

# Estudo do benefício e da aclimatização em novos usuários de próteses auditivas\*\*\*

## Study of benefit and of acclimatization in recent users of hearing aids

Raquel Martins da Costa Amorim\*  
Katia de Almeida\*\*

\*Fonoaudióloga. Mestre em Fonoaudiologia pela Universidade Veiga de Almeida. Professora Titular do Curso de Fonoaudiologia da Fead - Minas. Endereço para correspondência: Rua São Domingos do Prata, 510 / 602 - Belo Horizonte - MG - CEP 30330-110 (raquel.amorim@fead.br).

\*\*Fonoaudióloga. Doutora em Distúrbios da Comunicação Humana. Professora Adjunto da Faculdade Ciências Médicas da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo.

\*\*\*Trabalho Realizado na Universidade Veiga de Almeida Rio de Janeiro.

Artigo de Pesquisa

Artigo Submetido a Avaliação por Pares

Conflito de Interesse: não

Recebido em 17.03.2006.  
Revisado em 05.06.2006, 20.11.2006;  
23.02.2007.  
Aceito para Publicação em 23.02.2007.

### Abstract

Background: benefit and acclimatization. Aim: to characterize the short-term benefits presented by adults, recent users of hearing aids, through objective (functional gain) and subjective (self-evaluation questionnaires) procedures. The possible occurrence of the phenomenon of acclimatization was also investigated based on the analysis of the speech recognition percent index (SRPI) before the fitting of the hearing aids and after four and 16/18 weeks of hearing aids use. Method: sixteen subjects, with ages between 17 and 89 years, with symmetric moderate or severe sensorineural hearing loss, recent hearing aid users, were evaluated. The study was divided in three phases: before the hearing aids fitting, and after four and 16/18 weeks following the fitting process. In all of the phases the following procedures were used: pure tone audiometry, speech recognition percent index, speech recognition threshold and the Hearing Handicap Inventory for Elderly Screening Version or the Hearing Handicap Inventory for the Adults Screening Version, and the Abbreviated Profile of Hearing Aid Benefit. After the hearing aid fitting process, subjects were submitted to free field audiometry. Results: results showed statistically significant differences between objective and subjective measures after the use of hearing aids, indicating short-term benefit. However, as time went by, the benefit obtained with the use of hearing aids did not improve significantly, suggesting that benefit does not increase with time. SRPI as well as subjective measures improved with long-term hearing aid use, but such differences were not statistically significant. Conclusions: short-term benefits were obtained with the use of hearing aids, however the phenomenon of acclimatization was not observed through the SRPI.

**Key Words:** Hearing Aids; Neuronal Plasticity and Hearing Loss.

### Resumo

Tema: benefício e aclimatização. Objetivos: caracterizar o benefício de curto prazo em adultos novos usuários de próteses auditivas, por meio de procedimentos objetivos (ganho funcional) e subjetivos (questionários de auto avaliação) e estudar o fenômeno de aclimatização, a partir da análise dos índices percentuais de reconhecimento de fala (IPRF) dessa população antes da adaptação e após quatro e 16/18 semanas de uso da amplificação. Métodos: participaram deste estudo 16 indivíduos portadores de perda auditiva bilateral simétrica neurosensorial ou mista de grau moderado a severo, novos usuários de próteses auditivas, na faixa etária entre 17 a 89 anos. Nos três momentos da pesquisa: antes da adaptação das próteses auditivas, após quatro semanas e 16/18 semanas, foi realizada audiometria tonal liminar, o IPRF, o limiar de reconhecimento de fala e a aplicação dos questionários: *Hearing Handicap inventory for Elderly Screening Version ou Hearing Handicap Inventory for the Adults Screening Version e Abbreviated Profile of Hearing Aid Benefit*. Após a adaptação, foi realizado o ganho funcional. Resultados: revelaram diferenças estatisticamente significantes nas medidas objetivas e subjetivas após o uso das próteses auditivas, indicando benefício de curto prazo. Contudo, ao longo do tempo de uso da amplificação não ocorreu uma melhora significativa do benefício, sugerindo que este não aumenta com o tempo. Foi observada melhora da média dos IPRF e das medidas subjetivas do benefício auditivo ao longo do tempo de uso da amplificação, contudo estas diferenças não foram estatisticamente significantes. Conclusão: ocorreu benefício a curto prazo com o uso das próteses auditivas, contudo não foi possível verificar a ocorrência do fenômeno da aclimatização por meio do IPRF.

**Palavras-Chave:** Auxiliares de Audição; Plasticidade Neuronal; Perda Auditiva

Referenciar este material como:



AMORIM, R. M. C.; ALMEIDA, K. Estudo do benefício e da aclimatização em novos usuários de próteses auditivas. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, Barueri (SP), v. 19, n. 1, p.39-48, jan.-abril 2007.

## Introdução

A deficiência auditiva adquirida na idade adulta prejudica imensamente a qualidade de vida e a integração na sociedade. Em função da perda auditiva, muitos indivíduos alteram sua estrutura de vida, o que acarreta prejuízos afetivos, profissionais e no relacionamento com amigos e familiares. Quando não há indicação cirúrgica ou medicamentosa para solucionar a perda auditiva, o médico otorrinolaringologista indica o uso de próteses auditivas como a opção para minimizar os prejuízos causados por ela.

Contudo, na prática clínica é observado um tempo de latência significativo entre a indicação do uso da amplificação sonora e a adaptação efetiva da prótese. Com a perda auditiva e sem o uso de amplificação, essas pessoas podem apresentar ao longo do tempo uma redução nos índices de reconhecimento de fala decorrente da privação sensorial. A deterioração gradativa ao longo do tempo no desempenho auditivo está associada à redução da informação acústica disponível, uma vez que esta não é percebida na orelha que é protetizada ou em orelhas de indivíduos que usavam próteses auditivas bilateralmente (Silman et al., 1984).

Para Willot (1996), a lesão coclear implica em uma reorganização neural ao longo da via auditiva, conhecida como plasticidade. A plasticidade neural se refere à capacidade das vias auditivas centrais de se reorganizarem durante uma lesão periférica e alterar a função em resposta à estimulação auditiva. Se quando há uma lesão auditiva está envolvida a plasticidade neural, o que acontece quando o deficiente auditivo utiliza próteses auditivas? Como a prótese auditiva reintroduz a estimulação auditiva a partir da amplificação, isso pode implicar a ocorrência de uma "nova" plasticidade do sistema auditivo. Isso leva a observação de um outro efeito auditivo importante: o uso da amplificação pode melhorar o reconhecimento da fala ao longo do tempo.

