

Artigos originais

Reabilitação auditiva em adultos: resultados de um programa de treinamento

Auditory rehabilitation in adults: results of a training program

Cristiane Bueno Sales¹<https://orcid.org/0000-0003-3143-7806>Luciana Macedo de Resende¹<https://orcid.org/0000-0002-2004-2692>Carlos Faria Santos Amaral¹<https://orcid.org/0000-0003-4551-8228>

¹ Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-Graduação em Ciências Aplicadas à Saúde do Adulto, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

Conflito de interesses: Inexistente



RESUMO

Objetivo: descrever os achados dos testes comportamentais do processamento auditivo em pacientes com perda auditiva antes e após a adaptação auditiva associada ao treinamento auditivo.

Métodos: estudo descritivo analítico em que foram comparados os achados da avaliação do processamento auditivo em 22 pacientes, de 19 a 62 anos, com perda auditiva neurosensorial leve ou moderada. Testes utilizados: Localização Sonora; *Masking Level Difference*; Teste de Escuta Dicótica de Dissílabos Alternados; Teste de Padrão de Frequência Melódico, Teste de Padrão de Duração Melódico; *Gaps In Noise*; Fala com Ruído. Após os primeiros testes, os pacientes realizaram a adaptação auditiva e oito sessões de treinamento auditivo. Os testes foram refeitos após o período de dois meses.

Resultados: houve predominância do gênero feminino e grau moderado de perda auditiva. Ao comparar as situações de avaliação inicial e final houve diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) em todas as condições estudadas, com exceção dos testes *Gaps In Noise* e *Masking Level Difference*.

Conclusão: os resultados comprovaram que o treinamento auditivo realizado em pacientes adultos usuários de aparelhos de amplificação sonora individual ocasionou melhora significativa das habilidades do processamento auditivo, modificando o comportamento auditivo. A melhora dos resultados dos testes comportamentais do processamento auditivo nas situações inicial e final reflete melhora funcional auditiva.

Descritores: Auxiliares de Audição; Audição; Perda Auditiva; Correção de Deficiência Auditiva; Educação de Pessoas com Deficiência Auditiva

ABSTRACT

Objective: to describe the findings of the auditory processing behavioral tests in patients with hearing loss before and after hearing aid fitting associated with auditory training.

Methods: a descriptive analytical study that compared the findings of the auditory processing evaluation in 22 patients, from 19 to 62 years old, with mild or moderate sensorineural hearing loss. Tests used: Sound localization; Masking Level Difference; Alternate Disyllables Dichotic Listening Test; Melodic Frequency Pattern Test, Melodic Duration Pattern Test; Gaps in Noise; Speech in Noise Test. After the first tests, the patients were fitted with hearing aids and underwent eight auditory training sessions. The tests were retaken after a two-month period.

Results: there was a predominance of females and a moderate degree hearing loss. In the comparison of the initial and final assessment situations, a statistically significant difference ($p < 0.05$) was seen in all conditions studied, except for the Gaps in Noise and Masking Level Difference tests.

Conclusion: the results have proven that the auditory training performed in adult users of hearing aids brought about significant improvements on the auditory processing skills, thus, modifying their auditory behavior. The improvement of the results of the auditory processing behavioral tests in the initial and final situations reflects the hearing functional improvement achieved.

Keywords: Hearing Aids; Hearing; Hearing Loss; Correction of Hearing Impairment; Education of People with Hearing Disability

Recebido em: 21/07/2018

Aprovado em: 16/10/2019

Endereço para correspondência:

Cristiane Bueno Sales
Faculdade de Medicina da Universidade
Federal de Minas Gerais Avenida Professor
Alfredo Balena, 190
CEP: 30130-100 - Belo Horizonte,
Minas Gerais, Brasil
E-mail: cristianebruno2@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

Dentre as deficiências humanas, a auditiva pode ser considerada uma das mais devastadoras em relação ao convívio social do sujeito, fazendo com que sua capacidade de comunicação e interação com a sociedade seja prejudicada¹.

Uma das maneiras de minimizar as dificuldades e desvantagens que ocorrem como consequência desta patologia é a utilização dos recursos tecnológicos disponíveis, ou seja, por meio da adaptação de aparelhos de amplificação sonora individual (AASI)².

Embora o uso deste dispositivo permita a estimulação da audição residual, queixas relacionadas à compreensão auditiva, mesmo com o uso das próteses auditivas, são recorrentes.

Pesquisas recentes evidenciam a importância do treinamento auditivo (TA) associado ao uso dos AASI para promover prognóstico efetivo³⁻⁵. Um dos princípios do treinamento auditivo é desenvolver a neuroplasticidade, a fim de gerar mudanças na morfologia e no desempenho auditivo após a estimulação da audição, permitindo que o paciente possa ressignificar cada som que escuta. As tarefas desenvolvidas para aprimorar a percepção auditiva possibilitam mudanças estruturais e funcionais e facilitam o processo de aprendizagem^{6,7}.

Sujeitos com o mesmo grau e configuração de perda auditiva neurossensorial podem apresentar habilidades substancialmente diferentes quanto à percepção da fala.

A avaliação audiológica básica quantifica o grau de perda auditiva, porém não fornece informações sobre a preservação das habilidades auditivas. A mensuração destas informações é possível apenas por meio das avaliações comportamentais do processamento auditivo (PA)^{8,9}.

Os testes comportamentais do PA avaliam o processamento das informações via o sentido da audição, isto é, a função integrativa do sistema nervoso e o processo de comparação de uma dada experiência sensorial com aquela já estocada ou memorizada¹⁰.

