

Vivian Oliva Jorge

**EFEITOS DO TREINAMENTO AUDITIVO EM IDOSOS COM ENVELHECIMENTO
NORMAL**

Trabalho apresentado à banca examinadora
para conclusão do curso de Fonoaudiologia
da Faculdade de Medicina da Universidade
Federal de Minas Gerais.

Belo Horizonte

2008

Vivian Oliva Jorge

**EFEITOS DO TREINAMENTO AUDITIVO EM IDOSOS COM ENVELHECIMENTO
NORMAL**

Trabalho apresentado à banca examinadora
para conclusão do curso de Fonoaudiologia
da Faculdade de Medicina da Universidade
Federal de Minas Gerais.

Orientadora: Prof^a. Ms. Luciana Macedo de Resende

Co-orientadora: Prof^a. Vanessa Ferreira Mariz

Belo Horizonte

2008

Jorge, Vivian Oliva

Efeitos do treinamento auditivo em idosos com envelhecimento normal / Vivian Oliva Jorge. -- Belo Horizonte, 2008.
xiv, 68f

Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Medicina. Curso de graduação em Fonoaudiologia.

Título em Inglês: Auditory training effect in the healthy elderly

1. Percepção auditiva. 2. Audição. 3. Testes auditivos. 4. Envelhecimento. 5 Idosos.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE FONOAUDIOLOGIA

Chefe do Departamento: Ana Cristina Côrtes Gama

Coordenadora do Curso de Graduação: Letícia Caldas Teixeira

Vivian Oliva Jorge

**EFEITOS DO TREINAMENTO AUDITIVO EM IDOSOS COM ENVELHECIMENTO
NORMAL**

Parecerista: Fga. Ms. Letícia Pimenta Costa Spyer Prates

Aprovado em: ____/____/____

Dedicatória

Aos meus pais, fonte inesgotável de amor, por guiarem meu caminho feito de lutas e incertezas, mas também de esperanças e sonhos.

Agradecimentos

A Deus, por sempre me conceder sabedoria e coragem em todos os momentos da minha vida.

À minha orientadora Luciana Macedo pela confiança e enriquecedoras idéias, obrigada pela atenção. Tens o meu respeito e admiração.

À minha co-orientadora Vanessa Mariz, pela dedicação e competência, sempre disposta a me ouvir.

Ao Léo pela paciência, atenção e apoio técnico.

À amiga Izabella pela imprescindível ajuda.

Ao professor Túlio, coordenador do Projeto de Extensão “Educação Física Para a Terceira Idade”, que proporcionou a concretização deste estudo.

Aos idosos participantes desta pesquisa, que com tanto carinho acreditaram que poderiam entender melhor as palavras.

E a todos que, de alguma forma, me incentivaram e me acolheram durante essa jornada, meus sinceros agradecimentos.

Sumário

Dedicatória.....	v
Agradecimentos.....	vi
Lista de tabelas.....	ix
Lista de quadros.....	xi
Lista de abreviaturas.....	xii
Resumo.....	xiv
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Objetivos.....	3
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	4
2.1 Processamento auditivo.....	4
2.2 Treinamento auditivo.....	8
3 MÉTODOS.....	13
3.1 Casuística.....	13
3.2 Equipamentos e materiais.....	14
3.3 Procedimentos da avaliação.....	14
3.4 Programa de treinamento auditivo.....	18
3.5 Reavaliação comportamental.....	20
3.6 Análise estatística.....	21
4 RESULTADOS.....	22
5 DISCUSSÃO.....	34
6 CONCLUSÕES.....	42
7 ANEXOS.....	43
7.1 Anexo 1.....	43
7.2 Anexo 2.....	45
7.3 Anexo 3.....	46
7.4 Anexo 4.....	47
7.5 Anexo 5.....	48
7.6 Anexo 6.....	49
7.7 Anexo 7.....	50
7.8 Anexo 8.....	51
7.9 Anexo 9.....	52

7.10 Anexo10.....	53
7.11 Anexo 11.....	54
7.12 Anexo 12.....	55
7.13 Anexo 13.....	56
7.14 Anexo 14.....	57
7.15 Anexo 15.....	58
7.16 Anexo 16.....	59
7.17 Anexo 17.....	60
7.18 Anexo 18.....	61
7.19 Anexo 19.....	62
7.20 Anexo 20.....	63
8 REFERÊNCIAS.....	65
Abstract	
Bibliografia consultada	

Lista de tabelas

Tabela 1 - Características gerais dos indivíduos da amostra.....	22
Tabela 2 - Audiometria: Média dB NA (500, 1000 e 2000 Hz).....	22
Tabela 3 - Resultados obtidos na avaliação e reavaliação do Teste LS.....	23
Tabela 4 - Desempenho da amostra em relação ao Teste LS.....	23
Tabela 5 - Resultados obtidos na avaliação e reavaliação do Teste MSV.....	24
Tabela 6 - Desempenho da amostra em relação ao Teste MSV.....	24
Tabela 7 - Resultados obtidos na avaliação e reavaliação do Teste MSNV.....	25
Tabela 8 - Desempenho da amostra em relação ao Teste MSNV.....	25
Tabela 9 - Resultados obtidos na avaliação e reavaliação do Teste SSW.....	26
Tabela 10 - Dados obtidos à análise quantitativa do Teste SSW.....	27
Tabela 11 - Dados obtidos à análise qualitativa do Teste SSW.....	27
Tabela 12 - Desempenho da amostra em relação ao IPRF.....	28
Tabela 13 - Resultados obtidos na avaliação e reavaliação do Teste FR.....	28
Tabela 14 - Desempenho da amostra em relação ao Teste FR.....	28
Tabela 15 - Resultados obtidos na avaliação e reavaliação do Teste CES.....	29
Tabela 16 - Desempenho da amostra em relação ao Teste CES.....	29

Tabela 17 - Resultados obtidos na avaliação e reavaliação do TPF.....	30
Tabela 18 - Desempenho da amostra em relação ao TPF.....	30
Tabela 19 - Resultados obtidos na avaliação e reavaliação do TPD.....	31
Tabela 20 - Desempenho da amostra em relação ao TPD.....	31
Tabela 21 - Medidas descritivas dos testes comportamentais de processamento auditivo nas avaliações inicial e final da amostra.....	32

Lista de quadros

Quadro 1 - Critério de normalidade do Teste SSW para a faixa etária do estudo.....17

Quadro 2 - Cronograma das atividades realizadas no estudo.....21

Lista de abreviaturas

APHAB	Abbreviated Profile of Hearing Aid Benefit
CES	Competing Environmental Sounds
dB	Decibel
dB NA	Decibel Nível de Audição
DC	Direita Competitiva
DIF ORD	Diferença de Ordem
DIF OR	Diferença de Orelha
DNC	Direita Não Competitiva
DP	Desvio Padrão
EC	Esquerda Competitiva
EEFFTO-UFMG	Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais
ENC	Esquerda Não Competitiva
F	Feminino
FR	Fala com Ruído
HHIE	Hearing Handicap Inventory For The Elderly
Hz	Hertz
INV	Inversão
IPRF	Índice Percentual de Reconhecimento de Fala
LS	Localização Sonora
M	Masculino
MMN	Mismatch Negativity
MSNV	Memória Seqüencial Não-Verbal
MSV	Memória Seqüencial Verbal
N	Número de indivíduos
OD	Orelha direita
OE	Orelha esquerda
PSI-MCI	Pediatric Sentence Identification-Mensagem Competitiva Ipsilateral
RCP	Reflexo cócleo-palpebral
SNAC	Sistema Nervoso Auditivo Central

SSI	Synthetic Sentence Identification
SSW	Staggered Spondaic Word
TAF	Treinamento auditivo formal
TDD	Teste Dicótico de Dígitos
TDNV	Teste Dicótico Não-Verbal
TOT	Total
TPD	Teste de Padrão de Duração
TPF	Teste de Padrão de Frequência
VOT	Voice Onset Time

Resumo

Objetivo: Avaliar o impacto de um programa de treinamento auditivo em idosos com envelhecimento saudável e sensibilidade auditiva normal e/ou perda auditiva neurossensorial de grau leve. **Métodos:** Foram selecionados dez idosos participantes do projeto de extensão “Educação Física para a Terceira Idade” desenvolvido na Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais. O processamento auditivo desses indivíduos foi avaliado, por meio dos Testes de Localização Sonora, Memória Seqüencial Verbal e Não-Verbal, *Staggered Spondaic Word*, *Competing Environmental Sounds*, Fala com Ruído, Teste de Padrão de Duração e Teste de Padrão de Freqüência. Em seguida foi realizado um programa de treinamento auditivo, organizado em oito sessões de aproximadamente 50 minutos cada, em uma sala silenciosa da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais. As sessões foram organizadas em ordem crescente de complexidade em que foram treinados os aspectos de figura-fundo para sons verbais (frases e dígitos) e não-verbais, freqüência e duração dos sons, e fechamento auditivo. Ao fim do treinamento auditivo os idosos foram reavaliados com a mesma bateria de testes utilizada na avaliação do processamento auditivo, a fim de constatar possíveis mudanças dos aspectos treinados. **Resultados:** Todos os idosos avaliados apresentaram alteração, em no mínimo seis dos oito testes apresentados, evidenciando que a maioria dos sujeitos apresentou dificuldade para realizar as tarefas de localizar a fonte sonora, discriminar auditivamente os sons verbais e não-verbais, reconhecer padrões sonoros na presença de sinais acústicos competitivos e realizar o mecanismo fisiológico de ordenação temporal. Na avaliação final, todos os testes, mesmo os que já apresentavam resultados dentro dos padrões de normalidade, revelaram melhora no desempenho ou diferenças estatisticamente significantes. **Conclusão:** O programa de treinamento auditivo proposto neste estudo foi efetivo.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente o envelhecimento populacional é um acentuado fenômeno mundial. O aumento da longevidade e a redução das taxas de mortalidade nas últimas décadas do século passado mudaram o perfil demográfico do Brasil. Dessa maneira, a melhor compreensão do processo de envelhecimento envolvendo aspectos sociais, econômicos e da saúde, torna-se extremamente importante com o intuito de contribuir para uma melhor qualidade de vida dessa população.

Muitas deficiências sensoriais estão presentes no envelhecimento e uma delas é a presbiacusia, uma perda auditiva neurossensorial progressiva, geralmente bilateral, que acomete inicialmente as altas frequências. Isso ocorre devido a mudanças fisiológicas e degenerativas que acontecem com o aumento da idade, acarretando redução significativa na interação e nos contatos interpessoais dos indivíduos (Martin, Jerger, 2005).

A presbiacusia é mencionada por alguns pesquisadores como o principal responsável pela dificuldade de compreensão de fala nesta população (Jerger et al., 1991; Humes et al., 1992). Entretanto, em muitos casos, a dificuldade de comunicação referida pelo idoso parece ser maior que a esperada dado o grau da perda (Neves, Feitosa, 2003; Martin, Jerger, 2005).

Por isso, alguns autores questionam se essa dificuldade de compreensão de fala que idosos relatam, principalmente em ambientes ruidosos, não seja apenas um comprometimento periférico, justificado pela presbiacusia, mas também central (Jerger, 1973; Arnst et al., 1984; Musiek, 1992).

O idoso freqüentemente demonstra necessidade de maior tempo para processar as informações que recebe e a velocidade com que esses processos são realizados pode afetar as habilidades para seguir uma conversação normal.

O processamento auditivo refere-se aos mecanismos e processos do sistema auditivo responsáveis pelos fenômenos comportamentais relacionados à: localização e lateralização do som, discriminação auditiva, reconhecimento de padrões sonoros (aspectos temporais da audição, resolução, integração e ordenação temporal), desempenho auditivo com sinais acústicos degradados e/ou competição sonora (American Speech-Language-Hearing Association, 1996).

Na constatação de alguma alteração do processamento auditivo, alguns procedimentos são propostos na tentativa de minimizar as habilidades auditivas alteradas, dentre eles, o treinamento auditivo. Um dos fundamentos do treinamento auditivo é a plasticidade do Sistema Nervoso Auditivo Central (SNAC), que se define como uma mudança em células nervosas que ocorre de acordo com influências ambientais. Sabe-se que cérebros de crianças possuem maior plasticidade que de adultos e podem se modificar rapidamente. Mas dependendo da qualidade e da duração da estimulação, cérebros de indivíduos adultos também podem apresentar capacidade de adaptação.

Desta forma, este estudo procurou avaliar o impacto de um programa de treinamento auditivo em idosos com envelhecimento saudável e sensibilidade auditiva normal e/ou perda auditiva neurossensorial de grau leve, a fim de contribuir para uma melhor qualidade de vida dessa população.

1.1 OBJETIVOS

1. Avaliar o processamento auditivo de indivíduos idosos com envelhecimento saudável e que apresentam sensibilidade auditiva normal e/ou perda auditiva neurosensorial de grau leve.
2. Descrever e caracterizar possíveis alterações de processamento auditivo relacionados aos seguintes fenômenos comportamentais: localização do som, discriminação auditiva, reconhecimento de padrões auditivos, aspectos temporais da audição, desempenho auditivo na presença de sinais acústicos competitivos e desempenho auditivo para sinais acústicos degradados.
3. Avaliar o processamento auditivo dos idosos após o programa de treinamento auditivo e verificar possíveis mudanças dos aspectos treinados.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo será apresentada a revisão da literatura compilada de acordo com a ordem cronológica das pesquisas e referente aos seguintes tópicos:

2.1 Processamento auditivo

2.2 Treinamento auditivo

2.1 Processamento auditivo

Os primeiros estudos sobre a avaliação da função auditiva central foram realizados em indivíduos com tumores no lobo temporal, os quais, apesar de serem normo-ouvintes, apresentavam queixas auditivas significantes e pobre inteligibilidade de fala, principalmente em ambientes desfavoráveis, como na presença de ruído de fundo ou fala competitiva (Bocca et al., 1954).

Desta forma, vários instrumentos de avaliação foram desenvolvidos com o intuito de avaliar as seguintes habilidades auditivas (Keith, 1988):

- Localização sonora: capacidade de localizar auditivamente a fonte sonora. Requer estimulação binaural.
- Síntese binaural: habilidade para integrar estímulos incompletos apresentados simultaneamente ou alternados para orelhas opostas.
- Figura-fundo: identificar mensagem primária na presença de sons competitivos.
- Separação binaural: capacidade para escutar com uma orelha e ignorar a estimulação da orelha oposta.
- Memória: habilidade de estocar e evocar estímulos, incluindo o tamanho ou a quantidade e memória seqüencial, habilidade de lembrar a ordem exata dos estímulos auditivos apresentados.
- Discriminação: habilidade para determinar se dois estímulos acústicos são iguais ou diferentes.
- Fechamento: habilidade para perceber palavras ou mensagens quando partes são omitidas.
- Atenção: habilidade para persistir em escutar sobre um período de tempo.