O fenômeno em que a presença da estimulação auditiva pode conduzir a uma melhora na habilidade de reconhecimento de fala foi chamado de "aclimatização". O efeito da aclimatização é definido como uma mudança sistemática na melhora do reconhecimento de fala ao longo do tempo, na medida em que o indivíduo aprende a utilizar as novas pistas de fala disponíveis com o uso da amplificação (Arlinger et al., 1996).

O interesse no fenômeno da aclimatização tem aumentado e, então, muitos questionamentos ocorrem sobre quanto tempo é necessário esperar

após a adaptação inicial de prótese auditiva ou de uma nova regulagem, antes que se possa concluir que nenhum outro benefício irá ocorrer. Mas, como avaliar esse benefício? Tradicionalmente, o benefício obtido com o uso das próteses auditivas tem sido avaliado utilizando dados objetivos, como a natureza e a severidade da perda auditiva, a partir da medida dos limiares e das medidas supraliminares (Weinstein, 1997).

Frente à relação inconsistente entre os resultados das mensurações objetivas e aquelas baseadas na percepção do paciente, a mensuração subjetiva do benefício com as próteses auditivas vem conquistando aceitação clínica e transformando-se em um dos componentes críticos no processo de adaptação das próteses auditivas (Weinstein, 1996).

Assim sendo, a presente pesquisa teve como principais objetivos: caracterizar o benefício de curto prazo em adultos novos usuários de próteses auditivas e estudar a ocorrência do fenômeno de aclimatização por meio da análise comparativa dos índices percentuais de reconhecimento de fala dessa população e da mensuração subjetiva do benefício antes da adaptação e após quatro e 16/18 semanas de uso da amplificação.

## Método

A casuística deste estudo foi constituída por 16 indivíduos de ambos os gêneros (sete masculino e nove feminino), na faixa etária entre 17 a 89 anos, sendo a idade média de 60,63. Todos os indivíduos eram portadores de perdas auditivas bilaterais simétricas neurossensoriais ou mistas de grau moderado a severo (Davis e Silverman, 1970) e novos usuários de próteses auditivas. Os participantes deste estudo consentiram a realização desta pesquisa e a divulgação de seus resultados conforme resolução 196/96. Os procedimentos realizados e a forma de seleção dos participantes do estudo foram descritos e aprovados pelo Comitê de Ética em pesquisa da Universidade Veiga de Almeida (UVA), sob o código número 08/04, datado em 21 de dezembro de 2004.

Os indivíduos foram adaptados com próteses auditivas da marca Siemens, sendo todas de tecnologia digital com amplificação não linear. Não houve nenhuma restrição quanto ao tipo de prótese auditiva utilizada, sendo assim, as próteses intra aurais foram adaptadas em 14 indivíduos e apenas dois utilizaram retroauriculares. Dentre os participantes, oito optaram pela protetização bilateral e oito pela adaptação monoaural.

Todos os indivíduos foram encaminhados pelo otorrinolaringologista como candidatas ao uso das próteses. Após a anamnese e a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, foi realizada uma inspeção do meato acústico externo, e se fosse observada presença de cerume obstrutivo, os mesmos eram encaminhados ao médico.

Em seguida, foi realizada a audiometria tonal liminar, o índice percentual de reconhecimento de fala (IPRF), o limiar de reconhecimento de fala (LRF), a retirada de pré moldagem e a aplicação dos questionários *Hearing Handicap inventory for Elderly Screening Version* (HHIE-S) ou *Hearing Handicap Inventory for the Adults Screening Version* (HHIA-S) e *Abbreviated Profile of Hearing Aid Benefit* (APHAB) na condição sem prótese auditiva.

Em um segundo momento, foi realizada a adaptação da prótese auditiva, seguida das regulagens e orientações necessárias. No retorno da adaptação da prótese auditiva, o paciente foi submetido a audiometria de campo livre. A diferença encontrada entre os limiares de audibilidade em campo livre com e sem prótese auditiva é chamada de ganho funcional. A avaliação da prótese foi realizada nas frequências de 2, 3, 4, 1, 0,5 e 0,25KHz. Após um mês de uso da prótese auditiva, foi realizada uma nova audiometria tonal, para certificar que não ocorreu alteração na acuidade auditiva dos pacientes.

Após quatro semanas de uso da amplificação e após 16/18 semanas do início do uso da prótese auditiva, novamente foi realizada a audiometria tonal, o IPRF, o LRF, e a aplicação dos questionários: HHIE-S ou HHIA-S e APHAB na condição com prótese auditiva.

Durante a avaliação audiológica, os limiares de audibilidade foram determinados por via aérea, nas frequências de 0,25 a 8KHz e por via óssea, de 0,5 a 4KHz. O LRF foi obtido por meio do uso do procedimento descendente, utilizando palavras trissílabas, segundo critérios de Russo et al (2005). O IPRF foi pesquisado usando-se listas de palavras gravadas em compact disk com 50 monossílabos, proposto por Pen e Mangabeira-Albernaz (1973), apresentada em um nível de intensidade supraliminar confortável de 25 a 40dBNS acima LRF. Esta lista é composta por 25 palavras monossílabas foneticamente balanceadas, apresentadas em quatro combinações diferentes. Para a avaliação de cada orelha foram utilizadas duas listas de 25 palavras, totalizando 50. Todos os testes foram realizados em cabina audiométrica e no audiômetro da marca Siemens SD25 calibrado segundo a norma

técnica ISO 8253-1 (1989), em 28 de abril de 2004.

As características de ganho acústico e resposta de frequências das próteses auditivas adaptadas nos participantes foram prescritas utilizando-se o procedimento desenvolvido pelo *National Acoustics Laboratories e o Cooperative Research Center for Cochlear Implant, Speech and Hearing Research - NAL-NL1* (Dillon, 1999).

Para avaliar o benefício da amplificação ao longo do processo inicial de adaptação da prótese auditiva, foi aplicado o questionário APHAB, que é uma versão reduzida do *Profile of Hearing Aid Benefit* (PHAB), sendo ambos elaborados por Cox e Alexander (1995). No Brasil, este questionário foi adaptado para o Português por Almeida, Gordo, Iório e Scharlach e publicado em 1998 (Almeida, 1998).