O diagnóstico precoce, a indicação e adaptação de AASI e um programa específico de reeducação auditiva a esta população são fundamentais para se alcançar melhor qualidade de vida e, conseqüentemente, melhor integração familiar e social da pessoa deficiente auditiva^{11,12}.

Pesquisas nacionais^{4,13} descreveram a efetividade de um programa de treinamento auditivo formal, em idosos usuários de AASI. As pesquisas compararam os resultados de um grupo experimental (submetidos

ao treino auditivo) com um grupo controle (não submetidos ao treino auditivo). Embora com diferentes objetivos e metodologias, os autores foram unânimes em concluir que o treinamento auditivo mostrou-se eficaz na melhora das habilidades auditivas.

Os valores individuais dos resultados dos testes comportamentais aplicados em pesquisas que utilizam grupo controle podem apresentar grande variabilidade intersujeitos, fato citado como desvantagem ao utilizar a comparação entre grupos de indivíduos. Alguns autores sugerem que o próprio indivíduo seja o controle dele mesmo para que esta variabilidade não mascare os verdadeiros resultados^{14,15}.

Outros estudos^{16,17} demonstraram a eficácia do treinamento auditivo na reabilitação das habilidades auditivas alteradas em crianças com diagnóstico de Transtorno do Processamento Auditivo, por meio de melhora dos resultados tanto nas medidas comportamentais como nas medidas eletrofisiológicas e que os benefícios obtidos após o treinamento se mantêm, mesmo após um, dois, ou três anos do seu término¹⁸.

No caso da perda de sensibilidade auditiva, ocasionada pela deficiência auditiva, ocorrem modificações no sistema neural até o córtex auditivo. A habilidade de reorganização do córtex auditivo continua durante toda a vida e reflete a habilidade de adquirir novas habilidades e comportamentos^{19,20}.

O interesse pelo estudo dos testes comportamentais para a avaliação do processamento auditivo de indivíduos com perda auditiva surgiu da observação, por meio da prática clínica, da constante queixa da dificuldade de compreensão de fala por parte desses pacientes.

Estudos que descrevam a efetividade de programas de reabilitação auditiva, com adaptação auditiva associada ao treinamento auditivo, são extremamente importantes, uma vez que oferecem subsídios ao estabelecimento de políticas e serviços públicos de saúde específicos a essa população.

Este estudo teve como objetivo descrever os achados dos testes comportamentais do processamento auditivo em pacientes com perda auditiva antes e após a adaptação auditiva associada ao treinamento auditivo.

MÉTODOS

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Minas Gerais (Parecer nº. ETIC 0192.0.203.000 - 11).

Trata-se de estudo descritivo analítico em que foram comparados os achados da avaliação comportamental do processamento auditivo em 22 pacientes, atendidos em um Serviço de Atenção à Saúde Auditiva, com perda auditiva neurossensorial pós-lingual leve ou moderada, antes e após a adaptação e treinamento auditivo.

Para a seleção da amostra, os seguintes critérios de elegibilidade foram estabelecidos: (1) faixa etária entre 18 e 65 anos de idade; (2) apresentar diagnóstico de perda auditiva neurossensorial de grau leve a moderado, segundo Davis, 1970 (média dos limiares de audição de 30 a 55 dB NA nas frequências de 500, 1000 e 2000 Hz); (3) apresentar perda auditiva simétrica de configuração plana ou descendente leve nas frequências altas; (4) apresentar índice de reconhecimento de fala igual ou superior a 72% bilateralmente; (5) ter indicação ao uso de aparelho de amplificação sonora individual (AASI); (6) não terem tido experiência prévia com AASI, ou seja, nunca terem feito uso de AASI anteriormente; (7) ter como primeiro idioma o português brasileiro; (8) após a adaptação auditiva, fazer uso sistemático e efetivo do dispositivo eletrônico, ou seja, utilização por tempo superior ou igual a oito horas diárias; (9) ter comparecido nas oito sessões de treinamento auditivo, semanalmente, sem interrupção do tratamento; (10) terem realizado todos os testes comportamentais do processamento auditivo propostos pelo estudo antes e após a reabilitação auditiva.

Os pacientes inseridos no Programa de Atenção à Saúde Auditiva, referenciados para avaliação e adaptação auditiva num período de seis meses, que preencheram os critérios de inclusão, foram consultados para a participação no estudo. Os pacientes que concordaram foram incluídos de forma consecutiva após a assinatura do TCLE.

A pesquisa teve início com 56 pacientes. Entretanto, 34 participantes foram excluídos do estudo pela não

utilização do AASI por, no mínimo, oito horas diárias ou pelo não comparecimento às sessões de treinamento auditivo.

Todos foram submetidos à avaliação comportamental do processamento auditivo antes da adaptação do AASI. As respostas foram registradas em protocolos específicos e os números de acertos foram analisados de acordo com a norma de padronização de cada teste.

O presente trabalho pesquisou todos os mecanismos envolvidos na avaliação comportamental do processamento auditivo das quatro grandes categorias funcionais propostas pela literatura (monóticos, dicóticos, interação binaural e processamento temporal) na tentativa de abranger as habilidades auditivas necessárias para a percepção e compreensão da fala.

Os testes escolhidos permitem a realização em pacientes com perda auditiva, com valores de média tritonal das frequências de 500Hz, 1000Hz e 2000Hz até 55dB. Os valores de referência são os mesmos dos utilizados em indivíduos com limiares auditivos dentro dos padrões de normalidade.

