

Katya Guglielmi Marcondes Freire

**Treinamento auditivo musical: uma proposta para idosos
usuários de próteses auditivas**

Tese apresentada à Universidade Federal de São
Paulo para obtenção do título de Doutor em
Ciências

**SÃO PAULO
2009**

Katya Guglielmi Marcondes Freire

**Treinamento auditivo musical: uma proposta para idosos
usuários de próteses auditivas**

Tese apresentada à Universidade Federal de São
Paulo para obtenção do título de Doutor em
Ciências

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria Cecília Martinelli Iorio
Professora Livre Docente do
Departamento de Fonoaudiologia

Co-orientadora: Prof^a. Dr^a. Liliane Desgualdo Pereira
Professora Livre Docente do
Departamento de Fonoaudiologia
Chefe do Departamento de
Fonoaudiologia da Unifesp

**SÃO PAULO
2009**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO
ESCOLA PAULISTA DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE FONOAUDIOLOGIA**

Chefe do Departamento:

Prof^a. Dr^a. Liliane Desgualdo Pereira

Coordenadora do Programa de Pós-Graduação
em Distúrbios da Comunicação Humana: Campo Fonoaudiologia:

Professora Titular Dra. Brasília Maria Chiari

Katya Guglielmi Marcondes Freire

**Treinamento auditivo musical: uma proposta para idosos
usuários de próteses auditivas**

Presidente da banca

Prof^a. Dr^a. Maria Cecília Martinelli Iorio

BANCA EXAMINADORA

Membros Titulares

Prof^a. Dr^a Kátia de Almeida.

Prof^a. Dr^a. Iêda Chaves Pacheco Russo

Prof^a. Dr^a. Eliane Schochat

Prof^a. Dr^a. Alda Christina Lopes de Carvalho Borges

Membros Suplentes

Prof^a. Dr^a. Maristela Julio Costa

Prof^a. Dr^a. Daniela Gil

Aprovada em: 26/03/2009

Nós somos feitos da mesma matéria dos sonhos!

William Shakespeare

DEDICATÓRIA

Ao **Bom Deus**,

Que sempre iluminou meu caminho e que nunca me abandonou. Nos momentos mais difíceis, deu-me serenidade e força para que eu nunca desistisse das minhas escolhas e missão. Fez-me acreditar que o impossível é sempre possível, se Ele estiver junto.

Ao **Júlio**,

“Meu amorzinho”, marido, companheiro, amigo e que sempre esteve ao meu lado, nunca medindo esforços para ajudar-me a conseguir chegar até aqui. Com seu jeito todo especial de ser, soube me amar e entender os momentos de ausência.

Ao pequeno **Lorenzo**,

Que chegou para iluminar e completar a minha vida. Seja muito bem-vindo, meu esperado e querido filho! Agora, posso dizer que sou uma pessoa muito mais inteira e muito melhor para poder retribuir a sua escolha de eu ser sua mãe!

AGRADECIMENTOS

À minha querida orientadora, Prof^a. Dr^a. **Maria Cecília Martinelli Iorio**, que acreditou nas minhas idéias, orientando-me sabiamente da melhor maneira para que eu conseguisse chegar até aqui. Qualquer palavra de agradecimento seria muito pouco para expressar minha eterna gratidão.

À Prof^a. Dr^a. **Liliane Desgualdo Pereira**, minha co-orientadora que, mesmo sem me conhecer direito, acolheu-me e soube usar as palavras certas nas horas certas. Obrigada pelas valiosas sugestões e correções. Foi incansável e prestativa a qualquer hora do dia.

À Dr^a. **Kátia de Almeida**, excelente profissional e dedicada amiga, com sua sabedoria e inúmeras conversas sempre demonstrando-se disponível em ajudar durante todo esse percurso.

À Dr^a. **Iêda Chaves Pacheco Russo** por todo apoio, confiança e incentivo desde a especialização, mestrado e agora no doutorado, sempre com precisas correções e sugestões. Com seu jeito especial, cativa a tudo e a todos. Sua presença é imprescindível!

À Dr^a. **Eliane Schochat** pelas brilhantes e valiosas sugestões no exame de qualificação e por ter alterado sua agenda pessoal para que pudesse participar também da banca examinadora deste trabalho.

À Dr^a. **Alda Christina Lopes de Carvalho Borges** pela confiança depositada em mim desde o início desse percurso e pela gentileza em aceitar o convite para participar da banca examinadora deste trabalho.

À Dr^a. **Maristela Julio Costa**, amiga incansável, a qualquer hora, sempre incentivando e presente durante todo esse período.

À Dr^a. **Daniela Gil**, amiga que nunca deixou de acreditar no meu potencial. As conversas iniciais foram fundamentais para que eu não desistisse do que aparentemente parecia ser uma idéia inviável.

À equipe da GN ReSound -Danavox, nas pessoas do diretor comercial **Renê Ballejo**, do atual diretor **Martin Holm** e do ex -Diretor Geral **Robert Gilligan**, por toda amizade, incentivo e confiança ao permitirem o encaminhamento dos pacientes.

Aos amigos baianos e profissionais **Edilton Oliveira Brito**, da Browmaster e **Cláudio Guido**, da Animateria, pelas inúmeras horas, meses que se dedicaram ao desenvolvimento dos DVDs e por acreditarem que minhas idéias tinham fundamento. Com o jeito baiano de ser, ajudaram-me a acreditar que seria possível realizar este trabalho.

Aos queridos músicos **André Lellis** e **Durval Lelis**, pelo incentivo, amizade e inspiração na idealização e desenvolvimento deste trabalho.

À **Maria Helena Vargas**, pela precisa formatação final desta tese, todo meu carinho e amizade.

À profissional **Carmen Saldiva André**, pela cuidadosa análise estatística dos dados.

À **Sandra Carvalhos**, pela preciosa revisão ortográfica e gramatical deste trabalho.

À grande profissional e amiga **Raquel Bernardes**, pelo incentivo constante na realização deste trabalho: sempre acreditou que eu estava fazendo uma grande contribuição para a área e me presenteou com preciosos textos para o embasamento deste estudo.

À **Gisele Ferrari**, fonoaudióloga, amiga, incentivadora, parceira, que sempre esteve presente e nunca negou esforços para me ajudar em qualquer coisa que eu precisasse para que eu conseguisse chegar até aqui.

Ao médico otorrinolaringologista Dr. **Maurício Kurc**, pela amizade e o apoio inicial na realização deste estudo.

Ao Dr. **Mauro Muszkat**, pelo incentivo as idéias iniciais que fizeram com que eu acreditasse que seria possível realizar este estudo.

A todos os amigos do Hiléa, nas pessoas da nossa eterna presidente **Christiane D’Andrea** e do nosso diretor **Nilton Ferri**, por todo incentivo e compreensão nos meus momentos de ausência para que este trabalho pudesse ser concluído.

Às fonoaudiólogas e amigas do Hiléa, **Isabella Spinelli, Carla Cieri, Rita Gottardi e Sarah Nayumi**, pela fidelidade, apoio e compreensão nos momentos de ausência para a realização deste trabalho.

Às fonoaudiólogas e amigas **Renata Scharlach, Érika Bucuvic e Isabella Jardim**, pela amizade, carinho e paciência, fundamentais em vários momentos desta etapa.

A **Simone dos Santos e Janete Campos**, fiéis secretárias da Audicare, por todo incentivo, apoio, fidelidade, amizade, cumplicidade, parceria em todo esse trajeto. Sem vocês eu não teria conseguido superar esse período. Muito obrigada!

A fonoaudióloga **Denise Santhiago**, pela amizade e incentivo constante em toda essa trajetória.

Às minhas queridas amigas **Cinthia Amorim, Samantha Dangot, Elenita Domingos, Renata Machado, Leliana Borges, Andrea Longhi, Fábria Toqueti, Adriana Azzi, Mylene Del Nero e Susana Requião**, que sempre me apoiaram e incentivaram com amizade e amor incondicional. Souberam ter compreensão e carinho com a minha ausência, dando colo quando eu mais precisava e escutando-me inúmeras vezes dizer: “Não posso ir, tenho que escrever minha tese”.

Aos meus pais, **Anna Antônia** e **Adauto**, irmãos, **Regina, Júnior e Felipe**, sobrinhos, **Rafael, Dadá, Pedro** e **Maria Clara**, cada um do seu jeito, perto ou distantes, nem imaginam que apenas as suas preciosas existências foram motivos suficientes para eu nunca deixar de acreditar que eu poderia ser e fazer algo melhor.

Ao meu eterno sogro, **Pedrinho**, esteja onde estiver, tenho certeza que está orgulhoso por eu ter conseguido chegar até aqui. Se estivesse aqui, diria: “Minha norinha é uma criança, só tem tamanho”. E a **Siarita**, sogra, amiga e que cuidou de mim como uma filha e me incentivou em cada momento.

Aos **pacientes** que acreditaram em mim e que sempre estiveram disponíveis.

MEU MUITO OBRIGADA!

SUMÁRIO

Dedicatória	vi
Agradecimentos	vii
Lista de figuras.....	xii
Lista de quadros.....	xiv
Lista de organogramas	xv
Lista de tabelas	xvi
Lista de abreviaturas.....	xviii
Resumo.....	xix
1 INTRODUÇÃO	1
2 OBJETIVOS	6
3 REVISÃO DA LITERATURA	8
3.1 Plasticidade Cerebral, Neurociência e Música	9
3.2 Processamento Auditivo Central, Envelhecimento do Sistema Auditivo e Treinamento Auditivo.....	16
3.3 Instrumentos de Avaliação: Testes de Fala no Ruído e Questionários de Auto- avaliação.....	36
4 MÉTODOS.....	45
4.1 Elaboração do Programa de Treinamento Auditivo Musical.....	46
4.2 Aplicação do Treinamento Auditivo Musical (TAM).....	48
5 RESULTADOS.....	63
5.1 Elaboração do Programa de Treinamento Auditivo Musical.....	64
5.2 Estudo da Avaliação Auditiva Pré e Pós Intervenção.....	81
6 DISCUSSÃO	103
6.1 Discussão sobre a Elaboração do Programa de Treinamento Auditivo Musical	104
6.2 Discussão sobre a Avaliação Auditiva Pré e Pós Intervenção	109
7 CONCLUSÕES	123
8 ANEXOS	125
9 REFERÊNCIAS	161

Abstract

Bibliografia consultada

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Representação cortical para as frequências relevantes no córtex auditivo antes e durante o treinamento.....	10
Figura 2 -	Elementos do modelo de retorno da comunicação.....	29
Figura 3 -	Gráfico dos valores individuais e médios da Idade (anos) nos três grupos.....	81
Figura 4 -	Perfis individuais de benefício (pré e pós sete semanas) nas escalas do APHAB nos grupos GI, GIIA e GIIB	84
Figura 5 -	Médias da porcentagem de benefício nas escalas do APHAB \pm desvio padrão nos grupos GI, GIIA e GIIB	84
Figura 6 -	Perfis individuais dos índices no HHIE nos grupos GI, GIIA e GIIB nos períodos pré e pós sete semanas	86
Figura 7 -	Médias dos índices no HHIE \pm desvio padrão nos grupos GI, GIIA e GIIB nos períodos pré e pós.....	86
Figura 8 -	Perfis individuais do número de acertos no LS nos grupos GI, GIIA e GIIB nos períodos pré e pós sete semanas.....	88
Figura 9 -	Médias do número de acertos no LS \pm desvio padrão nos grupos GI, GIIA e GIIB nos períodos pré e pós sete semanas	88
Figura 10 -	Perfis individuais do número de acertos no MSNVS - 3 seqüências nos grupos GI, GII A e GII B nos períodos pré e pós sete semanas	90
Figura 11 -	Médias do número de acertos no MSNVS - 3 seqüências \pm desvio padrão nos grupos GI, GIIA e GIIB nos períodos pré e pós sete semanas	90
Figura 12 -	Perfis individuais do número de acertos no MSNVS - 4 seqüências nos grupos GI, GIIA e GIIB nos períodos pré e pós sete semanas	92
Figura 13 -	Médias do número de acertos no MSNV - 4 seqüências \pm desvio padrão nos grupos GI, GIIA e GIIB nos períodos pré e pós sete semanas	93
Figura 14 -	Perfis individuais do LRSS (dB) nos grupos GI, GIIA e GIIB.....	94
Figura 15 -	Médias do LRSS \pm desvio padrão nos grupos Controle GI, Experimental GIIA e Experimental GIIB nos períodos pré e pós sete semanas	95

Figura 16 - Perfis individuais do LRSR (dB) nos grupos GI, GIIA e GIIB.....	97
Figura 17 - Médias do limiar no LRSR \pm desvio padrão nos grupos GI, GIIA e GIIB nos períodos pré e pós sete semanas	97
Figura 18 - Perfis individuais da relação sinal ruído nos grupos GI, GIIA e GIIB	99
Figura 19 - Médias da relação sinal ruído \pm desvio padrão nos grupos GI, GIIA e GIIB, nos dois períodos	100

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Revisão de investigações de treinamento auditivo que encontraram revisão sistemática incluindo critérios	31
Quadro 2 - Exercícios propostos e mecanismos auditivos treinados	66

LISTA DE ORGANOGRAMAS

Organograma 1 -	Composição dos grupos.....	50
Organograma 2 -	Avaliação comum aos três grupos do estudo: GI, GIIA, GIIB.....	51
Organograma 3 -	Aplicação dos procedimentos comum aos três grupos	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estatísticas descritivas para a idade nos três grupos e resultados da análise de variância	81
Tabela 2 - Estatísticas descritivas para o benefício nas escalas do APHAB nos grupos GI, GIIA e GIIB e os resultados da análise de variância entre os períodos pré e pós sete semanas.....	83
Tabela 3 - Estatísticas descritivas para o HHIE (pré e pós sete semanas) e para o benefício entre os períodos nos grupos GI, GIIA e GIIB e os resultados da análise de variância.....	85
Tabela 4 - Estatísticas descritivas para o número de acertos no LS (pré e pós sete semanas) e para a diferença da LS entre os períodos nos grupos GI, GIIA e GIIB.....	87
Tabela 5 - Estatísticas descritivas para o número de acertos no MSNVS - 3 seqüências nos dois períodos e para a diferença do MSNVS nos dois períodos (pré e pós) nos grupos GI, GIIA e GIIB	89
Tabela 6 - Estatísticas descritivas para o número de acertos no MSNVS - 4 seqüências nos dois períodos e para a diferença do MSNVS nos dois períodos (pré e pós sete semanas) nos grupos GI, GIIA e GIIB	91
Tabela 7 - Estatísticas descritivas para o LRSS (dB) e para a diferença dos limiars nos dois períodos (pré - pós sete semanas) nos grupos GI, GIIA e GIIB	93
Tabela 8 - Estatísticas descritivas para o LRSR (dB) e para a diferença dos limiars nos dois períodos (Pré - Pós sete semanas) nos grupos GI, GIIA e GIIB.....	95
Tabela 9 - Estatísticas descritivas para a relação sinal ruído e para a diferença da relação sinal ruído nos dois períodos (Pré-Pós sete semanas) nos grupos GI, GIIA e GIIB	98
Tabela 10 - Coeficientes de correlação de Pearson entre o benefício na escala do APHAB de ruído ambiental (RA), e a diferença de LRSR (pós - pré sete semanas) e diferença da Relação S/R (pós - pré sete semanas), no grupo G	100

Tabela 11 - Coeficientes de correlação de Pearson entre o benefício na escala do APHAB de ruído ambiental (RA), diferença de LRSR (pré e pós sete semanas) e diferença da Relação S/R (pré e pós sete semanas), no grupo GIIA.....	101
Tabela 12 - Coeficientes de correlação de Pearson entre o benefício na escala do APHAB de ruído ambiental (RA), diferença de LRSR (pré e pós sete semanas) e diferença da Relação S/R (pré e pós sete semanas), no grupo GIIB.....	101

LISTA DE ABREVIATURAS

A.V.D.	-	Atividades de vida diária
APHAB	-	Abbreviated Profile of Hearing Aid Benefit
AV	-	Aversão a sons
CPHI	-	“Communication Profile of the Hearing Impaired”
CST	-	Teste de fala conectada
DPA	-	Distúrbio de processamento auditivo
DSI	-	Identificação de sentenças dicóticas
EMC	-	Exposição à música clássica
FC	-	Facilidade de comunicação
HHIE	-	“Hearing Handicap Inventory for the Elderly”
HINT	-	“Hearing in Noise Test”
IPRF	-	Índice percentual de reconhecimento de fala
LACE	-	“Listening and Auditory Communication Enhancement Training
LRF	-	Limiar de reconhecimento de sentenças
LRSR	-	Limiar de reconhecimento de fala no ruído
LRSS	-	Limiar de reconhecimento de sentenças no silêncio
LS	-	Localização Sonora
LSP	-	Listas de sentenças em português
MSNV	-	Memória para sons não verbais
PET	-	Tomografia por emissão de pósitrons
RA	-	Ruído ambiental
RMF	-	Ressonância magnética funcional
RV	-	Reverberação
S/R	-	Sinal/ruído
SI	-	Sons indesejáveis
SNAC	-	Sistema nervoso auditivo central
TAM	-	Treinamento auditivo musical

RESUMO

Objetivo: a) Desenvolver e propor um programa de treinamento auditivo musical para idosos usuários de próteses auditivas direcionado às habilidades auditivas de processamento temporal e desempenho frente a diferentes e simultâneos eventos acústicos. b) Verificar o benefício desse treinamento nas habilidades auditivas de idosos usuários de próteses auditivas.

