefes de comunicações e condutores de veículos que precisam participar, por meio da palavra as situações locais ou levar notícias de interesse comum, necessitam estar lotados convenientemente, segundo suas possibilidades auditivas e também segundo sua clareza na expressão ou elocução.

O problema da direção do ruído e do modo de percebê-la oferece igualmente interesse, não só porque é possível melhorar a captação dos mesmos, como designar pessoas com melhores aptidões para exercerem funções relacionadas com o assunto. Na marinha, e sobretudo nas atividades submarinas, é de alta importância a precisa captação dos sons, já hoje auxiliada e aperfeiçoada com o uso do radar.

A posse de dois ouvidos é fator importante na localização dos sons; as pessoas que obturam um canal auditivo externo ou são surdos de um ouvido ou tem estas possibilidades diminuídas. Por outro lado, depende a localização do ângulo de incidência; há uma paralaxe bino-auricular ou diotica, análoga a paralaxe binocular, ainda que não desempenhe o mesmo papel.

Há fusão e separação de sons apresentados aos dois ouvidos. "Sons, simultaneamente levados aos dois ouvidos, são ouvidos como um sem outro: — se eles são idênticos em frequência e composição, isto é em altura e timbre. Dois sons puros devem diferir de 6 a 16 ciclos ao menos para serem separados e assinalados cada qual pelo ouvido estimulado. Dois sons complexos de timbre diferente são facilmente dissociados; na vida diária nos recebemos sons diferentes dos dois lados e não fazemos senão pequena confusão". Uma diferença de tempo binauricular de alguns centésimos de milissegundos é suficiente para dar uma localização lateral precisa do clic. Daí a importância também do tempo de modo que Hornbostel e Wortheimar demonstraram que variando a diferença de intensidade, verifica-se logo que a localização se conforma com a diferença de tempo. "Para falar de modo concreto, suponhamos que se apresente primeiramente tanto clic. à orelha direita e se conserva constante de 1/10 ms., logo a diferença de intensidade é de zero e a localização é feita à direita, segundo a diferença de tempo. Se é enfraquecido progressivamente o estímulo à orelha direita, mas o som permanece localizado deste lado até que o clic na orelha direita se torna mais fraco, neste momento a imagem aparece repentinamente na outra orelha".

Quanto aos erros de direção; "Eles são pequenos nas frequências baixas e atingem um máximo nos 3.000 ciclos e diminuem de modo que uma localização de 10.000 ciclos é tão precisa, quanto a de 1.000 ciclos. No que concerne aos sons puros, as experiências dicóticas concordam em mostrar que a diferença de tempo é o fator de localização dominante para os sons baixos e que a diferença de intensidade é o fator importante nas frequências elevadas.

As provas para verificação de aptidão dos recrutas ou candidatos a emprego, com respeito à audição se referem a: — *grau de acuidade auditiva, determinação da altura do som, facilidade na indicação da direção do som ou ruídos.*

Para atividades artísticas outros aspectos são pesquisadas.

Os exames para seleção de pessoal, primitivamente eram feitos por meio da determinação da distância em que os candidatos percebiam: as *batidas de relógio a voz cochichada, a voz de conversação.* O resultado era então apresentado em números, segundo a possibilidade pessoal. Para Giles, a distância de 1,25 a 1,60 metro; a voz cochichada à distância de 5 metros, sem olhar os lábios do interlocutor. A acuidade auditiva é representada, nos serviços oficiais de seleção civil nos E. U. A., até bem pouco, com a relação 20/20 que indica boa audição a 20 pés. Até 4 metros a voz cochichada é considerada como boa para ingresso em carreiras ou funções que não tem exigências especiais.

O uso, já cada vez mais generalizado, dos audiômetros na medida da acuidade auditiva, torna a pesquisa mais precisa, permitindo julgamento em curva gráfica que determina a frequência e intensidade dos sons, calculando-se a proporção e grau das lesões ou alterações dos órgãos. A indicação das faixas de frequências em que a audibilidade é melhor permitir indicar onde se acha alterada a audição, se no sistema de *transmissão* ou de percepção e as possibilidades pessoais em face dos sons e assim das funções a desempenhar.

A verificação pode ser ainda mais apurada pelo uso de diapasões e aparelhos produtores de sons, de acordo com o tipo do som que se deseja, para os serviços em que haja necessidade melhor de discriminação ou percepção de sons característicos ou típicos.

Há sensações que nos dão a idéia de relação do corpo relativamente ao mundo exterior (sensação de equilíbrio-sentido do equilíbrio). Graças a elas possuímos a noção da posição do corpo, de suas partes e movimentos que realizam (direção e duração).

