

# Communication disorders in subjects with normal hearing: a behavioral and electrophysiological study

*Dificuldades na comunicação em normo-ouvintes: estudo comportamental e eletrofisiológico*

Marta Regueira Dias Prestes<sup>1</sup>, Maria Angela Guimarães Feitosa<sup>2</sup>, André Luiz Lopes Sampaio<sup>3</sup>,  
Maria de Fátima Coelho Carvalho<sup>4</sup>

## Keywords:

audiometry;  
audiometry, evoked  
response;  
communication  
disorders;  
self-assessment.

## Palavras-chave:

audiometria;  
audiometria de  
resposta evocada;  
auto-avaliação;  
transtornos da  
comunicação.

## Abstract

Hearing thresholds are not always predictive of performance in environments with reduced extrinsic redundancy. **Objective:** To investigate the communication disorders reported by adults with normal hearing, and to assess their underlying conditions through behavioral and electrophysiological testing. **Method:** This case control study enrolled 20 adults with normal hearing thresholds and divided them into two groups: a case group with 10 adults with hearing impairment-related communication disorders and a control group with 10 adults with normal hearing. The frequency of occurrence of communication difficulties was recorded during speech recognition tests run in quiet and noisy conditions, audiometry, and auditory evoked brainstem potential testing. **Results:** Case group subjects differed statistically from controls only in self-reported scores of hearing impairment. The groups did not differ in the other ratings. A positive correlation was found between hearing thresholds and scores on self-reported impairment. **Conclusion:** The combination of hearing complaints and unaltered audiograms was not correlated with differences in performance in speech recognition testing in noisy conditions or in the remaining evaluations. Correlation analysis showed that the higher the pure tone thresholds, the greater were the reported communication difficulties, even in thresholds between 0 and 25 dB.

## Resumo

O limiar auditivo nem sempre prediz o desempenho em ambientes com redundância extrínseca reduzida. **Objetivo:** Investigar o relato de dificuldades de comunicação de adultos com audiograma normal e verificar o quadro subjacente por meio de avaliações comportamental e eletrofisiológica. **Método:** Estudo caso-controle de indivíduos com limiares normais, distribuídos em dois grupos: grupo estudo, 10 adultos com queixas auditivas de comunicação e grupo controle, 10 adultos, sem queixas. Foi medida a frequência em que os participantes apresentam dificuldades de comunicação e realizados testes de fala no silêncio e no ruído, audiometria e potencial evocado auditivo de tronco encefálico. **Resultados:** O grupo estudo se diferenciou estatisticamente do grupo controle apenas nos escores de dificuldades de comunicação. Foi constatada uma correlação positiva entre os limiares tonais e os escores no autorrelato de dificuldade. **Conclusão:** A presença de queixa auditiva na ausência de alterações no audiograma não esteve associada a diferença no desempenho no reconhecimento de fala no ruído, nem nas demais avaliações. Com base na análise de correlação, observou-se que, quanto mais elevados os limiares auditivos, maiores os escores no relato de dificuldades auditivas relacionadas às situações de comunicação, mesmo os limiares variando de 0 a 25 dB.

<sup>1</sup> Doutoranda pela Universidade de Brasília (Fonoaudióloga do Setor de Saúde Auditiva do Hospital Universitário de Brasília).

<sup>2</sup> Ph.D. em Psicologia (Psicobiologia), pela The University of Michigan (Professora titular junto ao Instituto de Psicologia da Universidade de Brasília).

<sup>3</sup> Doutor pela Universidade de Brasília (Otorrinolaringologista do Programa de Implante Coclear do Hospital Universitário de Brasília).

<sup>4</sup> Especialista em Audiologia pela Universidade de Franca (Fonoaudióloga do Setor de Saúde Auditiva do Hospital Universitário de Brasília).

Universidade de Brasília- UnB.

Endereço para correspondência: Marta Regueira Dias Prestes. Universidade de Brasília, Instituto de Psicologia/Departamento de Processos Psicológicos Básicos/Laboratório de Psicobiologia. Asa Norte. Brasília - DF. Brasil. CEP: 70910-900.

Este artigo foi submetido no SGP (Sistema de Gestão de Publicações) do BJORL em 8 de março de 2012. cod. 9080.

Artigo aceito em 13 de novembro de 2012.

---

## INTRODUÇÃO

---

O autorrelato é uma importante abordagem para investigação das dificuldades dos pacientes em relação às situações de fala no dia-a-dia<sup>1</sup>. Atualmente, existe uma variedade de escalas de autoavaliação das dificuldades auditivas, porém, todas foram desenvolvidas para atender às diversas necessidades do processo de reabilitação auditiva, que inclui a adaptação de aparelho de amplificação sonora. Em função da ausência de instrumentos validados desenvolvidos especificamente para ouvintes normais, pesquisadores que buscam compreender as dificuldades auditivas da população em geral utilizam-se destas escalas, mesmo conscientes de que foram desenvolvidas para atender às necessidades específicas de uma determinada população<sup>1,2</sup>.

Pesquisas evidenciam que o limiar auditivo prediz o reconhecimento de fala no silêncio<sup>3,4</sup>, porém, nem sempre prediz o desempenho em ambientes com redundância extrínseca reduzida, como ambientes ruidosos<sup>5</sup>. Esta constatação não é recente. Em 1970, Carhart & Tillman sugeriram que o *handicap* comunicativo deve ser quantificado não apenas por medidas de sensibilidade tonal e reconhecimento de palavras no silêncio, mas também pelo reconhecimento de palavras na presença de ruído<sup>6</sup>.

Em estudo baseado na comparação do desempenho em testes de percepção de fala no silêncio e no ruído, constatou-se que os indivíduos com perda auditiva podem pertencer a dois diferentes grupos: um grupo com perda caracterizada por atenuação, isto é, uma diminuição nos níveis dos estímulos sonoros (fala e ruído), e um grupo com perda caracterizada por distorção, isto é, com redução na relação sinal/ruído<sup>5</sup>. Constatou-se, ainda, que uma dificuldade de 3 dB para compreender a fala no ruído é mais impactante que uma dificuldade de 21 dB para compreender a fala no silêncio, e que a relação entre limiares auditivos tonais e inteligibilidade de fala no ruído não é direta<sup>5</sup>.

Na prática clínica brasileira, a avaliação da capacidade auditiva na presença de ruído competitivo vem sendo empregada na bateria de testes para avaliar o processamento auditivo (central). A queixa mais determinante para o encaminhamento à avaliação do processamento auditivo (central) vem a ser a dificuldade para entender a fala em ambientes ruidosos ou reverberantes, que não pode ser atribuída a uma disfunção auditiva periférica<sup>7</sup>. Essa avaliação demanda um longo tempo para execução (aproximadamente três sessões de uma hora), o que dificulta sua incorporação na rotina audiológica.