O questionário APHAB possui 24 itens, distribuídos em quatro escalas: facilidade de comunicação (FC), reverberação (RV), ruído ambiental (RA) e aversão aos sons (AS). Os índices do benefício com as próteses auditivas são calculados por um software específico do APHAB no qual são inseridas as respostas do paciente, que podem ser: sempre (99%), quase sempre (87%), geralmente (75%), metade do tempo (50%), ocasionalmente (25%), raramente (12%) ou nunca (1%).

O *handicap* auditivo foi avaliado por meio do HHIE-S, que é uma versão reduzida do *Hearing Handicap Inventory for the Elderly* (HHIE) elaborado por Ventry e Weinstein (1982). Em 1990, o questionário HHIE sofreu uma modificação para que pudesse ser aplicado em indivíduos adultos com idade inferior a 65 anos, sendo chamado de *Hearing Handicap Inventory for the Adults* (HHIA). Contudo, em nosso estudo foram utilizadas as versões reduzidas de ambos os questionários: HHIE-S e HHIA-S Estes são compostos por apenas 10 questões, divididas em duas escalas (social/situacional e emocional), com cinco itens cada uma. Além disso, o questionário também oferece os resultados referentes ao total geral. A escolha dessa versão reduzida foi feita por se tratar de questionários de mais rápida aplicabilidade.

De acordo com o Estatuto do Idoso (2003), elaborado pelo Ministério da Saúde, o conceito de idoso no Brasil é referido aos indivíduos com 60 anos de idade ou mais. Desta forma, em nosso estudo a versão HHIA-S foi aplicada nos participantes adultos com idade inferior a 60 anos e a outra versão HHIE-S nos participantes idosos acima de 60 anos. Todas as perguntas dos

questionários foram efetuadas pela examinadora, independente da idade dos participantes.

O questionário HHIE-S foi adaptado por Wieselberg, em 1997 para o Português e a outra versão HHIA-S foi traduzida e adaptada por Almeida (1998). Nestes questionários, os indivíduos foram orientados a responder "sim", "às vezes" e "não". Cada resposta correspondeu respectivamente, a quatro, dois ou zero ponto. A pontuação poderia variar de zero a 40%, sendo que o valor maior indica uma maior auto-percepção do *handicap*.

Nesta pesquisa, a aplicação dos questionários ocorreu em três momentos diferentes: antes da adaptação da prótese auditiva, depois de quatro e de 16/18 semanas de uso da amplificação.

A ocorrência do fenômeno da aclimatização foi analisada por meio da avaliação do benefício com as próteses auditivas e da reavaliação do IPRF e das medidas subjetivas ao longo do tempo para verificar melhora nas habilidades de reconhecimento de fala das orelhas protetizadas e na percepção do usuário. Para avaliar o benefício com as próteses foram utilizadas medidas objetivas, o ganho funcional, e subjetivas, HHIE-S ou HHIA-S (HHIE/A-S) e APHAB.

Os resultados obtidos por meio da medida objetiva, subjetiva e da comparação entre as 24 orelhas protetizadas foram analisados estatisticamente a partir do teste t-pareado. O estudo comparativo, nos três momentos da pesquisa, entre os resultados do IPRF das orelhas protetizadas e não protetizadas do grupo de oito indivíduos que optaram pela adaptação monoaural e o outro estudo comparativo entre os resultados dos IPRF da orelha direita e esquerda do grupo de oito indivíduos que optaram pela adaptação binaural foram realizadas por meio do Teste de Wilcoxon de Postos Sinalizados.

## Resultados

### Parte I

#### Estudo do benefício auditivo

Inicialmente, no Gráfico 1 são apresentados os valores médios dos limiares auditivos, sem e com próteses auditivas. Após comparar e analisar estes resultados, foi observado diferença estatisticamente significativa em todas as frequências, com  $P = 0,00$ .

O Gráfico 2 demonstra os resultados obtidos na aplicação dos questionários HHIE/E-S. Nas duas comparações realizadas entre o momento anterior ao uso das próteses auditivas com os momentos após quatro e 16/18 semanas, os resultados obtidos sem próteses auditivas (momento anterior) foram significativamente maiores em todas as escalas que aqueles obtidos após o das próteses auditivas ( $P = 0,00$ ). Contudo, quando foi feita a comparação entre os resultados obtidos pelo questionário nos momentos após quatro semanas e 16/18 semanas, a análise estatística não revelou diferenças significantes em todas as escalas ( $P < 0,05$ ).

GRÁFICO 1. Valores médios dos limiares de audibilidade (dB) em campo livre, sem e com próteses auditivas, por frequência (Hz).

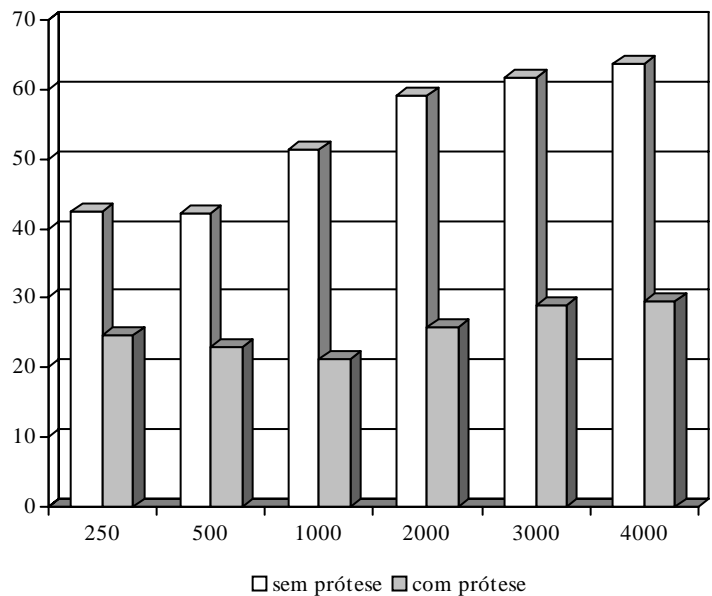
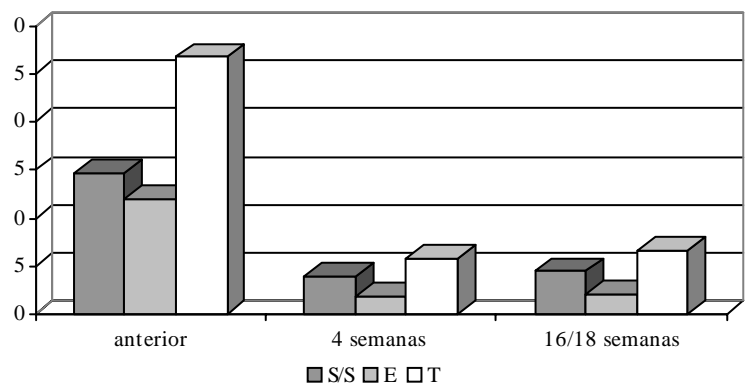


GRÁFICO 2. Valores percentuais médios obtidos na aplicação dos questionários HHIE-S ou HHIA-S (%), nos momentos anterior ao uso das próteses auditivas e após quatro e 16/18 semanas de uso.