- Associação: habilidade para estabelecer correspondência entre um som não lingüístico e sua fonte.
- Cognição: capacidade de estabelecer uma correspondência entre um som lingüístico e seu significado. É o mais alto nível de percepção auditiva e resulta de todas as tarefas sensoriais.

Devido à complexidade do assunto, muitas definições têm sido elaboradas e modificadas sobre o termo processamento auditivo, algumas estão citadas abaixo:

Processamento auditivo se refere a tudo o que acontece desde o momento em que um som entra pelo meato acústico até o momento em que o evento é experienciado pelo ouvinte. É necessário um período de tempo para que o sistema auditivo receba e transmita o sinal acústico e a percepção auditiva é resultado do processamento do som (Sloan, 1991).

Processamento auditivo é a decodificação e interpretação das ondas sonoras, desde a orelha externa até o córtex auditivo. É resumidamente o que fazemos com o que ouvimos (Katz et al., 1992).

Um indivíduo cuja história de vida sugere dificuldades em ouvir ou compreender em ambiente ruidoso ou reverberante, dificuldades de memória e em localizar sons e não apresentar deficiência auditiva importante pode ser um candidato a apresentar uma alteração do processamento auditivo, a qual pode ser diagnosticada por meio de uma bateria de testes específicos (Pereira, 1997).

Com o avanço da idade algumas alterações são observadas no corpo caloso e no córtex cerebral. Entre elas, a diminuição no tamanho e atrofia de estruturas, diminuição da mielinização e densidade neuronal e degeneração dendrítica inter-hemisférica do giro superior temporal, na chamada área de Wernicke (Bellis, 2000).

Em um estudo realizado com o Teste Dicótico de Dígitos em indivíduos com limiares de até 40 dB NA em altas freqüências e com idades entre 55 a 75 anos foi observado que, em sujeitos de ambos os sexos o desempenho no teste diminuiu com o aumento da idade e a orelha esquerda apresentou piora na porcentagem de acertos, com relação à orelha direita. Esses achados foram correlacionados com mudanças estruturais do corpo caloso que ocorrem com o envelhecimento (Bellis, Wilber, 2001).

Com o intuito de avaliar e comparar o desempenho auditivo de idosos com audição normal e com perda auditiva neurosensorial característica de presbiacusia, por meio do Teste SSW, foi realizado um estudo com 100 indivíduos, de ambos os sexos e faixa etária de 60 a 79 anos, sendo que, 50 idosos apresentavam perda

auditiva (grupo de estudo) e 50 idosos apresentavam audição tonal dentro dos padrões de normalidade (grupo controle). Com relação à análise dos achados normais e alterados do teste SSW, verificou-se ocorrência de 60% de casos alterados no grupo controle e 66% de casos alterados no grupo de estudo, inferindo que o fator idade sugere alterações de processamento auditivo independente da perda auditiva neurossensorial. As condições que se mostraram mais alteradas, em ambos os grupos, foram a Direita Competitiva e Esquerda Competitiva que são condições que envolvem competição de fala, e o aspecto que se mostrou menos alterado foi a Inversão, 2% no grupo controle e 4% no grupo de estudo. Desta forma, concluiu-se que a perda auditiva não se configura em um fator determinante, porém em agravante da dificuldade de inteligibilidade de fala dos idosos em ambientes ruidosos ou com reverberação (Quintero et al., 2002).

O declínio de algumas funções auditivas está associado ao processo de envelhecimento, como mudanças nos limiares de fusão auditiva e na percepção de diferenças binaurais, o que pode resultar em uma perda funcional das habilidades dos idosos em compreenderem a fala em condições de escuta desfavoráveis e em localizar com precisão a fonte sonora, mas ouvintes com perda auditiva em altas frequências conseguem localizar os estímulos no plano horizontal normalmente (Babkoff et al., 2002).

O interesse em pesquisar a relação entre envelhecimento e processamento auditivo temporal tem aumentado nos últimos anos devido a queixas de idosos com relação às dificuldades de compreensão de fala, que não guardam relação com o grau de suas perdas auditivas. Alguns idosos com poucas dificuldades para detectar sons em baixa intensidade afirmam apresentar dificuldades para compreender a fala, principalmente em situações em que há ruídos ou reverberações, entretanto, outros idosos com evidentes perdas auditivas, nem sempre apresentam tais queixas. Tais dificuldades com reconhecimento de fala podem estar relacionadas a perdas da capacidade de realizar o processamento temporal dos sons, associadas ao envelhecimento (Neves, Feitosa, 2003).

Objetivando-se caracterizar o desempenho de idosos com sensibilidade auditiva normal no Teste de Padrão de Frequência (TPF) e no Teste de Padrão de Duração (TPD) foram avaliados 25 idosos, 80% do sexo feminino e 20% do sexo masculino, com idades entre 60 a 80 anos, limiares auditivos iguais ou inferiores a 25 dB NA e índice de reconhecimento de fala igual ou superior a 88%. A assimetria hemisférica

decorrente do envelhecimento pode estar relacionada com a perda progressiva na eficiência da transferência inter-hemisférica da informação auditiva, e pode ser observada no Teste de Padrão de Frequência e de Duração. Observou-se que não houve diferença estatisticamente significativa nos resultados dos TPF e TPD, segundo a variável lado da orelha e foi constatado que à medida que aumentava a idade do indivíduo, a porcentagem de acertos diminuía. Os idosos apresentaram uma porcentagem média de acertos de 49,2% no TPF e 67,5% no TPD, sendo esses resultados inferiores aos obtidos em adultos jovens normo-ouvintes (Parra et al., 2004).

Um estudo realizado com 110 idosos, na faixa etária dos 60 a 85 anos, buscou caracterizar o aspecto da interação de sons verbais e não-verbais em sujeitos com e sem perda auditiva por meio dos Testes de Localização Sonora, Fusão Binaural e do Teste de Inteligibilidade de Fala em Escuta Monótica (*Pediatric Sentence Identification* – PSI-MCI). A maioria dos idosos avaliados, 89% de toda a amostra, apresentou bom desempenho no aspecto de interação do som para os mecanismos de discriminação da direção da fonte sonora e discriminação de sons verbais sobrepostos em escuta monótica. Apenas o mecanismo de sons verbais fisicamente distorcidos foi avaliado como apresentando dificuldade para o idoso, uma vez que a maioria apresentou desempenho regular. Conclui-se que, idosos apresentam dificuldade no processo de interação binaural quando a informação auditiva não está completa e o grau da perda auditiva interferiu principalmente no comportamento auditivo de localização e no teste PSI-MCI, condição PSI (-10) (Pinheiro, Pereira, 2004).

Para pesquisar os efeitos da perda auditiva e da idade no reconhecimento de fala, três grupos experimentais foram organizados, sendo um composto por adultos com sensibilidade auditiva normal, outro por indivíduos adultos com perda auditiva em frequências altas e o terceiro, um grupo de idosos com configuração audiométrica semelhante ao grupo de adultos com perda, as idades variaram de 21 a 77 anos. Os sujeitos foram orientados a realizarem tarefas de reconhecimento de fala na relação sinal/ruído 0 dB, em ambas as orelhas, no silêncio e na presença de dois tipos de ruído: ruído branco de espectro ampliado (gravado em estúdio profissional) e ruído “*cocktail party*”, que constitui de espectro de fala associados a ruídos referentes à uma situação de festa. Os resultados mostraram que há uma relação pobre entre limiares auditivos tonais e inteligibilidade de fala na ausência de ruído competitivo, mas este interfere negativamente no reconhecimento de fala em todos os grupos. Os idosos apresentaram maior número de erros, comparado aos indivíduos adultos jovens e

houve diferenças entre a primeira e a segunda orelha testada, independente de por qual orelha o teste tenha sido iniciado. Os autores classificaram este dado como efeito de aprendizagem. Estes achados apontam que a idade, além da perda auditiva, contribui para o baixo desempenho de idosos na percepção de fala, principalmente na presença do ruído “*cocktail party*”, evidenciando a dificuldade desta população na realização da tarefa de figura-fundo (Caporali, Silva, 2004).

Em um estudo de revisão de literatura que apresenta alguns efeitos da idade no processamento auditivo, está relatado que idosos apresentam maiores dificuldades para entender a fala que adultos jovens, principalmente em ambientes ruidosos. A perda auditiva periférica contribui para dificuldades observadas no processamento temporal de indivíduos. De fato, muitos modelos psicofísicos, relatam presença de um declínio na habilidade de resolução temporal, como procedimentos que medem detecção de gap, que mostram limitações no processamento sensorial. Contudo, elevada detecção de gap também tem sido observada em idosos com sensibilidade auditiva normal. Os indivíduos idosos apresentam maiores dificuldades para discriminar diferenças sutis na fala e extraem a informação temporal relevante para identificar tais contrastes. Estudos têm incorporado atividades de reconhecimento de palavras isoladas, frases e sentenças, sendo que estas têm demonstrado relações entre idade e dificuldades em processar o estímulo acústico independente da velocidade de fala. Pode-se dizer que, a grande discussão entre o envelhecimento e o déficit no processamento temporal observado não pode ser somente explicado pela perda auditiva periférica (Martin, Jerger, 2005).

2.2 Treinamento auditivo

O treinamento auditivo é um conjunto de estratégias utilizadas para desenvolver ou reabilitar as habilidades auditivas, as quais são necessárias para a compreensão da fala (Bamford, 1981).

Técnicas específicas de treinamento auditivo podem aprimorar as habilidades auditivas e esta melhor funcionalidade está diretamente relacionada com a capacidade de reorganização do substrato neural auditivo. Tal fenômeno é conhecido como

plasticidade neural. A plasticidade é maior na criança, mas também pode ser observada em adultos (Willot, 1996).

Como as influências ambientais do treinamento auditivo podem ser controladas e modeladas da maneira desejada, o comportamento relacionado à plasticidade pode ser previsível (Musiek, Berge, 1998).

O treinamento auditivo pode ser realizado com fones, ou em campo livre em cabina acústica, com duração de 08 sessões, sendo uma por semana, com duração de 50 minutos cada, consistindo de tarefas como: treinamento temporal, treinamento dicótico, localização sonora, treino de percepção de fala e treinamento competitivo. As tarefas são apresentadas de acordo com a alteração do indivíduo, e sua dificuldade é regulada gradativamente para cada teste e para cada sessão de treino, com o objetivo de manter o índice de acerto/erro de 70/30 por cento aproximadamente. Os procedimentos devem ser agendados de forma que o mesmo tipo de tarefa raramente seja aplicado em duas sessões consecutivas. Desta forma, a partir de um estudo de caso com um paciente de 15 anos de idade que apresentava histórico de risco para desordem do processamento auditivo, foi elaborado um programa de treinamento auditivo composto por seis semanas, além do trabalho realizado em casa pela mãe e o paciente. Treinaram-se aspectos como: intensidade, frequência, temporalidade, percepção da fala dicótica e percepção da fala competitiva. Com a reavaliação do processamento auditivo foi constatado o paciente mostrou bom desempenho nos testes, demonstrando uma melhora com relação às suas habilidades auditivas treinadas, dados que também foram referidos pela mãe e a escola (Musiek, Schochat, 1998).

Com o intuito de estudar as modificações neurofisiológicas associadas a estimulação da audição, 10 indivíduos adultos com sensibilidade auditiva normal foram submetidos a um programa de treinamento auditivo organizado em 10 sessões envolvendo a identificação de contrastes de fala diferenciados pelo *Voice Onset Time* (VOT). O objetivo foi investigar se as modificações neurofisiológicas precediam o aprendizado comportamental. Para monitorar as modificações neurofisiológicas foi utilizado a captação do potencial evocado auditivo de longa latência – MMN eliciado por estímulos de fala. Todos os indivíduos mostraram modificações no MMN e em nenhum caso a modificação comportamental precedeu a neurofisiológica. Foi observado em 50% dos casos, que a partir do 4º dia de treinamento, ocorreram modificações significativas tanto na neurofisiologia como no comportamento. Dessa

forma, pôde-se concluir que o treinamento auditivo alterou a atividade neural rapidamente e posteriormente foram integradas em um comportamento funcional (Tremblay et al., 1998).

O treinamento auditivo não melhora o limiar auditivo, porém melhora a atenção e a percepção de sinais acústicos mais complexos como a fala, desta forma, em uma pesquisa que teve como objetivo verificar a manutenção das habilidades após tempo superior a seis meses do treinamento, 20 indivíduos na faixa etária de 08 a 24 anos, tiveram seu processamento auditivo reavaliado. Constatou-se que, dos indivíduos reavaliados, 85% melhoraram com o treinamento e mantiveram a melhora das habilidades auditivas treinadas, 10% não melhoraram com o treinamento e mantiveram os resultados alterados, e 5% melhoraram com o treinamento, mas não mantiveram essa melhora. Como conclusão, o treinamento mostrou-se efetivo e o benefício apresentado pelos indivíduos manteve-se na maioria dos casos estudados. Os casos sem melhora e os sem manutenção da melhora após o treinamento auditivo podem ser justificados devido a possíveis presenças de alterações emocionais, problemas cognitivos associados, ou até mesmo desatenção e/ou agitação do indivíduo durante a realização dos testes (Schochat et al., 2002).

A melhora na função auditiva central em decorrência de um programa de treinamento auditivo relaciona-se com a capacidade de plasticidade do SNAC. Podem ocorrer três tipos de plasticidade no sistema auditivo: plasticidade desenvolvimental; plasticidade compensatória, resultante de uma lesão ocorrida no sistema auditivo, e a plasticidade relacionada à aprendizagem. Existem evidências de que o cérebro de indivíduos adultos apresenta capacidade de adaptação em resposta ao treinamento auditivo, mesmo após longos períodos de privação, sendo que o sucesso desta abordagem de reabilitação depende da qualidade e da duração do acompanhamento. A motivação do paciente é importante, pois o esforço e a motivação para realizar as tarefas maximizam a possibilidade de plasticidade. Tarefas que devem fazer parte de um programa de treinamento auditivo são as que envolvem a estimulação dos seguintes aspectos: processamento temporal, discriminação auditiva, fechamento auditivo, integração e separação binaural e vigilância auditiva (Musiek et al., 2002).

Com o intuito de verificar os efeitos de um programa de treinamento auditivo formal (TAF) em adultos usuários de próteses auditivas intra-aurais, utilizando-se de testes comportamentais, do questionário de auto-avaliação *Abbreviated Profile of Hearing Aid Benefit* (APHAB) e dos potenciais de longa latência P300 foi realizado um

estudo com 14 indivíduos, divididos em Grupo Experimental e Grupo de Estudo. O Grupo Experimental foi submetido a um programa de TAF em cabina acústica, com próteses, durante oito sessões de 45 minutos cada, com o objetivo de treinar as habilidades de fechamento auditivo, figura-fundo para sons verbais e não-verbais, e ordenação temporal dos sons. Os indivíduos foram avaliados pré e pós aplicação do treinamento. Concluiu-se que o TAF, em adultos, promove a redução da latência do componente P3 do Potencial Auditivo de Longa Latência; adequação das habilidades auditivas de memória para sons verbais e não verbais em seqüência; fechamento auditivo e figura-fundo para sons verbais; e um maior benefício com o uso das próteses em ambientes ruidosos e reverberantes (Gil, 2006).