O distúrbio do processamento auditivo não é a única alteração auditiva que pode não evidenciar-se por meio do audiograma. Alterações originadas nas células ciliadas internas, nervo auditivo e sistema eferente (alteração no *feedback*) também podem não ocasionar

alterações na sensibilidade e no reconhecimento de fala no silêncio, comprometendo apenas o reconhecimento de fala no ruído<sup>8</sup>.

Diversas pesquisas têm sido realizadas com o objetivo de compreender o quadro subjacente à alteração do processamento auditivo (central). Entretanto, apesar da queixa de dificuldade para ouvir ser motivo para avaliação do processamento auditivo, muitos indivíduos que realizam este exame em razão da queixa apresentam resultados dentro do padrão de normalidade e a queixa permanece sem esclarecimentos.

Pretendeu-se, neste estudo, investigar o autorrelato de dificuldades auditivas em situações de comunicação e analisar os limiares tonais, o índice de reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído e o potencial evocado auditivo de tronco encefálico de um grupo de adultos com audiometria normal e dificuldades de comunicação e comparar seus resultados aos de adultos com audiometria normal que não apresentam dificuldade de comunicação.

---

## MÉTODO

---

Participaram deste estudo 20 adultos, na faixa etária de 16 a 49 anos, com ausência de queixas específicas de orelha média, com curvas timpanométricas do tipo "A" bilateralmente. O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética da Instituição, sob o número 046/2010, e todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Os participantes pertenciam a dois grupos: 1) grupo estudo (E), composto por 10 adultos (três do sexo masculino e sete do sexo feminino), cujos limiares auditivos eram iguais ou menores que 25 dBNA em todas as frequências testadas, que procuraram o médico otorrinolaringologista em função de dificuldade para compreender a fala; 2) grupo controle (C), composto por 10 adultos (três do sexo masculino e sete do sexo feminino), cujos limiares auditivos eram iguais ou menores que 25 dBNA em todas as frequências testadas, que não apresentavam queixas auditivas.

Os participantes do grupo E foram indicados por otorrinolaringologistas e fonoaudiólogos. Dos 16 pacientes indicados em um período de 10 meses, foi realizada uma pré-seleção com base nos prontuários, em que dois foram excluídos por não atenderem aos critérios de inclusão. Após o contato com os 14 indicados, houve a recusa em participar da pesquisa por parte de um paciente e três foram excluídos por apresentarem alteração na audiometria no momento da coleta de dados. Para compor o grupo C, foi observado o critério de pareamento em sexo e idade com o grupo E. No momento do recrutamento, foi realizado questionamento sobre a presença de queixas auditivas. A ausência de queixa no grupo C foi confirmada por meio de protocolo específico usado neste estudo (APHAB - *Abbreviated Profile of Hearing Aid Benefit*).

No grupo E, as queixas foram confirmadas por meio do mesmo protocolo e os participantes foram indicados por médicos otorrinolaringologistas e por fonoaudiólogos.

Para verificar se os limiares tonais influenciaram os resultados nas avaliações realizadas, os dados dos participantes do estudo foram agrupados e analisados com base em um novo critério: um grupo com média dos limiares das frequências de 250 e 500 Hz menor que 15 dB ( $G < 15$  dB) e um grupo com média dos limiares em 250 e 500 Hz igual ou menor que 15 dB ( $G \geq 15$  dB).

## Equipamentos e Procedimentos

### *Escala de autoavaliação da queixa auditiva*

O recurso utilizado para quantificar a queixa auditiva foi a escala de autoavaliação APHAB (*Abbreviated Profile of Hearing Aid Benefit*)<sup>9</sup>. Essa escala foi originalmente desenvolvida com o objetivo de quantificar o benefício subjetivo proporcionado pelo processo de adaptação de aparelho de amplificação sonora, mas é útil para quantificar as queixas auditivas relacionadas às situações de comunicação, dispõe de versões em 16 línguas e tem sido utilizada em vários estudos. Para o português, foi traduzida por Almeida<sup>10</sup>.

Com este instrumento, é possível verificar o autorrelato relacionado a quatro situações distintas, representadas em suas quatro subescalas: FC (ambientes favoráveis à comunicação), RA (presença de ruído ambiental), RV (ambientes reverberantes) e AV (situações de sons aversivos). Os escores na escala APHAB representam a frequência em que os participantes experimentam os problemas relacionados a cada subescala, transformados em porcentagem. Quanto maior o escore, maior a frequência de problemas associado a cada subescala. O escore global da escala APHAB é a média aritmética do escore obtido nas subescalas FC, RA e RV. A subescala AV não compõe o escore global APHAB por não envolver situação de comunicação. Assim, para a verificação da presença, no grupo estudo (E), e ausência, no grupo controle (C), de relatos de dificuldades relacionadas às situações de comunicação, foram utilizados os escores das subescalas FC, RA e RV. Os escores individuais nas subescalas foram comparados aos valores normativos da escala APHAB para jovens subjetivamente normais e utilizados para caracterizar o perfil de queixas dos participantes.

### *Audiometria Tonal*

Os limiares auditivos foram obtidos utilizando-se tons modulados nas frequências de 250 a 8000 Hz, apresentados por meio de fones TDH-39, em cabina acústica. O equipamento utilizado foi o Audiômetro Midimate 622, da marca Madsen Electronics, calibrado de acordo com a norma ANSI 1969. Os testes de fala no silêncio e no ruído foram realizados por meio do mesmo equipamento.

### *Testes Monóticos de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio e no Ruído*

Estes testes foram realizados com fones TDH-39, utilizando-se a Lista de Sentenças em Português - LSP<sup>11</sup>, que contém listas de 10 sentenças e um ruído com espectro de fala, gravados em canais independentes. A gravação foi apresentada por meio do *compact disk player* da marca Coby, acoplado ao audiômetro. Antes de iniciar a avaliação, foi realizada a calibração da saída de cada canal por meio do VU-meter, que foi colocado no nível zero, mediante o tom de 1000 Hz gravado no CD. Os valores do sinal (LSP) apresentados baseiam-se nos valores de fala registrados e observados no *dial* do equipamento.

Nessa avaliação, os participantes foram instruídos a repetirem o que entendessem das sentenças ouvidas. Não foi realizado treinamento prévio dos participantes em relação às sentenças na condição de ruído, buscando-se comparar os desempenhos dos grupos nas duas situações: primeira testagem sem contato prévio com o ruído (ouvido direito) e segunda testagem (ouvido esquerdo), após o contato com o ruído da primeira testagem.