Para finalizar esta etapa das medidas subjetivas do nosso estudo, os Gráfico 3 e 4 apresentam os resultados obtidos na aplicação do questionário APHAB. Nas duas comparações realizadas entre o momento anterior ao uso das próteses com os momentos após quatro e após 16/18 semanas, os resultados obtidos sem próteses auditivas (momento anterior) foram significativamente maiores em todas as escalas que aqueles obtidos após o uso das próteses auditivas ( $P = 0,00$ ). Contudo, quando foi feita a comparação entre os resultados obtidos a partir do benefício verificado com o APHAB nos momentos após quatro semanas e após 16/18 semanas, a análise estatística revelou diferença significativa apenas na escala Aversão a Sons ( $P = 0,01$ ).

GRÁFICO 3. Valores percentuais médios obtidos na aplicação dos questionários APHAB (%), nos momentos anterior ao uso das próteses auditivas e após quatro e 16/18 semanas de uso.

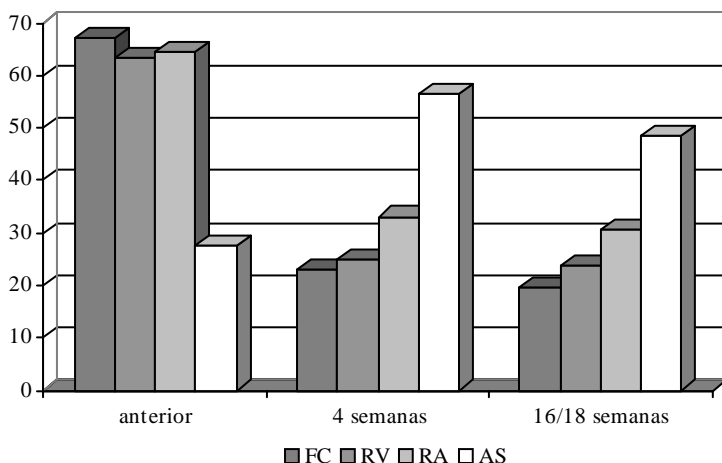
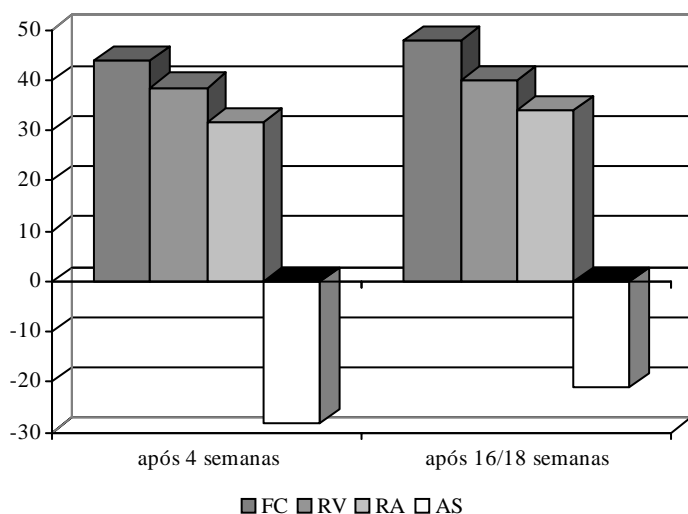


GRÁFICO 4. Valores percentuais médios do benefício obtidos na aplicação dos questionários APHAB (%), após quatro e 16/18 semanas de uso de próteses auditivas.



## Parte 2

### Estudo do fenômeno da aclimatização

As orelhas analisadas nesta etapa foram aquelas que receberam protetização, sendo um total de 24 orelhas. A seguir, o Gráfico 5 demonstra os valores médios dos IPRF obtidos em cada orelha nos três momentos da realização do estudo. Na comparação entre os resultados obtidos entre os momentos: anterior e após quatro semanas e anterior e após 16/18 semanas, não houve diferença estatisticamente significativa entre os IPRF ( $P < 0,05$ ).

Nesta parte do estudo foram relacionados e comparados os resultados dos IPRF obtidos nos oito indivíduos que optaram pela adaptação monoaural, em que as orelhas não protetizadas formaram o grupo controle e as orelhas protetizadas o grupo experimental.

O Gráfico 6 demonstra os valores médios dos IPRF obtidos nas orelhas protetizadas e nas orelhas não protetizadas nos três momentos da realização do estudo. Na comparação entre os resultados obtidos entre os momentos: anterior e após quatro semanas e anterior e após 16/18 semanas, não ocorreu diferença estatisticamente significativa entre os IPRF do grupo experimental e do grupo controle ( $P < 0,05$ ).

O Gráfico 7 representa os valores médios dos IPRF em cada orelha (direita e esquerda) dos oito indivíduos que optaram pela adaptação binaural. Na comparação entre os resultados obtidos entre os momentos: anterior e após quatro semanas e anterior e após 16/18 semanas, não houve diferença estatisticamente significativa entre os IPRF de cada orelha ( $P < 0,05$ ).

## Discussão

### Parte 1

#### Estudo do benefício auditivo

Após a adaptação das próteses auditivas, os pacientes foram submetidos à audiometria de campo livre, para avaliar o desempenho das próteses auditivas. A partir da análise estatística realizada por meio do teste t-pareado, observou-se que houve uma diferença estatisticamente significativa nas condições sem e com próteses auditivas em todas as frequências (Gráfico 1), demonstrando que ocorreu uma mudança da informação acústica disponível para o indivíduo, comparativamente a condição anteriormente existente. Esse resultado demonstra claramente a

ocorrência de um benefício auditivo de curto prazo com o uso da amplificação.