Um estudo realizado com idosos, novos usuários de próteses, buscou verificar a efetividade do treinamento auditivo quanto ao benefício no processo de adaptação. Para isso, foram selecionados 42 indivíduos com perda auditiva neurosensorial de grau leve a moderado, com idades entre 60 e 90 anos, novos usuários de próteses auditivas bilaterais, distribuídos em dois grupos: Grupo Experimental e Grupo Controle. O primeiro grupo foi submetido a um programa de treinamento auditivo em cabina acústica durante seis sessões. Ambos os grupos foram avaliados com os testes de Fala com Ruído e Escuta com Dígitos, e com os questionários de auto-avaliação *Hearing Handicap Inventory For The Elderly* (HHIE) e *Abbreviated Profile of Hearing Aid Benefit* (APHAB). Constatou-se que houve diferença estatisticamente significativa para os dois testes aplicados, e para o questionário APHAB (quanto ao benefício), nas sub-escalas: facilidade de comunicação, reverberação e ruído ambiental, o que não ocorreu para o questionário HHIE. Concluiu-se que o programa de treinamento auditivo foi efetivo, pois os resultados do Grupo Experimental mostraram melhora no desempenho das habilidades do processamento auditivo, como: discriminação, localização, reconhecimento de padrões auditivos, aspectos temporais da audição e desempenho auditivo em tarefas com mensagem competitiva durante o processo de aclimatização (Megale, 2006).

Para verificar a eficácia de um programa de treinamento auditivo em indivíduos que apresentavam Transtorno de Processamento Auditivo, 30 sujeitos com idades entre 08 e 16 anos foram selecionados. Estes indivíduos foram submetidos a uma avaliação comportamental inicial do processamento auditivo, sendo utilizados dois testes monóticos (Fala com Ruído e PSI) e dois dicóticos (SSW e Dicótico Não Verbal). Posteriormente foi realizado um programa de treinamento de auditivo durante oito

semanas, com duração de 50 minutos cada, em que foram trabalhadas somente as habilidades auditivas que se encontravam alteradas. Durante a reavaliação comportamental do processamento auditivo, obteve-se melhora em todos os testes aplicados. No teste PSI, pré-treinamento auditivo, a amostra apresentava uma média de acerto de 66,8% que passou para 86,2% após o treinamento auditivo. No Teste de Fala com Ruído, os sujeitos tinham uma média de acerto de 69,3% pré-treinamento auditivo que passou a ser 80,5% pós-treinamento auditivo. No Teste Dicótico Não Verbal, a média de acerto pré-treinamento auditivo era de 72,6% e passou a ser 91,4%. Finalmente, no teste SSW a média de acerto era de 42,2% pré-treinamento auditivo e passou a ser 88,9% pós. Desta forma, conclui-se que o programa de treinamento auditivo utilizado foi eficaz na reabilitação das habilidades auditivas encontradas alteradas nos indivíduos com Transtorno de Processamento Auditivo (Zalcman, Schochat, 2007).

Para verificar a efetividade de um programa de treinamento auditivo formal em idosos usuários de próteses auditivas intra-aurais no período de aclimatização, foram selecionados 18 idosos, com idade média de 71,38 anos, sendo 11 mulheres e 07 homens. Os idosos foram separados em Grupo de Estudo e Grupo Controle. O treinamento auditivo foi realizado em cabina acústica, durante sete sessões, sendo uma por semana, com duração de 50 minutos cada. Os procedimentos de avaliação incluíram a pesquisa do Índice Percentual de Reconhecimento de Fala (IPRF com gravação), aplicação do Teste de Fala com Ruído (FR) e questionário de auto-avaliação do *handicap* auditivo, que foram aplicados antes e após o programa de treinamento. Foram treinados os aspectos de figura-fundo para sons verbais e não verbais e integração binaural para sons verbais e não verbais. A análise dos resultados do IPRF e do Teste FR dos idosos do Grupo de Estudo revelou um aumento significativo na porcentagem de acertos após o treinamento auditivo, sendo que estes valores (78,50% no IPRF e 70,50% no FR) aproximaram-se dos encontrados em idosos com audição dentro do padrão da normalidade. Após o treinamento, os idosos referiram melhora na qualidade de vida, podendo ser efeito do programa de estimulação a que foram submetidos, pois a reabilitação aural, incluindo o treinamento auditivo beneficiou os idosos no período de adaptação das próteses auditivas, bem como modificou o comportamento auditivo destes indivíduos (Miranda et al., 2007).

3 MÉTODO

Esta pesquisa consistiu em um estudo transversal descritivo realizado com idosos participantes do projeto de extensão “Educação Física para a Terceira Idade” desenvolvido na Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais (EEFFTO-UFMG), no período compreendido entre setembro a novembro de 2007.

O projeto deste estudo foi analisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais, sob parecer nº 478/07. Somente foram incluídos na pesquisa indivíduos que consentiram pela participação voluntária, após explicação completa sobre a natureza do estudo e assinatura no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (anexo 1).

Para compor a amostra, os indivíduos foram selecionados de acordo com os seguintes critérios de elegibilidade:

- Faixa etária entre 60 e 75 anos;
- Audição normal e/ou déficit auditivo neurosensorial simétrico de grau leve;
- Ausência de alterações neurológicas;
- Nacionalidade brasileira e apresentar o Português falado no Brasil como língua materna.

Os critérios de exclusão do estudo foram:

- História de cirurgias das orelhas ou cerebral;
- Passado com alterações otológicas;
- Indivíduos que já tenham participado de estimulação auditiva.

3.1 Casuística

Inicialmente, foram recrutados 13 indivíduos, sendo três do sexo masculino e dez do sexo feminino. No entanto, dois sujeitos apresentaram perda auditiva neurosensorial de grau moderado em ambas as orelhas durante a avaliação, sendo encaminhados para avaliação audiológica mais detalhada no Ambulatório de Audiologia do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais, e um indivíduo abandonou o estudo. Desta forma, a pesquisa contou com a participação de

dez indivíduos, oito mulheres e dois homens, na faixa etária entre 64 a 72 anos.

3.2 Equipamentos e materiais

Para o desenvolvimento da pesquisa foram utilizados os seguintes equipamentos e materiais:

- audiômetro de dois canais da marca *Maico*, modelo MA52, provido de fones TDH-39;
- *compact disc player* da marca *Sony* com saída direta para o audiômetro;
- *compact disc laser* (CD) que contém a gravação dos testes utilizados, parte integrante do livro “Processamento Auditivo Central – manual de avaliação” (Pereira, Schochat, 1997); CD que acompanha a monografia “Processos temporais auditivos em músicos de Petrópolis” (Taborga-Lizarro, 1999) e CD que acompanha o livro “Listas de sentenças em português – apresentação e estratégias de aplicação na audiolgia” (Costa, 1998);
- aparelho de som do tipo *Mini system*, marca *CCE*, modelo MD - 3260;
- Instrumentos musicais (sino, côco, guizo, agogô campânula grande) e venda para os olhos para a realização da avaliação simplificada do processamento auditivo (Pereira, 1993).

3.3 Procedimentos da avaliação

A avaliação dos sujeitos foi realizada em uma sala silenciosa da EEEFTO-UFMG, cedida pela coordenação do projeto de extensão “Educação Física para a Terceira Idade”, em duas etapas, sendo uma por semana, com duração de, aproximadamente, 50 minutos cada.

1ª etapa: Foi realizada uma anamnese com os indivíduos da amostra constando de questões referentes à audição, comportamento geral e memória (anexo 2). A avaliação audiológica básica constou de audiometria tonal liminar, limiar de recepção da fala e índice percentual de reconhecimento de fala (IPRF) com gravação.

O grau da perda auditiva foi classificado segundo Davis, Silverman (1970), que levam em consideração os limiares tonais médios obtidos nas frequências sonoras de 500, 1000 e 2000 Hz, sendo que os limiares de audibilidade considerados dentro do

critério de inclusão (sensibilidade auditiva normal e/ou déficit auditivo de grau leve) foram aqueles iguais ou menores a 40 dB NA. A diferença entre a média destes limiares auditivos da orelha direita e esquerda não ultrapassou 10 dB NA, com o intuito de garantir que a perda auditiva assimétrica não influenciasse nos resultados dos procedimentos selecionados.

Com o objetivo de se controlar alterações cognitivas aplicou-se o teste *Mini-Exame do Estado Mental* (anexo 3), que é uma avaliação simplificada da cognição, capaz de triar os seguintes aspectos: orientação temporal e espacial; memória imediata; atenção e cálculo; evocação; e linguagem. Para cada resposta correta do indivíduo, há uma pontuação específica, podendo alcançar no máximo 30 pontos (Folstein et al., 1975). Todos os idosos participantes deste estudo obtiveram, no mínimo, 27 pontos no teste.

2ª etapa: Para realizar a avaliação comportamental do processamento auditivo foram utilizados os seguintes testes:

- Localização Sonora (LS);
- Memória Seqüencial Verbal (MSV);
- Memória Seqüencial Não Verbal (MSNV);
- Pesquisa do Reflexo Cócleo-Palpebral (RCP);
- *Staggered Spondaic Word* (SSW);
- Fala com Ruído (FR);
- *Competing Environmental Sounds* (CES);
- Teste de Padrão de freqüência (TPF);
- Teste de Padrão de duração (TPD).

Os protocolos de anotações dos testes estão disponíveis nos anexos 4 a 10.

LS: foi utilizado um estímulo de freqüência aguda com nível de intensidade forte (sino) nas seguintes direções: direita, esquerda, na frente, acima e atrás do indivíduo, sempre tendo como referencial a cabeça do sujeito. O instrumento foi percutido sem pista visual, sendo que o local de origem do som deveria ser apontado. Como padrão de normalidade, o indivíduo deveria acertar quatro ou mais, das cinco direções pesquisadas (Pereira, 1993).

MSV: foram apresentadas seqüências diferentes de 4 sílabas (pa, ta, ca, fa), uma de cada vez, sem pista visual, sendo que o indivíduo foi orientado a repetir as sílabas na ordem ouvida após cada seqüência de apresentação.

MSNV: os instrumentos (sino, côco, guizo e agogô) e seus respectivos sons foram apresentados ao idoso. Em seguida, uma seqüência de quatro sons foi apresentada ao indivíduo que estava com os olhos vendados, em seguida, o idoso deveria abrir os olhos e apontar os instrumentos dispostos a sua frente, um a um, na seqüência em que foram tocados. Este procedimento foi repetido por três vezes, sempre com a modificação da ordem de apresentação dos instrumentos.

O critério de normalidade para os Testes MSV e MSNV foi o acerto de duas ou mais, das três seqüências apresentadas (Pereira, 1993).

RCP: sem oferecer pistas visuais, o agogô (100 dB NPS, aproximadamente) foi tocado. O RCP é encontrado em indivíduos com audição normal ou com perdas auditivas até o nível moderado, se estas forem recrutantes. Em casos de perdas auditivas moderadas não recrutantes, severas e profundas, e em caso de presença de líquido na orelha média, o RCP não é observado (Rabinovich, 2005).

SSW: dissílabos ou expressões espondáicas foram apresentados na orelha direita e esquerda alternadamente com sobreposição parcial dos estímulos-testes. O indivíduo deveria ouvir as quatro sentenças e repeti-las na ordem ouvida. O teste avalia a habilidade de integração auditiva ou síntese binaural (Borges, 1997). O Quadro 1 apresenta os critérios de normalidade do teste.

Quadro 1 - Critério de normalidade do teste SSW para a faixa etária do estudo

	MÉDIA	DP	1-DP	2-DP
DNC	0,7	0,9	2	2
DC	2,0	1,5	4	5
EC	3,4	2,6	6	9
ENC	0,7	0,8	2	2
TOT	6,8	3,9	11	15
INV	1,2	2,5	4	6
DIF OR	-0,7	2,2	-3+2	-5+4
DIF ORD	0,7	2,6	-2+3	-4+6
IPRF OD	95,1	4,0	91	87
IPRF OE	95,1	3,6	91	88

Fonte: Katz*, 1996

Legenda: DP - desvio padrão; DNC - direita não competitiva; DC - direita competitiva; EC - esquerda competitiva; ENC - esquerda não-competitiva; TOT - total; INV - inversão; DIF OR - diferença de orelha; DIF ORD - diferença de ordem; IPRF (OD) - índice percentual de reconhecimento de fala da orelha direita; IPRF (OE) - índice percentual de reconhecimento de fala da orelha esquerda

FR: para avaliar as habilidades auditivas de fechamento auditivo e atenção seletiva, o teste de reconhecimento de fala na presença de ruído branco foi realizado com a apresentação de duas listas de palavras monossílabas (anexo 7) às orelhas direita e esquerda. O idoso foi solicitado a repetir o monossílabo ouvido e ignorar a presença do ruído ipsilateral, na relação sinal/ruído +5. Foi considerado como critério de normalidade 90% de acerto em cada orelha (Schochat, Pereira, 1997).

CES: avalia a habilidade auditiva de associação ou integração auditivo-visual, em que dois sons familiares, como um telefone tocando e o choro de uma criança, foram apresentados de forma dicótica (um em cada orelha ao mesmo tempo), sendo que o sujeito foi orientado a apontar os dois sons ouvidos em uma cartela em que havia quatro figuras diferentes. Como normalidade, o indivíduo poderia cometer um erro na orelha direita (Machado, 1996).

TPF: foram apresentados dois tons puros de frequências diferentes, um grave (880 Hz) e um agudo (1122 Hz) em uma seqüência variada de três sons (ex.:

*Katz J. Análise de número de erros (1996) apud Borges ACLC. In: Pereira LD, Schochat E. Processamento auditivo central: manual de avaliação. São Paulo: Lovise; 1997. p.178.

grave/grave/agudo, agudo/grave/agudo...), sendo o total de dez seqüências para cada orelha. O indivíduo foi orientado a repetir a seqüência, após ouvir os três sons, murmurando ou nomeando. Avalia processamento temporal, atenção, discriminação e memória imediata seqüencial. A normalidade utilizada foi de 88% de acerto para cada orelha (Taborga-Lizarro, 1999).

TPD: dois tons, um curto (250 ms) e um longo (500 ms) foram apresentados em uma seqüência variada de três sons (ex.: curto/curto/longo, longo/curto/longo...), sendo o total de dez seqüências em cada orelha. O indivíduo foi orientado a repetir a seqüência, após ouvir os três sons, murmurando ou nomeando. Avalia os mesmos aspectos do Teste de Padrão de Freqüência. O critério de normalidade foi de 67% de acerto para cada orelha (Taborga-Lizarro, 1999).

3.4 Programa de treinamento auditivo

O treinamento auditivo realizado neste estudo baseou-se na proposta de Gil (2006), com algumas adaptações. Foram realizadas oito sessões com duração de aproximadamente 50 minutos cada, uma vez por semana, individualmente, em uma sala silenciosa da EEFETO-UFMG.