A bateria de avaliações incluiu os testes de interação binaural: Localização Sonora – LS e *Masking Level Difference* – MLD (Auditec St Louis); teste dicótico: Teste de Escuta Dicótica de Dissílabos Alternados – SSW; testes de processamento temporal: Teste de Padrão de Frequência Melódico – TPF (Taborja-Lizarro, 1999); Teste de Padrão de Duração Melódico – TPD (Taborja-Lizarro, 1999) e *Gaps In Noise* – GIN (Auditec St Louis); teste monótico: Fala com Ruído – FR.

As características gerais dos testes comportamentais aplicados nos pacientes do estudo, segundo o estímulo-alvo, tarefa de escuta, categoria funcional, habilidade auditiva avaliada, tarefa prevista, intensidade de apresentação do estímulo e critérios de normalidade estão descritas na Figura 1.

Teste	Estímulo	Tarefa de escuta	Categoria funcional	Habilidade auditiva	Tarefa prevista	Intensidade de apresentação do estímulo	Crítérios de normalidade para adultos
Localização Sonora em cinco direções	Não verbal (objeto sonoro)	Diótica	Interação binaural	Localização Sonora	Localização e lateralização do estímulo auditivo	_____	Acertar 4 ou 5 estímulos, desde que à D e à E sejam identificadas corretamente
MLD	Não verbal (Ruído branco; Tom puro)	Diótica	Interação binaural	Fusão binaural; fechamento auditivo; atenção seletiva e figura-fundo.	Detecção do sinal na presença de ruído;	50 dB NS acima da média tritonal de 500Hz, 1000Hz e 2000Hz	Igual ou maior a 9 dB
SSW	Verbal (palavras)	Dicótica	Dicótico	Análise/síntese binaural; figura-fundo para sons verbais;	Escuta dicótica; integração binaural e sequencialização	50 dB NS acima da média tritonal de 500Hz, 1000Hz e 2000Hz	Acertos acima de 90% em ambas as orelhas
Teste do Padrão de Duração	Não verbal (tom melódico)	Monótica	Processamento temporal	Ordenação temporal; reconhecimento de padrões de duração; discriminação de sons em seqüências.	Processamento de dois ou mais estímulos em uma determinada ordenação de ocorrência no tempo	50 dB NS acima da média tritonal de 500Hz, 1000Hz e 2000Hz	Acertos de 100% em ambas as orelhas para seqüência de três sons
Teste do Padrão de Frequência	Não verbal (tom melódico)	Monótica	Processamento temporal	Ordenação temporal; reconhecimento de padrões de frequência; discriminação de sons em seqüências.	Processamento de dois ou mais estímulos em uma determinada ordenação de ocorrência no tempo	50 dB NS acima da média tritonal de 500Hz, 1000Hz e 2000Hz	Acertos acima de 70% em ambas as orelhas para seqüência de três sons
GIN	Não verbal (Ruído branco)	Monótica	Processamento temporal	Resolução temporal; discriminação do intervalo entre estímulos.	Tempo mínimo requerido para segregar ou resolver eventos acústicos.	50 dB NS acima da média tritonal de 500Hz, 1000Hz e 2000Hz	Limiar de 5 a 6 ms
Fala com Ruído	Verbal (palavras); ruído branco competitivo	Monótica	Monótico	Figura-fundo; fechamento para sons verbais.	Reconhecer sons verbais fisicamente distorcidos apresentados em uma orelha de cada vez	40 dB NS acima da média tritonal de 500Hz, 1000Hz e 2000Hz Relação mensagem principal / mensagem competitiva de +15dB	Acertos superiores a 70% em ambas as orelhas

Legenda: MLD (*Masking Level Difference*), SSW (Teste de Escuta Dicótica de Dissílabos Alternados), GIN (*Gaps In Noise*).

Figura 1. Classificação dos testes da avaliação comportamental do processamento auditivo segundo o estímulo-alvo, tarefa de escuta, categoria funcional, habilidade auditiva avaliada, tarefa prevista, intensidade de apresentação do estímulo e critérios de normalidade

Para a análise do teste SSW, cuja tarefa prevista é de escuta dicótica, integração binaural e sequencialização, optou-se neste estudo pela análise dos resultados quantitativos, descrevendo os resultados gerais das orelhas direita e esquerda, apresentando o somatório de acertos das condições não competitivas (Direita Não Competitiva e Esquerda Não Competitiva), e nas condições competitivas (Direita Competitiva e Esquerda Competitiva).

Todos os pacientes que participaram do estudo não fizeram uso de AASI anteriormente. Portanto, realizaram a primeira bateria de testes comportamentais sem nenhuma experiência prévia com AASI. O tempo de privação sensorial não pôde ser mensurado neste estudo, pois muitos participantes não souberam descrever em que idade começaram a perceber o início da perda auditiva.

Após a primeira bateria de testes comportamentais realizados antes da adaptação auditiva, os pacientes foram adaptados com AASI bilateralmente e foram encaminhados para a realização das sessões de terapia fonoaudiológica. O termo “adaptação auditiva” refere-se ao primeiro momento que o paciente foi adaptado com os aparelhos auditivos, após o período de privação sensorial.

A etapa de treino auditivo foi organizada em oito sessões, individuais, realizadas uma vez por semana, com duração de 60 minutos cada.

A proposta de treinamento auditivo (TA) deste estudo foi realizada por meio da utilização do instrumento “Escutação”²¹, composto por 76 faixas de estimulação auditiva, com atividades que trabalham

principalmente as habilidades auditivas de vigilância, localização sonora, discriminação auditiva, associação, integração e processamento temporal.

As 76 atividades foram divididas ao longo das oito sessões de treino auditivo, totalizando a execução de nove faixas em cada uma das primeiras quatro sessões do primeiro mês e, as outras quatro sessões do segundo mês, foram compostas por dez faixas de estimulação cada.