Na literatura consultada, verificamos que diversos autores afirmaram que a aclimatização somente pode ocorrer devido a plasticidade induzida pela reintrodução do estímulo auditivo do mesmo modo que os efeitos da privação auditiva podem resultar da plasticidade associada ao desequilíbrio de entradas sonoras entre as duas orelhas. Sendo assim, o objetivo do uso de próteses auditivas ou do implante coclear seria induzir por meio da reintrodução da estimulação mecanismos de plasticidade que otimizem o funcionamento do sistema auditivo a partir de uma mudança na informação acústica disponível para o indivíduo (Willot, 1996; Palmer, 1999; Tremblay, 2003).

Na análise das medidas subjetivas do HHIA/E-S, o teste t-pareado indicou que na comparação entre o momento anterior e após quatro semanas e após 16/18 semanas a diferença entre as médias das duas escalas e a escala total foi estatisticamente significativa, ficando evidente que, após o uso da amplificação por quatro semanas, a maioria dos indivíduos apresentou uma redução significativa na auto-percepção do handicap, diminuindo as conseqüências sociais e emocionais da deficiência auditiva.

Entretanto, quando foi feita a comparação entre os resultados obtidos após quatro semanas com os resultados após 16/18 semanas de uso das próteses auditivas (Gráfico 2) não houve alteração significativa na resposta média entre os dois momentos. Portanto, como não houve uma maior redução da auto-percepção do handicap após 16/18 semanas de uso da amplificação, podemos afirmar que não foi observado aumento no benefício no período de um a quatro meses de uso da amplificação.

Em nosso estudo observamos que a redução significativa da auto-percepção do handicap ocorreu após quatro semanas e não após 16/18 semanas de uso de amplificação. Este resultado também foi encontrado em outros estudos (Mulrow et al, 1992; Humes et al.,2002; Dan e Iorio, 2004), os quais demonstraram que a maioria dos novos usuários de próteses obtém uma redução estatisticamente significativa da auto-percepção do handicap e um benefício social e emocional significativo, refletindo na diminuição dos índices do HHIA/E-S, após pouco tempo de uso da amplificação (quatro a seis semanas).

GRÁFICO 5. Valores médios dos índices percentuais de reconhecimento de fala (%) nos momentos anterior ao uso das próteses auditivas e após quatro e 16/18 semanas de uso.

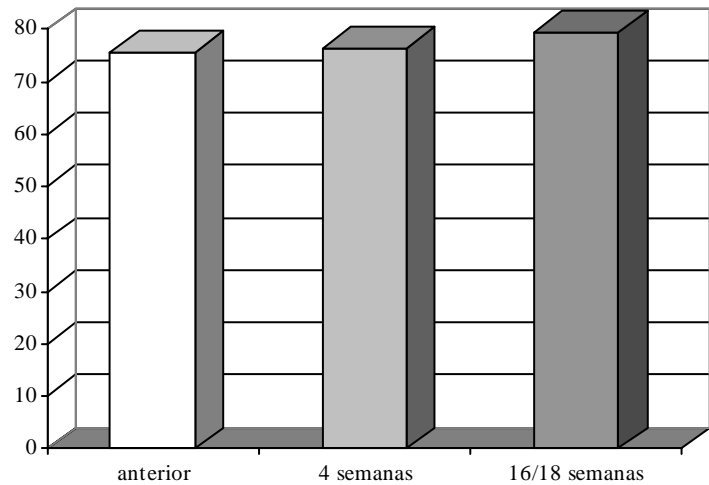


GRÁFICO 6. Valores médios dos índices percentuais de reconhecimento de fala nos oito indivíduos com adaptação monoaural.

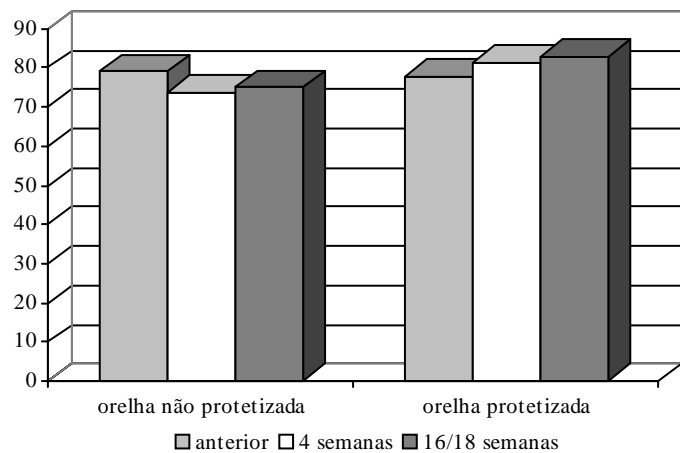
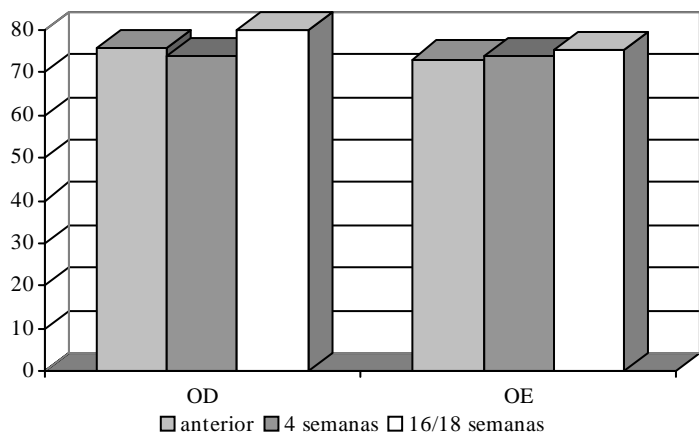


GRÁFICO 7. Valores médios dos índices percentuais de reconhecimento de fala nos oito indivíduos com adaptação binaural.



Entretanto, percebemos que apesar da redução do handicap ocorrer após quatro e 16/18 semanas, a redução maior foi observada após quatro semanas e depois de 16/18 semanas houve um pequeno aumento dos índices obtidos nas duas escalas. Este resultado está em consonância com os achados de Weisntein (1997) que sugeriu que a grande redução do handicap após um curto período de tempo (quatro semanas), poderia ser justificada por uma euforia e entusiasmo inicial do paciente em corresponder às expectativas positivas do uso das próteses auditivas. Por meio do acompanhamento realizado com os pacientes ao longo das 16/18 semanas, pudemos perceber que após um período mais longo de experiência com as próteses parece ocorrer uma diminuição do deslumbramento inicial e, neste momento, os pacientes conseguem se expressar de uma maneira mais precisa, consciente.