As sessões foram organizadas em ordem crescente de complexidade em que foram treinados os aspectos de figura-fundo para sons verbais (frases e dígitos) e não-verbais, freqüência e duração dos sons, e fechamento auditivo. Esses aspectos foram selecionados, pois a maioria dos idosos apresentou alteração nos mesmos durante a avaliação. Cabe ressaltar que somente os aspectos auditivos que se encontravam alterados foram treinados.

As orelhas foram treinadas separadamente, sendo que, nas tarefas envolvendo estímulos verbais, iniciou-se o treinamento pela orelha direita e nas tarefas com estímulos não verbais a orelha esquerda foi a primeira a ser treinada.

Cada teste foi realizado em uma intensidade que procurou ser audível sem causar desconforto ao idoso.

Durante as sessões de treinamento, foi permitida a repetição de itens dos testes sob a solicitação do idoso e/ou determinação da avaliadora. As tarefas foram apresentadas de acordo com a alteração de cada indivíduo e procurou-se manter o índice de acerto/erro de 70/30 por cento aproximadamente.

Os indivíduos também receberam informações, sempre ao término das sessões de treinamento, sobre como trabalhar a função auditiva nos diversos ambientes da vida cotidiana. Foram discutidas estratégias compensatórias, como redirecionar a atenção quando necessário, realizar uma tarefa por vez, iluminar adequadamente o meio ao qual a mensagem está inserida, com o intuito de garantir uma comunicação mais efetiva. Da mesma forma, antes do início das sessões, o indivíduo era questionado sobre modificações percebidas ao longo do programa de treinamento.

As respostas dos idosos foram registradas em protocolos específicos (anexos 11 a 20) e as atividades propostas em cada sessão de treinamento estão especificadas abaixo:

- **1ª e 2ª sessões:** Figura-fundo para sons verbais (frases) - SSI

Figura-fundo para sons não verbais - TDNV

Durante a primeira sessão, a orelha direita recebeu os estímulos do Teste *Synthetic Sentence Identification* (SSI). O idoso foi orientado a apontar a frase ouvida, que estava escrita em um cartaz. No total foram 10 estímulos para cada condição de escuta. Na etapa dicótica foram utilizadas as relações sinal/ruído 0 e -30 e na etapa monótica utilizou-se as relações sinal/ruído +20, +10, 0, -10, -15 e -20.

O Teste Dicótico Não Verbal (TDNV) foi apresentado, inicialmente, na orelha esquerda, sendo que, o indivíduo deveria apontar os estímulos do teste que estavam representados em desenhos globalizantes, os quais mostram o contexto e não o objeto sonoro em si. O idoso deveria apontar 12 estímulos, sem competição e nas relações sinal/ruído +10, 0, -20 e -30.

Na segunda sessão treinou-se a orelha direita com o TDNV e a orelha esquerda com o SSI.

Após o treinamento das duas orelhas com o TDNV o idoso foi solicitado a realizar integração binaural, identificando os estímulos apresentados em cada orelha na mesma intensidade.

- **3ª e 4ª sessões:** Figura-fundo para sons verbais (dígitos) - TDD

Na 3ª sessão treinou-se a orelha direita utilizando-se o Teste Dicótico de Dígitos (TDD). Para isso, os quatro dígitos foram apresentados inicialmente sem competição e na etapa dicótica foram utilizadas as relações sinal/ruído +20, +10, 0, -10, -20. Em cada relação sinal/ruído, o sujeito repetiu 20 estímulos.

Realizaram-se os mesmos procedimentos na 4ª sessão, treinando-se a orelha esquerda.

Após o treinamento das duas orelhas com o TDD o idoso foi solicitado a realizar integração binaural, identificando os estímulos apresentados em cada orelha na mesma intensidade, ou seja, deveria identificar todos os dígitos ouvidos e atribuí-los a cada canal auditivo.

- **5ª sessão:** Aspecto de duração dos sons - TPD

- **6ª sessão:** Aspecto de frequência dos sons - TPF

- **7ª sessão:** Aspecto de duração e frequência dos sons - TPD e TPF

Para o treino do mecanismo fisiológico de ordenação temporal dos sons (aspectos de duração e frequência) foram destinadas três sessões de treinamento auditivo.

Durante a 5ª e a 6ª sessões, o indivíduo foi conscientizado das diferenças de duração e frequência utilizando estímulos discrepantes apresentados via audiômetro, inicialmente na orelha esquerda e em seguida na orelha direita. Nesta atividade, foram utilizadas seqüências com três tons puros. Em seguida, foram utilizados os Testes de Padrão de Duração e Frequência propostos por Taborga-Lizarro (1999), em que o idoso deveria fazer a imitação e posteriormente nomear, em cada momento, os dez estímulos de quatro seqüências de sons, apresentados em campo livre.

Na 7ª sessão o indivíduo foi solicitado a fazer a imitação e a nomear os dez estímulos apresentados em seqüências de quatro sons, dos Testes de Padrão de Duração e Frequência propostos por Taborga-Lizarro (1999), fazendo uso de fones, inicialmente na orelha esquerda e em seguida na orelha direita.

- **8ª sessão:** Fechamento auditivo - Fala com Ruído com Frases

Os indivíduos da amostra foram orientados a repetir dez frases, extraídas do material elaborado por Costa (1998), na presença de ruído competitivo (*speech noise*) ipsilateral em nível crescente de intensidade, ou seja, relações sinal/ruído +25, +15, +10 e +5. Foi permitida a repetição da frase duas vezes, caso o sujeito errasse ou solicitasse a repetição.

3.5 Reavaliação comportamental

Ao fim do treinamento auditivo os idosos foram reavaliados com a mesma bateria de testes utilizada na avaliação do processamento auditivo, a fim de constatar possíveis mudanças dos aspectos treinados.

Quadro 2 - Cronograma das atividades realizadas no estudo

Semana	Procedimento
1	Anamnese, avaliação audiológica e <i>Mini-exame do Estado Mental</i>
2	Avaliação comportamental do processamento auditivo
3	Treinamento auditivo: SSI e TDNV
4	Treinamento auditivo: SSI e TDNV
5	Treinamento auditivo: TDD
6	Treinamento auditivo: TDD
7	Treinamento auditivo: TPD
8	Treinamento auditivo: TPF
9	Treinamento auditivo: TPD e TPF
10	Treinamento auditivo: Fala com ruído com frases
11	Reavaliação comportamental do processamento auditivo

Legenda: SSI - *Synthetic Sentence Identification*, TDNV - Teste Dicótico Não Verbal, TDD - Teste Dicótico de Dígitos, TPD - Teste de Padrão de Duração, TPF - Teste de Padrão de Frequência

3.6 Análise estatística

Na análise estatística deste trabalho foi utilizado o Teste de Wilcoxon com o objetivo de comparar a amostra em dois momentos distintos. O nível de significância considerado neste estudo foi de 0,05 (5%), ou seja, $p < 0,05$. O intervalo de confiança considerado foi de 95% e os valores estatisticamente significantes estão assinalados com asterisco (*).

4 RESULTADOS

Tabela 1 - Características gerais dos indivíduos da amostra

Indivíduo	Idade	Sexo	Escolaridade	Preferência manual
1	64	F	Ensino fundamental	Direita
2	65	M	Ensino fundamental incompleto	Direita
3	68	F	Ensino fundamental incompleto	Direita
4	68	F	Ensino médio	Direita
5	68	F	Ensino fundamental	Direita
6	69	F	Ensino médio	Direita
7	70	F	Ensino médio	Direita
8	70	M	Ensino médio	Direita
9	72	F	Superior	Direita
10	72	F	Ensino médio	Direita

Legenda: F – feminino; M - masculino

Tabela 2 - Audiometria: média dB NA (500, 1000 e 2000 Hz)

Indivíduo	Avaliação	Avaliação	Reavaliação	Reavaliação
	OD (dB NA)	OE (dB NA)	OD (dB NA)	OE (dB NA)
1	20	20	20	20
2	30	40	30	40
3	30	35	25	25
4	30	30	25	25
5	35	30	35	30
6	30	30	30	30
7	30	20	20	15
8	30	30	20	20
9	30	40	25	30
10	35	35	30	30

Legenda: OD - orelha direita; OE - orelha esquerda

Tabela 3 - Resultados obtidos na avaliação e reavaliação do Teste LS

Indivíduo	Avaliação	Reavaliação
	Número de acertos	Número de acertos
1	3	4
2	2	2
3	3	4
4	3	4
5	4	5
6	4	4
7	3	5
8	3	3
9	2	3
10	3	3

Tabela 4 - Desempenho da amostra em relação ao Teste LS

Desempenho	N	%
Permaneceu igual	4	40
Melhorou	6	60
Piorou	0	0
Total	10	100

p-valor: 0,018*

Teste de Wilcoxon

Legenda: N - número de indivíduos

Tabela 5 - Resultados obtidos na avaliação e reavaliação do Teste MSV

Indivíduo	Avaliação	Reavaliação
	Número de acertos	Número de acertos
1	3	3
2	1	1
3	2	3
4	3	3
5	2	3
6	3	3
7	2	2
8	2	2
9	3	3
10	2	2

Tabela 6 - Desempenho da amostra em relação ao Teste MSV

Desempenho	N	%
Permaneceu igual	8	80
Melhorou	2	20
Piorou	0	0
Total	10	100

p-valor: 0,186

Teste de Wilcoxon

Legenda: N - número de indivíduos

Tabela 7 - Resultados obtidos na avaliação e reavaliação do Teste MSNV

Indivíduo	Avaliação	Reavaliação
	Número de acertos	Número de acertos
1	3	3
2	3	3
3	2	2
4	2	2
5	2	3
6	3	3
7	2	2
8	1	3
9	2	3
10	2	3

Tabela 8 - Desempenho da amostra em relação ao Teste MSNV

Desempenho	N	%
Permaneceu igual	6	60
Melhorou	4	40
Piorou	0	0
Total	10	100

p-valor: 0,05*

Teste de Wilcoxon

Legenda: N - número de indivíduos

Tabela 9 - Resultados obtidos na avaliação e reavaliação do Teste SSW

Indivíduo		DNC	DC	EC	ENC	TOT	INV	DIF	DIF	IPRF	IPRF
								OR	ORD		
1	Aval.	2	3	11	1	17	0	-4	9	92	84
	Reav.	0	1	3	0	4	0	-4	3	96	92
2	Aval.	1	5	16	7	29	2	-12	16	84	84
	Reav.	0	1	6	0	7	0	-3	4	92	92
3	Aval.	2	9	11	1	23	7	3	13	96	96
	Reav.	0	1	1	0	2	0	0	2	96	96
4	Aval.	1	6	4	1	12	5	-4	7	92	92
	Reav.	0	2	2	0	4	0	0	2	92	92
5	Aval.	3	4	8	2	17	3	-1	10	88	84
	Reav.	0	2	5	0	7	0	-1	4	92	92
6	Aval.	2	4	6	0	12	0	-4	8	88	84
	Reav.	0	2	3	1	6	0	0	5	92	88
7	Aval.	0	5	13	2	20	5	-8	13	88	96
	Reav.	0	4	4	0	8	0	2	5	88	92
8	Aval.	0	6	7	2	15	3	-1	8	84	88
	Reav.	1	1	3	1	6	0	-4	3	92	96
9	Aval.	2	5	11	0	18	1	0	10	88	92
	Reav.	0	3	4	2	9	0	-5	6	88	92
10	Aval.	4	6	8	3	21	7	9	12	84	84
	Reav.	1	4	2	1	8	0	6	4	92	92

Legenda: Aval. - avaliação; Reav. - reavaliação; DNC - direita não competitiva; DC - direita competitiva; EC - esquerda competitiva; ENC - esquerda não-competitiva; TOT - total; INV - inversão; DIF OR - diferença de orelha; DIF ORD - diferença de ordem; IPRF (OD) - índice percentual de reconhecimento de fala da orelha direita; IPRF (OE) - índice percentual de reconhecimento de fala da orelha esquerda

Tabela 10 - Dados obtidos à análise quantitativa do Teste SSW

		DNC	DC	EC	ENC	TOT
Avaliação	M	1,70	5,30	9,50	1,90	18,40
	DP	1,25	1,63	3,56	2,02	5,16
Reavaliação	M	0,20	2,10	3,30	0,50	6,10
	DP	0,42	1,19	1,49	0,70	2,18

p-valor DNC: 0,009*

Teste de Wilcoxon

p-valor DC: 0,003*

p-valor EC: 0,003*

p-valor ENC: 0,046*

p-valor TOT: 0,003*

Legenda: DNC - direita não competitiva; DC - direita competitiva; EC - esquerda competitiva; ENC - esquerda não-competitiva; TOT - total

Tabela 11 - Dados obtidos à análise qualitativa do Teste SSW

		INV	DIF OR	DIF ORD
Avaliação	M	3,30	-2,20	10,60
	DP	2,62	5,77	2,83
Reavaliação	M	0,00	-0,90	3,80
	DP	0,00	3,31	1,31

p-valor INV: 0,007*

Teste de Wilcoxon

p-valor DIF OR: 0,819

p-valor DIF ORD: 0,003*

Legenda: INV - Inversão; DIF OR - diferença de orelha, DIF ORD - diferença de ordem

Tabela 12 - Desempenho da amostra em relação ao IPRF

Desempenho	N (OD)	%	N (OE)	%
Permaneceu igual	4	40	3	30
Melhorou	6	60	6	60
Piorou	0	0	1	10
Total	10	100	10	100

p-valor OD: 0,018*

Teste de Wilcoxon

p-valor OE: 0,021*

Legenda: N - número de indivíduos; OD - orelha direita; OE - orelha esquerda

Tabela 13 - Resultados obtidos na avaliação e reavaliação do Teste FR

Indivíduo	Avaliação	Avaliação	Reavaliação	Reavaliação
	% Acertos (OD)	% Acertos (OE)	% Acertos (OD)	% Acertos (OE)
1	88	88	92	92
2	84	88	88	88
3	84	88	96	96
4	84	84	92	92
5	84	80	92	88
6	76	76	88	88
7	52	68	84	88
8	92	88	96	96
9	84	96	84	92
10	84	84	92	92

Legenda: OD - orelha direita; OE - orelha esquerda

Tabela 14 - Desempenho da amostra em relação ao Teste FR

Desempenho	N (OD)	%	N (OE)	%
Permaneceu igual	1	10	1	10
Melhorou	9	90	8	80
Piorou	0	0	1	10
Total	10	100	10	100

p-valor OD: 0,005*

Teste de Wilcoxon

p-valor OE: 0,008*

Legenda: N - número de indivíduos; OD - orelha direita; OE - orelha esquerda

Tabela 15 - Resultados obtidos na avaliação e reavaliação do Teste CES

Indivíduo	Avaliação		Reavaliação	
	Número de erros	Número de erros	Número de erros	Número de erros
	(OD)	(OE)	(OD)	(OE)
1	0	2	0	0
2	2	4	0	0
3	2	2	0	0
4	3	2	0	0
5	2	2	0	0
6	2	2	0	0
7	3	0	0	0
8	2	3	0	0
9	2	7	0	1
10	3	4	0	0