A manutenção do equilíbrio postural é função complexa, atribuída ao mesoencéfalo, resultando da associação de movimentos e excitações reflexas provenientes de impressões de várias origens: — labirintos, visuais, táteis e cinésicas. Podem ser deparadas para estudo, mas realmente agem intimamente associados sobre os centros nervosos. A integridade deste sentido postural permite estabilidade em todos movimentos (marcha, corrida, natação, salto) que também nas mudanças bruscas de posição, como ocorrem em veículos (aeroplano) e em trabalhos de acrobacia, resistindo a pessoa aos desequilíbrios e reajustando-se rapidamente depois de perturbações fugazes.

O ouvido interno participa nestas funções, aos canais *semicirculares* cabe o papel importante. Em número de três (anterior, posterior e lateral) estão situados perpendicularmente entre si, os do mesmo lado; mas estão em plano paralelo (os anteriores com os posteriores e os laterais) os canais dos dois lados, em vista da sua direção angular em relação com eixo do corpo. Formam um círculo, quase completa os posteriores, estando os

anteriores ou superiores em plano transverso do corpo; os posteriores em plano sagital; e os laterais, deitados em plano horizontal. Assim orientados nas três dimensões do espaço.

Desde 1928 são conhecidas as funções destes órgãos, segundo a descrição de FLOURENS que já nesta época era muito precisa. As experiências confirmaram os fenômenos consecutivos às lesões dos canais semicirculares. Os efeitos variam conforme o plano do canal atingido. A seção dos canais horizontais faz o animal executar movimentos horizontais, oscilatórios em torno do eixo vertical, crescendo de intensidade estas oscilações, acabando por compreender todo o corpo neste movimento. Perde então o animal o equilíbrio para frente. As experiências são feitas com pombos, pois eles têm o labirinto mais acessível às intervenções; nos mamíferos, os coelhos possuem também, o temporal esponjoso, assim de fácil perfuração; no homem o acesso é mais difícil, pois a mastóide e parte pétreo do rochedo protegem estes órgãos.

A seção dos canais posteriores produz fenômenos idênticos aos da seção dos horizontais, apenas a direção dos movimentos é para baixo e para cima, isto é, no plano vertical; o corpo é levado para trás e o animal cai sobre o dorso, a cabeça entre as pernas. Na seção dos canais anteriores ou superiores, a cabeça executa movimentos de traz para diante e vice-versa; o corpo tende a cair para diante e é arrastado neste sentido, lançando-se para frente com as pernas para o alto. Segundo a lei de CYON; "a seção de dois canais simétricos provoca oscilações da cabeça no plano dos canais operados". A marcha é muito prejudicada, com a estirpação dos canais dos dois lados. Na estirpação total do labirinto produz desequilíbrio completo: — o efeito é fulminante, impossível a ave a permanecer de pé, deitada, voar ou executar movimentos coordenados, pois conserva pouco a atitude em que se coloca; assim também os mamíferos, como os coelhos em que as oscilações do corpo são acompanhadas de movimentos dos olhos (nistagmus) no plano dos canais lesados. O aparecimento destes movimentos oscilatórios oculares se explica pelas relações existentes entre o núcleo do nervo labirinto (Deiters) e os núcleos dos oculo-motores. A morte não é imediata, nem nos pombos, nem nos mamíferos; duram às vezes, meses. Concomitantemente, há relaxamento considerável dos músculos em todo o corpo, com perda de precisão e coordenação muscular (atonía e astenia).

Uma bola de 20 gramas (pêso mínimo em situação normal) não pode ser levantada, presos ao bico, pondo a cabeça do animal, com o tonus muscular consideravelmente enfraquecido.

As alterações motoras conseqüentes às lesões labirinto cessam com maior brevidade, pois não é somente este aparelho que regula o tonus, cabendo também ao cérebro função no caso (tonus cerebral).

Nos animais inferiores (peixes, batráquios e crustáceos), os canais semicirculares tem fisiologia análoga, havendo animais com dois ou com um apenas, não se podendo mover nas diversas direções com a mesma facilidade que os mamíferos.

Após a destruição desses órgãos, a audição continua normal, o que demonstra não possuírem eles função acústica. O nervo que recebe as sensações provindas do labirinto, sem função auditiva, foi chamado por CYON: — (estato-receptor ou nervo do espaço); é o ramo vestibular do nervo acústico (8.º par craniano) que leva ao cérebro as impressões recebidas. O corte ou interrupção mecânica ou química (injeção de cocaína) do nervo vestibular produz também perturbações do equilíbrio: — rotação da cabeça do lado lesado, queda do corpo para o mesmo lado, nistagmus, estrabismo, vertigens etc..)