Em nossa análise estatística do APHAB, o teste t-pareado indicou que, na comparação entre o momento anterior e após quatro e 16/18 semanas, a diferença entre as médias das quatro escalas foi estatisticamente significativa (Gráfico 3). Após o uso de quatro e 16/18 semanas de amplificação, foi observado que nas escalas FC, RV e RA, a maioria dos indivíduos apresentou um aumento significativo no benefício com o uso das próteses auditivas, ou seja, menor dificuldade nas diferentes situações de comunicação. Estes achados estão concordantes com o estudo realizado em São Paulo, em que foi observado que as dificuldades auditivas após a adaptação da prótese auditiva foram estatisticamente menores após dois e seis meses nas sub-escalas: FC, RV e RA (Bucovic e Iório, 2004).

Contudo, na escala AS foi observado um aumento da média, o que indicaria uma redução significativa do benefício com o uso da amplificação. Desta forma, após quatro e 16/18 semanas de uso da prótese auditiva os novos usuários vivenciaram um aumento na aversão aos sons ambientais. Após quatro e 16/18 semanas de uso de próteses auditivas, foi observada uma diminuição na aversão aos sons, que pode ser explicada pelo aumento da audibilidade dos sinais acústicos após o uso da amplificação. O Gráfico 4 apresentou médias com valores negativos na escala AS na comparação entre o benefício após quatro semanas (-28,31%) e após 16/18 semanas (-21,00%), que refletem a percepção de um desempenho pior ao longo do tempo de uso de amplificação. Outros

estudos revisados na literatura, como os de Cox e Alexander (1995) e Almeida (1998) também confirmaram estes achados.

Entretanto, quando foi feita a comparação entre os resultados obtidos após quatro semanas de uso das próteses auditivas com os resultados após 16/18 semanas de uso das mesmas não houve alteração significativa na resposta média entre os dois momentos nas escalas FC, RV e RA. Portanto, com o uso mais prolongado da prótese auditiva não foi observado aumento significativo do benefício com o uso das próteses. Contudo, na análise das médias da escala AS foi observada uma diferença significativa entre a resposta média após quatro semanas (56,44%) e 16/18 semanas (48,63%). Sendo assim, nesta comparação, houve uma redução das médias, indicando uma diminuição na aversão aos sons ambientais.

A última comparação foi feita entre o benefício com o uso das próteses auditivas obtido com a aplicação do APHAB, após quatro semanas e 16/18 semanas (Gráfico 4). Apenas da escala AS na comparação após quatro semanas e 16/18 semanas, houve uma diminuição estatisticamente significativa na aversão aos sons ambientais, o que indica que os indivíduos se aclimatizaram aos sons amplificados e que sons que antes provocavam desconforto, após 16/18 semanas de uso da amplificação tornaram se mais confortáveis.

Esses achados estão de acordo com os encontrados por Byrne e Dirks (1996) que postularam a evidência de ocorrerem mudanças na tolerância a sons intensos ou preferência por níveis de amplificação, após novas experiências auditivas. Em seus estudos, os autores sugeriram que níveis de baixa tolerância podem ser aumentados a partir da exposição a determinados tipos de estimulação auditiva, afirmativa que justifica o sucesso obtido com o mascaramento de zumbido para o tratamento da hiperacusia. De uma forma geral, esta diminuição da AS após o aumento de tempo de uso de próteses auditivas, indicou que a aclimatização pode ter influenciado os resultados do nosso estudo.

Clinicamente, este estudo enfatizou a importância em considerar os efeitos da aclimatização e a privação auditiva no processo de adaptação da prótese e na sua evolução.

Para saber se os resultados obtidos na avaliação formal do benefício com a prótese correspondem à opinião pessoal do usuário, torna-se fundamental a avaliação combinada das medidas objetivas e subjetivas do benefício com o uso das próteses auditivas (Cox, 2003).

Um estudo realizado por Gatehouse et al. (2003) demonstrou que os benefícios associados aos vários sistemas de processamento do sinal da prótese auditiva eram influenciados pelas variáveis da audiometria e da associação das habilidades psicoacústicas, assim como eram imensamente influenciados pelas características do ouvinte (motivação, expectativa e personalidade) e também pelo ambiente acústico em que cada ouvinte era inserido para exercer sua função. Sendo assim, o resultado do nosso estudo confirma a necessidade de realização das duas medidas, que possibilitam uma avaliação mais completa do benefício com o uso das próteses auditivas.

## Parte 2

### Estudo do fenômeno da aclimatização

Na comparação entre o IPRF das 24 orelhas protetizadas em dois momentos distintos, anterior e após quatro semanas de uso das próteses auditivas não encontramos diferença estatisticamente significativa entre as médias de 5%. Da mesma forma também não encontramos diferença significativa entre as médias nas comparações entre o momento anterior e após 16/18 semanas e entre quatro semanas e 16/18 semanas.

Embora não tenha sido demonstrada diferença estatisticamente significativa na comparação dos IPRF, podemos observar um aumento nestes valores de reconhecimento da fala ao longo do tempo de uso da prótese, indicando melhora (Gráfico 5). Essa melhora pode estar relacionada com a ocorrência da plasticidade cerebral. De acordo com Musiek (2002), algumas habilidades auditivas relacionadas com o funcionamento cerebral podem ser melhoradas com o treinamento auditivo. Esse treinamento influencia as funções auditivas porque o cérebro tem a capacidade de plasticidade.

Neste estudo, os dados do IPRF dos oito indivíduos que receberam adaptação monoaural foram relacionados e comparados. Primeiramente foram comparados os resultados da orelha não protetizada nos três momentos do estudo. A mesma comparação foi realizada com os resultados do IPRF obtidos na orelha protetizada. Por último, os resultados do IPRF das oito orelhas não protetizadas (grupo controle) foram comparados com os resultados obtidos nas oito orelhas protetizadas (grupo experimental). Em nenhuma das comparações mencionadas acima foi encontrada

diferença estatisticamente significativa entre as médias com um nível de significância de 5%.

As comparações entre o IPRF do grupo experimental (com prótese) com o IPRF do grupo controle (sem prótese) foram realizadas para observar uma possível melhora no desempenho do reconhecimento da fala após um tempo de uso de amplificação sonora. Apesar dos resultados das análises estatísticas não terem sido significantes, foi possível observar no Gráfico 6 que a média do IPRF da orelha não protetizada diminuiu ao longo do uso da amplificação na outra orelha quando comparada com o momento anterior à adaptação e que as médias do IPRF das orelhas protetizadas apresentaram uma melhora com o tempo de uso da amplificação.