Legenda: OD - orelha direita; OE - orelha esquerda

Tabela 16 - Desempenho da amostra em relação ao Teste CES

Desempenho	N (OD)	%	N (OE)	%
Permaneceu igual	1	10	1	10
Melhorou	9	90	9	90
Piorou	0	0	0	0
Total	10	100	10	100

p-valor OD: 0,005*

Teste de Wilcoxon

p-valor OE: 0,005*

Legenda: N - número de indivíduos; OD - orelha direita; OE - orelha esquerda

Tabela 17 - resultados obtidos na avaliação e reavaliação do TPF

Indivíduo	Avaliação	Avaliação	Reavaliação	Reavaliação
	% Acertos (OD)	% Acertos (OE)	% Acertos (OD)	% Acertos (OE)
1	80	70	90	100
2	90	90	100	100
3	60	60	80	80
4	50	60	70	80
5	70	70	90	90
6	60	60	70	80
7	90	100	100	100
8	40	40	70	80
9	70	60	100	100
10	60	70	80	80

Legenda: OD - orelha direita; OE - orelha esquerda

Tabela 18 - Desempenho da amostra em relação ao TPF

Desempenho	N (OD)	%	N (OE)	%
Permaneceu igual	0	0	1	10
Melhorou	10	100	9	90
Piorou	0	0	0	0
Total	10	100	10	100

p-valor OD: 0,003*

Teste de Wilcoxon

p-valor OE: 0,005*

Legenda: N - número de indivíduos; OD - orelha direita; OE - orelha esquerda

Tabela 19 - Resultados obtidos na avaliação e reavaliação do TPD

Indivíduo	Avaliação	Avaliação	Reavaliação	Reavaliação
	% Acertos (OD)	% Acertos (OE)	% Acertos (OD)	% Acertos (OE)
1	90	100	100	100
2	90	100	100	100
3	100	90	100	100
4	90	100	100	100
5	90	90	100	100
6	100	100	100	100
7	100	100	100	100
8	100	100	100	100
9	90	100	100	100
10	90	100	100	100

Legenda: OD - orelha direita; OE - orelha esquerda

Tabela 20 - Desempenho da amostra em relação ao TPD

Desempenho	N (OD)	%	N (OE)	%
Permaneceu igual	4	40	8	80
Melhorou	6	60	2	20
Piorou	0	0	0	0
Total	10	100	10	100

p-valor OD: 0,018*

Teste de Wilcoxon

p-valor OE: 0,186

Legenda: N - número de indivíduos; OD - orelha direita; OE - orelha esquerda

Tabela 21 - Medidas descritivas dos testes comportamentais de processamento auditivo nas avaliações inicial e final da amostra

		Média	Mediana	DP	Mínimo	Máximo	p-valor
		%	%	%	%	%	
MSNV	Inicial	2,2	1	0,6	2	3	0,05*
	Final	2,7	2	0,4	3	3	
MSV	Inicial	2,3	1	0,6	2	3	0,186
	Final	2,5	1	0,7	3	3	
LS	Inicial	3	2	0,6	3	4	0,018*
	Final	3,7	2	0,9	4	5	
CES (OD)	Inicial	2,1	0	0,8	2	3	0,005*
	Final	0	0	0	0	0	
CES (OE)	Inicial	2,8	0	1,8	2	7	0,005*
	Final	0,1	0	0,3	0	1	
FR (OD)	Inicial	81,2	52	11	84	92	0,005*
	Final	90,4	84	4,3	92	96	
FR (OE)	Inicial	84	68	7,7	86	96	0,008*
	Final	91,2	88	3,1	92	96	
TPF (OD)	Inicial	67	40	16,3	65	90	0,003*
	Final	85	70	12,6	85	100	
TPF (OE)	Inicial	68	40	16,8	65	100	0,005*
	Final	89	80	9,9	85	100	
TPD (OD)	Inicial	94	90	5,1	90	100	0,018*
	Final	100	100	0	100	100	
TPD (OE)	Inicial	98	90	4,2	100	100	0,186
	Final	100	100	0	100	100	
DNC	Inicial	1,7	0	1,2	2	4	0,009*
	Final	0,2	0	0,4	0	1	
DC	Inicial	5,3	3	1,6	5	9	0,003*
	Final	2,1	1	1,1	2	4	
EC	Inicial	9,5	4	3,5	9,5	16	0,003*
	Final	3,3	1	1,4	3	6	
ENC	Inicial	1,9	0	2,0	1,5	7	0,046*
	Final	0,5	0	0,7	0	2	

continua

conclusão		Média	Mediana	DP	Mínimo	Máximo	p-valor
		%	%	%	%	%	
TOT	Inicial	18,4	12	5,1	17,5	29	0,003*
	Final	6,1	2	2,1	6,5	9	
INV	Inicial	3,3	0	2,6	3	7	0,007*
	Final	0	0	0	0	0	
DIF OR	Inicial	-2,2	-12	5,7	-2,5	9	0,819
	Final	-0,9	-5	3,3	-0,5	6	
DIF ORD	Inicial	10,6	7	2,8	10	16	0,003*
	Final	3,8	2	1,3	4	6	
IPRF (OD)	Inicial	0,8	0,8	0,0	0,8	0,9	0,018*
	Final	0,9	0,8	0,0	0,9	0,9	
IPRF (OE)	Inicial	0,8	0,8	0,0	0,8	0,9	0,021*
	Final	0,9	0,8	0,0	0,9	0,9	

Teste de Wilcoxon

Legenda: DP - desvio padrão; MSNV memória seqüencial não - verbal; MSV - memória seqüencial verbal; LS - localização sonora; CES (OD) - competing environmental sounds da orelha direita; CES (OE) - competing environmental sounds da orelha esquerda; FR (OD) - fala com ruído da orelha direita; FR (OE) - fala com ruído da orelha esquerda; TPF (OD) - teste de padrão de freqüência da orelha direita; TPF (OE) - teste de padrão de freqüência da orelha esquerda; TPD (OD) - teste de padrão de duração da orelha direita; TPD (OE) - teste de padrão de duração da orelha esquerda; DNC - direita não competitiva; DC - direita competitiva; EC - esquerda competitiva; ENC - esquerda não-competitiva; TOT - total; INV - inversão; DIF OR - diferença de orelha; DIF ORD - diferença de ordem; IPRF (OD) - índice percentual de reconhecimento de fala da orelha direita; IPRF (OE) - índice percentual de reconhecimento de fala da orelha esquerda

5 DISCUSSÃO

A capacidade de entender o que se ouve é construída durante os primeiros anos de vida por meio de experiências acústicas, uma vez que se aprende a associar sons a objetos, a lugares e a pessoas.

Com o processo de envelhecimento ocorrem algumas deficiências sensoriais, entre elas, a perda auditiva neurossensorial bilateral, conhecida como presbiacusia (Quintero et al., 2002; Pinheiro, Pereira, 2004). É comum indivíduos idosos queixarem de dificuldades de compreensão de fala, principalmente em ambientes ruidosos ou com reverberação, mas essas queixas parecem maiores que as esperadas tendo-se como referência o grau da perda auditiva (Neves, Feitosa, 2003; Martin, Jerger, 2005).

Segundo alguns estudos, a perda auditiva agrava a dificuldade de inteligibilidade de fala, mas não se configura em um fator determinante (Quintero et al., 2002; Martin, Jerger, 2005), pois um indivíduo pode apresentar audição periférica normal, mas se não ocorrer discriminação ou separação dos sons ouvidos naquele momento, não há como interpretá-los bem.

O declínio que ocorre na função auditiva, como mudanças nos limiares de fusão auditiva, na interação binaural e na realização da tarefa de figura-fundo, pode resultar em uma perda funcional das habilidades dos idosos em compreenderem a fala em condições de escuta desfavoráveis e em localizar com precisão a fonte sonora (Babkoff et al., 2002; Caporali, Silva, 2004; Pinheiro, Pereira, 2004).

Esses achados podem ser relacionados a alterações fisiológicas que ocorrem no córtex cerebral e no corpo caloso, como diminuição no tamanho e atrofia de estruturas, diminuição da mielinização e densidade neuronal e degeneração dendrítica inter-hemisférica do giro superior temporal, na chamada área de Wernicke (Bellis, 2000; Bellis, Wilber, 2001). Na prática clínica, essas alterações podem se apresentar nas dificuldades de leitura, prosódia, compreensão de elementos lingüísticos, habilidades de reconhecimento de fala no ruído, localização auditiva e atenção seletiva.

Desta forma, este estudo avaliou o processamento auditivo de indivíduos idosos com envelhecimento saudável e que apresentam sensibilidade auditiva normal e/ou perda auditiva neurossensorial de grau leve e, em seguida, promover um programa de treinamento auditivo para os sujeitos que apresentaram alguma alteração dos aspectos avaliados.

Durante a anamnese realizada com os idosos foi constatado que a maioria queixou-se de dificuldades de memória e em compreender a fala em ambientes ruidosos. Estas queixas relatadas corroboram a literatura no aspecto de que idosos apresentam um baixo desempenho para entender um discurso, caso o ambiente tenha ruídos ou reverberações (Babkoff et al., 2002; Quintero et al., 2002; Neves, Feitosa, 2003; Caporali, Silva, 2004; Martin, Jerger, 2005).

Os resultados da audiometria tonal não foram analisados neste trabalho, pois somente foram coletados para determinar o grau de audibilidade dos sujeitos, mas convém ressaltar que, após o treinamento auditivo verificou-se uma diminuição de 5 a 10 dB NA no limiar de audição de seis (60%) indivíduos, como demonstrado na Tabela 2 e indicando que embora o treinamento auditivo não influencie diretamente na melhora dos limiares de audibilidade, melhora a atenção dos indivíduos (Schochat et al., 2002).

Nas Tabelas 3, 5, 7, 9, 13, 15, 17 e 19 estão descritos os resultados da avaliação e reavaliação comportamental do processamento auditivo. Observa-se que todos os idosos avaliados apresentaram alteração em, no mínimo, seis dos oito testes avaliados, evidenciando que a maioria dos sujeitos apresentou dificuldade para realizar as tarefas de localizar a fonte sonora, discriminar auditivamente os sons verbais e não-verbais, reconhecer padrões sonoros na presença de sinais acústicos competitivos e realizar o mecanismo fisiológico de ordenação temporal, dados que estão de acordo com a literatura (Babkoff et al., 2002; Quintero et al., 2002; Caporali, Silva, 2004; Neves, Feitosa, 2003; Parra et al., 2004; Pinheiro, Pereira, 2004; Martin, Jerger, 2005). Estes resultados indicam que o envelhecimento, por si só, pode levar a um Transtorno de Processamento Auditivo.

O reflexo cócleo-palpebral, importante indicador da função auditiva central, esteve presente em todos os indivíduos da amostra.

Para o treinamento auditivo foram selecionados os seguintes testes: *Synthetic Sentence Identification* (SSI), Teste Dicótico Não Verbal (TDNV), Teste Dicótico de Dígitos (TDD), Teste de Padrão de Duração (TPD), Teste de Padrão de Frequência (TPF) e Fala com Ruído com Frases. Segundo a literatura, para que o treinamento auditivo seja eficaz, deve conter tarefas como treino do processamento temporal, percepção de fala dicótica, percepção de fala competitiva e atenção auditiva (Musiek, Schochat, 1998; Musiek et al., 2002; Gil, 2006; Miranda et al., 2007). Por este motivo, o programa de treinamento deste estudo não incluiu nenhuma atividade específica para o

treino dos mecanismos fisiológicos auditivos de discriminação da direção da fonte sonora e discriminação de sons verbais e não-verbais em seqüência.

Antigamente, o treinamento auditivo era realizado apenas para reabilitação dos deficientes auditivos. A base para se fazer o treinamento era a de que, se o indivíduo praticasse a audição ouvindo diferentes tipos de sons, a audição melhoraria como um todo. Com o passar dos anos, percebeu-se que mecanismos específicos de treinamento auditivo podem aperfeiçoar as habilidades auditivas e esta melhor funcionalidade está diretamente relacionada com a plasticidade neural, que também ocorre em adultos, dependendo da qualidade e da duração do acompanhamento (Willot, 1996; Musiek et al., 2002). De acordo com Musiek, Berge (1998), a melhora das habilidades auditivas provavelmente ocorre como resposta a uma influência ambiental, no caso o treinamento auditivo, que é capaz de promover mudanças neurais associadas.

Na avaliação final, todos os testes, mesmo os que já apresentavam resultados dentro dos padrões de normalidade, revelaram melhora no desempenho, como mostram as Tabelas 4, 6, 8, 10, 11, 12, 14, 16, 18 e 20.

Na Tabela 21 estão descritos os resultados das medidas descritivas de todos os testes comportamentais de processamento auditivo nas avaliações inicial e final da amostra.

Os testes MSNV, LS, CES, FR, TPF, TPD na orelha direita e todos os aspectos do Teste SSW, avaliados neste estudo, com exceção do viés Diferença de Orelha foram estatisticamente significantes, estando de acordo com os padrões de normalidade propostos para indivíduos sem Transtorno de Processamento Auditivo.

Os itens que apresentaram melhora no desempenho, mas não foram estatisticamente significantes neste estudo foram os testes MSV (Tabela 6), TPD na orelha esquerda (Tabela 20) e o viés Diferença de Orelha do Teste SSW (Tabela 11). Cabe ressaltar que, na avaliação do TPD na orelha esquerda todos os indivíduos obtiveram resultados dentro dos padrões de normalidade e mantiveram essa característica após o treinamento, por este motivo na reavaliação não foram encontrados dados significativos.

O programa de treinamento auditivo proposto neste estudo foi efetivo, pois os resultados da reavaliação mostraram melhora estatisticamente significativa no desempenho de habilidades e mecanismos fisiológicos do processamento auditivo, como: discriminação não-verbal, localização, processamento temporal, fechamento

auditivo, atenção seletiva, integração auditivo-visual e síntese binaural, dados também referidos em pesquisa realizada por Megale (2006), com idosos, que avaliou a efetividade do treinamento auditivo quanto ao benefício do uso de próteses auditivas no processo de aclimatização.

Gil (2006), verificou após oito sessões de treinamento auditivo, realizado em cabina acústica, com duração de 45 minutos cada, em adultos usuários de próteses auditivas intra-aurais, que as habilidades auditivas que se adequaram após o treinamento foram memória para sons verbais e não-verbais em seqüência, fechamento auditivo e figura-fundo para sons verbais. O Teste de Localização Sonora foi o único que não apresentou resultados compatíveis com a normalidade na avaliação final do Grupo Experimental. Discordando da literatura, no presente estudo não foi observada melhora estatisticamente significativa no teste de memória para sons verbais em seqüência, demonstrando a necessidade da realização de novas pesquisas com maior número de indivíduos e/ou acrescentar o treino desta tarefa ao programa de treinamento auditivo.