Método: Para a elaboração do Treinamento Auditivo Musical foram elaborados sete DVDs interativos. Para a aplicação desses materiais foram selecionados 15 indivíduos idosos com idade acima de 60 anos e que foram divididos em três grupos com cinco indivíduos cada: grupo controle GI, sem intervenção, e dois grupos experimentais (com intervenção de uma vez por semana durante sete semanas): grupo experimental GIIA e grupo experimental GIIIB. O grupo experimental GIIA, recebeu o treinamento auditivo musical proposto no presente estudo e o GIIIB, apenas ouviu música clássica. Todos os grupos foram avaliados na 1ª semana e reavaliados na 9ª semana. A avaliação comum a todos os indivíduos foi composta por questionários de auto-avaliação e testes comportamentais. Para avaliar os resultados, foi realizado um estudo estatístico por meio da técnica de análise de variância com medidas repetidas e a estatística descritiva.

Resultados: 1) Foram elaborados sete DVDs denominados: DVD1 - Figura-Fundo para sons instrumentais, DVD2 - Figura-Fundo para sons seqüenciais, DVD3 - Escuta Direcionada, DVD4 - Duração dos Sons, DVD5 - Frequência dos Sons, DVD6 - Ritmo - Estruturação Temporal e DVD7 - Fechamento Auditivo. 2) Os resultados revelaram que o grupo GIIA apresentou, na reavaliação, resultados significativamente melhores nos questionários de auto-avaliação e nos testes comportamentais de memória para sons não verbais em quatro seqüências e no limiar de reconhecimento de sentenças no ruído.

Conclusão: Foi elaborado um programa de Treinamento Auditivo Musical direcionado às habilidades auditivas de processamento temporal e atenção seletiva de idosos usuários de próteses auditivas e verificou-se o benefício desse treinamento nessas habilidades dessa população.

1 INTRODUÇÃO

Na prática clínica, é comum observar pacientes deficientes auditivos, usuários de próteses auditivas, com a queixa “ouço, mas não entendo”.

Com isso, fica claro que ouvir é diferente de escutar. Para Sweetow (2005), ouvir é um mecanismo passivo, que permite acesso à informação acústica e escutar é um mecanismo ativo, para o qual é necessário atenção e intenção para atingir a compreensão da mensagem.

Mesmo com uma boa indicação e adaptação das próteses auditivas, nem sempre é possível obter uma compreensão de fala satisfatória, principalmente nas situações de ruído.

Com essa queixa cada vez mais presente, têm-se observado um crescimento de estudos nessa área. Recentemente no Brasil, Gil (2006), Megale (2006) e Miranda (2007) estudaram a efetividade de um programa de treinamento auditivo formal, em usuários de próteses auditivas bilaterais. Gil (2006) realizou um estudo em adultos, enquanto que Megale e Miranda em indivíduos idosos. Embora com diferentes objetivos e metodologia, as autoras foram unânimes em concluir que o treinamento auditivo proporcionou maior benefício com o uso da prótese auditiva, principalmente em ambientes ruidosos.

Nos Estados Unidos, Sweetow (2005) desenvolveu um programa de computador chamado “Listening and Auditory Communication Enhancement Training” (LACE), que permite que os pacientes possam realizar o treinamento em casa. Embora a metodologia tenha sido diferente da aplicada pelos autores brasileiros, os resultados também revelaram que as habilidades auditivas podem ser melhoradas com esse tipo de treinamento auditivo.

Para Musiek, Berge (1998), a plasticidade neural é fator chave nas melhoras obtidas com a estimulação e o treinamento auditivo. Segundo esses autores, as melhoras comportamentais observadas após o treinamento não estão relacionadas com modificações no sistema periférico e sim, com o sistema nervoso auditivo central. Para eles, o cérebro apresenta plasticidade e pode ser

alterado por estimulação acústica ou pela falta dela, podendo ocorrer alterações neuroquímicas, fisiológicas e neurais. Sendo assim, o treinamento auditivo pode melhorar o desempenho da audição.

Segundo a literatura nacional e internacional, os treinamentos auditivos têm se mostrado eficazes na melhora das habilidades auditivas dos pacientes. No Brasil, tem se aplicado o treinamento auditivo formal adaptado para usuários de próteses auditivas. Esse treinamento foi desenvolvido por Musiek, Schochat (1998), para indivíduos com limiares de audibilidade normais e distúrbio do processamento auditivo. A demanda clínica exigiu que esse treinamento fosse adaptado para usuários de próteses auditivas.

Já nos Estados Unidos, o LACE foi desenvolvido para usuários de próteses auditivas, porém, só deve ser utilizado para indivíduos cuja língua inglesa é a materna, não devendo ser aplicado em pacientes cuja primeira língua é o português.

Na prática clínica, o treinamento auditivo formal para idosos, embora seja possível, nem sempre é viável, pois, em determinadas tarefas, especialmente em condições de escuta difícil, o ruído pode causar cansaço, o que pode levar o paciente ao desânimo e, conseqüentemente, ao abandono do treinamento. Muitos se queixam de não terem prazer na realização das sessões ou de se cansarem com facilidade.

Em uma avaliação audiológica de um paciente músico, foi observado, mesmo com perda auditiva moderadamente severa nas freqüências a partir de 2000 Hz, faixa de freqüências essa primordial para compreensão da fala, um índice percentual de reconhecimento de fala (IPRF) de 100%, o que não é comumente encontrado em pacientes com esse tipo de perda auditiva. Esse indivíduo, especificamente, realizava exercícios de treinamento auditivo para a percepção auditiva, além da prática de ioga para a concentração e foco, o que melhorou consideravelmente a sua performance musical.

Platel et al. (1997) utilizaram a música e seus diferentes aspectos psicoacústicos, como identificação de mudanças de intensidade e de timbre, regularidade rítmica e familiaridade melódica, para estudar a ativação de diferentes áreas cerebrais. Observaram que o hemisfério direito do cérebro, mais especificamente os giros frontal superior e pós-central, poderia ser ativado nas provas que contemplavam reconhecimento tímbrico. Já o hemisfério

esquerdo (dominante) tinha uma maior ativação em seus giros temporal e frontal, quando as tarefas eram relacionadas à familiaridade dos sons. Ainda, considerando esse hemisfério, as áreas frontais inferiores, área de Broca (AB/44/6), estendendo-se à insula vizinha eram também ativadas quando as provas envolviam ritmo. Esses dados demonstram a importância dessa região no processamento de sons seqüenciais, fato esse sugestivo de conexão neurobiológica entre ritmo musical e fala expressiva. Esses autores observaram também que as regiões occipitais foram ativadas durante a identificação das intensidades sonoras.

Para Muszkat et al. (2000), isso sugere existir um recrutamento de áreas envolvidas nos processamentos das imagens como uma estratégia visual para a decodificação da altura dos sons.

De um modo geral, as funções musicais parecem ser complexas, múltiplas e de localizações assimétricas, envolvendo o hemisfério direito para altura, timbre e discriminação melódica, e o esquerdo para ritmos, identificação semântica de melodias, senso de familiaridade, processamento temporal e seqüencial dos sons (Muszkat et al., 2000).

A linguagem também tem sido pesquisada e seus estudos complementados com exames de neuroimagem e ressonância magnética funcional. Com isso, a forte dominância do hemisfério esquerdo tem sido questionada. Estudos indicam que a percepção auditiva ocorre em ambos os hemisférios e que o fluxo sanguíneo também pode aumentar nos dois hemisférios durante a emissão da linguagem (Andreasen, 2005).

A partir dessa literatura pesquisada e dos dados encontrados na prática clínica, pode se considerar que:

- Os treinamentos auditivos desenvolvidos e utilizados até o momento, não são específicos para usuários de próteses auditivas.
- As próteses auditivas têm características eletroacústicas muito específicas.
- O ruído de modo geral é cansativo, principalmente em indivíduos idosos.
- Alguns aspectos da música também ativam o hemisfério esquerdo.

- A percepção da linguagem auditiva ocorre em ambos os hemisférios.
- Não existe, até o momento, um treinamento auditivo específico para usuários de próteses auditivas.

A partir dessas considerações, estabeleceu-se a seguinte hipótese:

Realizar um treinamento auditivo musical em idosos usuários de próteses auditivas, considerando as habilidades auditivas que requerem processamento temporal e desempenho frente a eventos acústicos diferentes e simultâneos produz uma melhora nas respostas comportamentais desses indivíduos em tarefas auditivas.

Com base nessa hipótese, foram traçados os objetivos desse estudo.

2 OBJETIVOS

a) Desenvolver e propor um programa de treinamento auditivo musical para idosos usuários de próteses auditivas, direcionado às habilidades auditivas de processamento temporal e desempenho frente a eventos acústicos diferentes e simultâneos.

b) Verificar o benefício desse treinamento nas habilidades auditivas de idosos usuários de próteses auditivas.

3 REVISÃO DA LITERATURA

Optou-se por apresentar a revisão de literatura obedecendo à ordem cronológica para facilitar a apresentação. Este capítulo foi subdividido em:

3.1 Plasticidade Cerebral, Neurociência e Música.

3.2 Processamento Auditivo Central, Envelhecimento do Sistema Auditivo e Treinamento Auditivo.

3.3 Instrumentos de Avaliação: Testes de Fala no Ruído e Questionários de Auto-Avaliação.

3.1 Plasticidade Cerebral, Neurociência e Música

No final da década de 40, o psicólogo canadense Donald Hebb introduziu a noção de plasticidade. Seus argumentos eram baseados na capacidade que o cérebro tem de aprender novas informações, que ocorrem devido a mudanças que acontecem nas células nervosas. Sua visão àquela época era de que o cérebro se remodela, alterando as conexões no nível da sinapse (Hebb, 1949).

Já na década de 60, Kimura (1967) estudou a lateralização hemisférica na percepção musical e seus estudos demonstraram a superioridade do hemisfério direito para o processamento melódico, por intermédio de provas de estimulação auditiva dicótica de melodias.

Já na década de 80, a importância da lateralização hemisférica continuou sendo estudada e foi comprovada em exames de neuroimagem funcional, com os estudos de Mazziota et al. (1982), que detectaram maior ativação de áreas frontais e temporais do hemisfério não dominante (direito) na presença de tarefas de discriminação tímbrica.

Lauter et al. (1985) confirmaram a organização tonotópica do córtex auditivo com ativação anterior e lateral, para sons graves e médios, e posterior, para sons agudos.

Estudos realizados por Recanzone et al. (1993) demonstraram a plasticidade do sistema auditivo. Esses autores treinaram macacos para realizarem uma tarefa de discriminação de tom para certas frequências e examinaram a organização tonotópica do córtex auditivo desses macacos. Os resultados do grupo treinado foram comparados aos do grupo controle que não teve nenhuma estimulação. Os macacos que vinham realizando a tarefa de discriminação de tom tiveram um aumento na representação cortical para as frequências relevantes no córtex auditivo, conforme a Figura 1.

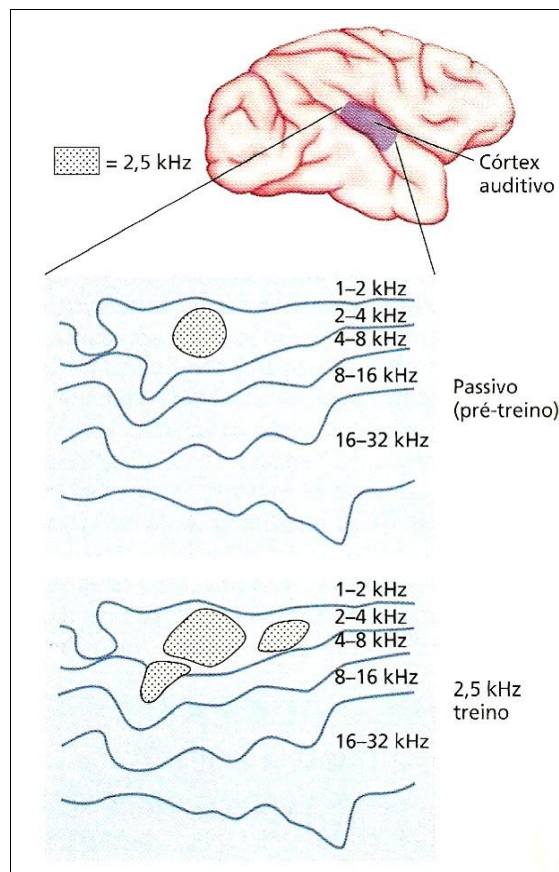


Figura 1 - Representação cortical para as frequências relevantes no córtex auditivo antes e durante o treinamento [Fonte: Recanzone et al., 1993]

Rausher et al, em 1993, na Universidade da Califórnia, estudaram os efeitos que escutar durante 10 minutos a Sonata Para Dois Pianos em Ré Maior (K.448), de Mozart, poderia causar em estudantes universitários. Eles descreveram uma melhora temporária do raciocínio espaço-temporal e mudanças neurofisiológicas, conforme medições do teste Stanford-Binet de QI. Para essa alteração, os autores denominaram de Efeito Mozart.

Zatorre et al. (1994) observaram que as regiões temporais do hemisfério direito eram ativadas quando envolviam tarefas passivas de audição melódica e que as áreas frontais desse mesmo hemisfério eram ativadas, na presença de provas não passivas, que exigiam memória tonal. Esse autor questionou a existência da diferença em cérebros de músicos e não músicos.

Muszkat et al. (1995) mostraram que essa lateralização realmente pode ser diferente em músicos, comparada aos indivíduos sem treinamento musical, o que sugeriria um papel da música na chamada plasticidade cerebral.

Schlaugh et al. (1995) realizaram pesquisas sobre o tamanho de várias estruturas cerebrais dos músicos e chegaram à conclusão de que o corpo caloso, a grande comissura que liga os dois hemisférios cerebrais, é maior em músicos profissionais e apontaram também volumes maiores de massa cinzenta nas áreas motoras, auditivas e viso - espaciais do córtex e, também, do cerebelo. Esses autores questionaram, ainda, o quanto essas diferenças seriam um reflexo de predisposição inata e quanto de treinamento auditivo musical estimulou essas áreas. Em suas pesquisas, demonstraram que as mudanças anatômicas observadas no cérebro dos músicos tinham alta correlação com a idade em que o treinamento musical teve início e com a intensidade da prática e dos ensaios.

Liegeois-Chauvel et al. (1998) questionaram a diferença entre as funções cerebrais de músico e de não músicos e suas idéias corroboram com Muszkat et al. (1995) afirmando que existe uma diferença entre a lateralização em cérebros de músicos e não músicos.

Correia et al. (1998) definiram a música como sendo todo o processo relacionado à organização e à estruturação de unidades sonoras, seja em seus aspectos temporais (ritmo), seja na sucessão de alturas (melodia) ou na organização vertical harmônica e tímbrica dos sons.

Peretz, Gagnon (1999) descreveram a existência de duas categorias básicas de percepção musical: uma envolvendo o reconhecimento de melodia, e a outra, a percepção de ritmo ou intervalos de tempo. Esses autores encontraram lesões no hemisfério direito, quando existiam deficiências na percepção de melodia, e lesões no hemisfério esquerdo, sistemas subcorticais, nos gânglios basais, cerebelo e outras áreas, para o ritmo.