### *Índice de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio e no Ruído*

Inicialmente, foram apresentadas, no ouvido direito, as 10 sentenças da lista 1A, na intensidade de 65 dB, sem a presença de ruído. A seguir, foi apresentada, no mesmo ouvido, a lista 1B com sinal na intensidade de 65 dB e ruído ipsilateral na intensidade de 65 dB (S/R = 0 dB). Para finalizar, foi apresentada a lista 2B, com sinal na intensidade de 65 dB e ruído ipsilateral na intensidade de 70 dB (S/R = -5 dB). O mesmo procedimento foi realizado no ouvido esquerdo com as seguintes listas, na respectiva ordem: 3B, 4B e 6B. O índice de reconhecimento de sentenças foi calculado com base no número de acertos, seguindo as instruções para uso do instrumento. Cada frase repetida corretamente correspondeu a 10% de acertos.

### *Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico*

Os potenciais foram obtidos por meio do equipamento Masbe ATC Plus da marca Contronic. Realizou-se avaliação da integridade da via auditiva, por meio do surgimento e da reprodutibilidade das ondas I, III e V, e interpicos I-III, I-V e III-V, na intensidade de 80 dB NA. O procedimento foi realizado em ambiente eletricamente protegido e acusticamente isolado, posicionando-se os eletrodos na mastoide do ouvido esquerdo e do ouvido direito. O estímulo utilizado foi o "click", com polaridade alternada e velocidade de apresentação de 17,1 estímulos por segundo, por meio do fone TDH-39. A intensidade do estímulo foi de 80 dBNA.

### Tratamento dos Dados

Como as amostras eram pequenas e os dados não estavam distribuídos normalmente, foi realizado o teste de Mann-Whitney para verificação da existência de diferença estatística significativa intergrupos. Para análise de correlações, foi utilizado o  $r$  de Pearson. Todas as análises foram realizadas por meio do *Statistical Package for the Social Sciences*, versão 17.0. Considerou-se como significante se  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

### Escala APHAB

Todos os participantes do grupo E apresentaram escores em pelo menos uma das subescalas relacionadas às situações de comunicação FC, RA e RV acima do percentil 95 dos valores normativos da escala. Deste grupo, oito (80%) apresentaram escores acima do percentil 95 dos valores de normatização na subescala RA, sete (70%) na subescala RV e seis (60%) na subescala FC. Dois participantes (20%) apresentaram escores acima dos valores de normatização na subescala AV (sons aversivos). Os participantes do grupo C apresentaram resultados abaixo do percentil 95 nas subescalas FC, RA e RV, porém, dois (20%) participantes apresentaram resultados acima do percentil 95 dos valores de normatização na subescala AV.

Os grupos E e C se diferenciaram em relação à frequência em que experimentam problemas nas situações de comunicação representadas pelas subescalas FC ( $c^2 = 12,45$ ;  $p = 0,002$ ), RV ( $c^2 = 14,68$ ;  $p = 0,001$ ), RA ( $c^2 = 10,37$ ;  $p = 0,006$ ) e APHAB ( $c^2 = 16,15$ ;  $p = 0,002$ ), porém, não houve diferença entre os grupos na subescala sons aversivos, AV ( $c^2 = 2,46$ ;  $p = 0,3$ ). Constatou-se por meio do teste de Mann-Whitney que o grupo E experimentou problemas de comunicação relacionados a ambientes favoráveis à comunicação (Figura 1), FC ( $U = 10,50$ ;  $p = 0,002$ ), ambientes com reverberação (Figura 2), RV ( $U = 4,00$ ;  $p = 0,000$ ) e ruído ambiental (Figura 3), RA ( $U = 16,00$ ;  $p = 0,009$ ) acima dos apresentados pelo grupo C; já nas situações de sons aversivos (Figura 4), não foi encontrada diferença significativa entre os grupos C e E ( $U = 33,5$ ;  $p = 0,218$ ).

### Índice Percentual de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio (IPRSS)

Todos os participantes apresentaram o índice percentual de reconhecimento de sentenças de 100% em ambos ouvidos ( $p = 1,00$ ).

### Índice Percentual de Reconhecimento de Sentenças no Ruído (IPRSR)

Verificou-se grande variabilidade nos resultados do IPRS (R/S = 0 dB). A porcentagem de acertos do grupo C variou de 30% a 100% e do grupo E de 0% a 90%. A diferença entre os grupos não apresentou significância

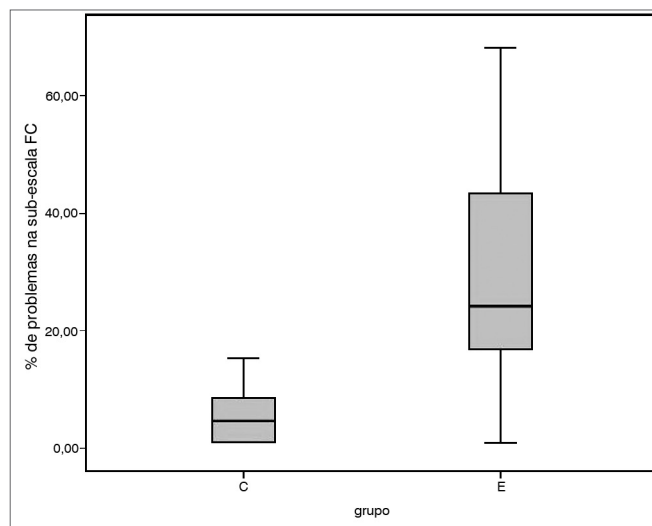


Figura 1. Escores na sub-escala FC (mediana, quartis 1 e 3 e valores adjacentes) para os grupos C e E. FC: ambiente favoráveis à comunicação; C: grupo controle; E: grupo estudo.