Miranda (2007), realizou um estudo para verificar a efetividade de um programa de treinamento auditivo formal em idosos usuários de próteses auditivas intra-aurais no período de aclimatização. O treinamento auditivo foi realizado em cabina acústica, durante sete sessões, sendo uma por semana, com duração de 50 minutos cada. Os procedimentos da avaliação comportamental incluíram a pesquisa do IPRF e do Teste FR. Foram treinados os aspectos de figura-fundo para sons verbais e não verbais e integração binaural para sons verbais e não verbais. A análise dos resultados do IPRF e do Teste FR apresentados pelos idosos do Grupo de Estudo revelou um aumento significativo na porcentagem de acertos após o treinamento auditivo, sendo que estes valores (78,50% no IPRF e 70,50% no FR) aproximaram-se dos encontrados em idosos com audição dentro do padrão da normalidade.

No presente estudo, realizado com idosos normo-ouvintes, os valores encontrados no IPRF e no Teste FR pré e pós-treinamento auditivo foram respectivamente 88,04% e 92,20% no IPRF e 82,06% e 90,08% no Teste FR, evidenciando que após o treinamento, os idosos apresentaram resultados compatíveis com o de adultos audiológicamente normais (sem Transtorno de Processamento Auditivo).

Segundo pesquisa realizada por Caporali, Silva (2004), o IPRF não é um bom preditor das dificuldades de comunicação experienciadas pelos ouvintes devido ao fato

de ser realizado no silêncio, uma vez que a comunicação ocorre em ambiente social, com outros estímulos competitivos.

Quando a fala é apresentada em meio a estímulos competitivos, como no Teste FR, observa-se que os idosos apresentam maior dificuldade para compreender a mensagem. Caporali, Silva (2004), relataram ainda, que esse fato ocorre com todos os indivíduos, sendo que idosos com presbiacusia apresentam resultados inferiores a adultos com perda auditiva neurossensorial bilateral.

O teste em que houve menor número de erros foi o CES, como observado na Tabela 15, sendo na avaliação, em média 2,1 erros na orelha direita e 2,8 erros na orelha esquerda. Na reavaliação, somente um indivíduo cometeu 1 erro na orelha esquerda, concluindo que o treinamento mostrou-se eficaz para adequação da tarefa de integração auditivo-visual. Não foram encontrados estudos na literatura que avaliaram ou treinaram diretamente esta habilidade auditiva, ou aplicaram o Teste CES em idosos.

No Teste SSW, as condições de escuta que se mostraram mais alteradas foram respectivamente, a esquerda competitiva e a direita competitiva, que são condições que envolvem competição de fala, dados também relatados no estudo realizado por Quintero et al. (2002), que buscou avaliar e comparar o desempenho auditivo de idosos normo-ouvintes e com perda auditiva neurossensorial. Estes autores verificaram a ocorrência de 60% de casos alterados no grupo de idosos sem perda auditiva e 66% de casos alterados no grupo de idosos com perda, inferindo que o fator idade propicia alterações de processamento auditivo, independente da redução da acuidade auditiva.

Após o treinamento auditivo, verificou-se que os resultados comparativos da análise quantitativa do SSW (Tabela 10) foram significantes em todas as condições de escuta e também no total de erros. Na análise qualitativa do SSW (Tabela 11) houve diferenças estatisticamente significativas no viés efeito de ordem e principalmente no número de inversões, pois nenhum idoso inverteu a ordem das palavras apresentadas durante a reavaliação comportamental. Estes achados podem estar evidenciando o aumento de atenção, bem como o efeito benéfico produzido pelo treinamento auditivo.

O viés efeito de orelha é considerado como o viés mais sensível à presença de alterações e o fato do maior número de erros ter ocorrido quando os estímulos iniciavam pela orelha esquerda e também na condição esquerda competitiva, sugerem efeito da dominância do hemisfério esquerdo para estímulos verbais.

Em um estudo realizado com o Teste de Dicótico de Dígitos em indivíduos com limiares de até 40 dB NA em altas freqüências e com idades entre 55 a 75 anos foi observado que, a orelha esquerda apresentou piora na porcentagem de acertos, com relação à orelha direita. Esses achados foram correlacionados com mudanças estruturais do corpo caloso que ocorrem com o envelhecimento (Bellis, Wilber, 2001). Este estudo compartilha idéia similar, no entanto não se pode afirmar, conclusivamente, dado o tamanho reduzido da amostra.

Com relação ao mecanismo fisiológico de ordenação dos sons, acredita-se que os hemisférios direito e esquerdo estariam envolvidos na ordenação e na seqüencialização temporal. O reconhecimento do padrão sonoro seria feito pelo hemisfério direito e a seqüencialização pelo hemisfério esquerdo, exigindo uma comunicação inter-hemisférica, realizada pelo corpo caloso e que pode ser observada por meio dos TPF e TPD. Neste estudo, os indivíduos apresentaram maior dificuldade em discriminar freqüências a durações, pois como demonstrado na Tabela 17, oito idosos (80% da amostra) apresentaram resultados inadequados para o TPF. Os outros dois sujeitos (20% da amostra), que obtiveram resultados dentro do padrão de normalidade, relataram apresentar convívio freqüente com música, dado que pode contribuir para a maior facilidade em realizar o processamento temporal dos sons. Cabe ressaltar que, estes dois indivíduos não participaram das sessões de treinamento auditivo que envolvia estimulação do mecanismo fisiológico de ordenação temporal, pois neste estudo, assim como no estudo de Zalzman, Schochat (2007), realizado com indivíduos que apresentavam Transtorno de Processamento Auditivo, somente os aspectos auditivos que se encontravam alterados foram treinados.

Na Tabela 19 verifica-se que todos os indivíduos apresentaram resultados dentro do padrão de normalidade para o TPD. Segundo Parra et al. (2004), os resultados do TPD são superiores ao do TPF, dado que foi constatado avaliando-se 25 idosos normo-ouvintes, com idades entre 60 a 80 anos. Estes indivíduos apresentaram uma porcentagem média de acertos de 49,2% no TPF e 67,5% no TPD.

No presente estudo, a média de acertos no TPF e no TPD pré e pós-treinamento auditivo foram respectivamente 67,5% e 87,0% no TPF e 96,0% e 100,0% no TPD, dados que também demonstram a maior facilidade que idosos apresentam para discriminar durações, mesmo após o treinamento auditivo.

Todos os idosos apresentaram melhora no número de acertos do TPF (Tabela 18), mas apesar desta melhora, 50% da amostra (cinco indivíduos) mantiveram os

resultados fora do padrão de normalidade. Isto indica que o envelhecimento pode estar associado a dificuldades em realizar o processamento temporal dos sons (Neves, Feitosa, 2003; Parra et al., 2004; Martin, Jerger, 2005).

Estudos de treinamento auditivo com idosos normo-ouvintes são raros na literatura, estando relatados com maior freqüência casos de treinamento para reabilitação dos Transtornos de Processamento Auditivo, especialmente de crianças com diferentes distúrbios da comunicação, e em usuários de aparelhos de amplificação sonora individual.

Existem relatos que após um longo período de tempo, as habilidades auditivas que foram treinadas se mantêm (Schochat et al., 2002), pois acredita-se que, após a modificação do substrato neural e aprendizado comportamental, o próprio ambiente com suas exigências encarrega-se de reforçar o padrão aprendido e até mesmo manter a tendência de melhora (Gil, 2006).

A utilização de medidas neurofisiológicas, em conjunto com as comportamentais, têm sido um importante meio de avaliação, pois fornece a possibilidade de avaliar tanto o comportamento, como as modificações neurais induzidas pelo aprendizado (Tremblay et al., 1998; Gil, 2006).

Os questionários de auto-avaliação também são instrumentos que ajudam a mensurar o grau de dificuldade dos indivíduos com relação a situações cotidianas, principalmente em usuários de aparelhos de amplificação individual (Gil, 2006; Megale, 2006; Miranda et al., 2007).

Apesar de não ser objetivo deste estudo comparar por meio de questionamentos as percepções dos sujeitos pré e pós-treinamento, considerou-se relevante colocar as impressões relatadas, por meio de escrita, pelos idosos após o trabalho realizado.

“Conclui que o maior problema da gente não é falta de memória e sim de atenção. Não resolve tomar remédio pra memória e sim aumentar a sua atenção, principalmente tentando escutar bem”.

“Minha memória melhorou, fico mais calma para tentar lembrar, mas alguns fatos ficam pela metade, porque alguns detalhes me fogem. Algumas palavras ou objetos caem no esquecimento e quanto mais ansiosa eu fico, mas esqueço e desisto da tarefa”.

“Senti melhora na minha atenção, principalmente no trânsito. Não tinha muita paciência de esperar o sinal abrir para os pedestres, passava na frente dos carros com uns 200 metros próximos de mim. Agora espero a minha vez e passo com cuidado”.

“Detestava ambientes ruidosos, principalmente sons excessivamente altos, música alta. Gosto sempre de música baixa, me acalma. Já tolero ambiente barulhento, não fico impaciente como ficava”.

“Minha atenção melhorou, mas preciso melhorar ainda mais. Preciso treinar mais e ficar menos aflita se não consigo achar o que procuro.”

“Em ambientes silenciosos tenho mais facilidade em comunicar. Mas o ruído e a impaciência do outro com quem estou me deixa aflita e vai ficando cada vez pior. Se paro um momento, relaxo e consigo melhorar, principalmente depois do treinamento”.

“Senti bastante melhora na minha atenção, achei formidável. Tenho gosto em praticar através de treinamento”.

“Gosto mais de ambientes silenciosos, mas tenho observado grande melhora para entender o que os outros falam em lugares barulhentos”.

“Eu sou muito curioso. O treinamento serviu para ativar a minha memória, porque me ajudou a diferenciar os diferentes tipos de sons”.

“Agora eu tenho maior percepção, fiquei mais atenta as coisas, agora consigo escutar melhor quando tem muito barulho”.

Como a presente pesquisa tratou-se de um estudo piloto, pretende-se dar continuidade ao trabalho contemplando um maior número de sujeitos e a presença de um grupo controle, além de medidas eletrofisiológicas nas avaliações pré e pós-tratamento para resultados mais abrangentes.

Neste estudo, verificou-se que o programa de treinamento auditivo proposto foi eficiente para minimizar as dificuldades de processamento auditivo e as queixas que os idosos apresentaram.

6 CONCLUSÕES

1. O envelhecimento pode levar a um Transtorno de Processamento Auditivo.
2. Os idosos apresentaram dificuldades para realizar as tarefas de localização sonora, discriminação de sons verbais e não-verbais, fechamento auditivo, atenção seletiva, integração auditivo-visual, síntese binaural e realização do mecanismo fisiológico de ordenação temporal.
3. O processamento auditivo dos idosos melhorou após o treinamento auditivo realizado, apresentando adequação ou melhora dos aspectos auditivos que se encontravam alterados.

7 ANEXOS

Anexo 1

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado(a) colaborador(a),

Muitos idosos se queixam de não conseguirem entender o que lhes é dito, principalmente em ambientes ruidosos. Essa dificuldade pode estar relacionada ao modo como a mensagem sonora é interpretada e trabalhada no cérebro.

Por isso, estamos realizando uma pesquisa que busca descrever possíveis alterações de processamento auditivo que ocorrem com o envelhecimento normal e avaliar o impacto de um programa de treinamento auditivo em idosos com sensibilidade auditiva normal e/ou com déficit auditivo de grau leve.

Para o desenvolvimento desse estudo, será necessário contarmos com sua colaboração.

Será preciso que o(a) senhor(a) responda à algumas perguntas sobre sua audição e sua memória e que se submeta avaliação auditiva que ocorre por meio da aplicação de testes utilizando-se um audiômetro.

É necessário que o(a) senhor(a) responda aos testes de acordo com as orientações do pesquisador e sempre que necessitar poderá esclarecer as dúvidas que surgirem.

Os testes são simples e as tarefas são fáceis de serem realizadas, já que muitas delas estão presentes em nosso cotidiano, como localizar uma fonte sonora; prestar atenção na fala de alguém em um ambiente ruidoso; identificar dois sons ao mesmo tempo, como um telefone tocando e o choro de uma criança; diferenciar sons graves de sons agudos e sons longos de sons curtos.

Todos os procedimentos avaliativos serão realizados em uma sala silenciosa da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG, local em que participam do projeto “Educação Física para a Terceira Idade”, em 02 sessões, sendo uma por semana com duração de 40 minutos cada.

Os resultados serão analisados e caso haja alguma dificuldade em sua habilidade de interpretar os sons, desenvolveremos um programa de treinamento auditivo.

Este treino também será realizado em uma sala silenciosa da própria Instituição e terá a duração de 08 sessões, sendo uma por semana com duração de 50 minutos cada.

Ao final deste programa, o(a) senhor(a) será reavaliado com a mesma bateria de testes utilizada no início com o intuito de constatar alguma evolução.

Asseguramos o anonimato do(a) colaborador(a), de modo que seu nome não será citado em nenhum trabalho científico, e confirmamos que todas as informações prestadas serão confidenciais.

Informamos também que a desistência da participação na pesquisa poderá ser feita a qualquer momento, o(a) senhor(a) não terá nenhum gasto e saberá de todos os resultados obtidos.

Colocamo-nos a disposição para solucionar qualquer dúvida em qualquer momento da pesquisa. Caso deseje, poderá entrar em contato com os pesquisadores pelos telefones (31) 8876-2324 Vivian Oliva Jorge, (31) 9128-4742 Luciana Macedo de Resende, (31) 9107-7218 Vanessa Ferreira Mariz, ou ainda, com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG pelo telefone (31) 3499-4592, situado à Avenida Antônio Carlos, 6627, Unidade Administrativa II, 2º andar, sala 2005, Campus Pampulha.

De acordo com os esclarecimentos sobre esta pesquisa, eu, _____,
_____, RG _____,
concordo em participar voluntariamente do estudo “EFEITOS DO TREINAMENTO AUDITIVO EM IDOSOS COM ENVELHECIMENTO NORMAL” e dou meu consentimento para que as informações obtidas sejam apresentadas e publicadas em eventos e artigos científicos, desde que seja mantido o sigilo de minha identificação conforme normas do Comitê de Ética em Pesquisa desta Universidade. Terei garantia de acesso aos resultados e minha participação é isenta de despesas.

Belo Horizonte, de de 2007.

Assinatura do(a) colaborador(a)

Luciana Macedo de Resende (Pesquisadora responsável)

Vanessa Ferreira Mariz (Pesquisadora responsável)

Vivian Oliva Jorge (Pesquisadora responsável)

Anexo 2**ANAMNESE**

Nome: _____ Data: _____
 D.N.: _____ Idade: _____ Sexo: _____ Escolaridade: _____
 Endereço: _____
 Telefone: _____ Nacionalidade: _____ Língua materna: _____

Escuta bem em ambiente silencioso? () sim () não

Escuta bem em ambiente ruidoso? () sim () não

Localiza o som? () sim () não

Demora a responder perguntas? () sim () não

Parece entender perguntas de imediato? () sim () não

Prefere, atualmente, ficar em lugares calmos ou ruidosos? () calmos () ruidosos

Compreende bem a conversação? () sim () não

Mantém o olhar fixo no rosto das pessoas enquanto estas falam? () sim () não

Necessita de estímulos de maior volume e duração para entender o que lhe é dito?
 () sim () não

Esquece o que vai dizer? () sim () não

Comportamento geral:

Desatento(a): () sim () não

Agitado(a): () sim () não

Muito quieto(a): () sim () não

Tem boa memória?