As faixas acústicas do material “Escutação” propõem a estimulação auditiva das orelhas direita e esquerda separadamente, impossibilitando a realização do treino auditivo em campo sonoro. O treinamento auditivo foi realizado sem os aparelhos auditivos e com o uso de fones estéreos. Porém, as atividades propostas foram realizadas em uma intensidade suficientemente audível para garantir audibilidade aos pacientes com perda auditiva durante a estimulação auditiva.

As principais estratégias trabalhadas ao longo do treinamento auditivo estão descritas na Figura 2.

Após oito semanas de TA, foram reavaliados todos os exames específicos do processamento auditivo feitos anteriormente, seguindo também os mesmos critérios adotados antes da intervenção terapêutica. As avaliações finais dos testes comportamentais do processamento auditivo foram realizadas sem o uso de AASI, assim como realizados nas avaliações iniciais.

Os procedimentos realizados nos pacientes incluídos no estudo estão descritos no fluxograma (Figura 3).

Habilidades auditivas estimuladas	Objetivos / Estratégias
Habilidades de vigilância	<ul style="list-style-type: none"> Favorecer a atenção à fala em detrimento aos sons do ambiente; Promover concentração a um estímulo determinado, ignorando o ruído (figura-fundo); Propiciar separação auditiva e escuta direcionada.
Habilidade de localização de fonte sonora	<ul style="list-style-type: none"> Identificar a direção de origem de um som; Atenção auditiva; Vigilância.
Habilidades de discriminação	<ul style="list-style-type: none"> Discriminar e reconhecer semelhanças e diferenças entre sons, buscando seu significado com base na análise e síntese dos sons da fala recebidos; Desenvolver a consciência fonológica; Fechamento auditivo.
Habilidade de associação	<ul style="list-style-type: none"> Desenvolver o processo de codificação, ou seja, de determinação do significado da informação recebida; Capacitar o indivíduo a perceber partes de informação auditiva, analisá-las, dando-lhes um significado, permitindo, assim, a compreensão.
Habilidades de integração	<ul style="list-style-type: none"> Favorecer a capacidade do indivíduo de ouvir conjuntos de sons e uni-los com outras informações sensoriais para dar significado a uma mensagem ou tarefa; Compreensão auditiva - "captação da idéia geral"; Estratégias multissensoriais - as habilidades de integração refletem as conexões dos centros sensoriais da pessoa – audição, visão, tato, paladar e olfato.
Habilidades de processamento temporal	<ul style="list-style-type: none"> Estimular a capacidade de seguir sequências, organizar e recordar o ouve. Promover as habilidades de resolução temporal, ordenação temporal e nomeação de sons breves que se sucedem e que são diferentes quanto aos aspectos de duração, frequência e intensidade dos sons no decorrer do tempo.

Figura 2. Objetivos e estratégias das sessões de treinamento auditivo

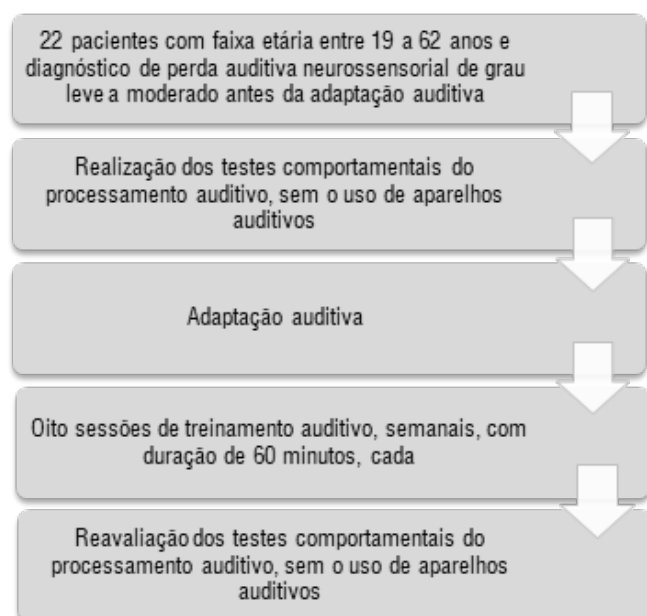


Figura 3. Fluxograma das etapas do estudo

Todos os procedimentos de exame e treinamento auditivo foram realizados em cabina acústica e para o desenvolvimento da pesquisa foram utilizados os seguintes equipamentos e materiais: audiômetro de dois canais da marca *Madsen*, modelo *Midimate 602*, provido de fones auriculares TDH-39 e calibrados de acordo com a norma ISO8253-1 (1989); *compact disc* (CD) com a gravação dos seguintes testes: *Staggered Spondaic Word* (SSW), Teste de Padrão de Frequência Melódico (TPF), Taborja-Lizarro, 1999, Teste de Padrão de Duração Melódico (TPD), Taborja-Lizarro, 1999 e Fala com Ruído (FR), parte integrante do livro *Pereira LD, Schochat E. Testes Auditivos Comportamentais Para Avaliação Do Processamento Auditivo Central. Editora Pró-Fono; Barueri, 2011; compact disc* (CD) Auditec, St Louis, com a gravação dos Testes *Masking Level Difference* (MLD) e *Gaps In Noise* (GIN); instrumento *Guizo II* para a realização do Teste de Localização Sonora; aparelho de som do tipo *Mini System*, marca *Philips*, modelo *Soundmachine AZ 1133*, com saída direta para o audiômetro e o livro de *Gielow, I. Escutação. Editora TT Thot; São Paulo, 2008;*

contendo dois CDs com as gravações utilizadas para o Treinamento Auditivo.