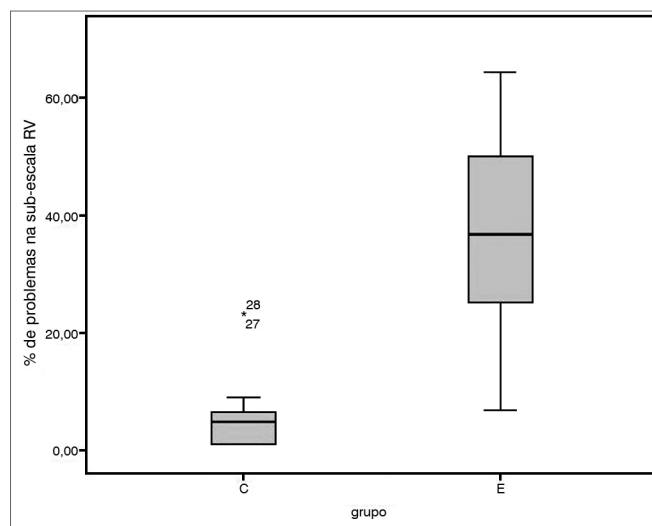
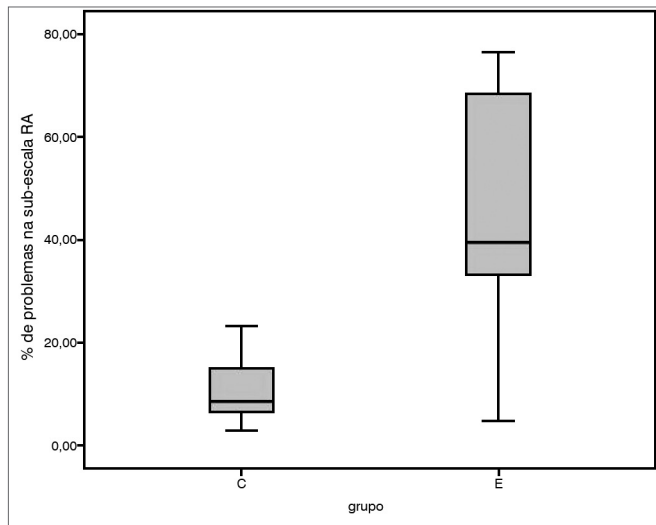


Figura 2. Escores na sub-escala RV (mediana, quartis 1 e 3 e valores adjacentes) para os grupos C e E. C: grupo controle; E: grupo estudo.

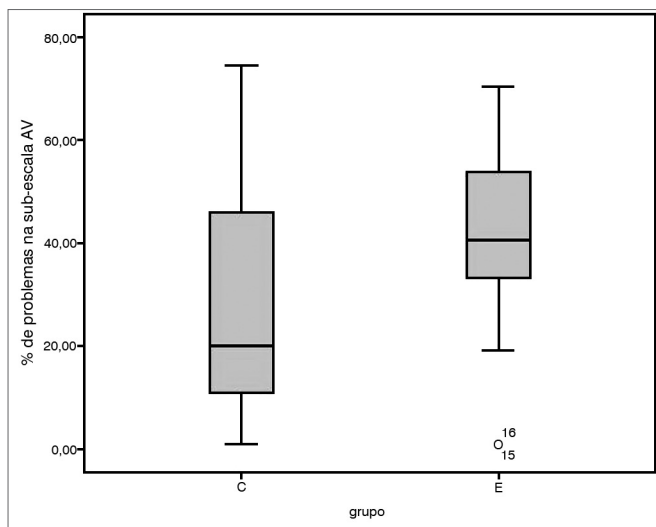
estatística, nem analisando apenas os dados do ouvido direito ( $c^2 = 101,50$ ;  $U = 46,50$ ;  $p = 0,787$ ), nem do ouvido esquerdo ( $c^2 = 96,00$ ;  $U = 41$ ;  $p = 0,491$ ), ou de ambos ouvidos agrupados ( $c^2 = 388,50$ ;  $U = 178,50$ ;  $p = 0,557$ ). Na relação sinal/ruído -5 dB, os índices de reconhecimento no ruído do grupo C variaram de 0% a 10%, enquanto no grupo E todos obtiveram índice de 0%. A análise por meio do Mann-Whitney evidenciou que não existiu diferença entre os grupos no índice de reconhecimento de sentenças no ruído na relação S/R -5 dB ( $p = 0,435$ ) (Figura 5).

### Limiar Tonal

Os grupos E e C não apresentaram diferenças entre si nos limiares tonais (Figura 6).



**Figura 3.** Escores na sub-escala RA (mediana, quartis 1 e 3 e valores adjacentes) para os grupos C e E. C: grupo controle; E: grupo estudo.

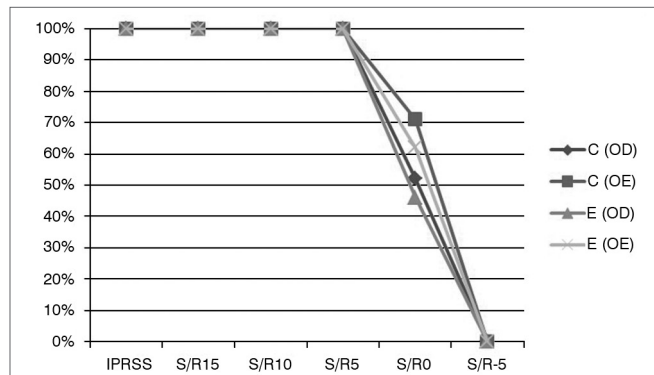


**Figura 4.** Escores na sub-escala AV (mediana, quartis 1 e 3 e valores adjacentes) para os grupos C e E. C: grupo controle; E: grupo estudo.

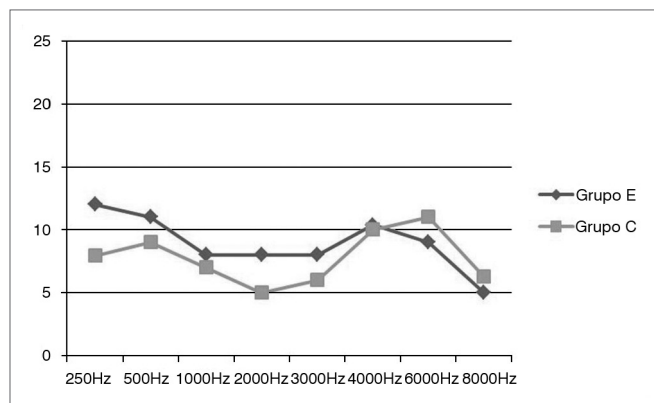
### Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico

A latência de surgimento de cada uma das ondas I (gerada pela porção distal do nervo auditivo), III (gerada pelo núcleo coclear) e V (gerada pelo lemnisco lateral), desde o início da apresentação do estímulo acústico e as interlatências I-III, I-V e III-V dos participantes dos grupo E e C, encontrou-se dentro do padrão de normalidade. Por meio do teste de Wilcoxon, verificou-se a ausência de diferenças entre os ouvidos nos resultados das latências e interlatências de ambos os grupos. O menor  $p$  no teste de Wilcoxon foi de 0,609.

Diante da inexistência de diferenças entre os ouvidos, os dados foram agrupados para verificação das diferenças intergrupos por meio do teste de Mann-Whitney, que evidenciou não haver diferença entre os grupos (menor  $p$



**Figura 5.** Comparação da mediana do Índice de Reconhecimento de Sentenças em diferentes relações sinal/ruído dos grupos C e E. IPRSS: Índice Percentual de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio; S/R: Relação Sinal/Ruído em dB; C: Controle; E: Estudo; OD: Ouvido Direito; OE: Ouvido Esquerdo.