Muszkat et al. (2000) consideraram que a música tem uma representação neuropsicológica extensa, superior a qualquer outra arte. Sendo absoluta, não necessita de códigos lingüísticos, tendo acesso direto à afetividade, às áreas límbicas, que controlam os impulsos, emoções e motivação. Por envolver um armazenamento de signos estruturados, estimula áreas associativas secundárias, como a memória não-verbal.

Segundo Féres, Gairasco (2001), a plasticidade cerebral pode ser observada nos sistemas sensoriais, tanto no tecido neurossensorial do receptor periférico quanto nas vias centrais. Um dos sistemas sensoriais atualmente bastante estudado é o auditivo. Diferentes espécies animais têm sido submetidas a estudos sobre o funcionamento do mesmo, bem como sobre a sua capacidade de regeneração e a plasticidade. Os achados vêm mostrando que o sistema pode reagir frente a situações que perturbem o funcionamento do receptor periférico, tanto com tentativa de sua regeneração quanto com reestruturação dos núcleos de centrais.

Para esses autores, o conceito de plasticidade auditiva referiu-se à capacidade de ocorrerem mudanças anatômicas ou funcionais no sistema responsável pela transmissão das informações auditivas.

Oxenham et al. (2003) consideraram que a prática musical estimula o desenvolvimento da percepção auditiva melódica e harmônica por meio do treinamento perceptivo de intervalos, ritmo, entre outros parâmetros acústicos. Se considerasse a ocorrência de generalização, as habilidades perceptivo-auditivas poderiam vir a agir como facilitadores em tarefas de reconhecimento da fala diante de sinais acústicos competitivos, pois estudos constataram que o treinamento auditivo realizado para um tipo de estímulo sonoro pode ser generalizado para outros estímulos ou situações de escuta não utilizados nas situações de treinamento.

Segundo Herculano-Houzel (2003), a simples ação de ouvir música coloca em ação várias regiões do cérebro. Depois que o sistema auditivo transforma as ondas sonoras em impulsos elétricos, estes são enviados separadamente ao córtex cerebral na área auditiva primária, na qual cada grupo de neurônios processa os sinais de uma mesma nota ou frequência. Para processar diferentes aspectos dos sons da área primária, os sinais são distribuídos para outras regiões cerebrais, como o cerebelo e os núcleos da base,

que irão processar o ritmo. Já a melodia é processada pelas regiões vizinhas da área auditiva primária no lobo temporal e, na parte frontal do cérebro, especialmente do lado direito. Para o reconhecimento do som como uma música familiar, é necessário que circuitos distribuídos no hipocampo e em várias áreas do córtex cerebral realizem um complexo processamento combinado de todas essas regiões.

Em 2004, Chasin, Russo, ao estudarem o processamento da música e da fala na amplificação das próteses auditivas, identificaram possíveis artefatos que podem ocorrer no processamento de sinal de sons musicais por próteses auditivas, uma vez que alguns de seus parâmetros eletroacústicos podem afetar a percepção da música.

Noreña, Eggermont (2005) descobriram que gatos expostos a um ruído excessivo e que foram mantidos por algumas semanas em um ambiente silencioso passavam a apresentar perda auditiva e mapas tonotópicos distorcidos no córtex auditivo primário. Porém, se os gatos fossem expostos a um ambiente acústico rico em estímulos por várias semanas após a exposição ao trauma acústico, sua perda auditiva era menos severa e não ocorriam distorções no mapeamento de seu córtex auditivo.

Fujioka et al (2006) avaliaram crianças por meio de potenciais auditivos evocados no cérebro e registraram marcantes mudanças no hemisfério esquerdo dos que tiveram apenas um ano de prática de violino, comparadas àquelas sem nenhuma atividade com música.

Para Mahncke et al. (2006), nos últimos anos, as pesquisas em neurociência, psicologia experimental e áreas afins demonstraram que as conseqüências negativas do processo de plasticidade cerebral com o avanço da idade iniciam com domínio do funcionamento do cérebro. Existem quatro fatores: redução das atividades cerebrais, processamento no ruído, controle neuromodulatório fraco e aprendizado negativo, que contribuem para que o funcionamento cerebral se deteriore em idosos. Porém, estudos relacionados à plasticidade cerebral têm demonstrado melhora substancial no funcionamento e na recuperação de perdas das sensações, cognição, memória, controle motor, com treinamentos específicos. Um programa de treinamento deverá estar baseado nos princípios da plasticidade cerebral para ser potencialmente benéfico na aplicação em idosos com o objetivo de melhorar as suas capacidades operacionais.

Segundo Sacks (2006), o universo científico acostumou-se, durante 20 anos, a dramáticas revelações sobre a plasticidade cerebral. Mostrou-se que o córtex auditivo pode ser realocado para o processamento visual em surdos congênitos e que o córtex visual em cegos pode ser recrutado para funções auditivas e tácteis. Mas, talvez, ainda mais notável seja saber que o hemisfério direito, em circunstâncias normais, só possui as mais rudimentares capacidades lingüísticas e pode ser transformado em um eficiente órgão lingüístico com menos de três meses de treinamento, sendo a musicalidade a chave para essa transformação.

Sacks (2007) relatou que existe a ocorrência da representação cortical com o mapeamento dos tons de uma cóclea com lesão. Se, por exemplo, as notas de altas frequências não são mais transmitidas com clareza, essa representação no córtex reduzirá e se tornará mais estreita e comprimida. Para esse neurologista, tais mudanças não são fixas e nem estáticas, e uma rica e variada entrada de informações tonais poderá servir para reexpandir as representações, pelo menos enquanto durar o estímulo. O autor afirmou que, quando existe atenção ou concentração para um determinado som, sua representação cortical é temporariamente ampliada e ele se torna mais nítido, mesmo que seja por um ou dois segundos. Esse fato ocorre devido às numerosas conexões eferentes (feixes olivococleares) que vão do cérebro à cóclea; portanto, as células ciliadas externas, com seu suprimento nervoso eferente, não transmitem impulsos para o cérebro, mas recebem ordens deste. Daí a importância de considerar o cérebro e o ouvido como um único sistema funcional, que tem a capacidade não só de modificar a representação dos sons no córtex, mas também de modular as informações que saem da própria cóclea. Segundo esse mesmo autor, a capacidade de ter foco e atenção, identificar sons de fala, mesmo que em intensidade fraca em meio a um ambiente com ruído, como um restaurante lotado, é uma tarefa difícil e parece depender da habilidade de modular a função coclear, bem como de mecanismos puramente cerebrais. A capacidade da mente e do cérebro para exercer controle eferente sobre a cóclea pode ser intensificada com treinamento e com atividades musicais. Para exemplificar isso, o autor relatou o caso de um eminente compositor com idade de 70 anos, portador de perda auditiva nas frequências altas a partir de 2000 Hertz, que após ficar três meses sem tocar e compor, começou a perceber que estava

tocando fora do tom, terrivelmente alto e desafinado. Essas variações oscilavam de um dia para o outro. Por exemplo: a nota mi natural dez notas acima do dó médio, fora da faixa auditiva que estava prejudicada, era escutado mais baixo em quase um quarto de tom, mas não ocorria distorção com as notas adjacentes a esse mi. Com essa queixa, esse paciente começou a pensar na possibilidade de seu problema estar, na verdade, situado no cérebro, e não nos ouvidos. No início de sua deficiência auditiva, usou próteses auditivas, adaptando-se muito bem ao uso diário desses aparatos. Porém, com o início das distorções, preocupou-se, pois não poderia mais reger. Com isso, precisou fazer algumas adaptações, criando passagens altas no teclado, abaixo da faixa de distorção e depois anotava a música na faixa correta. Isso só foi possível porque sua imaginação e memória musicais estavam intactas. Ele sabia como a sua música e a dos outros deveriam soar. Era apenas a sua percepção da música que estava distorcida. Esse fenômeno foi diagnosticado como amusia coclear. Esse paciente não parou de tocar, reger e compor, apesar da amusia. A grande surpresa foi que, após um período de trabalho constante, sentiu uma melhora geral, apesar de ainda haver oscilações diárias. Sempre que percebia que a amusia estava pior, tentava “corrigi-la” com um esforço de vontade ou tocando a mesma nota uma ou duas oitavas abaixo para ajudar a “recolocá-la” no lugar exato, chamando esse exercício de “ginástica músico-neurológica”. Para o autor, o caso desse paciente mostrou a ressintonização do cérebro do músico que foi capaz de contrabalancear a lesão coclear com atividade musical intensa, atenção e vontade. Com esses recursos, ele pode lutar contra as distorções, usando a plasticidade cerebral para compensar sua lesão.

3.2 Processamento Auditivo Central, Envelhecimento do Sistema Auditivo e Treinamento Auditivo

A avaliação do processamento auditivo teve início com Bocca et al. (1954). Esses autores foram os primeiros a avaliar audiologicamente a integridade do sistema auditivo central, verificando que pacientes com lesões no lobo temporal queixavam-se de dificuldades de compreensão da fala, apesar de apresentarem limiares tonais dentro dos padrões de normalidade.

Hirsh (1959) considerou o processamento temporal como habilidade de realizar uma variedade de tarefas diárias, incluindo percepção de fala e percepção de música. Na música, relatou que a percepção da melodia depende da habilidade da pessoa de perceber a ordem de uma seqüência de notas e determinar qual é a freqüência da nota. Já na fala, é a habilidade de perceber diferenças entre as palavras, na qual se leva em consideração a discriminação da duração da consoante e a ordem temporal do final das duas consoantes em cada palavra. Ex. *“boots e “boost”*. Relatou, ainda, que intervalos temporais curtos, como poucos milissegundos, são suficientes para separar dois sons breves. Nesse caso, o ouvinte refere que existem dois (ao invés de um) sons. Uma separação longa de tempo entre 15 e 20ms é requerida para um ouvinte referir corretamente qual dos sons precedeu o outro. Esse intervalo mínimo é independente de qual tipo de som está sendo utilizado: curto ou longo, agudo ou grave, de faixa estreita ou larga. Existe alguma suspeita que, com o aumento do tempo e duração dos sons, o intervalo mínimo deverá se alterado.

O funcionamento das vias auditivas sob estimulação dicótica é importante ser conhecido, uma vez que se deseja compreender melhor o comprometimento das vias auditivas do hemisfério esquerdo ou direito. O termo dicótico refere-se quando se dá uma apresentação simultânea de estímulos auditivos diferentes às duas orelhas. O reconhecimento e a repetição de estímulos lingüísticos eliciam um fenômeno denominado vantagem auditiva direita, ou seja, respostas mais rápidas e exatas ao reportar estímulos verbais recebidos pela orelha direita. (Kimura, 1961)

Já quando o reconhecimento de estímulos musicais e de sons oriundos do meio ambiente elicia uma vantagem auditiva esquerda, respostas

mais robustas e precisas para os sons chegam à orelha esquerda (Curry, 1967; Kimura, 1967).

De acordo com a convicção de que não existe melhor maneira de ensinar os ouvintes do que motivá-los e fazê-los ouvir, Bode, Oyer (1970) realizaram um programa de treinamento auditivo, sem próteses auditivas, em adultos com perdas auditivas de grau leve, utilizando duas condições de escuta: uma com ruído tipo borburinho constante numa relação +5, com redução progressiva da intensidade de apresentação e outra com ruído variável entre +10 e +2 e intensidade de apresentação fixa, e dois tipos de respostas – conjunto aberto e conjunto fechado. Após o treinamento organizado em cinco sessões com 25 minutos cada, observaram discreta melhora no reconhecimento de fala, sendo que cada grupo melhorou mais na tarefa na qual foi treinado. Concluíram que o treinamento auditivo, juntamente com as próteses auditivas, leitura orofacial e aconselhamento, é aconselhável como modo de reduzir as conseqüências da deficiência auditiva.

Miltenberg et al. (1978) realizaram um estudo com o objetivo de determinar o efeito da deficiência auditiva neurosensorial em testes específicos de processamento auditivo. Para tal, estudaram indivíduos com perdas auditivas de diferentes graus e configurações audiométricas e verificaram que 77% destes apresentavam alterações em pelo menos um dos testes aplicados. Destes, apenas sete não puderam ter sua alteração justificada pelo grau da perda auditiva, configuração, assimetria entre as orelhas ou habilidade de discriminação de fala. Concluíram, desta forma, que a bateria de testes escolhida não foi adequada para isolar o componente central.

Walden et al. (1981) avaliaram os efeitos do treinamento auditivo de reconhecimento de consoantes em indivíduos adultos, portadores de perda auditiva neurosensorial com configuração descendente e novos usuários de próteses auditivas. Foram realizadas 50 horas de terapia em grupo durante duas semanas, constituídas por sessões de treinamento em leitura orofacial, aconselhamento e treinamento de reconhecimento de consoantes. Ao final do programa, foram verificadas melhoras significantes nos testes de reconhecimento de sentenças e de consoantes, apesar da grande variabilidade observada entre os pacientes. Alertaram para o fato de não se poder esperar a mesma magnitude de melhora entre os candidatos ao treinamento auditivo. Os autores concluíram

que a habilidade de reconhecimento de fala pode ser melhorada por meio de treinamento auditivo em adultos com deficiência auditiva e que o mesmo deve fazer parte de um programa abrangente de reabilitação audiológica.

Montgomery et al. (1984) descreveram um novo método de treinamento auditivo-visual para a recepção de fala. A casuística foi composta por 12 indivíduos. O método envolve a apresentação ao vivo simultânea de componentes visuais e acústicos da fala do terapeuta, na qual o sinal acústico é degradado sob o controle do terapeuta com um interruptor de voz. Foi realizada uma avaliação de tarefas de reconhecimento de sentenças com o aspecto auditivo-visual antes e após o treinamento auditivo. O desempenho do grupo experimental, que recebeu dez horas de treinamento individual, foi comparado com o do grupo controle que foi submetido a um programa de reabilitação audiológica tradicional e com um grupo controle que não recebeu nenhum treinamento. Os resultados demonstraram que o grupo experimental teve uma melhora significativa em relação ao grupo controle.

Rubinstein, Boothroyd (1987) escreveram sobre os problemas relacionados aos estudos que envolvem treinamento auditivo. Para esses autores, incluem: dificuldades em medir os benefícios do treinamento, em controlar as variáveis e o tempo para executar as pesquisas. Além disso, declararam que a manutenção das melhoras proporcionadas pelo treinamento auditivo ao longo do tempo tem sido um aspecto praticamente ignorado pelos pesquisadores. Os autores submeteram 20 indivíduos adultos portadores de perdas auditivas neurosensorial de grau leve a moderadamente severo, de origem pós-lingual, usuários de próteses auditivas, a um programa de treinamento auditivo organizado em oito sessões de uma hora cada, realizadas durante um mês, envolvendo atividades de reconhecimento de fonemas, frases e palavras e orientações e discussões quanto ao desempenho na sessão. Cada indivíduo serviu como seu próprio controle. Para garantir que as melhoras verificadas pudessem ser atribuídas ao treinamento, foram realizadas três reavaliações a cada quatro semanas: a primeira tendo ocorrido antes do início do treinamento, a segunda logo após o término do programa e a última quatro semanas após o término do treinamento. Verificaram que o treinamento auditivo resultou em melhora estatisticamente significativa no desempenho de reconhecimento de fala (melhora de aproximadamente 5%) e que essas melhoras não se perderam após

o término do treinamento; pelo contrário, foi observada uma tendência de melhora, provavelmente decorrente da plasticidade cerebral. Os resultados desse estudo demonstraram a necessidade de incluir algum tipo de treinamento auditivo formal nos programas de reabilitação audiológica de adultos.

Gatehouse (1992) definiu o termo aclimatização como sendo a melhora no desempenho de reconhecimento de fala em níveis elevados de intensidade na orelha protetizada em função da amplificação do sinal de entrada proporcionada pela prótese auditiva. Fez o acompanhamento de indivíduos com deficiência auditiva neurossensorial bilateral simétrica, adaptados com prótese unilateral por meio de testes de detecção de *gap* com ruído, fala com ruído e logaudiometria durante 12 semanas. Seus resultados demonstraram que a orelha protetizada apresentou melhor desempenho entre seis e 12 semanas após a adaptação, enquanto que a orelha sem prótese sofreu deterioração de desempenho. Esses resultados foram considerados consistentes com a presença de aclimatização e privação auditiva de início tardio, respectivamente. A partir deles, o autor sugeriu que a avaliação sobre o desempenho da prótese auditiva deveria ser realizada somente após o período de aclimatização.