Embora não tenham sido observadas diferenças estatisticamente significante, nossos resultados foram sugestivos da existência dos efeitos da aclimatização (orelhas protetizadas) e privação sensorial (orelhas não protetizadas) que ocorrem ao longo do tempo de uso de uma prótese auditiva monoaural e evidenciaram a interferência destes efeitos na habilidade de reconhecimento de fala dos usuários de próteses auditivas monoaurais. Ao longo do tempo, ocorreu uma melhora no desempenho das habilidades de reconhecimento de fala nas orelhas protetizadas e uma piora no desempenho das habilidades de reconhecimento de fala nas orelhas não protetizadas, contudo estes resultados não foram significantes..

Sendo assim, concordamos com Boéchat (2002) que sugeriu que o uso monoaural da prótese auditiva cria uma assimetria interaural que resulta em um decréscimo na habilidade de reconhecimento de fala na orelha não protetizada. Em contraste, a orelha protetizada melhora no desempenho da habilidade de reconhecimento de fala com o aumento da audibilidade proporcional da prótese auditiva.

Em nosso estudo, não observamos a ocorrência do fenômeno da aclimatização apesar de percebermos uma melhora das médias do IPRF das orelhas que receberam protetização ao longo do tempo de uso da amplificação. Outros autores (Humes e Wilson, 2003; Munro e Lutman, 2003; Munro e Lutman, 2004; Philibert et al., 2005) realizaram estudos em que observaram pequenas evidências da ocorrência do fenômeno da aclimatização.

Vale a pena ressaltar que a amostra considerada nesta análise do estudo foi pequena e que seria necessário observar um número maior de indivíduos.



Novamente, o teste de Wilcoxon de Postos Sinalizados foi empregado para realizar a análise estatística do IPRF dos oito indivíduos que receberam adaptação binaural. Esse teste foi utilizado para comparar o IPRF da orelha direita com o IPRF da orelha esquerda em diferentes momentos: anterior a adaptação, após quatro semanas e após 16/18 semanas.

Apenas na comparação da orelha direita com a esquerda após 16/18 semanas, a diferença foi estatisticamente significativa (Gráfico 7). Podemos observar que no momento anterior ao da adaptação das próteses auditivas, a média do IPRF da orelha direita era superior ao da orelha esquerda. Será que as orelhas que apresentam melhores IPRF antes da adaptação das próteses auditivas têm maiores chances de melhorar ainda mais o reconhecimento de fala ao longo do tempo de estimulação?

Estas comparações entre o IPRF da orelha direita com o IPRF da orelha esquerda foram realizadas para observar uma possível melhora no desempenho do reconhecimento da fala após um tempo de uso de amplificação sonora. Apesar da média do IPRF da orelha direita ter apresentado um decréscimo após o quatro semanas de uso de amplificação, foi possível observar no Gráfico 7 que a média do IPRF de ambas as orelhas nos demais momentos aumentou ao longo do uso da amplificação.

Embora nossos achados não tenham sido significantes, concordamos com Boëchat (2002), que concluiu que todo e qualquer processo de avaliação ou verificação do benefício com as próteses auditivas deve levar em conta o fenômeno da aclimatização.

Assim como na literatura (Arlinger, 2003), foi exatamente nos casos de adaptação monoaural que pudemos observar a melhora do IPRF da orelha protetizada e a piora do IPRF da orelha não protetizada. Esses achados estão de acordo com o

estudo de diversos autores (Byrne e Dirks, 1996; Boëchat, 2002) que consideram a ocorrência do fenômeno da aclimatização e da privação sensorial.

Contudo Neuman (2005) afirmou que ainda não existe uma relação direta entre as mudanças do desempenho auditivo e no sistema auditivo central, embora para a autora, as técnicas de mensuração eletrofisiológica disponíveis atualmente podem brevemente tornar isto possível para confirmar ou não esta relação.

Por outro lado, cabe-nos questionar se a aclimatização é realmente percebida pelos usuários de prótese auditiva, e se esses se sentem beneficiados com este fenômeno. Para isso, precisaremos acompanhar nossos pacientes por um período maior de tempo e avaliar o benefício por meio de medidas subjetivas e mensurações eletrofisiológicas. É necessário considerar também se o treinamento auditivo poderia nos auxiliar diretamente na melhora da habilidade de reconhecimento da fala.

## Conclusão

Por meio da análise dos resultados obtidos no presente estudo concluímos que:

- . foram observadas diferenças estatisticamente significantes nas medidas objetivas e subjetivas após o uso das próteses auditivas, indicando benefício auditivo a curto prazo;
- . ao longo do tempo de uso da amplificação não ocorreu uma melhora significativa do benefício, sugerindo que o benefício não aumenta como o tempo;
- . houve melhora da média dos IPRF e das medidas subjetivas do benefício ao longo do tempo de uso da amplificação, contudo estas diferenças não foram estatisticamente significantes. Portanto, não foi possível verificar a ocorrência do fenômeno da aclimatização por meio do IPRF.

## Referências Bibliográficas

ALMEIDA, K. *Avaliação objetiva e subjetiva do benefício de próteses auditivas em adultos*. 1998. Tese (Doutorado em distúrbios da comunicação humana) - Departamento de Fonoaudiologia, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo.

ARLINGER, S. Negative consequences of uncorrected hearing loss: a review. *Int. J. Audiol.*, Linköping (Sweden), v. 42, suppl. 2, p. 17-20, jul. 2003.

ARLINGER, S.; GATEHOUSE, S.; BENTLER, R. A.; BYRNE, D.; COX, R. M.; DIRKS, D.; HUMES, L.; NEUMAN, A.; PONTON, C.; ROBINSON, K.; SILMAN, S.; SUMMERFIELD, A. Q.; TURNER, C. W.; TYLER, R. S.; WILLOT, J. F. Report of the Eriksholm workshop on auditory deprivation and acclimatization. *Ear Hear.*, Glasgow (UK), v. 17, suppl. 3, p. 87-90, jun. 1996.