Análise estatística

Este estudo foi um estudo piloto, portanto nenhum cálculo de amostra foi realizado. A análise estatística foi realizada usando o software estatístico SPSS (SPSS Inc., Chicago, Illinois) versão 17.0.

O Teste Kolmogorov-Smirnov foi utilizado para verificar a normalidade de distribuição das variáveis. Como estas não possuem distribuição normal, as variáveis contínuas foram expressas como mediana e intervalo interquartil (IQR) e a análise dos desfechos foi realizada utilizando o teste pareado Wilcoxon Signed Rank.

Adotou-se o nível de significância de 5% e todos os valores de p foram bicaudais.

RESULTADOS

As principais características dos 22 pacientes avaliados neste estudo estão descritas na Tabela 1. A amostra foi composta por 22 pacientes com idade de 19 a 62 anos, mediana de 54,50 anos; intervalo interquartil (IQR) 42,75 - 59,00; sendo 17 (77%) do gênero feminino e cinco (23%) do gênero masculino. Quanto à escolaridade, 13 pacientes (59,09%) possuíam 1º grau incompleto.

Em relação ao grau da perda auditiva, houve predominância do grau moderado bilateralmente, sendo 73% na Orelha Direita (N=16) e 64% na Orelha Esquerda (N=14).

Quanto à configuração da curva audiométrica, a curva descendente leve foi a mais frequente, tanto na OD como na OE (64%).

Tabela 1. Características dos participantes do estudo

Características	N	%
Gênero		
Feminino	17	77,00
Masculino	5	23,00
Idade		
19 anos - 29 anos	1	4,55
30 anos- 39 anos	3	13,64
40 anos - 49 anos	5	22,73
50 anos - 62 anos	13	59,09
Escolaridade		
1º Grau incompleto	13	59,09
1º Grau completo	1	4,55
2º Grau incompleto	3	13,64
2º Grau completo	3	13,64
3º Grau incompleto	1	4,55
3º Grau completo	1	4,55
Grau da Perda Auditiva da Orelha Direita		
Leve	6	27,00
Moderado	16	73,00
Grau da Perda Auditiva da Orelha Esquerda		
Leve	8	36,00
Moderado	14	64,00
Configuração Audiométrica da Orelha Direita		
Horizontal	8	36,00
Descendente Leve	14	64,00
Configuração Audiométrica da Orelha Esquerda		
Horizontal	8	36,00
Descendente Leve	14	64,00

Os valores descritos nas tabelas 2, 3, 4 e 5 apresentam os resultados dos pacientes na situação pré-reabilitação (avaliação inicial) e após a reabilitação auditiva (avaliação final).

A Tabela 2 descreve os valores medianos e dos intervalos interquartil dos testes de interação binaural. Para o teste de localização sonora são apresentados

os resultados dos números de acertos em valores absolutos. Nota-se o aumento destes números na avaliação final em relação à inicial, com diferença significativa. No teste MLD são evidenciados os limiares da avaliação em valores absolutos. Nota-se melhora dos limiares para cada condição estudada, porém sem diferença significativa entre as avaliações inicial e final.

Tabela 2. Medidas descritivas dos testes de interação binaural nas avaliações inicial e final – Localização Sonora e *Masking Level Difference* (MLD)

		Mediana	Valor p
Localização Sonora*	Inicial	3,00 (3,00 – 4,00)	0,019*
	Final	4,00 (3,75 – 5,00)	
MLD**	Inicial	0,00 (0,00 – 10,00)	0,269*
	Final	6,00 (1,50 – 10,00)	

*Valores expressos como mediana (intervalo interquartil) do número de acertos.

**Valores expressos como mediana (intervalo interquartil) em número absoluto (limiar).

Legenda: *Masking Level Difference* (MLD).

p=probabilidade de significância, teste Wilcoxon Signed Rank.

Na Tabela 3 encontra-se a distribuição percentual dos resultados do teste de escuta dicótica de dissílabos alternados (SSW) das orelhas direita e esquerda. Observa-se progresso dos resultados na avaliação

final em relação à inicial de ambas as orelhas, principalmente à esquerda, com diferença significativa bilateralmente.

Tabela 3. Medidas dos percentuais de acertos do teste de escuta dicótica nas avaliações inicial e final – Teste de Escuta Dicótica de Dissílabos Alternados (SSW)

		OD (%)	OE (%)
SSW	Inicial	68,75 (48,12-78,75)	75,62 (60,62-90,31)
	Final	85,62 (58,75-95,00)	91,87 (81,56-96,25)
Valor p		0,002*	0,000*

Valores expressos como mediana (intervalo interquartil) em percentagem (%).

Resultados referentes à proporção de acertos final das quatro condições de escuta do Teste SSW – DC: Direita competitiva; EC: Esquerda competitiva; DNC: Direita não competitiva; ENC: Esquerda não competitiva.

Legenda: Teste de Escuta Dicótica de Dissílabos Alternados (SSW); OD: Orelha Direita; OE: Orelha Esquerda.

p=probabilidade de significância, teste Wilcoxon Signed Rank.

Os resultados comparativos entre os grupos, nas situações de avaliação inicial e final, referentes aos testes de processamento temporal, encontram-se na Tabela 4. Os valores dos testes de padrão de duração e padrão de frequência são descritos em distribuição

percentual dos acertos e o teste GIN limiar em número absoluto. Houve diferença estatisticamente significativa em todas as condições estudadas, com exceção do GIN limiar.