Kricos et al. (1992) investigaram a eficácia de um programa de treinamento auditivo para idosos com deficiência auditiva. Para isso, estudaram um grupo experimental composto por 13 indivíduos que receberam o programa de treinamento de comunicação por quatro semanas com sessões de uma hora, no qual foi enfatizada a compreensão do significado geral das mensagens faladas utilizando pistas lingüísticas e situacionais. O grupo controle, composto por 13 indivíduos, não recebeu nenhum treinamento. Para a avaliação pré e pós, foi aplicado o HHIE para avaliar a auto-percepção da restrição de participação em atividades. Foi também administrado um teste de reconhecimento de fala, que consistia na apresentação de um vídeo da revisão da lista de testes de sentença diárias do Instituto Central para surdos. Esse teste tem seis listas que são gravadas em vídeo, apresentadas com um som competitivo, do tipo burburinho. O estímulo foi apresentado em duas condições: audiovisual e somente áudio. Os indivíduos tinham que escrever cada sentença quando o vídeo parava. Os resultados mostraram que os indivíduos do grupo experimental apresentaram uma pequena, mas significativa melhora no reconhecimento de fala e uma redução na auto-percepção do handicap. Porém, esses achados não foram estatisticamente significantes.

Schow et al. (1993) relataram que 86% dos audiologistas americanos oferecem aos seus pacientes serviços de reabilitação, 88% de adaptação das próteses auditivas com treinamento sobre as mesmas, e somente 23% oferecem treinamento auditivo. Isso demonstra que muitos audiologistas ainda acham que reabilitação é simplesmente prover próteses auditivas.

Para Machado (1993), a dinâmica de realização dos testes do processamento auditivo central foi norteadas pelas teorias das redundâncias intrínsecas e extrínsecas. As redundâncias extrínsecas referem-se ao sinal acústico de entrada e todo o conjunto de características, que favorecem o processamento da informação, como, por exemplo, intensidade, prosódia, pausa, ausência de estímulo competitivo. Já as redundâncias intrínsecas dizem respeito às conexões neurais do sistema nervoso auditivo central (SNAC), que são ativadas no processamento da informação sonora. A avaliação comportamental de habilidades de processamento auditivo focaliza as relações entre sinais de fala, em que se manipulam variáveis de redundância extrínseca e intrínseca.

Gatehouse, Killion (1993) demonstraram que a aclimatização não ocorre de imediato, mas apenas após a exposição ao ambiente acústico. Segundo esses autores, o cérebro necessitaria de algum tempo para utilizar a nova informação acústica, gerada pela prótese auditiva. Esse seria o tempo necessário para que o indivíduo possa se adaptar com a prótese. Citam algumas implicações dessas observações para a adaptação de próteses auditivas: os benefícios advindos do uso da amplificação não emergem de imediato, mas após a exposição ao ambiente acústico e aumentam com o passar do tempo.

Kimura (1967) descreveram uma teoria chamada estrutural, que explicaria as vantagens de orelha, tomando como referência a anatomia e a fisiologia do sistema auditivo. Isso enfatizaria a idéia de que as vias contralaterais inibiriam as ipsilaterais sob audição dicótica dando à orelha direita acesso privilegiado ao hemisfério esquerdo, responsável pelo processamento de material verbal; e à orelha esquerda, acesso direto ao hemisfério direito, responsável pelo processamento de material não verbal.

Turner et al. (1996) definiram o efeito da aclimatização como sendo uma mudança sistemática no desempenho auditivo ao longo do tempo, não tendo uma relação com a mudança da informação acústica disponível para o indivíduo.

Para Byrnes, Dicks (1996), a aclimatização implica na melhora da habilidade para utilizar informações acústicas, em consequência de experiências auditivas. Já a privação auditiva significa a ausência ou a redução dessa experiência, indicando uma diminuição nessa habilidade. O melhor desempenho nas habilidades está associado à adaptação às próteses auditivas em indivíduos com deficiência auditiva.

Uma pessoa que possui um atraso neuromaturacional ou déficit de integração beneficia-se de exercícios que estimulem o corpo caloso e melhoram a transferência interhemisférica das informações. Esses exercícios não precisam ser lingüísticos. Um simples ato de jogar a bola de uma mão para outra, já está estimulando. Os exercícios de transferências verbal-motor devem ser utilizados, como, por exemplo, achar um determinado objeto com a mão esquerda em alguma sacola que a pessoa não pode ver os itens escondidos e exercícios motor-verbal, no qual a pessoa deverá achar o objeto e verbalizar as características dele (Bellis, 1996a).

Chmiel, Jerger (1996) estudaram os efeitos da alteração auditiva central em indivíduos deficientes auditivos idosos. Para tal, aplicaram o teste Identificação de Sentenças Dicóticas (DSI) e o questionário de auto-avaliação "Hearing Handicap Inventory for the Elderly" (HHIE). O teste DSI apresentou alteração tanto na condição de atenção livre como na atenção dirigida. Com esses resultados, os autores hipotetizaram a presença de uma alteração auditiva periférica e central, sendo que o desempenho da orelha direita foi melhor do que o da orelha esquerda. Concluíram que, apesar da amplificação reduzir os prejuízos relatados tanto pelos pacientes como por seus familiares, quando a deficiência auditiva coexiste com uma alteração auditiva central, a melhora na qualidade de vida proporcionada pelo uso da amplificação é menor. Dessa forma, a distúrbio de processamento auditivo (DPA) pode explicar a insatisfação com o uso das próteses auditivas, mesmo quando os testes convencionais apontam um bom prognóstico.

Para Bellis (1996b), o fechamento auditivo treina um indivíduo a utilizar aspectos intrínsecos e extrínsecos para decifrar o significado geral da mensagem auditiva que se apresentou truncada ou distorcida por quaisquer que sejam os fatores: ruído de fundo, dialetos regionais, voz baixa ou uma má dicção por parte do falante.

A transferência interhemisférica via corpo caloso é empregada em tarefas que requerem interação entre o processamento da informação em cada hemisfério. Para isso, podem considerar as seguintes como tarefas para essas finalidades: descrever uma foto enquanto desenha; cantar uma música e fazer várias atividades musicais; responder com o lado esquerdo do corpo para um comando verbal (Musiek, Chermak, 1997).

Para Musiek, Berge (1998), é muito importante entender que a plasticidade é o fenômeno que possibilita a modificação neural e a mudança no comportamento proporcionada pelo treinamento auditivo-verbal.

Chermak et al. (1998) afirmaram que a redução da plasticidade do sistema nervoso adulto implica que as estratégias de reabilitação nesta população devam enfatizar mais a compensação do que a recuperação.

O treinamento auditivo proposto por Musiek, Schochat (1998) deve ser realizado com fones, ou em campo livre em cabina acústica, e consiste de tarefas como:

- Treinamento em freqüência: esta técnica envolve discriminação de dois tons diferentes (alto e baixo). Os procedimentos podem ser divididos, como exposto a seguir: primeira etapa: os sujeitos são orientados a relatarem se dois tons escutados são iguais ou diferentes; segunda etapa: os sujeitos devem referir os dois tons ouvidos por freqüência, alto-baixo ou baixo-alto; terceira etapa: o estímulo é apresentado com três tons que variam em freqüência, e o sujeito deve repetir a seqüência correta, por exemplo, Alto (A) - Baixo (B) - Alto (A), BBA, AAB, e assim por diante. O intervalo do estímulo possui variação em freqüência, de acordo com o desempenho do sujeito. O desempenho do sujeito deve se manter entre 30-80% de acertos. Os estímulos são apresentados em nível confortável à audição.
- Treinamento em intensidade: a técnica é similar ao treinamento em freqüência, a mudança ocorre na intensidade do som apresentado.
- Treinamento Temporal: similar ao treinamento de freqüência e intensidade, as diferenças ocorrem na duração do som. A

detecção do *gap* também é utilizada para treinar o processamento temporal. O treinamento de detecção do *gap* consiste em ouvir apresentações de ruído branco com intervalos de silêncio. Os sujeitos são orientados a pressionar um botão quando o intervalo for percebido.

- Treinamento dicótico: Diferença dicótica interaural de intensidade (DIID): esta técnica requer uma assimetria no desempenho dicótico. O nível de intensidade na melhor orelha é aumentado, e o nível na pior orelha é mantido (geralmente em torno de 50 dB NA), até que o desempenho da pior orelha se aproxime do normal. A melhor orelha recebe menos intensidade, e seu desempenho diminui, enquanto o desempenho da pior orelha aumenta. O nível de intensidade para iniciar o teste é determinado quando a pior orelha atinge um desempenho próximo ao normal. Usando a variação do material dicótico, o sujeito escuta e relata o estímulo dicótico. Um bom desempenho é mantido na pior orelha, enquanto, de maneira adaptativa, a intensidade na melhor orelha aumenta gradualmente. Quando ambas as orelhas alcançam desempenhos perto do normal, o treinamento termina.
- Localização: Os sons são apresentados aos sujeitos dentro da cabina acústica, em quatro posições: 1 - mensagem de fala em cada orelha; 2 - mensagem de fala na frente e atrás da cabeça; 3 - mensagem de fala em cada orelha, na posição oposta à condição um; 4 - mensagem de fala na frente e atrás da cabeça, na posição oposta à condição dois. Em outras palavras, o sujeito posiciona a cadeira 90 graus para cada condição de escuta. Os estímulos são apresentados através de uma caixa acústica e o estímulo competitivo, através de outra.
- Percepção de fala e treinamento competitivo: Os sujeitos devem ouvir uma determinada palavra com diferentes tipos de ruídos competitivos (ruído branco, burburinho e cafeteria) com variações de fala no sinal/ruído. A relação sinal/ruído para fala é determinada de acordo com o desempenho do sujeito.

Para Musiek, Schochat (1998) as tarefas utilizadas em um treinamento auditivo devem ser apropriadas para a idade e o nível de linguagem do paciente. As tarefas devem ser variadas, por exemplo, trabalhar habilidades diferentes em uma mesma sessão e propor diversas estratégias para estimular determinadas habilidades auditivas. O papel do treinamento auditivo na reabilitação do distúrbio do processamento auditivo é o de melhorar as funções auditivas mediadas pelo sistema nervoso auditivo central. Para ilustrar essa afirmação, descreveram o caso de um adolescente com DPA. O paciente apresentava sensibilidade auditiva normal e os testes especiais revelaram alteração de grau leve envolvendo dificuldade de reconhecimento de sons verbais (dígitos) em escuta dicótica, ordenação temporal dos sons (teste de padrão de freqüência) e no reconhecimento de sons fisicamente distorcidos (fala comprimida). O adolescente foi submetido a um programa de treinamento auditivo formal em cabina acústica, organizando em 18 sessões (três sessões/semana, durante seis semanas), envolvendo atividade de treinamento dos aspectos acústicos de fala (freqüência, intensidade, duração), treino de escuta dicótica e de percepção de fala com competição. O grau de exigência variou de sessão para sessão em função do desempenho do paciente, sendo necessária uma porcentagem de no mínimo 70% de acertos para passar para a subseqüente fase. A reavaliação comportamental após o treinamento auditivo demonstrou melhora em todos os testes, especialmente no teste de fala comprimida. Além disso, observaram-se melhoras no comportamento e no desempenho escolar. Os autores puderam concluir que sessões de estimulação intensivas e desafiadoras foram a chave para alterar o substrato neural do sistema auditivo de uma forma positiva, demonstrando a existência da plasticidade cerebral.

Taborga-Lizarro (1999) estudou os processos temporais auditivos em músicos da cidade de Petrópolis e, nesse estudo, propôs testes de padrão de duração e freqüência envolvendo tons musicais de flauta, variando em duração e freqüência, respectivamente.

Musiek (1999) revisou três abordagens para a reabilitação dos distúrbios de processamento auditivo e definiu o treinamento auditivo formal (TAF) como um conjunto de procedimentos realizado na clínica ou laboratório utilizando equipamentos eletroacústicos ou computadores sob a coordenação de um fonoaudiólogo. Esse treinamento é realizado para fornecer estímulos acústicos

específicos e paradigmas de treinamento que podem ser trabalhados pelo paciente. Citou, como exemplo de atividade, o treinamento em tarefas de discriminação auditiva, utilizando parâmetros de frequência, intensidade e duração. Além disso, enumerou as vantagens e as desvantagens do TAF. Citou o maior controle das variáveis e a precisão no monitoramento do desempenho do paciente como uma das vantagens e a dificuldade no deslocamento do paciente, os custos dos programas disponíveis no mercado e a inadequação do paciente ou de seu distúrbio ao TAF, como uma das desvantagens enumeradas.

Para Ribeiro (1999), o sistema nervoso central parece funcionar como o marcapasso do envelhecimento e conduz o ritmo do processamento pelas mudanças na capacidade de elaborar e integrar os estímulos provenientes do organismo e ambiente, assim como o de propor a reação adequada. Com o passar dos anos, ocorre uma diminuição no número de neurônios e na quantidade de neurotransmissores liberados. Os cinco sentidos tornam-se menos eficientes. Dentro desse quadro, ocorre a diminuição da sensibilidade auditiva, principalmente para as frequências altas, denominada presbiacusia.

Segundo Weinstein (1999), muitos estudos constataram que as perdas auditivas neurossensoriais em idosos têm como principal consequência a dificuldade para a compreensão de fala. As mudanças no sistema auditivo periférico ou central e os fatores cognitivos são os responsáveis pelo déficit na decodificação da mensagem. Para o autor, é importante informar ao paciente que quanto mais cedo iniciar a reabilitação, maior a probabilidade de atenuar os efeitos negativos causados pela perda auditiva.

O envelhecimento do sistema auditivo geralmente leva a uma perda na sensibilidade do limiar e uma diminuição na habilidade de compreender a fala em intensidade confortável. A perda auditiva na população idosa é uma das três condições crônicas mais prevalentes, ficando atrás somente da artrite e da hipertensão. A deteriorização na compreensão de fala entre idosos parece ser exacerbada quando a tarefa de escuta torna-se difícil por meio de degradação do sinal de fala. O desempenho no reconhecimento de sentenças diminui sistematicamente com a idade. Se as sentenças forem apresentadas com mensagem competitiva ipsilateral, o desempenho é muito pior do que para monossílabos apresentados no silêncio. Esse resultado pode ser atribuído a um efeito central do envelhecimento (Bess et al., 2001).

Os efeitos do envelhecimento e do sexo no desempenho de duas tarefas auditivas para avaliar a transferência interhemisférica foram estudados por Bellis, Wilber (2001). Nesse estudo, os autores avaliaram 120 indivíduos com audição normal (média de 500, 1000 e 2000 Hz até 25 dBNA) e sem antecedentes de alterações neurológicas, por meio dos testes dicótico de dígitos e de padrão de frequência com tons puros. Os resultados no teste dicótico de dígitos mostraram que: o desempenho foi pior com o aumento da idade, houve presença de vantagem da orelha direita e que a diferença entre o desempenho da orelha direita e esquerda foi maior com o avanço da idade. Já no teste de padrão de frequência, observaram que o desempenho foi pior à medida que a idade avançou; e que o desempenho foi melhor para o “humming” do que para a nomeação.

O treinamento auditivo, por representar experiências auditivas específicas que exercitam e buscam aprimorar as habilidades auditivas, pode ser um agente facilitador do processo de reconhecimento da fala. Sabe-se que o treinamento auditivo melhora a percepção de sinais acústicos complexos como a fala e que um dos fundamentos dessa prática é a plasticidade do sistema nervoso auditivo central (Schochat et al., 2002).

Musiek et al. (2002) descreveram algumas tarefas que devem fazer parte do programa de treinamento auditivo:

- Processamento temporal - identificação, imitação ou produção de padrões com diferentes durações e frequências.
- Discriminação auditiva - discriminação dos parâmetros de frequência, intensidade e duração de estímulos tonais.
- Fechamento auditivo - treinamento auditivo na presença de modificação física do estímulo.
- Integração binaural - atentar a dois estímulos diferentes apresentados um em cada canal auditivo.
- Separação binaural - dirigir a atenção para um dos canais auditivos.
- Vigilância auditiva - treinamento de atenção sustentada.

Os autores ainda citaram, como fator relevante para o bom resultado da estimulação, que o esforço e a motivação do paciente para realizar

as tarefas são elementos chave para maximizar a possibilidade de plasticidade. Por isso, sugeriram que a mesma seja garantida por meio de reforço positivo e tarefas desafiadoras.