**Figura 6.** Média dos limiars tonais para frequências de 250 a 8000 Hz dos grupos E e C. C: Controle; E: Estudo.

= 0,417). Os testes de Kolmogorov-Smirnov confirmaram a ausência de diferenças entre os grupos E e C (menor  $p = 0,329$ ).

Análises de correlações por meio do  $r$  de Pearson: APHAB X IPRS. Não foram observadas correlações significativas entre as variáveis queixa e desempenho no reconhecimento de fala no silêncio e no ruído.

PEATE X APHAB. Foi observada correlação negativa entre o escore na subescala aversão a sons e a interlatência I-V ( $r = -0,319$ ;  $p = 0,045$ ); quanto menor foi a interlatência das ondas I-V, maiores foram os escores na subescala aversão a sons.

Limiar Tonal X APHAB. As análises de correlações dos limiars tonais e o autorrelato de dificuldades indicaram que os maiores limiars se relacionaram aos maiores escores nas subescalas relacionadas às situações de comunicação. Os limiars nas frequências de 250 e 500 Hz, apesar de estarem dentro do padrão de normalidade ( $\leq 25$  dB), correlacionaram-se aos resultados das subescalas facilidade de comunicação, reverberação, ruído ambiental e escore global do APHAB. O limiar em 1000 Hz se correlacionou

à subescala facilidade de comunicação e o limiar em 2000 Hz se correlacionou às subescalas facilidade de comunicação e reverberação. Todas as correlações foram positivas; quanto maiores foram os limiares nas frequências de 250, 500 e 1000 Hz, maior a frequência de problemas relacionados às situações de comunicação (Tabela 1). As queixas relacionadas a sons aversivos correlacionaram-se apenas com os resultados dos participantes do grupo C e esta foi a única correlação negativa observada. Quanto menores os limiares na frequência de 500 Hz, maiores os escores na subescala aversão a sons ( $r = -0,449$ ;  $p = 0,047$ ).

As análises dos resultados dos participantes com base no critério limiares tonais evidenciaram, por meio do teste de Mann-Whitney, que os participantes do grupo cujos limiares eram iguais ou maiores do que 15 dB apresentaram autorrelato de dificuldades nas situações de comunicação com mais frequência que os participantes do grupo cujos limiares estavam abaixo de 15 dB e que essa diferença nos escores do autorrelato foi significativa (Tabela 2). Os grupos não se diferenciaram estatisticamente no reconhecimento de sentenças no ruído, potencial evocado auditivo de tronco encefálico e reflexos acústicos.

## DISCUSSÃO

A escala APHAB vem sendo usada constantemente e com êxito em diversas pesquisas como instrumento para verificação do benefício subjetivo proporcionado pelo processo de reabilitação auditiva, que inclui adaptação de aparelho de amplificação sonora, implante coclear e treinamento auditivo<sup>12</sup>. Contudo, não se tem conhecimento de outro estudo que tenha feito uso deste instrumento para verificação e caracterização do autorrelato de adultos que apresentam queixas, na ausência de alteração verificável por meio do audiograma, o que limitou a comparação dos dados obtidos com os de outros estudos. Mesmo no estudo realizado com o objetivo de estabelecer os valores normativos para a escala de adultos jovens, o critério de inclusão foi ser “subjetivamente normal”<sup>9</sup>.

Por meio da comparação com os valores normativos da escala, foi possível constatar que todos os participantes do grupo E apresentaram escores acima do percentil 95 em pelo menos uma das subescalas relacionadas às situações de comunicação e que os grupos se diferenciaram estatisticamente em relação ao critério queixa. Confirmada a diferença em relação às queixas auditivas, esperava-se verificar diferença para o índice percentual de reconhecimento de fala no ruído, porém, constatou-se que estes grupos não se diferenciaram em relação ao teste no ruído.

Houve grande variabilidade no desempenho dos participantes dos grupos C e E no índice de reconhecimento de sentenças no ruído, o que poderia justificar a não constatação de diferenças entre os grupos. A variabilidade de desempenho constatada no grupo E pode evidenciar que se trata de um grupo heterogêneo e poderia ter sido minimizada se houvesse um critério de inclusão mais rigoroso, que excluísse a interferência de outras variáveis que influenciam o reconhecimento de fala no ruído, como dificuldades de memória e atenção, por exemplo.

A análise estatística evidenciou que houve diferença significativa entre os dois ouvidos no índice de reconhecimento de sentenças no ruído dos participantes dos grupos C e E, sendo o desempenho do ouvido esquerdo melhor que o do direito. Como a avaliação do índice de reconhecimento de sentenças no ruído iniciou-se pela testagem do ouvido direito em todos os participantes, esse procedimento, por si só, justifica a diferença entre os desempenhos dos dois ouvidos, na medida em que o melhor desempenho apresentado na segunda testagem reflete o efeito de aprendizagem. Outros estudos também observaram melhor desempenho da segunda orelha testada, independentemente de com qual orelha se iniciaram os testes<sup>13,14</sup>.

Não foi objetivo do presente estudo verificar a diferença dos desempenhos das orelhas direita e esquerda. Para tanto, seria necessário um delineamento que excluísse ou minimizasse a interferência do efeito de aprendizagem, como, por exemplo, a inclusão de um treinamento prévio bilateral, antes do início da testagem. Resultados

**Tabela 1.** Correlação entre os limiares tonais em cada frequência testada e os escores na escala APHAB, dos grupos E e C.

APHAB		Limiares por frequência (Hz)							
		250	500	1000	2000	3000	4000	6000	8000
FC	r	0,621*	0,528*	0,314*	0,378*	0,127	-,089	-,128	0,088
	p	0,000	0,000	0,049	0,016	0,435	0,587	0,432	0,590
RV	r	0,459*	0,389*	0,203	0,352*	0,239	0,089	-,008	-,013
	p	0,003	0,013	0,208	0,025	0,138	0,585	0,960	0,935
RA	r	0,349*	0,498*	0,155	0,086	0,098	0,043	0,047	-,025
	p	0,028	0,001	0,338	0,596	0,549	0,792	0,772	0,876
AV	r	-,032	0,075	-,044	-,222	-,278	-,011	0,068	-,048
	p	0,845	0,644	0,786	0,168	0,082	0,944	0,678	0,767

FC: ambientes favoráveis à comunicação; RA: presença de ruído ambiental; RV: ambientes reverberantes; AV: situações de sons aversivos; APHAB: *Abbreviated Profile of Hearing Aid Benefit*.