- BOËCHAT, E. M. *Plasticidade do sistema auditivo quanto à sensibilidade auditiva para tons puros e respostas para a fala na deficiência auditiva neurosensorial*. 2002. 175 f. Tese (Doutorado em fisiopatologia experimental) - Universidade Federal de São Paulo, São Paulo.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Estatuto do idoso*. Lei n. 10741 de 1 de outubro de 2003, título 1, art. 1. Brasília. Disponível em: <[http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/estatuto\\_do\\_idoso.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/estatuto_do_idoso.pdf)>. Acesso em: 12 maio 2005.
- BRASIL. Resolução MS/CNS/CNEP n. 196/96, de 10 de outubro de 1996. Aprova diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos. Brasília (DF). Disponível em: <<http://conselho.saude.gov.br/docs/resoluções/reso196.doc>>. Acesso em: 12 maio 2005.
- BUCUVIC, E. C.; IÓRIO, M. C. Benefício e dificuldades auditivas: um estudo em novos usuários de prótese auditiva após dois e seis meses de uso. *Fono Atual*, São Paulo, v. 29, n. 7, p. 19-29, jul.-set. 2004.
- BYRNE, D.; DIRKS, D. Effects of acclimatization and deprivation on non-speech auditory abilities. *Ear Hear.*, v. 17, suppl. 3, p. 2937-2977, jun. 1996.
- COX, R. Assessment of subjective outcome of hearing aid fitting: getting the client's point of view. *Int. J. Audiol.*, v. 42, suppl. 1, p. S90-S96, jul. 2003.
- COX, R. M.; ALEXANDER, G. C. The abbreviated profile of hearing aid benefit. *Ear Hear.*, v. 16, n. 2, p. 176-183, apr. 1995.
- DAN, I. B.; IÓRIO, M. C. Dificuldade e desvantagem auditivas: estudo em idosos na adaptação de próteses auditivas. *Fono Atual*, São Paulo, v. 29, n. 7, p. 50-59, jul.-set. 2004.
- DAVIS, H.; SILVERMAN, S. R. Auditory test hearing aids. In: DAVIS, H.; SILVERMAN, S. R. *Hearing and deafness*. New York: Holt Rinehart and Winston, 1970.
- DILLON, H.; NAL NL1: a new procedure for fitting non-linear hearing aids. *J. Speech Hear. Disord.*, v. 52, n. 4, p. 10-16, apr. 1999.
- GATEHOUSE, S.; GRAHAM, N.; CLAUS, E. Benefits from hearing aids in relation to the interaction between the users and the environment. *Int. J. Audiol.*, v. 42, suppl. 1, p. S77-S96, jul. 2003.
- HUMES, L.; WILSON, D. L.; BARLOW, N. N.; GARNER, C. Changes in hearing-aid benefit following 1 or 2 years of hearing-aid use by older adults. *J. Speech Lang Hear Res.*, v. 45, n. 4, p. 772-784, aug. 2002.
- HUMES, L.; WILSON, D. An examination of changes in hearing aid performance and benefit in the elderly over a 3-year period of hearing-aid use. *J. Speech Lang. Hear. Res.*, v. 46, n. 1, p. 137-145, feb. 2003.
- INTERNATIONAL STANDARDS ORGANIZATION. *Acoustics-audiometric test methods, I: basic pure tone air and bone conduction threshold audiometry*. ISO 8253-1, 1989.
- MULROW, C.; TULEY, M.; AGUILAR, C. Sustained benefits of hearing aids. *J. Speech Hear. Res.*, v. 35, p. 1402-1405, dec. 1992.
- MUNRO, K.; LUTMAN, M. The effect of speech presentation level on measurement of auditory acclimatization to amplified speech. *J. Acoust. Soc. Am.*, v. 114, n. 1, p. 484-495, jul. 2003.
- MUNRO, K.; LUTMAN, M. Self-reported outcome in new hearing aid users over a 24-week post-fitting period. *Int. J. Audiol.*, v. 43, n. 10, p. 555-562, nov.-dec. 2004.
- MUSIEK, F. Auditory plasticity: what is it, and why do clinicians need to know? *J. Speech Hear. Dis.*, v. 55, n. 4, p. 70, apr. 2002.
- NEUMAN, A. Central auditory system plasticity and aural rehabilitation of adults. *J. Rehabil. Res. Dev.*, v. 42, suppl. 2, p. 169-185, jul.-aug. 2005.
- PALMER, C. V. Deprivation and acclimatization in the human auditory system: do they happen? Do they matter? *J. Speech Hear. Dis.*, v. 52, n. 11, p. 23-24, nov. 1999.
- PEN, M. G.; MANGABEIRA-ALBERNAZ, P. L. Desenvolvimento de teste de logaudiometria: discriminação vocal. In: CONGRESSO PAN AMERICANO DE OTORRINOLARINGOLOGIA Y BRONCOESOFASOLOGIA, 2., 1973, Lima. *Anales*, Lima (Peru): [s.n.], 1973. v. 2, p. 223-226.
- PHILIBERT, B.; COLLET, L.; VESSON, J. F.; VEUILLET, E. The auditory acclimatization effect in sensorineural hearing-impaired listeners: evidence for functional plasticity. *Hear. Res.*, v. 205, n. 1 e n. 2, p. 131-142, jul. 2005.
- RUSSO, I.; LOPES, L.; BRUNETTO-BORGIANNI, L.; BRASIL, L. Logaudiometria. In: SANTOS, T. M. M.; RUSSO, I. C. P. *A prática da audiologia clínica*. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2005. p. 135-154.
- SILMAN, S.; GELFAND, S. A.; SILVERMAN, C. A. Late onset auditory deprivation: effects of monoaural versus binaural hearing aids. *J. Acoust. Soc. Am.*, v. 76, n. 5, p. 1357-1362, nov. 1984.
- TREMBLAY, K. Central auditory plasticity: implications for auditory rehabilitation. *J. Speech Hear. Disord.*, v. 56, n. 1, p. 10-15, jan. 2003.
- VENTRY, I. M.; WEINSTEIN, B. E. The hearing handicap inventory for the elderly: a new tool. *Ear Hear.*, v. 3, n. 3, p. 128-134, may-jun. 1982.
- WEINSTEIN, B. Treatment efficacy: hearing aids in the management of hearing loss in adults. *J. Speech Hear. Res.*, v. 39, n. 5, p. S37-S45, oct. 1996.
- WEINSTEIN, B. Outcome measures in the hearing aid fitting-selection process. *Trends Amplif.*, v. 2, n. 4, p. 117-137, 1997.
- WIESELBERG, M. B. *A auto-avaliação do handicap em idosos portadores de deficiência auditiva: o uso do HHIE*. 1997. Tese (Mestrado em distúrbios da comunicação humana) - Pontifícia Universidade Católica, São Paulo.
- WILLOT, J. F. Physiological plasticity in the auditory system and its possible relevance to hearing aid use, deprivation effects and acclimatization. *Ear Hear.*, v. 17, p. 665-775, jun. 1996.