Chermak, Musiek (2002) afirmaram que o objetivo principal do treinamento auditivo formal é melhorar o processamento de fala. O interesse em relação ao treinamento auditivo formal foi reavivado a partir das pesquisas que demonstraram a existência da plasticidade do sistema nervoso auditivo central. Os autores recomendaram uma avaliação completa das condições auditivas do paciente antes da implementação do programa de treinamento auditivo formal. Citaram as principais características que um programa de treinamento auditivo formal deve conter: diferentes estímulos para treinar os processos auditivos, tarefas que sejam apresentadas sistematicamente e sejam gradualmente mais complexas, o início das atividades com tarefas de detecção e discriminação para posteriormente realizar atividades que envolvam identificação, reconhecimento e produção, múltiplas sessões relativamente curtas durante a semana (entre cinco e sete sessões com duração de 15 a 30 minutos).

Kiessling et al. (2003) descreveram a audição como um elemento crítico da interação comunicativa, mas que a audição sozinha não garantiria a comunicação. Existe uma série de componentes fundamentais para esse processo, que se inicia com a audição e é concluída com a comunicação. Entre a audição e a comunicação existem importantes habilidades, como a escuta e a compreensão.

Soncini et al. (2003) avaliaram 100 indivíduos a fim de verificar a interferência do envelhecimento do sistema auditivo no reconhecimento de fala. Concluíram que o processo de envelhecimento do sistema auditivo é um fator que interfere no reconhecimento de fala no silêncio e no ruído, mesmo quando a audição periférica é normal.

Chisolm et al. (2003) definiram a presbiacusia como a perda de audição causada pelo envelhecimento. A perda auditiva relativa à idade é definida como o prejuízo auditivo associado a vários tipos de disfunções auditivas, periférica e central, que acompanham a idade, não incluindo traumas acústicos, genéticos e outras etiologias.

Para Bellis (2003a), a deficiência auditiva periférica distorceria o sinal de entrada com o qual o SNAC precisa trabalhar. Além disso, o sistema

nervoso nos níveis corticais e subcorticais sofreriam modificações estruturais e funcionais em decorrência da perda auditiva. A autora ressaltou a importância da cautela na escolha dos testes especiais para avaliar o processamento auditivo na presença de perda auditiva periférica. No entanto, recomendou que, se um déficit do processamento auditivo for identificado em indivíduo com perda auditiva, devem-se incluir atividades de treinamento auditivo.

Para Bellis (2003b), nesses casos é importante a realização da avaliação audiológica básica com pelo menos um teste de processamento auditivo, preferencialmente um teste dicótico, pois o mesmo permite inferir sobre os hemisférios direito e esquerdo e a transferência inter-hemisférica. O teste que sugeriu é o teste dicótico de dígitos, pois é de aplicação rápida, pouca demanda lingüística e resistência à perda auditiva periférica.

Shinn em 2003 definiu o processamento auditivo temporal como a percepção do som ou da alteração do som dentro de um período restrito e definido de tempo. A autora divide o processamento auditivo temporal para eventos acústicos em quatro categorias: ordenação temporal ou seqüencial, resolução temporal ou discriminação, integração temporal e mascaramento temporal. A ordenação temporal é o processamento de estímulos auditivos múltiplos na ordem de ocorrência. Torna-se mais complexa à medida que aumenta o número de estímulos, a forma como a seqüência é apresentada (simultaneamente ou continuamente), a tarefa a ser desempenhada e a quantidade de treinamento. Isto é exercitado em treinos de padrão de duração e freqüência. A resolução temporal é uma habilidade do processamento auditivo temporal que se refere a um mínimo tempo requerido para a pessoa discriminar entre dois eventos acústicos. Para sons curtos, isso significa de 2 a 3 milissegundos. Integração temporal é o resultado da soma da atividade neuronal, resultante de uma adicional duração de energia sonora no qual o sujeito deve detectar sinais fracos em um ruído de fundo ou no silêncio. E mascaramento temporal é a mudança de limiar de um som na presença de outro estímulo subsequente.

Sweetow, Henderson-Sabes (2004) produziram um programa interativo de computador, chamado "Listening and Auditory Communication Enhancement" (LACE), para ser utilizado em casa pelos usuários. Para os autores, um programa de treinamento auditivo deve:

- ter um bom custo-benefício;
- ser fácil, divertido, e com algum sistema de recompensa para individual;
- ser prático e acessível;
- passível de verificação;
- ter abordagens sintética e analítica;
- prover ao paciente um retorno do seu progresso.

Sweetow, Henderson-Sabes (2004) utilizaram um modelo (Figura 2) para propor um mecanismo de retorno positivo e negativo. Esse modelo demonstra que a audição se inicia com o acesso a informação acústica necessária. Em seguida, a escuta, a compreensão e a comunicação interagem entre si de tal maneira que, se as habilidades de escuta são pobres, a comunicação é diretamente afetada, mesmo que a audição esteja boa. Inversamente, se ocorre um uso apropriado da lingüística, de pistas acústicas e de recepção efetiva, a informação é transmitida resultando em uma boa comunicação, com reparo de estratégias e, conseqüentemente, a escuta será melhor encorajada.

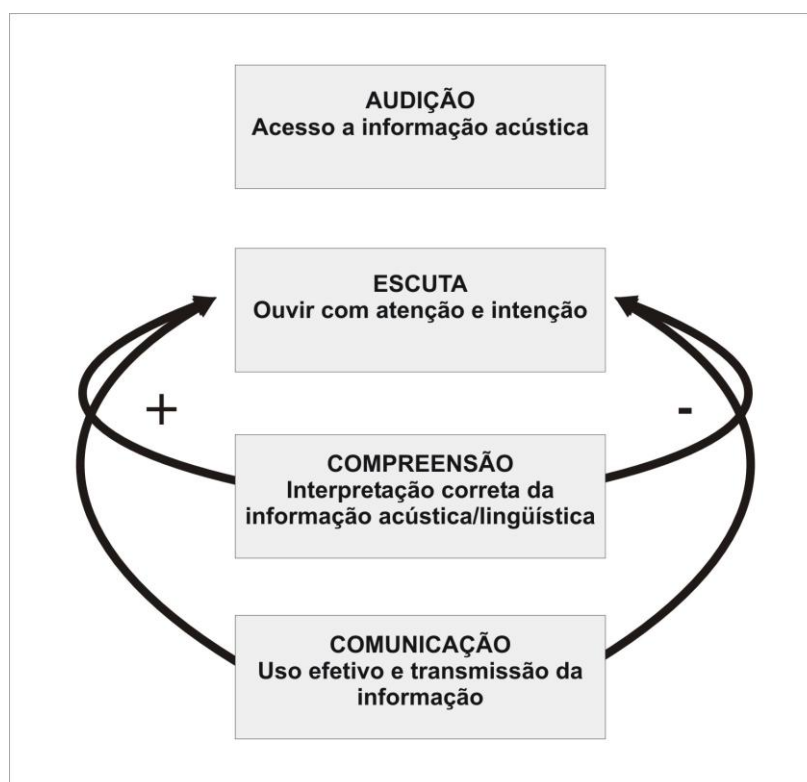


Figura 2 - Elementos do modelo de retorno da comunicação [Fonte: Sweetow, Henderson-Sabes, 2004]

Recentes descobertas no campo da neurociência sugeriram que habilidades auditivas podem ser melhoradas com treinamento auditivo (Fu et al., 2005; Amitay et al., 2005).

Sweetow, Palmer (2005) realizaram uma importante revisão sistemática de evidências sobre a eficácia do treinamento auditivo individual em adultos. No estudo preliminar identificaram 213 artigos relacionados ao tema, sendo que 171 foram eliminados pela revisão dos resumos, pois não estavam de acordo com os critérios da pesquisa. 42 artigos foram revisados e encontraram seis que estavam de acordo com os critérios da pesquisa. Foram analisados os pontos fortes e fracos de cada estudo. O Quadro 1 descreve as categorias utilizadas para a extração dos dados dos estudos.

Quadro 1 - Revisão de investigações de treinamento auditivo que encontraram revisão sistemática incluindo critérios

Referência	Tipo	Intervenção	Testes	Resultados	Comentários
Bode, Oyer (1970)	- Antes/depois com grupo controle	- TA em 2 condições	- CID W-22	- Os pacientes devem receber o mesmo treinamento dos testes aplicados	- Pequeno n, não randomizado, não cego sem seguimento - TA no mesmo dia devido indisponibilidade dos paciente
Walden et al. (1981)	- RCT	- RA sozinho - RA + TV - RA + TA	- Reconhecimento auditivo e visual de consoantes - Reconhecimento AV de sentenças	- Todos os grupos melhoraram com o treinamento. O grupo com TA foram melhores que os de RA	- Não cego, população de veteranos, sem seguimento - Só sexo masculino
Kricos et al. (1992)	- RCT com pré e pós avaliação dos testes	- Treinamento 4 semanas 2 x semanas 1 hora ou sem treinamento	- HHIE - Reconhecimento de fala em várias R S/R	- Redução significativa da auto-percepção do handicap auditivo e melhora no reconhecimento de fala no grupo controle e experimental	- Não cego, sem retorno com treinamento, sem testes de acompanhamento
Montgomery et al. (1984)	- RCT com pré e pós avaliação dos testes	- Treinamento (50h) GC com AR mas Sem AV - Grupo com audição Normal	- Reconhecimento AV de sentenças	- Grupo experimental melhorou mais nas tarefas audiovisuais que o grupo controle	- Não cego, sem treinamento exclusivamente auditivo, sem seguimento, população veterana
Rubenstein, Boothroyd (1987)	- Antes/depois sem grupo controle	- Treino sintético - Treino sintético e analítico - 81 h sessões individuais acima de 4 semanas	- NST - SPIN	- Efeito do treinamento sem significância - O ganho adquirido pelos dois grupos não foi perdido no mês seguinte do treinamento	- Não cego, pequeno n, sem grupo controle, sem retorno com treinamento
Kricos, Holmes (1996)	- Antes/depois com grupo controle	- Treinamento analítico - Treinamento ativo 1 h, 2 x semana, acima de 4 semanas - Sem treinamento	- CST - HHIE - CPHI	- Somente 3 escalas do CPHI teve achados significantes - Grupo com treinamento ativo foi melhor que o grupo controle	- Variabilidade dos sujeitos impactam a habilidade de analisar os dados, não cego, total de 8 horas de treinamento acima de 30 dias, sem seguimento

RA = Reabilitação audiológica; AV = auditivo-visual; CID- W-22 = Central Institute for the deaf word list; CPHI = Communication Profile for the hearing impaired; CST = Connect Speech Test; HHIE = Hearing Handicap Inventory for the elderly; M- Rhyme test = modified rhyme test; NST = nonsense syllable test; RCT = randomized controlled trial; SPIN = speech in noise test

[Fonte: Sweetow, Palmer (2005)]

Com base nessa revisão, os autores verificaram que os estudos utilizaram três testes relacionados ao reconhecimento de consoantes, oito avaliações relacionadas à percepção de fala com formatos variando de palavras a sentenças e duas avaliações de auto-percepção da restrição de participação. Em dois estudos (Bode, Oyer, 1970; Walden et al., 1981) das três investigações que incluíram treinamento auditivo analítico, observaram-se melhora significativa em pelo menos um teste de avaliação no pós-treinamento, quando comparado com o pré-treinamento ou o grupo controle. Em dois (Montgomery et al., 1984; Rubinstein, Boothroyd, 1987) dos três estudos que incluíram treinamento auditivo sintético, verificou-se uma melhora significativa em pelo menos um teste de avaliação pós-treinamento. Um estudo combinou treinamento auditivo analítico e sintético (Rubinstein, Boothroyd, 1987) e foi constatado que, quando os treinamentos são combinados, ou seja, somente sintético e sintético com analítico, produziram melhora significativa na compreensão de sentenças quando comparados com avaliações pré-teste. Os autores concluíram que a inclusão do treinamento analítico não agregaria valor aos resultados. De acordo com os autores, essa revisão sistemática não forneceu evidências no que se refere à efetividade do treinamento auditivo individual. No entanto, existe alguma evidência para dar suporte a essa efetividade. Alguns estudos demonstraram que as habilidades de reconhecimento de fala, principalmente no ruído, poderiam obter alguma melhora pela intervenção de um treinamento sintético. Uma vez que esses dados são evidentes e que existe a plasticidade neuronal nos adultos, os autores questionaram porque o treinamento auditivo não é um componente universal na reabilitação audiológica. Uma das razões é o valor cobrado para realizar sessões individuais. Com isso, ficaria evidente que é necessário criar terapias com um bom custo-benefício, tanto para o audiologista quanto para o paciente. Citaram, ainda, que a solução seria criar um programa de reabilitação computadorizada.

Sanchez, Alvarez (2006) conceituaram de maneira didática o processamento auditivo como um conjunto de habilidades específicas das quais o indivíduo depende para compreender o que ouve. É uma atividade mental, isto é, uma função cerebral e, assim sendo, não pode ser estudada como um fenômeno unitário, mas sim como uma resposta multidimensional aos estímulos recebidos por meio da audição.

Os efeitos da idade nas habilidades cognitivas, como a velocidade de processamento, memória de trabalho, e controle executivo criam um efeito devastador adicional na compreensão de fala em situações de ruído (Pichora-Fuller, Singh, 2006).

Gil (2006) aplicou um programa de treinamento auditivo formal em adultos portadores de perdas auditivas neurosensoriais de grau leve a moderado, usuários de próteses auditivas intra-aurais. Para isso utilizou testes comportamentais para avaliar a função auditiva central, o questionário de auto-avaliação APHAB e a captação do potencial de longa latência P300. Avaliou 14 sujeitos, que foram divididos em dois grupos: sete com treinamento auditivo formal em cabina e sete sem nenhum treinamento auditivo. Os indivíduos do grupo experimental foram submetidos a um programa de treinamento auditivo formal em cabina acústica com próteses auditivas, organizado em oito sessões de 45 minutos. O objetivo do treinamento foi treinar as habilidades auditivas de fechamento auditivo, figura-fundo para sons verbais e não verbais e ordenação temporal dos sons (aspectos de frequência e duração). Concluiu que o treinamento auditivo formal em adultos usuários de próteses auditivas possibilita: a redução na latência do P300; a adequação das habilidades auditivas de memória para sons verbais e não verbais em seqüência, fechamento auditivo e figura-fundo para sons verbais; maior benefício com o uso das próteses auditivas em ambientes ruidosos e reverberantes.

Megale (2006) realizou um estudo com objetivo geral de verificar a efetividade do treinamento auditivo em idosos novos usuários de próteses auditivas, quanto ao benefício no processo de adaptação. A casuística era composta de 42 indivíduos portadores de perdas auditivas neurosensoriais de grau leve a moderado, com idades entre 60 e 90 anos, novos usuários de próteses auditivas bilaterais, distribuídos em dois grupos. O grupo experimental 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, Escuta com Dígitos sem próteses (1ª avaliação) e quatro semanas (2ª avaliação) após a adaptação das próteses. A análise dos resultados mostrou uma diferença estatisticamente significativa para as duas avaliações. Nos resultados obtidos através do teste de Fala com Ruído, no grupo experimental observaram-se valores médios de acertos de 68,9% para a 1ª avaliação (sem prótese) e de

79,9% para a 2ª avaliação, cujas diferenças foram estatisticamente significantes. Já para o grupo controle, as médias de acertos obtidos foram 66,8% para a 1ª avaliação e 68,9% para a 2ª avaliação, resultados não significantes estatisticamente. Assim, verificaram-se diferenças estatisticamente significantes entre os grupos na 2ª avaliação (com próteses), após a realização do treinamento auditivo com o Grupo Experimental. A autora concluiu que o programa de treinamento auditivo em cabina acústica foi efetivo com relação ao benefício durante o processo de adaptação das próteses auditivas.