As oscilações da cabeça impressionam, os otolitos, que transmitem células ciliadas existentes nas máculas do utrículo e sáculo as sensações que também partem das cristas, constituídas de substância gelatinosa e células ciliadas localizadas nas empólas dos canais semicirculares. Quando alguém roda certo tempo em torno do eixo do seu corpo e para de repente, sente os objetos girarem em torno, no sentido contrário ao movimento feito; se fecha os olhos, parece que os movimentos são, ao revés, no mesmo sentido (vertigem de PURKINJE). Tudo indica a participação das sensações visuais também no caso.

Nas lesões do labirinto por hemorragia ou espasmo (Doença de Meniere) produzem vertigens fulminantes, barulho inicial intenso, além de náuseas, vômitos surdez a seguir e outras perturbações secundárias. As autópsias têm revelado sempre lesões nestes canais.

A sensibilidade dos canais semicirculares pode ser excitada por:

- 1) estímulos elétricos (passagem de corrente sobre a mastóide);
- 2) estímulos mecânicos (choques ou punções locais);
- 3) estímulos de calor ou frio (irrigação de ouvido externo com ducha gelada ou muito quente);
- 4) estímulos químicos gerais (ipeca, apomorfina, hioscina, estreptomina, álcool etc.).

São os seguintes os efeitos obtidos pela excitação dos receptores dos canais-semicirculares: — reações musculares involuntários (nistagmus, descoordenação de movimentos dos braços, mãos e pernas; alterações viscerais (peristaltismo, esofagismo, fluxo de saliva, perspiração exagerada); excitações cinestésicas (cutâneas, "corda no pescoço", pressão e prurido nasal, odores desagradáveis); sensações de perda do equilíbrio (sensação de voar, nadar, enjôo, visão ilusória de objetos). Estas sensações se produzem em pessoas sensíveis a viagens marinhas e aéreas.

As mudanças repetidas em profissionais, como dançarinos, acrobatas, patinadores, pilotos de aviação provocam vertigens às quais as pessoas com maior aptidão existem ou se adaptam mais facilmente. Depois das oscilações ou perda sucessivas do equilíbrio postural os efeitos vertiginosos permanece muito tempo ou não, mas o que caracterizam os aptos ao desempenho de funções é a facilidade de ajustamento em tempo breve.

O exame quanto ao sentido do equilíbrio se pode fazer com:

- a) cadeira giratória de BARANY, verificando-se o grau e durações das sensações vertiginosas;
- b) irrigação do conduto auditivo externo com líquido a temperatura de 18°, revelando-se fortes perturbações nas pessoas com fracas aptidões;
- c) provas de cordenação de movimentos, como Romberg (de olhos fechados), marcha no escuro; marcha sobre suportes ou trilhos progressivamente diminuídos na largura, sustentação pela mão de objetos com copo d'água, ou outros etc. .

As seqüelas das vertigens: — enjôos, vômitos, diplopia, nistagmus, quando de longa duração, após a excitação, indicam estados anormais. Os antecedentes de fortes enjôos marinhos e aéreos são informativos no caso; as drogas usadas com sucesso nas situações como: hioscina, bromuretos, luminal etc. podem orientar julgamento dos casos. Os problemas de coordenação percepto-motores (visuais táteis, etc.) e bimanuais tem interesse, bem, como tôdas as provas que incluem revelação de sintomas ou síndromes mesoencefálicas e cerebelaes, ainda no incio de suas manifestações.

Outras aptidões perceptivas devem ser examinadas, em determinadas funções para seleção