**Tabela 2.** Diferença entre os grupos  $G < 15$  dB e  $G \geq 15$  dB nos escores da escala APHAB.

Medida	FC	RV	RA	AV	APHAB
U	37,000**	59,000**	68,000*	127,000	50,000**
p	0,000	0,004	0,010	0,472	0,002

FC: ambientes favoráveis à comunicação; RA: presença de ruído ambiental; RV: ambientes reverberantes; AV: situações de sons aversivos; APHAB: *Abbreviated Profile of Hearing Aid Benefit*.

encontrados em pesquisas que buscavam verificar a diferença entre os desempenhos das orelhas em testes de escuta dicótica indicam a vantagem da orelha direita<sup>15,16</sup>. Essa diferença reflete as diferenças funcionais entre os hemisférios cerebrais e o fato de a orelha direita enviar maior quantidade de impulsos para o hemisfério esquerdo, especializado no processamento de linguagem<sup>17</sup>.

Em função da grande variabilidade nos desempenhos dos participantes de ambos os grupos (E e C) ser uma possível explicação para a ausência de diferenças estatísticas entre estes, procedeu-se à análise da correlação dos resultados agrupados dos grupos E e C no teste de reconhecimento de sentenças no ruído e os escores na escala APHAB, com o objetivo de verificar se os participantes que apresentaram melhor desempenho no reconhecimento de fala no ruído também apresentavam menores escores na escala APHAB. Porém, a análise confirmou que o autorrelato não se relacionou ao desempenho no teste de reconhecimento de fala no ruído. Nem mesmo o escore na subescala ruído ambiental apresentou correlação com os resultados do teste de fala no ruído, quando analisados os resultados apenas dos dois grupos (E e C).

Uma possível explicação para a ausência de correlação seria a falta de consciência por parte de alguns participantes do grupo C em relação a possíveis dificuldades auditivas no dia-a-dia. Diversos estudos que buscaram investigar o comportamento da acurácia da queixa de perda auditiva e da ausência de queixa sugerem que em torno de 20% dos indivíduos que negam a presença de dificuldade auditiva apresentam perda auditiva<sup>18-20</sup>. É possível que um aumento no número da amostra minimizasse um provável efeito da falta de consciência da dificuldade auditiva, evidenciando diferenças entre os grupos nas variáveis estudadas.

Em estudo que avaliou a eficiência das funções auditivas centrais de idosos que relataram ouvir bem, constatou-se que, apesar do relato de ausência de dificuldade auditiva, 60% apresentava perda auditiva e houve prevalência relevante de sinais de ineficiência das funções auditivas centrais nos casos estudados<sup>20</sup>. No presente estudo, a variabilidade do índice de reconhecimento de sentenças no ruído apresentada por ambos os grupos E e C, aliada ao fato de alguns participantes do grupo C terem apresentado desempenho consideravelmente inferior ao de participantes do grupo E, reforçam a hipótese de que a falta de consciência de uma possível dificuldade pode

ter contribuído para a não diferenciação dos grupos no teste no ruído e a não correlação dos dados do autorrelato com o índice de reconhecimento de sentenças no ruído.

Assim como se admite a possibilidade de falsos negativos sobre a queixa, deve-se admitir a possibilidade de falsos positivos. Questões psicossociais podem estar envolvidas na gênese da queixa, como ocorre no transtorno poliqueixoso, que é definido como o comportamento de indivíduos que percorrem várias especialidades médicas apresentando múltiplos sintomas, mas cujos exames não revelam nenhuma anormalidade que justifique as queixas<sup>21</sup>. Contudo, a investigação do quadro subjacente à queixa é sempre preconizada e os achados neste estudo ratificam esta orientação, sobretudo em relação à variabilidade no desempenho no teste de reconhecimento de fala no ruído.

Não foi objetivo deste estudo verificar se os participantes apresentavam desordem do processamento auditivo (central). Uma vez que o padrão de normalidade nas avaliações audiológicas baseia-se em critérios que podem não ser sensíveis a pequenas alterações, buscou-se verificar se, mesmo na presença de exames normais, os grupos que se diferenciavam pelo fator queixa apresentavam desempenhos diferentes no reconhecimento de sentenças no ruído, o que não foi constatado. Vale ressaltar que não se pode afirmar, apenas com base no teste realizado neste estudo, que os indivíduos que apresentam autorrelato de dificuldades para ouvir em ambientes ruidosos não enfrentem efetivamente dificuldades auditivas no dia-a-dia. Pode-se apenas concluir que a dificuldade relatada não foi confirmada em situação estruturada, no teste realizado. Sendo um teste monótico (sinal e ruído no mesmo ouvido), essa situação por si só diferencia-se bastante das situações vivenciadas no dia-a-dia, cuja escuta é diótica (estímulos apresentados a ambos os ouvidos). Diante da variedade de ambientes e de ruídos associada aos diferentes tipos de discursos, não se pode pressupor que a capacidade de compreender a fala em todas as situações pode ser medida corretamente por um único teste de fala no ruído<sup>2</sup>.

A mesma lógica pode ser usada para interpretação da ausência de relação entre a queixa referente às situações favoráveis à comunicação e o índice de reconhecimento de sentenças no silêncio. Será, então, que os dados do autorrelato não refletem a real dificuldade ou será que o desempenho não pode ser medido com base em um único teste? Autores apontam como desvantagem do uso do questionário a restrição para descrever uma situação

com o mesmo controle e precisão que seria esperado em experimentos desenvolvidos em laboratório<sup>1</sup>. Por outro lado, os mesmos autores chamam atenção para o fato de não estar comprovado que as situações laboratoriais refletem melhor a magnitude da dificuldade auditiva. Lindley ressaltou que os instrumentos de autoavaliação contribuem para a verificação do desempenho auditivo, já que no laboratório é impossível simular todas as situações e dificuldades da vida cotidiana<sup>22</sup>.

Diversas pesquisas utilizam como critério de inclusão de participantes nos estudos a ausência de queixas auditivas, porém, não foram encontrados na literatura instrumentos validados para análise deste critério. Normalmente, a análise é feita por meio de perguntas simples do tipo: "Você tem alguma queixa auditiva?". Os achados deste estudo sobre os dados da escala APHAB indicam que este é um instrumento apropriado para verificação da presença e ausência de queixas auditivas, principalmente por permitir a comparação com valores normativos baseados em adultos subjetivamente normais.

Quanto à comparação dos limiares auditivos dos grupos, não foram encontradas diferenças em relação aos grupos que se distinguiam pelo autorrelato de dificuldades (E e C). Mesmo tendo sido estabelecido como critério de inclusão nestes grupos limiares de até 25 dBNA, poderia ter sido encontrada uma diferença estatística em relação aos limiares destes grupos.