Soncini, Costa (2006) realizaram um estudo com o objetivo de verificar se o treinamento auditivo proporcionado pela prática musical é um fator que exerce influência na habilidade de reconhecer a fala no silêncio e no ruído. Avaliaram 55 indivíduos sem experiência musical (não músicos) e 45 indivíduos que atuavam como músicos profissionais em bandas militares há, no mínimo, cinco anos (músicos). Todos os indivíduos eram militares, do sexo masculino, normo-ouvintes, e com idade variando entre 25 e 40 anos. Para esse estudo foi utilizado o teste de Listas de Sentenças em Português (LSP), em que foi pesquisado o Limiar de reconhecimento de sentença no silêncio (LRSS) e o limiar de reconhecimento de sentenças no ruído (LRSR) a partir do qual foi calculada a relação sinal/ruído (S/R). Os resultados demonstraram que não houve diferenças significantes entre os valores médios obtidos para o LRSS. Porém, foram constatadas diferenças estatisticamente significantes entre os valores médios obtidos para as relações S/R. Sendo assim, os autores chegaram à conclusão que no silêncio, músicos e não músicos apresentaram desempenhos semelhantes, porém, em tarefas de reconhecimento de sentenças apresentadas diante do ruído competitivo, músicos apresentaram melhores desempenhos, indicando que a prática musical é uma atividade que melhoraria a habilidade de reconhecimento da fala, quando esta ocorre diante de ruído.

Nunes, Frota (2006) desenvolveram um CD-Rom, um *software* chamado *Audio Training*. Este material foi produzido com o objetivo de apoiar o fonoaudiólogo no atendimento de crianças e adultos com distúrbios do processamento auditivo. Para o uso desse material é necessário um microcomputador, fones de ouvido, microfone, caixas acústicas e “mouse”.

Miranda (2007) estudou a eficácia de um programa de treinamento auditivo formal em idosos portadores de perdas auditivas

neurossensoriais de graus leve a moderadamente severo bilateral, usuários de próteses auditivas intra-aurais, e que se encontravam em diferentes períodos do processo de adaptação de próteses auditivas (aclimatização e após aclimatização). O grupo I foi composto de 13 idosos adaptados há mais de três meses (pós-aclimatização) e o grupo II foi composto com idosos recém adaptados com próteses auditivas (período de aclimatização). Para a realização do estudo utilizou testes de reconhecimento de fala e questionário de auto-avaliação. Concluiu que o programa de treinamento auditivo em cabina acústica, associado ao uso de próteses auditivas, melhora o desempenho das habilidades de reconhecimento de fala e reduz a restrição de participação de idosos usuários de próteses auditivas intra-aurais, independentemente do tempo de adaptação ao uso da amplificação.

Segundo Sacks (2007), a capacidade de ter foco e atenção, identificar sons de fala, mesmo que esteja em intensidade baixa em meio a um ambiente com ruído, como um restaurante lotado, é uma tarefa difícil e impressionante, e parece depender dessa capacidade de modular a função coclear, bem como de mecanismos puramente cerebrais. A capacidade da mente e do cérebro para exercer controle eferente sobre a cóclea pode ser intensificada com treinamento e com atividades musicais.

Para Henderson-Sabes, Sweetow (2007), as habilidades cognitivas não podem ser restauradas simplesmente com a adaptação de próteses auditivas, mesmo que sejam de alta tecnologia. A maioria dos adultos e idosos portadores de perdas auditivas demora a se tornar usuários de próteses auditivas. Este período de demora é mais que o suficiente para iniciar um processo de privação auditiva e desenvolver maus hábitos auditivos compensatórios. Esses autores consideraram que com a combinação das influências dos aspectos periféricos, centrais e comportamentais, é irreal esperar que indivíduos, especialmente idosos novos usuários de próteses auditivas e sem treinamento sejam capazes de sintetizar e compreender pistas auditivas parciais.

Todas as pistas que regem o processamento temporal, como duração, intervalo e ordem de diferentes padrões são importantes para a percepção da fala e da música, uma vez que a estrutura destes dois eventos apresenta-se como rápidas mudanças do sinal acústico (Mulsow, Reichmuth, 2007).

A habilidade de perceber ou diferenciar estímulos que são apresentados numa rápida sucessão constituem o que se chama de processamento auditivo temporal (Samelli, Schochat, 2008).

Gielow (2008) desenvolveu um material composto por dois CDs, direcionado mais para um público infantil devido ao estilo de músicas que o compõe. É um material versátil, uma vez que o usuário pode variar as músicas e compor os exercícios de maneira que melhor convier. O desenvolvimento desse material foi direcionado para o treinamento auditivo nos distúrbios do processamento auditivo.

O processamento auditivo central ou processamento neurológico da informação recebida via audição pode ser entendido como detectar um evento acústico e codificar em um padrão de informação neural que será transformado em uma imagem mental conscientizada, a qual passará por seleção, organização, classificação e armazenamento para propiciar assimilação e transformação de um conhecimento (Pereira, Dias, 2009).

3.3 Instrumentos de Avaliação: Testes de Fala no Ruído e Questionários de Auto-avaliação

Testes de Fala no Ruído

Tillman et al em 1970 mostraram que pessoas com audição normal testadas em condições de relação sinal ruído (R S/R) de - 5dB podem acertar 50% de uma lista de palavras e entender cerca de 95% de sentenças, ou seja, necessitam que a fala esteja 9 dB acima do ruído. Já um indivíduo com presbiacusia necessita de uma relação sinal-ruído (R S/R) de +9 dB para entender o mesmo percentual de palavras e sentenças.

Já Pearson et al (1976) demonstraram que, uma vez que o ruído exceda 60 dBNPS (deciBel nível de pressão sonora), quase todas as conversas normais mantém uma R S/R entre -5dB e +5dB. São poucas as situações de conversa que ficam abaixo de uma R S/R de -5dB.

Os estudos nessa área continuaram a ser desenvolvidos e Plomp, Minpen (1979) contribuíram com uma nova pesquisa que correlacionou o decréscimo da intensidade e a R S/R correspondente para que se atinja 70% da inteligibilidade de fala. A R S/R determinada nesse estudo foi de -5dB para essa porcentagem.

Nilson et al. (1994) desenvolveram e padronizaram um teste de sentenças para determinar o limiar de reconhecimento de fala para sentenças, com e sem ruído competitivo [“Hearing in Noise Test” (HINT)]. O material de teste constitui-se de 250 sentenças de mesma extensão (seis a oito sílabas) e grau de dificuldade, que incluem palavras monossílabas e polissílabas, agrupadas em listas foneticamente balanceadas, contendo 10 sentenças cada. A sentença é computada como sendo correta ou incorreta, com pequenas exceções para substituições de artigos ou tempos verbais. O ruído utilizado tem o mesmo espectro das sentenças. Os autores concluíram que o HINT permite avaliar a habilidade de reconhecimento de fala do indivíduo no ruído, sendo, portanto, o melhor indicador dos distúrbios de comunicação causados pela deficiência auditiva.

Os testes de fala no ruído são utilizados para verificar o reconhecimento de fala na presença de mensagem competitiva com o objetivo de evidenciar a presença de disfunção auditiva central. Para realizar tal verificação, mede-se a função desempenho-intensidade para vocábulos, geralmente monossilábicos ou sentenças, em diferentes níveis de intensidade. Podem ser realizados diferentes tipos de ruído, como por exemplo: branco, cafeteria, rosa, burburinho, entre outros (Pereira, Schochat, 1997).

Killion (1997) diferenciou a relação sinal-ruído (R S/R) de perda de R S/R. Nesse artigo, o autor relata que a queixa tão conhecida dos pacientes “Eu posso ouvir, mas não posso entender”, é devido ao indivíduo possuir uma perda de R S/R. E define essa terminologia como sendo a perda da habilidade de compreensão de fala numa R S/R utilizada por indivíduos com audição normal.

Com o intuito de avaliar a habilidade de comunicação do indivíduo, Costa (1998) desenvolveu um instrumento para avaliar o limiar de reconhecimento de fala das pessoas na presença de um ruído, denominado Listas de Sentenças em Português. O teste é composto por sete listas, formadas por dez sentenças foneticamente balanceadas cada uma, com período simples, cuja extensão varia de quatro a sete palavras por sentença. As sete listas, denominadas 1B, 2B, 3B, 4B, 5B, 6B e 7B, foram gravadas em formato digital por um locutor do sexo masculino. A fim de possibilitar a avaliação da habilidade de reconhecer a fala também na presença de ruído competitivo, um ruído com espectro de fala foi desenvolvido. Este ruído foi gerado a partir da gravação das

vozes de 12 pessoas, seis do sexo masculino seis do sexo feminino, as quais produziram oralmente 25 sentenças que contém uma amostra representativa dos fonemas da língua portuguesa. Este procedimento resultou em um ruído com uma faixa de frequência de 0,33 Hz a 6,216 Hz. Entretanto, este som de vozes não poderia ser usado em pesquisa da forma como havia sido gravada, por não ser um som contínuo, que mantivesse sempre as mesmas características ao longo do tempo. Foi realizada, então, a filtragem de um ruído branco, a partir das características espectrais do som gerado pelas vozes das 12 pessoas, o que resultou em um ruído contínuo, com espectro similar ao das sentenças. A autora acredita que este material possibilita a obtenção de dados qualitativos importantes sobre a comunicação dos indivíduos avaliados, de forma prática e confiável.

Tanimoto, Cimonari (2002) compararam o desempenho de indivíduos idosos no reconhecimento de sentenças em ambiente silencioso e com ruído competitivo, levando em conta as variáveis, sexo, faixa etária, queixa auditiva, perda auditiva em frequências baixas ou altas e as listas de sentenças. Foram avaliados 18 indivíduos com idades entre 60 e 83 anos. Os estímulos de fala empregados foram sentenças (Costa, 1998) apresentadas em um nível fixo de intensidade de 40 dBNPS, com um ruído competitivo na relação sinal/ruído de 0 e -5 dB. Resultados indicaram que quando a relação sinal ruído era 0, os resultados foram melhores aos da relação sinal/ruído -5, para todos os sujeitos da pesquisa.

Iorio, Matas (2003) ressaltaram que os testes de reconhecimento de fala são muito importantes no processo de seleção e adaptação de próteses auditivas, tanto para avaliar o desempenho social do paciente em situações cotidianas, como para determinar de que maneira a prótese auditiva permite ao seu usuário receber as informações acústicas da fala.

Para verificar o desempenho do usuário de uma prótese auditiva, Almeida (2003) ressaltou que um teste de reconhecimento de fala deve ser criteriosamente selecionado e representativo das situações de comunicação diária, introduzindo-se ruído competitivo na avaliação. De acordo com a autora, pesquisas têm demonstrado que o melhor material para avaliar o reconhecimento de fala do usuário de uma prótese auditiva é a utilização de sentenças ao invés de palavras isoladas.

Freitas et al (2005) verificaram a confiabilidade dos limiares de reconhecimento de sentenças no silêncio e na presença de ruído em um grupo de

indivíduos jovens normo-ouvintes. O grupo foi constituído por 40 sujeitos, 20 do sexo masculino e 20 do sexo feminino, com idades entre 18 e 28 anos, todos com limiares de audibilidade dentro dos padrões de normalidade. Foi realizada a pesquisa do limiar de reconhecimento de sentenças no silêncio (LRSS) e no ruído (LRSR). Os resultados demonstraram correlação positiva forte, estatisticamente significativa, entre o teste-reteste dos LRSS e entre as relações sinal-ruído (R S/R) obtidas. Ao término desse estudo, os autores concluíram que os LRSS e as R S/R, obtidas a partir do Teste Listas de Sentenças em Português, demonstraram-se altamente confiáveis quando foram comparados os resultados obtidos em diferentes sessões de avaliação em um grupo de indivíduos jovens normo-ouvintes.

Soli, Wong (2008), em um artigo sobre a avaliação da inteligibilidade de fala no ruído com o teste HINT, descreveram o termo relação sinal – ruído (R S/R) como sendo uma propriedade física da fala e do ruído, e que é totalmente manipulada nos testes de fala no ruído. Isso funciona como uma variável independente nos estudos de inteligibilidade de fala no ruído. Esses autores descrevem dois tipos comuns de tarefas geralmente utilizadas para mensurar a inteligibilidade. A primeira com uma R S/R fixa e a segunda com uma R S/R adaptativa. Os resultados de uma tarefa fixa são expressos em percentual e as adaptativas em R S/R para o limiar de inteligibilidade. Enquanto para as tarefas fixas o sinal e o ruído têm que estar em uma intensidade fixa, para as adaptativas somente um dos dois tem que ser fixos. Esses mesmos autores relataram que o teste HINT é composto por tarefas adaptativas e que desde a sua concepção é considerada a R S/R de -5dB para obtenção de 70% de inteligibilidade de fala na língua inglesa, em situações ruidosas. Para atualizar esses dados, o HINT foi aplicado em diversos idiomas. Para isso foi obtido o limiar de reconhecimento de sentença no ruído (LRSR) em três condições: ruído vindo de frente (0°), ruído vindo do lado direito (90°) e ruído vindo do lado esquerdo (270°), sendo que a fala estava fixa em 0° para as três condições. Essas diferentes fontes de ruídos foram desenvolvidas com materiais de fala e ruído com filtros que pudessem ser apresentados em fones TDH50. Esse material foi obtido com mensurações realizadas no KEMAR (cabeça de um boneco que simula a cabeça humana) a um metro de distância.

No idioma inglês, esse teste foi aplicado por Vermiglio (2008) que demonstrou novos valores necessários de R S/R para obter diferentes porcentagens de inteligibilidade de fala no ruído. Em sua pesquisa concluiu que para 50% e 70% de inteligibilidade, a relação sinal ruído necessária é de -2,6 dB e -3,1 dB, respectivamente. Já para o idioma português, Bevilacqua et al (2008) utilizaram essa mesma metodologia e constataram que para obter essa mesma porcentagem de inteligibilidade de fala no ruído seria necessário uma R S/R de -4,6 dB para 50% e -5,0 dB para 70%. Nessas duas pesquisas o ruído foi considerado a 0° *Azimute*.

Questionários de Auto-Avaliação

Weinstein et al. (1986), consideraram que antes de traçar os objetivos da reabilitação audiológica é extremamente importante avaliar o impacto da perda auditiva quanto aos aspectos psicossociais e de comunicação por meio de instrumentos de auto-avaliação. Esses instrumentos, se destinados a idosos, devem ser curtos, compostos de poucos itens, porém contendo questões importantes para a avaliação das restrições de participação. Devem ser aplicados face a face sob a forma de entrevista.

Ross (1987) mostrou que o uso de instrumentos de auto-avaliação é necessário para definir as necessidades reabilitativas dos pacientes.

Muller, Hall (1998) apresentaram algumas razões para utilizar tais questionários em todos os candidatos ao uso de próteses auditivas: a) aprender mais sobre a restrição de participação de comunicação do paciente; b) determinar se o indivíduo é candidato ao uso de próteses auditivas; c) comparar o desempenho sem e com próteses auditivas; d) comparar diferentes tipos de circuitos ou diferentes próteses auditivas; e) acompanhar o desempenho sem e ou com próteses auditivas ao longo do tempo; f) avaliar diferentes tipos de estratégias e monitorar, indiretamente, o desempenho de diferentes profissionais.

Dentre os inúmeros questionários de auto-avaliação da restrição de participação em atividades de vida diária (AVDs) em indivíduos idosos, pode-se citar como os mais utilizados, os seguintes instrumentos:

a) “*Self-Assessment of Communication*” (SAC) - Auto-avaliação da Comunicação (Schow, Nerbonne, 1982) questionário com 10 itens, que foi padronizado para ser aplicada em sujeitos na faixa etária entre 19 a 80 anos. Esses itens avaliam as dificuldades na comunicação em várias situações, percepção do “handicap”, e percepção do paciente de como os outros percebem a sua perda auditiva. Este instrumento foi traduzido e adaptado à Língua Portuguesa por Tabata et al. (1999).

b) “*The Hearing Handicap Inventory for the Elderly*” Questionário para Handicap Auditivo para idosos (Ventry, Weinstein, 1982) - este instrumento foi desenvolvido para avaliar os efeitos da perda auditiva nos aspectos emocionais e sociais em indivíduos idosos que não residem em instituições. É composto por duas escalas: uma contendo 13 itens que avaliam as conseqüências emocionais da perda auditiva e outra, com 12 itens que avaliam os efeitos sociais e situacionais. O paciente tem três opções de respostas: sim, não ou algumas vezes. A pontuação pode variar de 0 a 100; quanto mais alta a pontuação, maior a percepção do handicap. Este instrumento foi adaptado à Língua Portuguesa por Wieselberg (1997).

c) “*The Hearing Handicap Inventory for the Elderly - Screening Version*” (HHIE-S) - Versão Reduzida do Questionário para Handicap Auditivo para Idosos (Ventry, Weinstein, 1983) - este é a versão reduzida do HHIE. É composto por 10 perguntas, sendo que cinco investigam as conseqüências emocionais da deficiência auditiva e as outras cinco, os efeitos sociais e situacionais. O questionário utiliza uma escala de três pontos com três opções de respostas: sim, não e algumas vezes. Além de oferecer os resultados referentes ao total geral, ainda pode considerar dois outros parâmetros adicionais por meio da pontuação contabilizada separadamente das perguntas referentes às sub-escalas emocional (E) e social/situacional (S).