Para nomes: () sim () não

Para lugares: () sim () não

Para situações: () sim () não

Tem episódios de otites ou dor de ouvido com freqüência?
 () sim Com que freqüência? _____ () não

Faz audiometria de controle? () sim () não

Já fez alguma cirurgia nas orelhas? () sim () não

Já fez alguma cirurgia no cérebro? () sim () não

Já participou de algum programa de estimulação auditiva? () sim () não

Apresenta doença neurológica? () sim Qual? _____ () não

Faz uso de medicamento(s)? () sim Qual(is)? _____ () não

Anexo 3**MINI-EXAME DO ESTADO MENTAL**

Nome: _____
 Data de nascimento: ____/____/____ Idade: _____
 Data da avaliação: ____/____/____ Avaliador: _____

ORIENTAÇÃO

Dia da semana (1 ponto)
 Dia do mês (1 ponto)
 Mês (1 ponto)
 Ano (1 ponto)
 Hora aproximada (1 ponto)
 Local específico (andar ou setor) (1 ponto)
 Cidade (1 ponto)
 Estado (1 ponto)

MEMÓRIA IMEDIATA

Falar 3 palavras não relacionadas. Posteriormente perguntar ao paciente pelas 3 palavras.
 (1 ponto para cada resposta correta)

ATENÇÃO E CÁLCULO

(100-7) sucessivos, 5 vezes sucessivamente (1 ponto para cada cálculo correto)
 Alternativa: soletrar a palavra MUNDO de trás pra frente.

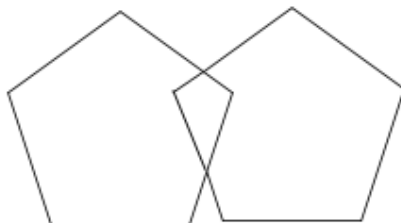
EVOCAÇÃO

Perguntar pelas 3 palavras ditas anteriormente (1 ponto por palavra)

LINGUAGEM

Nomear um relógio e uma caneta (2 pontos)
 Repetir: “nem aqui, nem ali, nem lá” (1 ponto)
 Comando: pegue este papel com a mão direita dobre ao meio e coloque no chão (3 pontos)
 Ler e obedecer: “feche os olhos” (1 ponto)
 Escrever uma frase (1 ponto)
 Copiar um desenho (1 ponto)

ESCORE: (___/30)



Anexo 4**AVALIAÇÃO SIMPLIFICADA DO PROCESSAMENTO AUDITIVO****1. Teste de Seqüencialização Sonora****A - Sons Instrumentais:**

Sino	Agogô	Côco	Guizo	DEMONSTRAÇÃO	
Guizo	Côco	Sino	Agogô	Sim ()	Não ()
Côco	Guizo	Sino	Agogô	Sim ()	Não ()
Sino	Guizo	Agogô	Côco	Sim ()	Não ()

B - Sons Verbais:

PA	TA	CA	FA	Sim ()	Não ()	PA	TA	CA	Sim ()	Não ()
TA	CA	FA	PA	Sim ()	Não ()	TA	CA	PA	Sim ()	Não ()
CA	FA	PA	TA	Sim ()	Não ()	CA	PA	TA	Sim ()	Não ()

Teste de Localização Sonora:

Direita	Sim ()	Não ()	Atrás	Sim ()	Não ()
Esquerda	Sim ()	Não ()	Frente	Sim ()	Não ()
Acima	Sim ()	Não ()			

2. Pesquisa do RCP:

Instrumento: _____

Presente: Sim () Não ()

Conclusão: _____

Anexo 5

STAGGERED SPONDAIC WORD (SSW)

	A	B	C	D		E	F	G	H	
	DNC	DC	EC	ENC	ERRO	ENC	EC	DC	DNC	ERRO
1	bota	fora	pega	fogo		2	noite	negra	sala	clara
3	cara	vela	roupa	suja		4	minha	nora	nossa	filha
5	água	limpa	tarde	fresca		6	vaga	lume	mori	bundo
7	joga	fora	chuta	bola		8	cerca	viva	milho	verde
9	ponto	morto	vento	fraco		10	bola	grande	rosa	murcha
11	porta	lápiz	bala	jóia		12	ovo	mole	peixe	fresco
13	rapa	tudo	cara	dura		14	caixa	alta	braço	forte
15	malha	grossa	caldo	quente		16	queijo	podre	figo	seco
17	boa	pinta	muito	prosa		18	grande	venda	outra	coisa
19	faixa	branca	pele	preta		20	porta	mala	uma	luva
21	vila	rica	ama	velha		22	lua	nova	taça	cheia
23	gente	grande	vida	boa		24	entre	logo	bela	vista
25	contra	bando	homem	baixo		26	alto	móvel	não me	peça
27	poço	raso	prato	fundo		28	sono	calmo	pena	leve
29	pera	dura	coco	doce		30	folha	verde	mosca	morta
31	padre	nosso	dia	santo		32	meio	a meio	lindo	dia
33	leite	branco	sopa	quente		34	cala	frio	bate	boca
35	quinze	dias	oito	anos		36	sobre	tudo	nosso	nome
37	queda	livre	copo	d'água		38	desde	quando	hoje	cedo
39	lava	louça	guarda	roupa		40	vira	volta	meia	lata

1. SSW - S				
COND.	DNC	DC	EC	ENC
Total				
Erros				
Multipli	X2,5	X	X	X
SSW-S				
% Erros				
Ouvido	OD		OE	
SSW-S				
% Erros				
Total				
SSW-S				
% Erros				

2. SSW - C				
COND.	DNC	DC	EC	ENC
SSW				
% Erros				
Discrim.				
% Erros				
SSW-C				
% Erros				
Ouvido	OD		OE	
SSW-C				
% Erros				
Total				
SSW-C				
% Erros				

3. GRAFICO		
% de erros		
100		100
75		75
50		50
25		25
0		0
-25		-25

DIREITO ESQUERDO
 NC C C NC
 X=SSW-S O=SSW-C

4. NUMERO TOTAL DE ERROS				
Início do teste	DNC	DC	EC	ENC
OD	a	b	c	d
OE	h	g	f	e
TOTAL				

5. EFEITO AUDITIVO				
T. Erros	OD	O	OE	O

6.	
INVERSÕES	

Anexo 6

ÍNDICE PERCENTUAL DE RECONHECIMENTO DE FALA (IPRF)

OD

lista D1

1. TIL _____
2. JAZ _____
3. ROL _____
4. PUS _____
5. FAZ _____
6. GIM _____
7. RIR _____
8. BOI _____
9. VAI _____
10. MEL _____
11. NÚ _____
12. LHE _____
13. CAL _____
14. MIL _____
15. TEM _____
16. DIL _____
17. DOR _____
18. CHÁ _____
19. ZUM _____
20. NHÁ _____
21. CÃO _____
22. TOM _____
23. SEIS _____
24. LER _____
25. SUL _____

OD: _____ % acertos

OE

lista D2

1. CHÁ _____
2. DOR _____
3. MIL _____
4. TOM _____
5. ZUM _____
6. MEL _____
7. TIL _____
8. GIM _____
9. DIL _____
10. NÚ _____
11. PUS _____
12. NHÁ _____
13. SUL _____
14. JAZ _____
15. ROL _____
16. TEM _____
17. FAZ _____
18. LHE _____
19. BOI _____
20. CAL _____
21. RIR _____
22. CÃO _____
23. LER _____
24. VAI _____
25. SEIS _____

OE: _____ % acertos

Anexo 7**TESTE FALA COM RUÍDO (FR)**
Relação sinal/ruído = + 5 dB NA**OD**

lista D3

1. DOR _____
2. BOI _____
3. TIL _____
4. ROL _____
5. GIM _____
6. CAL _____
7. NHÁ _____
8. CHÁ _____
9. TOM _____
10. SUL _____
11. TEM _____
12. PUS _____
13. NÚ _____
14. CÃO _____
15. VAI _____
16. MEL _____
17. RIR _____
18. JAZ _____
19. ZUM _____
20. MIL _____
21. LHE _____
22. LER _____
23. FAZ _____
24. SEIS _____
25. DIL _____

OD: _____ % acertos

OE

lista D4

1. JAZ _____
2. CÃO _____
3. CAL _____
4. BOI _____
5. NÚ _____
6. FAZ _____
7. GIM _____
8. PUS _____
9. SEIS _____
10. NHÁ _____
11. MIL _____
12. TEM _____
13. ZUM _____
14. TIL _____
15. LHE _____
16. SUL _____
17. CHÁ _____
18. ROL _____
19. MEL _____
20. DOR _____
21. VAI _____
22. DIL _____
23. TOM _____
24. RIR _____
25. LER _____

OE: _____ % acertos

Anexo 8**COMPETING ENVIRONMENTAL SOUNDS (CES)**

Ex: risada/carro choro/telefone

Orelha direita

1. Bocejo
2. Trovão
3. Chuva
4. Assoar
5. Carro
6. Moto
7. Água
8. Datilógrafo
9. Liquidificador
10. Escada
11. Descarga
12. Vaca
13. Torneira
14. Galinhas
15. Relógio
16. Martelo
17. Tosse
18. Galope
19. Risada
20. Palmas

OD: _____%

OE: _____%

Orelha esquerda

- Vento
- Recreio
- Risada
- Sirene
- Choro
- Assobio
- Avião
- Latido
- Ovelha
- Buzina
- Cavalo
- Vidro
- Galo
- Telefone
- Gato
- Sopro
- Pratos
- Espirro
- Trem
- T.V.

Anexo 9

TESTE DE PADRÃO DE FREQUÊNCIA (TPF)

Seqüência	Orelha direita	Orelha esquerda
1. GGA		
2. AGG		
3. GAG		
4. GGG		
5. GAA		
6. AAG		
7. AAA		
8. GAG		
9. AGA		
10. AGA		

OD - () nomeando () murmurando

_____ acertos _____%

_____ erros _____%

OE - () nomeando () murmurando

_____ acertos _____%

_____ erros _____%

Anexo 10**TESTE DE PADRÃO DE DURAÇÃO (TPD)**

Seqüência	Orelha direita	Orelha esquerda
1. LLC		
2. CLL		
3. LCL		
4. LLL		
5. LCC		
6. CCL		
7. CLC		
8. CCC		
9. LCL		
10. CLC		

OD - () nomeando () murmurando

_____ acertos _____%

_____ erros _____%

OE - () nomeando () murmurando

_____ acertos _____%

_____ erros _____%

Anexo 11

TREINAMENTO AUDITIVO - SYNTHETIC SENTENCE IDENTIFICATION (SSI)

Orelha direita											
Sentença	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	% de acerto
MCC 0	1	2	5	3	4	7	8	9	10	6	
MCC -30	3	7	9	6	5	8	10	1	2	4	
MCI +20	2	10	3	6	7	5	1	8	9	4	
MCI +10	2	1	6	10	3	9	8	5	7	4	
MCI 0	7	4	1	10	6	5	8	2	9	3	
MCI -10	10	2	3	8	7	1	9	6	4	5	
MCI -15	7	4	3	9	1	8	10	6	2	5	
MCI -20	1	2	9	4	6	10	6	5	3	7	

Orelha esquerda											
Sentença	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	% de acerto
MCC 0	1	2	5	3	4	7	8	9	10	6	
MCC -30	3	7	9	6	5	8	10	1	2	4	
MCI +20	2	10	3	6	7	5	1	8	9	4	
MCI +10	2	1	6	10	3	9	8	5	7	4	
MCI 0	7	4	1	10	6	5	8	2	9	3	
MCI -10	10	2	3	8	7	1	9	6	4	5	
MCI -15	7	4	3	9	1	8	10	6	2	5	
MCI -20	1	2	9	4	6	10	6	5	3	7	

Sentenças:

1. Que ignora o fim principal é ganhar.
2. A porta larga para ser mais rápido.
3. Gosta muito crer te dá muito para.
4. Quarto golpe de estado e o campo.
5. Sempre e corre muito mais bonito que.
6. Confiança em minha alma cai dentro de.
7. Ação humilde é bem claro o céu.
8. Sobre minha cabeça está de deus pai.
9. Grande general chega já e não creias.
10. Assista a aula de papel branco na.

Anexo 12

TREINAMENTO AUDITIVO - TESTE DICÓTICO NÃO-VERBAL (TDNV)

Orelha esquerda						
Orelha esquerda	Orelha direita	Sem competição	+10	0	-20	-30
1. Cachorro	Galo					
2. Igreja	Chuva					
3. Gato	Cachorro					
4. Porta	Chuva					
5. Gato	Galo					
6. Chuva	Porta					
7. Galo	Gato					
8. Igreja	Porta					
9. Galo	Cachorro					
10. Porta	Igreja					
11. Cachorro	Gato					
12. Chuva	Igreja					
% de acertos						

Orelha direita							
Orelha esquerda	Orelha direita	Sem competição	+10	0	-20	-30	Integração binaural
1. Cachorro	Galo						
2. Igreja	Chuva						
3. Gato	Cachorro						
4. Porta	Chuva						
5. Gato	Galo						
6. Chuva	Porta						
7. Galo	Gato						
8. Igreja	Porta						
9. Galo	Cachorro						
10. Porta	Igreja						
11. Cachorro	Gato						
12. Chuva	Igreja						
% de acertos							

Anexo 13

TREINAMENTO AUDITIVO - TESTE DICÓTICO DE DÍGITOS (TDD)

Orelha esquerda						
DE	Sem competição	+20	+10	0	-10	-20
5- 4- 8- 7						
4- 8- 9- 7						
5- 9- 8- 4						
7- 4- 5- 9						
9- 8- 7- 5						
5- 7- 9- 5						
5- 8- 9- 4						
4- 5- 8- 9						
4- 9- 7- 8						
9- 5- 4- 8						
4- 7- 8- 5						
8- 5- 4- 7						
8- 9- 7- 4						
7- 9- 5- 8						
9- 7- 4- 5						
7- 8- 5- 4						
7- 5- 9- 8						
8- 7- 4- 9						
9- 4- 5- 7						
8-4- 7- 9						
% de acertos						

Orelha direita							
ED	Sem competição	+20	+10	0	-10	-20	Integração binaural
5- 4- 8- 7							
4- 8- 9- 7							
5- 9- 8- 4							
7- 4- 5- 9							
9- 8- 7- 5							
5- 7- 9- 5							
5- 8- 9- 4							
4- 5- 8- 9							
4- 9- 7- 8							
9- 5- 4- 8							
4- 7- 8- 5							
8- 5- 4- 7							
8- 9- 7- 4							
7- 9- 5- 8							
9- 7- 4- 5							
7- 8- 5- 4							
7- 5- 9- 8							
8- 7- 4- 9							
9- 4- 5- 7							
8-4- 7- 9							
% de acertos							