Tabela 4. Medidas dos percentuais de acertos dos testes de processamento temporal nas avaliações inicial e final – Teste de Padrão de Duração / Teste de Padrão de Frequência / *Gaps In Noise*

		OD (%)	OE (%)
TPD	Inicial	90,00 (80,00-100,00)	100,00 (90,00-100,00)
	Final	100,00 (90,00-100,00)	100,00 (100,00-100,00)
Valor p		0,010*	0,038*
TPF	Inicial	40,00 (30,00-82,50)	50,00 (37,50-70,00)
	Final	70,00 (50,00-90,00)	70,00 (67,50-82,50)
Valor p		0,003*	0,000*
*GIN Limiar	Inicial	5,00 (00,00-10,00)	4,00 (00,00-10,50)
	Final	4,50 (4,00-6,00)	6,00 (4,00-8,00)
Valor p		0,822*	0,614*

Valores expressos como mediana (intervalo interquartil) em percentagem (%).

*Valores expressos como mediana (intervalo interquartil), em número absoluto (limiar) – milissegundos.

Legenda: TPD - Teste de Padrão de Duração; TPF - Teste de Padrão de Frequência; GIN – *Gaps In Noise*; OD: Orelha Direita; OE: Orelha Esquerda.

p=probabilidade de significância, teste Wilcoxon Signed Rank.

Com relação ao teste monoaural de baixa redundância utilizado no estudo (fala com ruído), foi possível observar melhora na comparação dos percentuais nos

dois momentos distintos de avaliação, com diferença significativa bilateralmente (Tabela 5).

Tabela 5. Medidas dos percentuais de acertos do teste monoaural de baixa redundância nas avaliações inicial e final – Fala com Ruído

		OD (%)	OE (%)
FR	Inicial	44,00 (36,00-60,00)	48,00 (38,00-61,00)
	Final	72,00 (64,00-84,00)	70,00 (63,00-84,00)
Valor p		0,000*	0,000*

Valores expressos como mediana (intervalo interquartil) em percentagem (%).

Legenda: FR – Fala com Ruído; OD: Orelha Direita; OE: Orelha Esquerda.

p=probabilidade de significância, teste Wilcoxon Signed Rank.

DISCUSSÃO

Os resultados aqui apresentados se encontram em consonância com outros estudos epidemiológicos^{3,4,13,16,17}, os quais afirmam que existe melhora nas habilidades do PA após a reabilitação auditiva.

Os testes utilizados nesta pesquisa são considerados testes estáveis, comprovados em estudo do tipo teste-reteste²². Assim, mudanças em suas respostas sugerem modificações no sistema e funções auditivas, consequência da reorganização celular gerada pela amplificação sonora, por aprendizado auditivo induzido pelo treino, ou, ainda, pela maturação natural do sistema^{19,23}.

O teste de Localização Sonora em cinco direções visa buscar informações sobre a interação binaural. Os pacientes da presente pesquisa apresentaram respostas abaixo dos padrões de normalidade na

situação inicial de teste, fato que corrobora com um estudo²⁴ que avaliou os comportamentos auditivos de fechamento auditivo, localização sonora e resolução temporal de indivíduos com perda auditiva unilateral. Estes apresentaram alterações na habilidade auditiva de localização sonora quando comparados a indivíduos normais e apresentaram desempenho pior em tarefas de fechamento auditivo e resolução temporal. Entretanto, na avaliação final, após a reabilitação auditiva proposta por este estudo, os indivíduos acertaram quatro ou cinco direções, sendo direita e esquerda identificadas corretamente, resultados considerados normais de acordo com os critérios de referência.

Outro teste que investiga a habilidade auditiva de interação binaural é o *Masking Level Difference* (MLD), cujo objetivo é avaliar as habilidades de fechamento auditivo, figura-fundo e atenção. Indivíduos

expostos a ruído, com e sem perda auditiva, foram submetidos à avaliação pelo teste MLD e a comparação dos resultados obtidos nos grupos estudados evidenciou que o desempenho dos sujeitos expostos a ruído sem perda auditiva foram inferiores ao grupo controle, porém ambos obtiveram resultados normais. Nos pacientes com perda auditiva, os testes encontraram-se abaixo da normalidade²⁵. O mesmo aconteceu com os indivíduos deste estudo, cujo desempenho no teste MLD foi abaixo dos critérios de normalidade. Foi possível identificar melhora dos limiares para cada condição estudada, porém sem diferença significativa entre as avaliações inicial e final.

Com relação à escuta dicótica, os resultados quantitativos na avaliação inicial da casuística estudada encontraram-se abaixo dos padrões de normalidade, bilateralmente. Os resultados em percentagem da orelha esquerda foram melhores que da orelha direita. Observou-se progresso dos resultados na avaliação final em relação à inicial, com diferença significativa bilateralmente.

Outros pesquisadores encontraram resultados bastante similares aos obtidos neste estudo. Uma pesquisa²⁶ comparou o desempenho de pacientes com perda auditiva neurossensorial bilateral usuários e não usuários de AASI, por meio do teste de reconhecimento de dissílabos em tarefa dicótica - SSW. O grupo de usuários apresentou melhor desempenho nas condições estudadas do que o grupo de não usuários, principalmente nas condições competitivas. Os resultados obtidos apontaram para a eficácia do uso do AASI na melhora da compreensão de fala da população estudada.

Outro estudo²⁷ comparou o desempenho de idosos nos testes de escuta dicótica no momento da adaptação auditiva, após um mês de uso deste dispositivo e após o treinamento auditivo. Todos os participantes aumentaram os escores nos testes de processamento auditivo gradativamente, obtendo melhor desempenho após o treinamento auditivo, sendo o comparativo entre os três momentos estatisticamente significantes.