A *American Speech Language Hearing* (ASHA,1989) recomendou o uso do “*Hearing Handicap Inventory for the Elderly - Screening Version*”, elaborado por Ventry, Weinstein (1983), e o SAC (Schow, Nerbonne, 1982), como sendo os instrumentos de auto-avaliação mais apropriados para serem usados para verificar a restrição de participação na população de idosos.

Wieselberg (1997), no Brasil, traduziu e adaptou o HHIE para o Português, brasileiro, aplicando-o em 70 indivíduos idosos com o objetivo de

verificar a auto-percepção da restrição de participação nesta população. Os resultados deste estudo revelaram que 89% dos indivíduos apresentaram algum grau de percepção da restrição de participação e não foram encontradas relações estatísticas de significância entre esta percepção, sexo e faixa etária.

McCarthy (1997) ressaltou que uma ampla variedade de questionários de auto-avaliação tem sido usada para demonstrar a redução da restrição de participação em AVDs resultante da adaptação de próteses auditivas. Porém, o questionário mais utilizado para avaliar o benefício fornecido pelas próteses auditivas, sob o ponto de vista do handicap percebido, é o "*Hearing Handicap Inventory for the Elderly*". O protocolo utilizado envolve a administração do questionário antes da adaptação e depois de determinado intervalo de tempo de uso da amplificação. Se a comparação dos índices obtidos sugerir uma redução na auto-percepção da restrição de participação, então, o processo de adaptação das próteses auditivas é considerado como um tratamento eficiente.

A Organização Mundial de Saúde, em 2001, redefiniu a nomenclatura "incapacidade auditiva" e "handicap", para limitação de atividade e restrição de participação nas atividades de vida diária, respectivamente.

Assim sendo, o HHIE é um instrumento importante para identificação dos problemas sociais, emocionais e situacionais específicos causados pela perda auditiva. É utilizado no processo de reabilitação auditiva para auxiliar na decisão quanto à necessidade de uso da amplificação e predizer o efeito que a amplificação poderia causar nestes indivíduos (aplicação na fase pré-adaptação da prótese auditiva) e determinar se a intervenção audiológica realizada reduz a autopercepção da restrição de participação nas atividades de vida diária do indivíduo (Russo et al., 2003).

O questionário de auto-avaliação APHAB ("*Abbreviated Profile of Hearing Aid Benefit*") foi desenvolvido por Cox, Alexander (1995), com o objetivo de avaliar tanto o desempenho isolado do indivíduo sem ou com a prótese auditiva, como o benefício fornecido pela amplificação comparando a diferença entre esses dois valores. É um instrumento que tem sido utilizado tanto na prática clínica como em vários estudos nessa área, porém com objetivos diferentes.

No Brasil, esse instrumento foi traduzido e utilizado por Almeida (1998), Scharlach (1998), Gordo (1998).

O APHAB é a versão reduzida do “*Profile of Hearing Aid Benefit*” (PHAB). O PHAB foi desenvolvido originalmente por Cox, Gilmore (1990) e devido ao tempo longo exigido para a aplicação clínica deste instrumento, cinco anos depois Cox, Alexander (1995) desenvolveram o APHAB, uma versão mais abreviada do primeiro questionário.

O PHAB possui 66 itens divididos em sete sub-escalas enquanto o APHAB possui 24 itens divididos em quatro sub-escalas. São elas:

- a) Facilidade de comunicação (FC) - comunicação sob condições favoráveis.
- b) Reverberação (RV) - comunicação em salas reverberantes.
- c) Ruído Ambiental (RA) - comunicação em lugares com níveis intensos de ruído.
- d) Aversão a sons (AV) - desconforto a sons ambientais.

Este instrumento avalia o grau de dificuldade auditiva do paciente em diversas situações do cotidiano.

Para cada item é fornecida uma escala de sete respostas a serem escolhidas, de acordo com o seu grau de dificuldade em cada situação. Essa escala possui para cada resposta um percentual correspondente. São eles: “sempre” (99%); “quase sempre” (87%); “geralmente” (75%); “metade das vezes” (50%); “às vezes” (25%); “raramente” (12%) e nunca (1%). Originalmente, todos os itens deste questionário são respondidos em duas condições: uma para a condição sem prótese auditiva e outra com prótese auditiva. Os resultados são avaliados comparando-se as respostas obtidas em cada sub-escala nas duas situações de aplicação do questionário. De acordo com Cox et al. (1996), uma diferença mínima de 22% entre as duas condições em pelo menos uma das escalas - Facilidade de comunicação, Reverberação ou Ruído ambiental será considerada uma diferença real significativa de melhora do desempenho da prótese auditiva.

Almeida (1998) utilizou os questionários APHAB e HHIE para verificar o benefício subjetivo proporcionado pela adaptação de próteses auditivas em indivíduos com perdas auditivas, de graus leve a moderadamente severo, divididos em dois grupos quanto à experiência com uso da amplificação. Seus resultados mostraram diferenças estatisticamente significantes entre as condições

com e sem prótese auditiva, indicando melhor desempenho com o uso da amplificação. Não verificou diferenças significantes entre os resultados médios obtidos em usuários experientes e inexperientes, demonstrando que a experiência prévia não foi fator determinante no benefício.

Bucuvic (2003) com objetivo de quantificar as dificuldades auditivas e o benefício da amplificação em novos usuários de próteses auditivas, segundo as variáveis tempo de uso e tipo de amplificação, avaliou 42 indivíduos com perdas auditivas neurossensoriais ou mistas adquiridas de graus leve a severo com o questionário APHAB em três situações: antes da adaptação, dois e seis meses após a adaptação da amplificação. Os resultados foram comparados de três maneiras: antes versus após dois meses de uso, antes versus após seis meses de uso e após dois versus seis meses de uso da prótese auditiva. Verificou que houve redução das dificuldades auditivas com o uso das próteses auditivas em ambientes relativamente favoráveis, ambientes e salas reverberantes e ambientes com elevado nível de ruído, tendo sido esta redução progressivamente maior após dois e seis meses de adaptação. Seus resultados demonstraram que o benefício com o uso do aparelho é satisfatório independentemente do tipo de amplificação e do tempo de uso. Não foram observadas diferenças quanto ao tipo de amplificação. Concluiu que usuários de próteses auditivas e indivíduos normais apresentam as mesmas dificuldades com sons intensos do ambiente.

4 MÉTODOS

Neste capítulo, inicialmente será relatada a idealização e o desenvolvimento do treinamento auditivo musical. Na seqüência, será descrita a aplicação do material desenvolvido em idosos usuários de próteses auditivas cuja investigação consiste em um estudo clínico observacional e de intervenção terapêutica.

Esse estudo foi realizado na Audicare, clínica particular de audiologia, situada na cidade de São Paulo. Os encaminhamentos dos pacientes foram feitos pela Danavox, empresa de próteses auditivas e pela própria Audicare. A realização desse estudo teve a aprovação prévia da diretoria dos serviços envolvidos (Anexo 1).

4.1 Elaboração do Programa de Treinamento Auditivo Musical

O treinamento auditivo musical foi idealizado considerando as seguintes habilidades auditivas:

- processamento temporal: resolução e ordenação temporal;
- atenção seletiva.

Estas habilidades foram contempladas, por meio de exercícios de treinamento auditivo dos aspectos figura-fundo de sons instrumentais, de freqüência e duração dos sons, escuta direcionada, ritmo e fechamento auditivo.

É importante ressaltar que, nos treinamentos que envolvem a habilidade auditiva de atenção seletiva, a fala foi substituída por sons instrumentais e o ruído, pelo som de música de fundo.

Nas tarefas que possuem um sinal principal e um som competitivo foi estabelecida uma relação sinal-ruído diferente para cada grau de dificuldade.

A expressão relação sinal-ruído ($R/S/R$) é utilizada para indicar a diferença entre o nível de intensidade do estímulo principal (sinal) e do estímulo

competitivo (ruído). Se considerarmos o estímulo instrumental como o estímulo principal e uma música como estímulo competitivo, a R S/R é a diferença da intensidade em decibel (dB) entre este e a música competitiva (para melhor exemplificar, se a fala está a 63 dB e o ruído a 65 dB, essa R S/R é de -2 dB).

Foi também considerada como pré-requisito na idealização desse treinamento auditivo a faixa de freqüências dos instrumentos escolhidos.

Foram selecionados instrumentos cujas faixas de freqüências contemplassem a faixa de amplificação mais efetiva das próteses auditivas, de 200 Hz a 4000 Hz.

Os instrumentos selecionados foram: flauta, violão, piano, vibrafone e tambor. Os eventos acústicos musicais produzidos por meio destes instrumentos deveriam conter faixas de freqüências entre 200 a 4000Hz. Sendo assim, a composição dos eventos acústicos foi constituída por faixa de freqüências que foram para cada um destes instrumentos como segue:

- Flauta: 800 Hz a 4000 Hz
- Violão: 200 Hz a 4000 Hz
- Piano: 400 Hz a 3150 Hz
- Vibrafone: 400 Hz a 4000 Hz
- Tambor: 250 Hz a 2000 Hz

A música de fundo foi constituída pela mixagem de todos esses instrumentos.

Sabe-se que no treinamento auditivo cada exercício tem suas particularidades, cumprindo os seus respectivos objetivos. Desta forma, os instrumentos foram selecionados de acordo com esse pressuposto teórico.

Esse material foi idealizado na mídia de DVD, devido à importância da interação do sistema auditivo e visual, para facilitar o uso desse instrumento pelo usuário de maneira interativa e individual, sem o auxílio do terapeuta.

Para viabilizar a elaboração do treinamento auditivo musical, foi selecionado o estúdio de gravação Browmaster e a empresa de arte visual, Animateria, ambos sediados na cidade de Salvador no estado da Bahia. Os profissionais envolvidos foram engenheiros de som, grupo de músicos e equipe de áudio visual.

A idéia foi desenvolver um material (DVDs) para ser executado individualmente pelo indivíduo em sua própria casa, utilizando o seu próprio aparelho de DVD ou computador que tenha leitor dessa mídia.

Sendo assim, foi elaborado em DVD um instrumento que constitui o “Treinamento Auditivo Musical”.

4.2 Aplicação do Treinamento Auditivo Musical (TAM)

Considerações Éticas

O projeto desse estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo para análise e foi aprovado, sob o número CEP N°1387/08 (Anexo 2). Somente foram incluídos nessa pesquisa indivíduos que concordaram com a realização dos procedimentos necessários para a execução da pesquisa e que assinaram o termo de consentimento (Anexo 3), após terem recebido esclarecimentos sobre o objetivo e metodologia do estudo proposto.

Casuística

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

- Idade acima de 60 anos.
- Portadores de perda auditiva neurosensorial de grau leve a moderado (média das freqüências de 500, 1000 e 2000 Hz até 55 dBNA) em ambas orelhas.
- Simetria de limiares de audibilidade entre as orelhas.
- Configuração audiométrica plana ou levemente descendente nas freqüências altas; índice de reconhecimento de fala simétrico igual ou superior a 72% bilateralmente.
- Usuários de até três meses de próteses auditivas digitais de tecnologia *premium* em ambas orelhas, modelo retro-auricular ReSound Air, Pulse ou MX60 da marca GN ReSound/Danavox.

- Apresentação da queixa de dificuldade de compreensão de fala no ruído, mesmo com a adaptação da prótese auditiva.
- Não apresentarem evidências de distúrbios neurológicos, psicológicos ou cognitivos.

Os critérios de exclusão utilizados foram:

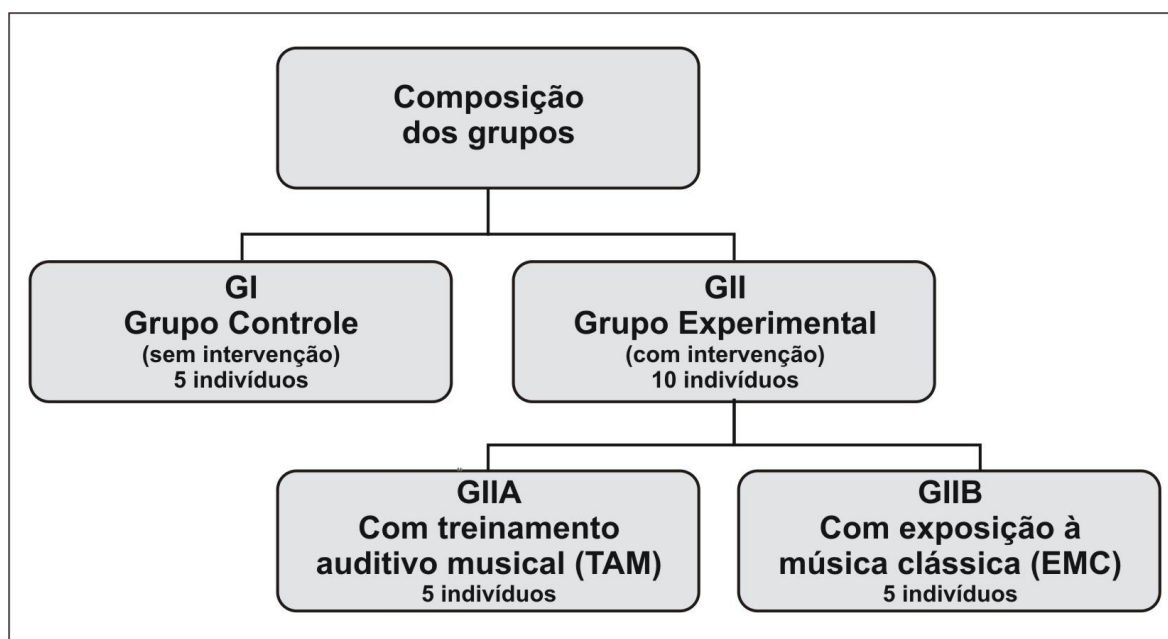
- Apresentar resultados do Mini-exame do estado mental - MEM (Folstein et al., 1975) com nota de corte 27 (Bertolucci et al., 1994) (Anexo 4)
- Não ter tido educação musical

Para a seleção dos indivíduos, foram contactados os fonoaudiólogos da empresa Danavox e da Clínica Audiológica Audicare que, com base nos critérios estabelecidos, auxiliaram na seleção dos indivíduos que participaram desse estudo. Todos os indivíduos selecionados já tinham sido submetidos ao processo de seleção e adaptação das próteses auditivas realizado por esses respectivos fonoaudiólogos. Os idosos utilizavam suas próteses auditivas de 8 a 10 h por dia.