Subjacente ao autorrelato de dificuldades nas situações de comunicação poderia haver uma dificuldade que seria percebida por meio do reconhecimento de sentenças no ruído, o que não ocorreu. No entanto, foi constatada correlação positiva na análise dos dados dos grupos entre os limiares tonais e o escore na escala que avalia o autorrelato de dificuldades, o que significa que, quanto maiores os limiares, maiores os escores relacionados às dificuldades enfrentadas no dia-a-dia, mesmo aqueles estando dentro do padrão de normalidade.

Este achado demonstra o quanto o critério de normalidade é amplo e pode mascarar dificuldades auditivas, como já havia sido apontado por outros autores em estudo realizado com objetivo de comparar os limiares para as frequências de 250 a 1600 Hz, entre adultos jovens e mais velhos com limiares auditivos de até 25 dB nas frequências de 250 a 8000 Hz<sup>23</sup>. O estudo demonstrou que os limiares tonais nas frequências testadas apresentaram-se significativamente aumentados no grupo mais velho em relação ao grupo mais jovem, apesar de todos apresentarem audiogramas normais. No referido estudo, o efeito da queixa sobre os limiares não foi observado, porém, os autores apontaram que o uso de um instrumento mais sensível poderia ter detectado com mais precisão aspectos sobre a queixa e, assim, poderia ter evidenciado o efeito da variável queixa.

No presente estudo, apesar dos limiares dos participantes dos grupos E e C nas frequências de 250 e 500 Hz estarem dentro da normalidade, foi observado efeito de correlação positiva entre estes limiares e os escores nas subescalas facilidade de comunicação, reverberação, ruído ambiental e escore global do APHAB. Verificou-se uma única correlação significativa negativa com os limiares, quando analisados os dados do grupo C apenas, que estiveram associados à subescala sons aversivos. Assim, o autorrelato de dificuldades em situações de comunicação esteve associado aos limiares maiores e a maior dificuldade em relação a sons aversivos esteve associada com limiares menores (maior sensibilidade).

Os dados dos participantes de ambos os grupos foram reagrupados com base na sensibilidade tonal nas baixas frequências. Um grupo apresentava média dos limiares das frequências de 250 e 500 Hz menor que 15 dB ( $G < 15$  dB) e o outro grupo apresentava média igual ou maior que 15 dB ( $G \geq 15$  dB). O grupo com menor sensibilidade nas baixas frequências apresentou autorrelato de experimentar dificuldades nas situações de comunicação com maior frequência que o grupo com limiares menores que 15 dB.

A evidência de que quanto maiores os limiares tonais nas frequências baixas, maiores os escores do autorrelato de dificuldades, que ocorreu neste estudo, leva a refletir sobre o critério de normalidade. Por mais que este critério seja demasiadamente flexível, como observado neste estudo, o fato de as alterações nas células ciliadas externas prejudicarem mais frequentemente a sensibilidade auditiva nas frequências altas leva ao questionamento sobre o porquê de o efeito de correlação positiva entre os limiares e o autorrelato de dificuldades auditivas não ter aparecido nas frequências altas. Pessoas com alteração de sensibilidade nas frequências altas, associada a uma sensibilidade normal nas frequências baixas, costumam referir possuírem sensibilidade normal, porém, com dificuldades para entender a fala<sup>24</sup>.

O limiar em 1000 Hz também se correlacionou à subescala facilidade de comunicação e o limiar em 2000 Hz se correlacionou às subescalas facilidade de comunicação e reverberação. Assim, quanto maiores foram os limiares nas frequências de 250, 500, 1000 e 2000 Hz, maior foi a frequência de problemas relacionados às situações de comunicação, o que reforça o valor preditivo da escala APHAB.

No Brasil, a classificação mais usada para determinação do grau da perda auditiva em adultos baseia-se na classificação de Lloyd & Kaplan, que considera audição normal aquela cuja média dos limiares da via aérea nas frequências entre 500, 1000 e 2000 Hz é igual ou menor que 25 dBNA<sup>25</sup>. A *Bureau International d'Audio Phonologie* (BIAP), instituição formada por diversas associações dos países europeus e que tem como objetivo principal



nortear a atividade dos profissionais dessas regiões, recomenda como padrão de normalidade o uso da média entre as frequências de 500 a 4000 Hz menor ou igual a 20 dBNA<sup>25</sup>. Médias iguais ou maiores que 21 dBNA já são consideradas perda auditiva. Desse modo, os achados do presente estudo apontam para a recomendação de maior rigor no critério de normalidade, como recomendado pela BIAP.

Diversas pesquisas que fizeram uso da escala APHAB apontaram para inconsistências sobre os dados levantados em relação à subescala aversão a sons<sup>26</sup>. Em estudo visando comparar os dados de normatização americanos, país de origem da escala, com os dados de normatização com a versão polonesa do APHAB, constatou-se que a única subescala em que os escores se diferenciaram dos valores normativos americanos foi a subescala aversão a sons<sup>27</sup>.

Os valores normativos da subescala aversão a sons são os que apresentam a maior variação nas respostas, sendo o percentil 5 igual a 2 e o percentil 95 igual a 54, que é o maior valor do percentil 95 da norma. Os percentis 95 das demais subescalas são: 21 (FC), 29 (RV) e 34 (RA).

No presente estudo, a subescala aversão a sons foi a única a não apresentar diferença nas análises entre os grupos E e C. No entanto, ao analisar a correlação entre esta subescala e os demais exames, constatou-se que quanto menor a interlatência I-V, maiores os escores na subescala aversão a sons. A análise do tempo de latência entre as ondas permite a identificação de possíveis alterações no trajeto do estímulo acústico ao longo da via auditiva. Sendo a onda I gerada pela porção distal do nervo auditivo e a onda V gerada pelo cóliculo inferior, o aumento da interlatência I-V sugere diferenças entre os grupos neste trajeto. Esse achado merece ser melhor investigado.

Com efeito, além das variáveis estudadas neste estudo, outras são apontadas em diversos estudos. Caporali & Silva, por exemplo, observaram que o reconhecimento de fala em ambientes ruidosos é uma tarefa que demanda tanto o uso da memória como o da atenção seletiva, porque o indivíduo precisa focar a atenção no som de interesse e evocar a informação enquanto ignora a informação não relevante (ruído)<sup>13</sup>. A avaliação fisiológica do uso da memória e da atenção seletiva pode ser analisada por meio dos potenciais evocados de média e longa latências que ocorrem após o PEATE<sup>28</sup>. Este teste é considerado um dos melhores para avaliar o sistema nervoso central e os distúrbios do processamento auditivo, pois apresenta informações importantes sobre alterações do processamento auditivo e transtornos cognitivos e de linguagem.