A comparação do desempenho do processamento auditivo temporal entre indivíduos idosos com e sem perda auditiva foi estudada²⁸. Os grupos realizaram os testes de padrão de frequência e duração para avaliar a habilidade de sequenciamento e ordenação temporal e o teste *Randon Gap Detection Test* (RGDT) para avaliar a habilidade de resolução temporal. Não houve

diferença significativa no processamento auditivo temporal na comparação entre os grupos.

Com o objetivo de estudar o processamento temporal na presente pesquisa, utilizou-se o Teste do Padrão de Frequência (TPF) e o Teste de Padrão de Duração (TPD) para avaliação da ordenação temporal e o teste *Gaps In Noise* (GIN) para a avaliação da resolução temporal.

No presente estudo, todos os testes utilizados para a avaliação do processamento auditivo temporal encontravam-se abaixo do padrão de normalidade na avaliação inicial. Entretanto, houve melhora significativa dos resultados comparativos na avaliação final, com exceção do GIN limiar.

Estes achados corroboram os encontrados em estudo²⁹ que comparou o comportamento auditivo de resolução temporal em indivíduos com perda auditiva neurossensorial simétrica, assimétrica, indivíduos com lesão cerebral e indivíduos normais. Os testes utilizados foram o RGDT e GIN. A habilidade de resolução temporal foi semelhante entre o grupo de indivíduos com perda auditiva simétrica e o grupo com lesão cerebral. Ambos os grupos mostraram desempenho pior do que o grupo controle.

Visto a importância dos aspectos temporais para a maximização das habilidades de processamento auditivo, a melhora significativa observada nas avaliações inicial e final pode ter fundamental importância para a melhora da comunicação de pacientes usuários de AASI, especialmente em ambientes adversos de escuta.

Os efeitos da perda auditiva no reconhecimento de fala na presença de ruído foram investigados⁹. Os resultados mostraram que o ruído interfere negativamente no reconhecimento de fala em indivíduos com e sem perda auditiva. No entanto, o desempenho dos sujeitos com audição normal foi superior ao grupo com perda auditiva.

Com relação ao teste monótico utilizado no estudo (Fala com Ruído), foi possível observar melhora na comparação dos percentuais nos dois momentos distintos de avaliação, com diferença significativa bilateralmente. Outros estudos^{3,13,18,30} também demonstraram a eficácia da reabilitação auditiva nos resultados das habilidades de figura-fundo e fechamento auditivo para sons verbais.

O uso dos aparelhos auditivos realizado de forma isolada pode não trazer os benefícios esperados para minimizar os efeitos causados pelas perdas sensoriais, apesar dos avanços tecnológicos significativos na era

digital. Estudo³¹ descreveu que o reconhecimento de fala na presença de ruído é uma das principais queixas dos deficientes auditivos. E, embora a tecnologia possa solucionar parcialmente alguns problemas de audição, o treinamento auditivo é a alternativa para melhorar o desempenho auditivo no ruído e a satisfação com o uso dos dispositivos eletrônicos. A literatura subjacente à plasticidade auditiva após a adaptação de AASI sugere que o treinamento auditivo adicional pode ser necessário para que ocorra a “reorganização cortical”.

Os resultados deste estudo revelaram melhora das habilidades auditivas necessárias para a interpretação dos padrões auditivos sonoros com a reabilitação auditiva global. A melhora dos resultados dos testes comportamentais do PA nas situações inicial e final reflete melhora funcional auditiva.

Numa revisão sistemática³², os autores investigaram se a melhoria das habilidades treinadas permanece após ter cessado o treino auditivo (retenção da aprendizagem). Todos os estudos apresentados mostraram a retenção de aprendizagem para habilidades treinadas em vários graus, com apenas alguns relatando os efeitos estatísticos.

Estudos revelam que a reabilitação auditiva é importante para adultos e idosos, uma vez que pode levar a benefícios na capacidade auditiva, memória de curto e longo prazo, habilidades de aprendizagem e desempenho cognitivo, aspectos depressivos, além de melhorar a comunicação de maneira geral, vista como uma função mais elaborada do que audição propriamente dita³³.

A adaptação de AASI isoladamente pode proporcionar audibilidade suficiente para a percepção dos sons da fala, porém a reabilitação auditiva global, com a associação do uso do AASI e TA, pode potencializar a capacidade de processar os sons e otimizar as habilidades envolvidas no processamento auditivo. Assim, espera-se que o paciente esteja mais bem preparado para enfrentar as situações do dia-a-dia, utilizando o AASI em sua potencialidade e finalmente culminando numa integração social mais adequada.

Constata-se a importância da indicação rotineira nos Serviços de Atenção à Saúde Auditiva de avaliações comportamentais do processamento auditivo, bem como a associação entre a adaptação de AASI e o treinamento das habilidades auditivas, independentemente da idade do paciente, de modo a possibilitar a redução das dificuldades auditivas e a melhora da qualidade de vida.

CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo comprovaram que a adaptação de AASI associada ao treino auditivo, em pacientes adultos, ocasionou melhora significativa das habilidades do processamento auditivo, modificando o comportamento auditivo. A melhora dos resultados dos testes comportamentais do PA nas situações inicial e final reflete melhora funcional auditiva.