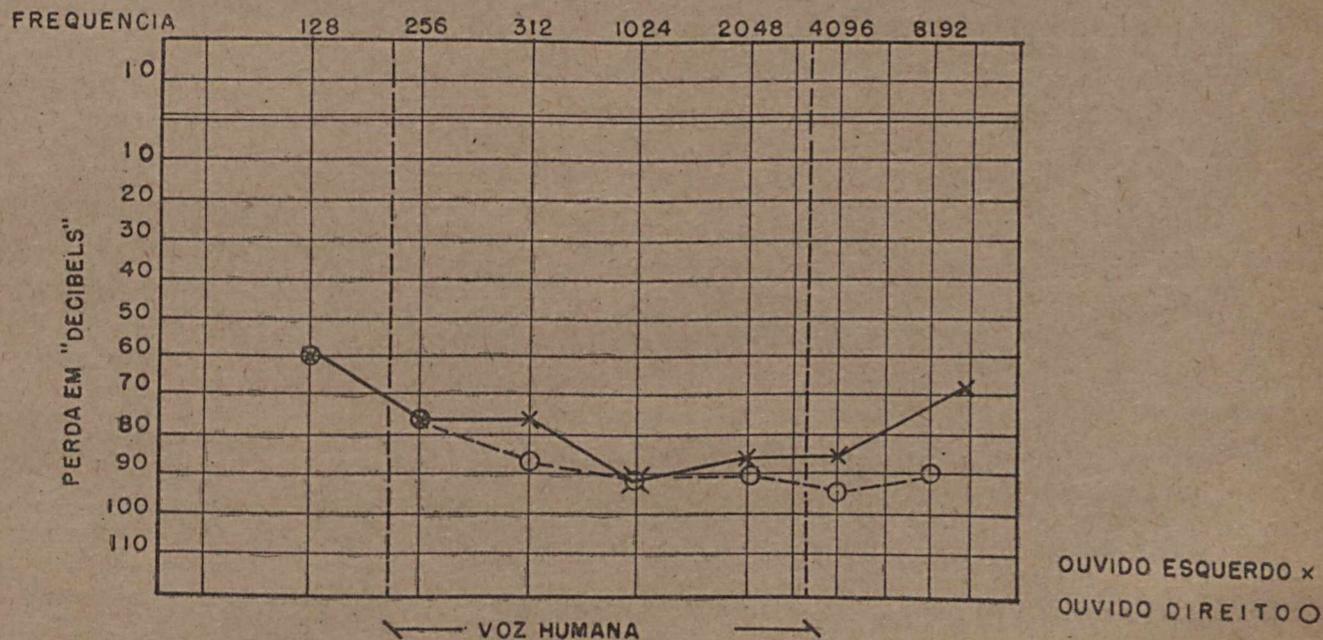
e classificação de pessoal. O *sentido do tato*, deve ser investigado, quando se trata de trabalhos em que as mãos desempenham papel importante e por meio delas se apreciam modificações físicas nos objetos sujeitos à manipulação. O sentido de tato na revelação do calor e do frio, da umidade ou secura, da rugosidade ou aspereza, das excitações elétricas e ainda na apreciação do pêso e da resistência ou pressão. As pessoas são submetidas a provas que revelam as suas diferenças individuais a respeito, de modo a serem lotadas no melhor modo nas funções respectivas.

O *sentido da olfação* encontra aplicação, para maior rendimento no trabalho em várias funções e serviços. Nas atividades civis em fábricas de perfume, sabonete, restaurantes, venda de perfumaria etc. e nas atividades militares, com o interesse cada vez maior de perceber-se pelo cheiro com antecedência, o uso de substâncias químicas, como gases e outras no combate. O exame das possibilidades olfativas do individuo é feito na base da sua antidão distinguir os cheiros ou perfumes mais típicos que interessam à profissão ou serviço.

O *sentido da gústação* também em alguns ofícios ou trabalhos, tem aplicação devendo sobretudo serem reconhecidos os casos de seu completo embotamento por lesões ou alterações nas terminações ou troncos nervosos da face e da língua. A capacidade diminuída no caso pode prejudicar a prova de alimentos e outras indicações obtidas por meio dêste sentido para eficiência do trabalho.

A situação das papilas linguais com suas reações e o exame feito com líquidos e sais de diversas composições, permite situar o grau, extensão e importância das perturbações existentes, desde que se conhece a relação das atribuições do trabalho.

AUDIOGRAMA



BIBLIOGRAFIA

- WOODWORTH — *Experimental Psychology* (trad.) — Paris Presses Univ. de France, 1949.
- BORING — *Psychology for the Armed Service* — Wash., Infantry Journal Press, 1946.
- SHEASORE — *Hearing* — N. York, 1943.
- BORING, Langfeld Welt — *Introduction of Psychology*, N. Y., John Wiley, 1939.
- ARAMANDO LACERDA — *Aspectos da Surdez e Pesquisas Audiométricas* — Rio, "Agir", 1947.
- BLENCH — *Clinical Audiometry* — St Louis, 1943.
- MORGAN — *Physiological Psychology* — N. Y., Mac Graw Hill, 1943.
- FROBES — *Tratado de Psicología Experimental* (Trad.) — Madrid, 1944.
- NAVY DEPARTMENT — *Telephone Talker's manual* — Wash., 1944.
- FLETCHER — *Speech and Learning*. N.Y. — Van Nostrand, 1939.
- BANISTER — *A Handbook of General Experimental Psychology* — Clark Univ. Press, 1942.
- MORGAN — *Psychologie Physiologique* — Paris, Press Univ. de France, 1949.
- WOODWORTH — *Psychologie Experimentale* — Paris, Presse Univ. de France, 1949.
- FROBES — *Tratado de Psicología Experimental*, (trad.) Tomo I, Madrid, Ed. Razonefe, 1944.
- BORING, LENGFELD and WELD — *Psychology* — N. York, John Wiley, 1947.
- BORING — *Psychology for the Armed Services* — Wash., Infantry Journal Press, 1945.
- STEVENS and DAVIS — *Hearing* — N. York, Wiley, 1938.
- ARMY Air FORCES — *Aviation Psychology Program* — Research Reports, 1 a 7.
Gibson. Wash., Gov. Print Off 1947.
-
-