Desse modo, uma sugestão de novo delineamento de pesquisa seria, então, a investigação da via auditiva após o tronco encefálico, comparando-se os resultados do grupo queixa com os do grupo controle nos potenciais

evocados de média e longa latência, que poderiam apresentar evidências sobre o substrato neural das dificuldades nas situações de comunicação no dia-a-dia.

---

## CONCLUSÃO

---

Observou-se que o autorrelato de dificuldades nas situações de comunicação do grupo estudo se diferenciou do autorrelato do grupo controle. Entretanto, a comparação dos resultados dos grupos não evidenciou diferenças nas latências das ondas que são geradas pela porção distal do nervo auditivo, núcleo coclear e lemnisco lateral.

Certamente, existem muitas variáveis envolvidas na habilidade de reconhecer a fala, sobretudo em ambientes com redundância extrínseca reduzida. Neste estudo, foi possível concluir que as diferenças nos limiares tonais dentro da faixa de normalidade repercutem no relato de dificuldades relacionadas às situações de comunicação, mas não o explicam totalmente, porque os grupos que se diferenciavam apenas com base na queixa não se diferenciaram estatisticamente em relação aos limiares tonais. Assim, não foi possível atribuir às variáveis que evidenciam o funcionamento da via auditiva desde o nervo auditivo até o tronco encefálico as diferenças no autorrelato entre os grupos queixa e controle.

---

## REFERÊNCIAS

---

1. Agus TR, Akeroyd MA, Noble W, Bhullar N. An analysis of the masking of speech by competing speech using self-report data. *J Acoust Soc Am.* 2009;125(1):23-6.
2. Smits C, Kramer SE, Houtgast T. Speech reception thresholds in noise and self-reported hearing disability in a general adult population. *Ear Hear.* 2006;27(5):538-49.
3. Plomp R. Auditory handicap of hearing impairment and the limited benefit of hearing aids. *J Acoust Soc Am.* 1978;63(2):533-49.
4. Wilson RH, McArdle R. Speech signals used to evaluate functional status of the auditory system. *J Rehabil Res Dev.* 2005;42(4 Suppl 2):79-94.
5. Plomp R, Duquesnoy A. A model for the speech-reception threshold in noise without and with a hearing aid. *Scand Audiol Suppl.* 1982;15:95-111.
6. Carhart R, Tillman TW. Interaction of competing speech signals with hearing losses. *Arch Otolaryngol.* 1970;91(3):273-9.
7. Jerger J, Musiek F. Report of the Consensus Conference on the Diagnosis of Auditory Processing Disorders in School-Aged Children. *J Am Acad Audiol.* 2000;11(9):467-74.
8. Zeng FG, Djalilian H. Hearing Impairment. In: Plack CJ. *The Oxford handbook of Auditory Science: Hearing.* New York: Oxford; 2010. p.325-48.
9. Cox RM, Alexander GC. The abbreviated profile of hearing aid benefit. *Ear Hear.* 1995;16(2):176-86.
10. Almeida K. Avaliação objetiva e subjetiva do benefício das próteses auditivas em adultos [tese de Doutorado]. São Paulo: Escola Paulista de Medicina - Universidade Federal de São Paulo; 1998.
11. Costa MJ. Listas de Sentenças em Português: Apresentação e Estratégias de Aplicação na Audiologia. Santa Maria: Pallotti; 1998.
12. Miranda EC, Gil D, Iório MCM. Formal auditory training in elderly hearing aid users. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2008;74(6):919-25.

- 
13. Caporali SA, Da Silva JA. Reconhecimento de fala no ruído em jovens e idosos com perda auditiva. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2004;70(4):525-32.
  14. Pereira LD. Processamento auditivo. *Temas Desenvolv.* 1993;2(11):7-14.
  15. Curry FK, Gregory HH. The performance of stutterers on dichotic listening tasks thought to reflect cerebral dominance. *J Speech Hear Res.* 1969;12(1):73-82.
  16. Alvarez AMMA, Ballen S, Misorelli MIL, Sanchez ML. Processamento auditivo central: proposta de avaliação e diagnóstico diferencial. In: Munhoz MSL, Silva MLG, Ganança MM, Caovilla HH. *Audiologia Clínica.* São Paulo: Atheneu; 2000. p.103-20.
  17. Kimura D. Some effects of temporal-lobe damage on auditory perception. *Can J Psychol.* 1961;15:156-65.
  18. Clark K, Sowers M, Wallace RB, Anderson C. The accuracy of self-reported hearing loss in women aged 60-85 years. *Am J Epidemiol.* 1991;134(7):704-8.
  19. Nondahl DM, Cruickshanks KJ, Wiley TL, Tweed TS, Klein R, Klein BE. Accuracy of self-reported hearing loss. *Audiology.* 1998; 37(5):295-301.
  20. Sanchez ML, Nunes FB, Barros F, Ganança MM, Caovilla HH. Auditory processing assessment in older people with no report of hearing disability. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2008;74(6):896-902.
  21. Quaresma SJL. A complexidade do paciente poliquexoso e do seu tratamento. I Seminário Nacional Sociologia & Política; 2009; Set 9-11; Curitiba, Brasil. Anais.
  22. Lindley G. Normal aided functioning: pipe dream or possibility? *Hear J.* 2002;55(7):10-20.
  23. Silva IMC, Feitosa MAG. High-frequency audiometry in young and older adults when conventional audiometry is normal. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2006;72(5):665-72.
  24. Momensohn-Santos TMM. Avaliação audiológica: interpretação dos resultados. In: Momensohn-Santos TMM, Russo ICP (Orgs.). *A Prática da Audiologia Clínica.* 5ª ed. São Paulo: Cortez; 2005. p.67-95.
  25. Conselhos Regionais e Federal de Fonoaudiologia. Audiometria, Logaudiometria e medidas de imitância acústicas: orientações do conselho de fonoaudiologia para laudo audiológico. 2009. Disponível em: <http://www.fonoaudiologia.org.br/publicacoes/eplaudoaudio.pdf>. Acessado em 30/03/2010.
  26. Johnson JA, Cox RM, Alexander GC. Development of APHAB norms for WDRC hearing aids and comparisons with original norms. *Ear Hear.* 2010;31(1):47-55.
  27. Sworek K, Furmann A, Hojan E. The Polish version of the APHAB method for young. *Acta Acust.* 2002;88(1):1-6.
  28. Schochat E, Rabelo C. Avaliação eletrofisiológica da audição - Potenciais evocados auditivos de média e longa latência. In: Fernandes FDM, Mendes BCA, Navas AL, editores. *Tratado de Fonoaudiologia.* 2ª ed. São Paulo: Editora Roca; 2009. p.99-107.