REFERÊNCIAS

1. Silman S, Lório MCM, Mizhahi MM, Parra VM. Próteses auditivas: um estudo sobre seu benefício na qualidade de vida de indivíduos portadores de perda auditiva neurosensorial. *Distúrb. Comun.* 2004;16(2):153-65.
2. Kozłowski L, Ribas A, Almeida G, Luz I. Satisfaction of elderly hearing aid users. *Int Arch Otorhinolaryngol.* 2017;21(1):92-6.
3. Beier LO, Pedroso F, Costa-Ferreira MID. Auditory training benefits to the hearing aids users – a systematic review. *Rev. CEFAC.* 2015;17(4):1327-32.
4. Megale RL, Lório MCM, Schochat E. Treinamento auditivo: avaliação do benefício em idosos usuários de prótese auditiva. *Pró-Fono R Atual. Cient.* 2010;22(2):101-6.
5. Teixeira AR, Thedy RB, Jotz GP, Barba MC. Sintomatologia depressiva em deficientes auditivos adultos e idosos: importância do uso de próteses auditivas. *Arquivos Int Otorrinolaringol.* 2007;11(4):453-8.
6. Katz J, Stecker NA, Henderson D. Central auditory processing: a transdisciplinary view. Saint Louis, Mosby Year Book; 1992.
7. ASHA - American Speech-Language-Hearing Association. Task force on central auditory processing consensus development: central auditory current status of research and implications for clinical practice. *J Am Acad Audiol.* 1996;5(2):41-54.
8. Arlinger S. Negative consequences of uncorrected hearing loss - a review. *Int J Audiol.* 2003;42(2):17-20.
9. Caporali AS, Silva JA. Reconhecimento de fala no ruído em jovens e idosos com perda auditiva. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2004;70(4):525-32.
10. Pereira LD, Schochat E. Testes auditivos comportamentais para avaliação do Processamento Auditivo Central. Barueri: Pró-Fono; 2011.

11. Silva LSG, Gonçalves CGO, Soares VMN. National Policy on Health Care Hearing: an evaluative study from covering services and diagnostic procedures. *CoDAS*. 2014;26(3):241-7.
12. Mattos LC, Veras RP. A prevalência da perda auditiva em uma população de idosos da cidade do Rio de Janeiro: um estudo seccional. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2007;73(5):654-9.
13. Miranda EC, Andrade NA, Gil D, Lório MCM. A efetividade do treinamento auditivo formal em idosos usuários de próteses auditivas no período de aclimatização. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2007;12(4):316-21.
14. Tremblay KL, Kraus N. Auditory training induces asymmetrical changes in cortical neural activity. *J Speech Lang Hear Res*. 2002;45(3):564-72.
15. Russo NM, Nicol TG, Zecker SG, Ilayes EA, Kraus N. Auditory training improves neural timing in the human brainstem. *Behavioral Brain Research*. 2005;156(1):95-103.
16. Alonso R, Schochat E. A eficácia do treinamento auditivo formal em crianças com transtorno de processamento auditivo (central): avaliação comportamental e eletrofisiológica. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2009;75(5):726-32.
17. Silva TR, Dias FAB. Effectiveness of training auditory in plasticity of central auditory system: case report. *Rev. CEFAC*. 2014;16(4):1361-9.
18. Filippini R, Brito NFS, Neves-Lobo IF, Schochat E. Maintenance of auditory abilities after auditory training. *Audiol Commun Res*. 2014;19(2):112-6.
19. Musiek FE, Shinn JMS, Hare CMA. Plasticity, auditory training and auditory processing disorders. *Seminars in Hearing*. 2002;23(4):263-75.
20. Grieco-Calub TM, Ward KM, Kristina M, Brehm L. Multitasking during degraded speech recognition in school-age children. *Trends in Hearing*. 2017;21(3):1-14.
21. Gielow I. Escutação. Editora Thot; São Paulo, 2008.
22. Frascá MFSS, Neves-Lobo IF, Schochat E. Processamento auditivo em teste e reteste: confiabilidade da avaliação. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2011;16(1):42-8.
23. Fell AC, Teixeira AR. Cognição em idosos: influência do uso de aparelhos de amplificação sonora individual. *Rev Kairós Gerontologia*. 2015;18(2):197-208.
24. Nishihata R, Vieira MR, Pereira LD, Chiari MB. Temporal processing, localization and auditory closure in individuals with unilateral hearing loss. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2012;17(3):266-73.
25. Ubrig MT, Barreiro FCAB. Investigação da habilidade auditiva central de interação binaural em metalúrgicos com e sem perda auditiva. *Distúrb. Comunic*. 2003;15(2):253-64.
26. Freitas MS, Naves K, Frizzo ACF, Gonçalves AS. Assessing individuals with bilateral hearing loss users and non-users of hearing aids by the SSW test. *Rev. CEFAC*. 2013;15(1):69-78.
27. Fonseca GCR, Costa-Ferreira MID. The performance of the elderly with neurosensorial hearing loss in auditory processing tests: a longitudinal study. *Rev. CEFAC*. 2015;17(3):809-18.
28. Azzolini VC, Ferreira MIDC. Temporal auditory processing in elders. *Arq Int Otorrinolaringol*. 2010;14(1):95-102.
29. Gallo J. Temporal resolution on sensorineural hearing loss and brain lesions. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2012;17(4):505.
30. Teixeira TS, Costa-Ferreira MID. Treinamento auditivo computadorizado em idosos protetizados pelo Sistema Único de Saúde. *Audiol Commun Res*. 2018;23:e1786.
31. Olson AD. Options for auditory training for adults with hearing loss. *Semin Hear*. 2015;36(4):284-95.
32. Ferguson M, Henshaw H. How does auditory training work? Joined-up thinking and listening. *Semin Hear*. 2015;36(4):237-49.
33. Castiglione A, Benatti A, Velardita C, Favaro D, Padoan E, Pagliaro M et al. Aging, cognitive decline and hearing loss: effects of auditory rehabilitation and training with hearing aids and cochlear implants on cognitive function and depression among older adults. *Audiol Neurotol*. 2016;21(1):21-8.