Anexo 14**TREINAMENTO AUDITIVO - TESTE DE PADRÃO DE DURAÇÃO (TPD)
AUDIÔMETRO (1000 HZ)****Com três tons:**

1. curto - longo - curto
2. curto - curto - longo
3. longo - longo - longo
4. longo - curto - curto
5. curto - curto - curto
6. longo - longo - curto
7. longo - curto - longo
8. curto - longo - curto

Seqüência	Orelha esquerda	Orelha direita
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

Anexo 15**TREINAMENTO AUDITIVO - TESTE DE PADRÃO DE DURAÇÃO (TPD)
CAMPO LIVRE**

1. LLCC
2. LCLC
3. CLLL
4. CCLL
5. CLCL
6. LCCC
7. CCCL
8. CLCC
9. LLLC
10. LCCL

Murmurando

_____ acertos _____%

_____ erros _____%

Nomeando

_____ acertos _____%

_____ erros _____%

Anexo 16**TREINAMENTO AUDITIVO - TESTE DE PADRÃO DE FREQUÊNCIA (TPF)
AUDIÔMETRO**

	Seqüência	Orelha esquerda	Orelha direita
1. grave - agudo - grave	1		
2. agudo - grave - grave	2		
3. grave - grave - agudo	3		
4. agudo - agudo - agudo	4		
5. grave - agudo - agudo	5		
6. agudo - grave - agudo	6		
7. grave - grave - grave	7		
8. agudo - agudo - grave	8		
9. grave - agudo - grave	9		
10. agudo - agudo - grave	10		

500 e 4000 Hz /10 acertos

1000 e 4000 Hz /10 acertos

2000 e 4000 Hz /10 acertos

750 e 1000 Hz /10 acertos

Anexo 17**TREINAMENTO AUDITIVO - TESTE DE PADRÃO DE FREQUÊNCIA (TPF)
CAMPO LIVRE**

1. GGAA
2. GAGA
3. AGGG
4. AAGG
5. AGAG
6. GAAA
7. AAAG
8. AGAA
9. GGGA
10. GAAG

Murmurando

_____ acertos _____%

_____ erros _____%

Nomeando

_____ acertos _____%

_____ erros _____%

Anexo 18**TREINAMENTO AUDITIVO - TESTE DE PADRÃO DE DURAÇÃO (TPD)
FONES**

1. LLCC
2. LCLC
3. CLLL
4. CCLL
5. CLCL
6. LCCC
7. CCCL
8. CLCC
9. LLLC
10. LCCL

Seqüência	Orelha esquerda		Orelha direita	
	Murmurando	Nomeando	Murmurando	Nomeando
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Anexo 19**TREINAMENTO AUDITIVO - TESTE DE PADRÃO DE FREQUÊNCIA (TPF)
FONES**

1. GGAA
2. GAGA
3. AGGG
4. AAGG
5. AGAG
6. GAAA
7. AAAG
8. AGAA
9. GGGG
10. GAAG

Seqüência	Orelha esquerda		Orelha direita	
	Murmurando	Nomeando	Murmurando	Nomeando
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Anexo 20

TREINAMENTO AUDITIVO - FALA COM RUÍDO COM FRASES

Lista 1A
1. Não posso perder o ônibus.
2. Vamos tomar um cafezinho.
3. Preciso ir ao médico.
4. A porta da frente está aberta.
5. A comida tinha muito sal.
6. Cheguei atrasado para a reunião.
7. Vamos conversar lá na sala.
8. Depois liga para mim.
9. Esqueci de pagar a conta.
10. Os preços subiram ontem.
11. O jantar está na mesa.
12. As crianças estão brincando.
13. Choveu muito nesse fim de semana.
14. Estou morrendo de saudade.
15. Olhe bem ao atravessar a rua.
16. Preciso pensar com calma.
17. Guardei o livro na primeira gaveta.
18. Hoje é meu dia de sorte.
19. O sol está muito quente.
20. Sua mãe acabou de sair de carro.
21. Ela vai viajar nas férias.
22. Não quero perder o avião.
23. Eu não conheci sua filha.
24. Ele precisa esperar na fila.
25. O banco fechou sua conta.

Lista 1B	Lista 2B
1. O avião já está atrasado.	1. Acabei de passar um cafezinho.
2. O preço da roupa não subiu.	2. A bolsa está dentro do carro.
3. O jantar de sua mãe estava bom.	3. Hoje não é meu dia de folga.
4. Esqueci de ir ao banco.	4. Encontrei seu irmão na rua.
5. Ganhei um carro azul lindo.	5. Elas viajaram de avião.
6. Ela não está com muita pressa.	6. Seu trabalho está pronto amanhã.
7. Avisei seu filho agora.	7. Ainda não está na hora.
8. Tem que esperar na fila.	8. Parece que agora vai chover.
9. Elas foram almoçar mais tarde.	9. Esqueci de comprar os pães.
10. Não pude chegar na hora.	10. Ouvei uma música linda.

Anexo 20

Lista 3B	Lista 4B
1. Ela acabou de bater o carro.	1. Sua mãe pôs o carro na garagem.
2. É perigoso andar nessa rua.	2. O aluno quer assistir o filme.
3. Não posso dizer nada.	3. Ainda não pensei no que fazer.
4. A chuva foi muito forte.	4. Essa estrada é perigosa.
5. Os preços subiram na segunda.	5. Não paguei a conta do bar.
6. Esqueci de levar a bolsa.	6. Meu filho está ouvindo música.
7. Os pães estavam quentes.	7. A chuva inundou a rua.
8. Elas já alugaram uma casa na praia.	8. Amanhã não posso almoçar.
9. Meu irmão viajou de manhã.	9. Ela viaja em dezembro.
10. Não encontrei meu filho.	10. Você teve muita sorte.
Lista 5B	Lista 6B
1. Depois a gente conversa.	1. Vou viajar às nove da manhã.
2. Ela acabou de servir o almoço.	2. Meu irmão bateu o carro ontem.
3. Essa carta chegou ontem.	3. Prometi a ele não contar o segredo.
4. Preciso terminar o meu trabalho.	4. Cheguei atrasada na aula.
5. Não posso esquecer a mala.	5. Essa rua é perigosa.
6. A rua estava muito escura.	6. Esqueci a bolsa na sua mesa.
7. A data do exame foi adiada.	7. Ela comprou os últimos pães.
8. Elas alugaram um carro no verão.	8. A casa de campo já foi alugada.
9. Minha viagem foi ótima.	9. Os preços não devem subir.
10. Eles foram comprar pães.	10. Não falei com sua filha.

Orelha direita				
Sentença	+25	+15	+10	+5
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Orelha esquerda				
Sentença	+25	+15	+10	+5
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

8 REFERÊNCIAS

American Speech-Language-Hearing Association (ASHA) - Central auditory processing: current status of research and implications for clinical practice. Rockville; 1996.

Arnst DJ, Danhauer JL, Gerber SE, Goller MC, Flynn PA. SSW test performance - intensity functions for hearing-impaired adults. *Ear Hear.* 1984;5:346-8.

Babkoff H, Muchnik C, Ben-David N, Furst M, Even-Zohar S, Hildesheimer, M. Mapping lateralization of click trains in younger and older populations. *Hear Res.* 2002;165:117-27.

Bamford J. Auditory train. What is it, what is it supposed to do, and does it do it? *Br J Audiol.* 1981;15(2):75-8.

Bellis TJ. Effects of aging on interhemispheric function: implications for auditory processing. Handout: Dartmouth-Hitchcock Medical Center. New Hampshire; 2000.

Bellis TJ, Wilber LA. Effects of aging and gender on interhemispheric function. *J Speech Lang Hear Res.* 2001;44:246-63.

Bocca E, Calearo C, Cassinari V. A new method for testing in temporal lobe tumors. *Acta Otolaryngol.* 1954;44:219-21.

Borges ACLP. Dissílabos alternados - SSW. In: Pereira LD, Schochat E. *Processamento auditivo central: manual de avaliação.* São Paulo: Lovise; 1997. p.169-78.

Caporali AS, Silva JÁ. Reconhecimento de fala no ruído em jovens e idosos com perda auditiva. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2004;70(4):525-32.

Costa MJ. Listas de sentenças em português - apresentação e estratégias de aplicação na audiológica. Santa Maria: Pallotti; 1998.

Davis H, Silverman SR. Auditory Test Hearing Aids. In: Davis H, Silverman SR, editors. Holt: Rinehart and Winston Hearing and Deafness; 1970.

Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-Mental State": a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. J Psychiatr Res. 1975;12:189-98.

Gil D. Treinamento auditivo formal em adultos com deficiência auditiva [tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2006.

Humes LE, Watson BU, Christensen LA, Cokely CG, Halling DC, Lee L. Factors associated with individual differences in clinical measures of speech recognition among the elderly. J Speech Hear Res. 1992;37:465-74.

Jerger J. Audiological findings in aging. Adv Otorhinolaryngol. 1973;20:115-24.

Jerger J, Jerger S, Pirozzolo F. Correlational analysis of speech audiometric scores, hearing loss, age and cognitive abilities in the elderly. Ear Hear. 1991;12:103-8.

Katz J, Stecker NA, Henderson D. Central auditory processing: a transdisciplinary view. St. Louis: Mosby Year Book; 1992.

Keith RW. Central auditory tests. In: Lass NJ, Northern J, editors. Handbook of speech-language pathology and audiology. Toronto: BC Decker; 1988.

Machado SF. Avaliação da percepção da fala. São Paulo: Plexus; 1996. p.38-42.

Martin JS, Jerger JF. Some effects of aging on central auditory processing. Journal of Rehabilitation Research & Development. 2005;42:25-44.

Megale RL. Treinamento auditivo: avaliação do benefício em idosos usuários de próteses auditivas [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 2006.

Miranda EC, Andrade AN, 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.

Musiek FE, Berge BE. A neuroscience view of auditory training/stimulation and central auditory processing disorders. In: Masters MG, Stecker NA, Katz J. Central auditory: processing disorders. Boston: Allyn and Bacon; 1998. p.15-24.

Musiek FE, Lamb L. Neuroanatomy and neurophysiology of central auditory processing. In: Katz J, Stecker NA, Henderson D. Central auditory processing: a transdisciplinary view. St Louis: Mosby Year Book; 1992.

Musiek FE, Schochat E. Auditory training and central auditory processing disorders. Semin Hear. 1998;19(4):357-66.

Musiek FE, Shinn J, Hare C. Plasticity, auditory training and auditory processing disorders. Seminars in Hearing. 2002;23(4):264-75.

Neves VT, Feitosa MAG. Controvérsias ou complexidade na relação entre processamento temporal auditivo e envelhecimento? Rev Bras Otorrinolaringol. 2003;69(2):242-9.

Parra VM, Lório MCM, Mizahi MM, Baraldi GS. Testes de padrão de frequência e de duração em idosos com sensibilidade auditiva normal. Rev Bras Otorrinolaringol. 2004;70(4):517-23.

Pereira LD. Processamento auditivo. Temas em desenvolvimento. 1993;2(11):7-14.

Pereira LD. Processamento auditivo central: abordagem passo a passo. In: Pereira LD, Schochat E. Processamento auditivo central: manual de avaliação. São Paulo: Lovise; 1997. p.49-59.

Pereira LD, Schochat E. Processamento auditivo central: manual de avaliação. São Paulo: Lovise; 1997.

Pinheiro MMC, Pereira LD. Processamento auditivo em idosos: estudo da interação por meio de testes com estímulos verbais e não verbais. Rev Bras Otorrinolaringol. 2004;70(2):209-14.

Quintero SM, Marotta RMB, Marone SAM. Avaliação do processamento auditivo de idosos com e sem presbiacusia por meio do teste de reconhecimento de dissílabos em tarefa dicótica – SSW. Rev Bras Otorrinolaringol. 2002;68(1):28-33.

Rabinovich K. Avaliação da audição na criança. In: Filho OL. Tratado de Fonoaudiologia. 2a ed. Ribeirão Preto: Tecmedd distribuidora de livros; 2005. p.259-74.

Schochat E, Carvalho LZ, Megale RL. Treinamento auditivo: avaliação da manutenção das habilidades. Pró-Fono. 2002;14(1):93-8.

Schochat E, Pereira LD. Fala com ruído. In: Pereira LD, Schochat E. Processamento auditivo central: manual de avaliação. São Paulo: Lovise; 1997. p.99-102.

Sloan C. Treating auditory processing difficulties in children. San Diego: Singular Publishing Group; 1991.

Taborga-Lizarro MB. Processos temporais auditivos em músicos de Petrópolis [monografia]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 1999.

Tremblay K, Kraus N, McGee T. The time course of auditory perceptual learning: neurophysiological changes during speech-sound training. NeuroReport. 1998;9:3557-60.

Willot JF. Physiological plasticity in the auditory system and its possible relevance hearing aid use, deprivation effect and acclimatization. Ear Hear. 1996;17:66-77.

Zalcman TEZ, Schochat E. A eficácia do treinamento auditivo formal em indivíduos com transtorno de processamento auditivo. Rev Soc Bras Fonoaudiol. 2007;12(4):310-4.

Abstract

Aim: Assess an auditory training program impact for the healthy elderly, with normal hearing sensitivity and/or mild sensoryneural hearing loss. **Methods:** 10 subjects who attended a group activity at UFMG Physical Education College (*Universidade Federal de Minas Gerais*) were enrolled in this study. Individuals were randomly selected. An auditory processing evaluation was conducted, using the following test procedures: Sound localization, Verbal and non-verbal sequences, Staggered Spondaic Words test, Competing environmental Sounds, Speech in noise, Duration pattern sequence and Pitch pattern sequence. An auditory training program was then proposed. 8 training days were organized in 50 minute sessions, at a silent room in college. Sessions had an increasing complexity arrangement, and included auditory closure training and temporal aspects with verbal and non-verbal sounds. Reassessment was performed at the end of the 8 training sessions to verify any possible change in the auditory aspects. **Results:** All subjects had at least 6 deficits from the 8 assessed, showing that most subjects had difficulty performing the tasks proposed. At the final evaluation, all tests, even those with normal results in the first evaluation showed better performance and statistically significant differences. **Conclusion:** The proposed auditory training program in this study was effective.

Bibliografia consultada

Houaiss A. Dicionário Houaiss da língua portuguesa. Rio de Janeiro: Objetiva; 2001.

Manual de orientação ao fonoaudiólogo que atua na área da audiolgia [texto na Internet]. Conselhos de Fonoaudiologia; 2007 [citado 2007 Abr]. Disponível em: <http://www.fonoaudiologia.org.br>

Rother ET, Braga MER. Como elaborar sua tese: estrutura e referências. 2a ed. rev. e ampl. São Paulo: 2005.