Inicialmente foram selecionados 21 indivíduos e seis foram excluídos do estudo por não contemplarem todos os critérios de seleção previamente determinados. Sendo assim, foram eleitos 15 indivíduos, sendo oito do sexo masculino e sete do sexo feminino, que foram divididos em dois grupos:

- **G1 (grupo controle)** - sem intervenção
- **GII (grupo experimental)** - com intervenção. Sendo que este foi subdividido em:
 - **GIIA - com treinamento auditivo musical (TAM)**
 - **GII B - com exposição à música clássica (EMC)**

Organograma 1 - Composição dos grupos



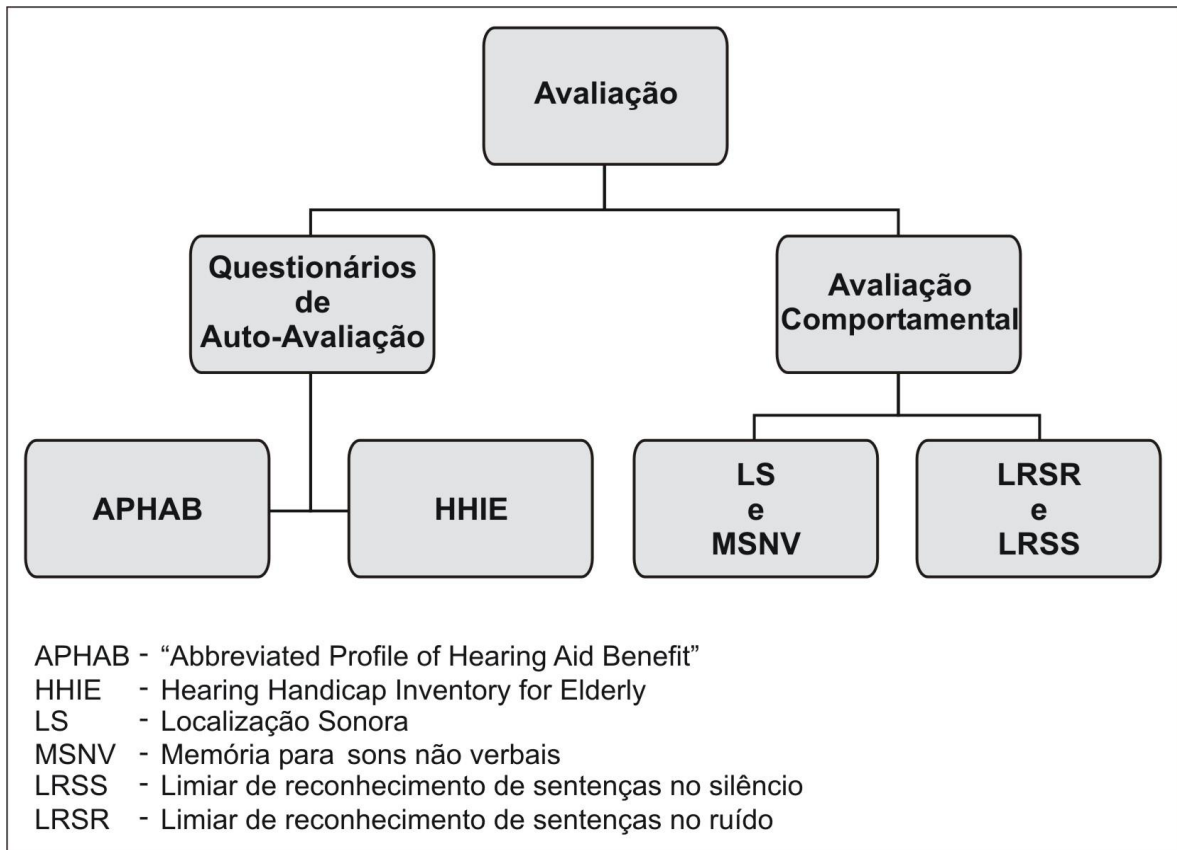
As características gerais dos indivíduos do GI (grupo controle), GIIA (grupo experimental A) e GIIB (grupo experimental B) estão no Anexo 5.

Procedimentos

Inicialmente, todos os indivíduos tiveram uma explicação individual sobre o objetivo e os procedimentos desse estudo. Neste momento, foi realizado um sorteio para a distribuição aleatória desses nos três grupos estabelecidos na pesquisa, e a solicitação de assinatura do termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

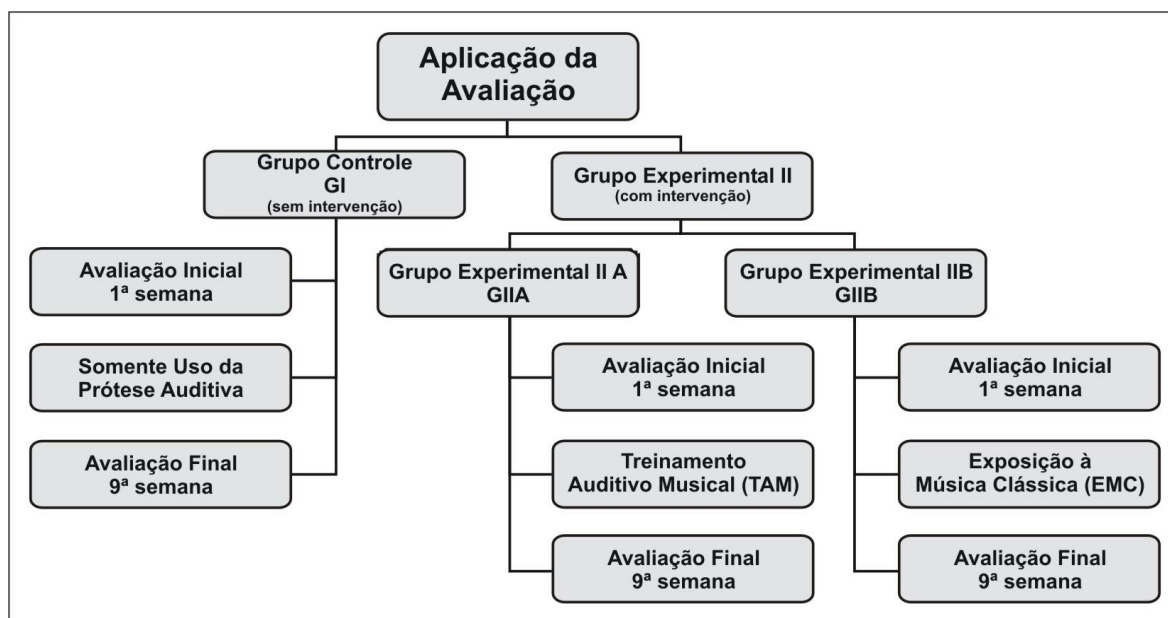
No primeiro encontro foi realizada a avaliação inicial, que foi comum aos três grupos, conforme Organograma 2.

Organograma 2 - Avaliação comum aos três grupos do estudo: GI, GIIA, GIIIB



Para facilitar a compreensão do percurso usado neste estudo realizou-se um modelo ilustrativo das etapas de intervenção (Organograma 3).

Organograma 3 - Aplicação dos procedimentos comum aos três grupos



Toda a avaliação comportamental foi realizada em campo livre, em uma cabina acusticamente tratada e a aplicação dos questionários de auto-avaliação foi realizada fora da cabina. Para responder aos questionários a avaliadora os orientou e os próprios indivíduos responderam às questões, na própria sala com a presença da avaliadora, que ficou ao lado, caso tivessem alguma dúvida a ser solucionada.

Os equipamentos utilizados nessa pesquisa foram os seguintes:

- Audiômetro de dois canais modelo Midimate, da marca Madsen
- Computador portátil HP Pavilion Entertainment, processador Intel Centrino Duo, com duas caixas de som portáteis, marca CA 2908.
- Duas caixas acústicas com pedestal e altura regulável, constituindo o campo livre F.F. 70, marca Acústica Orlandi.
- CD Player, marca Coby, modelo CX-CD331.
- Medidor de nível de pressão sonora marca Radio Shack e o modelo Bruel & Kjaer modelo Investigator 2260 tipo 1.

Antes de aplicar a bateria de testes da avaliação inicial foram pesquisados em todos os idosos os limiares tonais com prótese auditiva em campo livre. O estímulo utilizado foi o “warble”, tom puro modulado, para minimizar a ocorrência de ondas estacionárias. O teste teve seu início na frequência de 1000 Hz e, em seguida, foram pesquisados os limiares para as frequências de 2000, 3000, 4000, 500 e 250 Hz. Essa ordem foi respeitada. Os limiares tonais do exame audiométrico e os limiares obtidos em campo livre com prótese auditiva estão demonstrados no Anexo 6.

Descrição de cada um dos procedimentos usados na população total

1) Questionários de Auto-avaliação:

1.1 Aplicação do questionário APHAB

1.2 Aplicação do questionário de Auto-Avaliação HHIE

2) Avaliação Comportamental:

2.1 Localização Sonora (LS)

2.2 Memória para sons não verbais (MSNV);

2.3 Limiar de Reconhecimento de sentenças no silêncio (LRSS)

2.4 Limiar de Reconhecimento de sentenças no Ruído (LRSR)

Os questionários APHAB, HHIE e os testes de LS e MSNV da avaliação comportamental foram aplicados fora da cabina acústica e os testes de LRSS e LRSR foram realizados dentro da cabina acústica.

O tempo utilizado para a aplicação desses procedimentos foi de uma hora.

Estes procedimentos foram aplicados em todos os grupos, sendo que nos grupos experimentais GIIA e GIIIB, foram aplicados na 1ª semana e reaplicados após sete semanas de intervenção (9ª semana) e no grupo controle GI, na 1ª semana e após sete semanas de uso das próteses auditivas, sem qualquer tipo de intervenção (9ª semana).

A seguir, é apresentada a descrição detalhada de cada item desses procedimentos.

1 Questionários de Auto-Avaliação

1.1 Aplicação do questionário APHAB

O APHAB possui 24 itens divididos em quatro sub-escalas. São elas:

- a) Facilidade de comunicação - comunicação sob condições favoráveis.
- b) Reverberação - comunicação em salas reverberantes.
- c) Ruído ambiental - comunicação em lugares com níveis intensos de ruído.
- d) Aversão a sons - desconforto a sons ambientais.

Este instrumento avalia o grau de dificuldade auditiva do paciente em diversas situações do cotidiano (Anexo 7).

Para cada item é fornecida uma escala com sete opções de resposta a serem escolhidas, de acordo com o seu grau de dificuldade em cada situação. Essa escala possui para cada resposta um percentual correspondente. São eles: “sempre” (99%); “quase sempre” (87%); “geralmente” (75%); “metade das vezes” (50%); “às vezes” (25%); “raramente” (12%) e nunca (1%).

Originalmente, todos os itens deste questionário são respondidos em duas condições: uma para a condição sem prótese auditiva e outra com prótese auditiva.

O APHAB foi aplicado em duas diferentes condições: antes e após o treinamento auditivo nos grupos experimentais e antes e após o uso da prótese auditiva. O período entre a aplicação inicial e a final foi de sete semanas. Nessas duas condições, o paciente estava usando a prótese auditiva.

Logo após a explicação do procedimento e do preenchimento da primeira questão com a avaliadora, os indivíduos foram solicitados a responder às demais questões. Não foi necessária a ajuda da avaliadora no restante do questionário, uma vez que a todos os indivíduos da amostra selecionada tinham nível de escolaridade superior, com exceção de dois que tinham apenas o 2º grau completo.

As respostas obtidas foram quantificadas com a ajuda de um “software”, o qual é utilizado na programação de próteses auditivas.

1.2 Aplicação do questionário HHIE

Foi aplicado o questionário de auto-avaliação “Hearing Handicap Inventory for the Elderly”, elaborado por Ventry, Weinstein (1982), nos Estados Unidos. O questionário foi traduzido e adaptado para a língua portuguesa por Wieselberg (1997). Para este estudo, será utilizada a versão para o português brasileiro (Anexo 8).

O HHIE é composto por 25 perguntas, sendo que 13 delas exploram as conseqüências emocionais e 12, os efeitos sociais e situacionais da deficiência auditiva. As respostas às perguntas podem ser “sim”, “não” ou “às vezes”.

Os participantes foram instruídos sobre as opções de respostas e que as mesmas deveriam ser baseadas nas experiências com o uso das próteses auditivas até o momento.

Para determinar o grau de restrição de participação em atividades de vida diária (A.V.D.), foram seguidos os critérios de pontuação e avaliação das respostas estabelecidas por Ventry, Weinstein (1982), sendo que a pontuação é atribuída de acordo com a resposta correspondente: sim = 4 pontos, não = 0 pontos e às vezes = 2 pontos.

Segundo estes autores, o valor da pontuação total pode variar em índices percentuais de zero (sugerindo a não percepção da restrição de participação) até 100 (sugerindo percepção da restrição de participação). Quanto maior for o índice, maior é a percepção que o indivíduo tem de suas dificuldades auditivas e da sua restrição em A.V.D. Segue abaixo a classificação quanto ao índice de percepção da restrição de participação, segundo Ventry, Weinstein (1982):

Grupo	Índice de “Handicap” (%)
Não há percepção do “handicap”	De 0% a 16 %
Percepção leve/moderada do “handicap”	De 18 % a 42 %
Percepção severa/ Significativa do “handicap”	Acima de 42 %

2. Avaliação Comportamental

2.1 Localização sonora em cinco direções

Este teste é realizado por meio da apresentação de um som instrumental (guizo) em cinco direções: à direita, à esquerda, acima, atrás e à frente, sempre tendo como referencial a cabeça do paciente. O paciente foi instruído para apontar o local da origem do som. Foi considerado normal quando o paciente acertou quatro ou cinco direções pesquisadas. (Pereira 2004)

As respostas foram anotadas em um protocolo específico (Anexo 9).

2.2 Teste de Memória para sons Não Verbais em Seqüência

Para a realização do MSNV foram utilizados quatro instrumentos diferentes: sino, agogô, guizo e côco. Esse teste foi composto das seguintes partes:

1ª) Os instrumentos foram demonstrados ao paciente com seus respectivos sons;

2ª) O paciente foi instruído para primeiramente ouvir a seqüência dos sons e apontar os instrumentos que estavam colocados à sua frente, na mesma seqüência em que foram tocados;

3ª) Em seguida, foi solicitado ao paciente que fechasse os olhos e outra seqüência de sons foi apresentada;

4ª) Foi solicitado ao paciente abrir os olhos e apontar os instrumentos na seqüência ouvida. Este procedimento foi repetido três vezes, porém com a ordem dos instrumentos alterada.

Quando o paciente acertou duas ou mais seqüências o resultado foi considerado normal (Pereira, 1993, Pereira, 2004).

Esse teste foi aplicado em seqüências de três e quatro instrumentos.

As respostas foram anotadas em um protocolo específico (Anexo 9).

2.3 Limiar de Reconhecimento de sentenças no silêncio

O paciente foi posicionado de frente para a caixa acústica a um metro em relação à caixa acústica, com o sinal de fala (sentenças) sendo sempre apresentado a 0° *Azimute* em relação ao plano horizontal e vertical.

Em seguida, foi realizada a pesquisa do Limiar de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio, em que os sinais de fala foram apresentados na caixa acústica a 0° *Azimute*.

Para obtenção dos LRSS, foram utilizadas as Listas de Sentenças em Português, desenvolvido por Costa (1998).

Este teste é constituído por: uma lista de 25 sentenças (Costa et al., 1997); sete listas com dez sentenças cada uma (Costa, 1997) e um ruído com espectro de fala (Costa et al., 1998). As sentenças e o ruído estão gravados em CD, em canais independentes, permitindo sua apresentação tanto no silêncio como no ruído. No caso do LRSS, não é utilizado o canal do ruído.

Antes do início do teste de cada indivíduo, a saída de cada canal do *CD* foi calibrada através do *VU-meter* do audiômetro. O tom de 1000 Hz presente no mesmo canal do *CD* em que estão gravadas as sentenças, bem como o ruído mascarante presente no outro canal, foram colocados no nível zero.

As listas de sentenças que foram utilizadas para a realização desta pesquisa, estão apresentadas no Anexo 10.

A apresentação do material de teste para os indivíduos deste estudo obedeceu a seguinte ordem:

Fase 1: Familiarização

- Apresentação das sentenças de 1 a 10 da lista 1 A, com os sinais de fala a 0° *Azimute* para familiarização do indivíduo com o teste, e obtenção de valores que serviram de parâmetro para determinar a intensidade necessária para a apresentação da primeira sentença de cada lista na medida subsequente.

Fase 2: Realização do teste

- Apresentação das sentenças da lista 1B, com o sinal de fala a 0° *Azimute*, na intensidade determinada na fase anterior de familiarização

Todos os pacientes estavam fazendo uso das próteses auditivas com adaptação binaural, durante todo o processo.

A intensidade de apresentação da 1ª sentença na fase de teste foi em torno da encontrada durante a fase um de familiarização com o teste, com o cuidado para que a intensidade escolhida para iniciar o teste propriamente dito, permitisse que o indivíduo reconhecesse corretamente sempre a 1ª sentença da lista.

O procedimento utilizado para a aplicação do teste foi a “estratégia seqüencial, adaptativa ou ascendente-descendente” (Levitt, Rabiner, 1967). Este procedimento permite determinar o Limiar de Reconhecimento de Sentenças (LRF), ou seja, o nível necessário para o indivíduo identificar corretamente cerca de 50% dos estímulos de fala apresentados, tanto no silêncio quanto na presença de ruído competitivo.

De acordo com esta estratégia, a aplicação do teste consistiu em apresentar o estímulo de fala em uma determinada intensidade. Quando a resposta estava correta, foi diminuída a intensidade de apresentação do estímulo seguinte. Quando a resposta estava incorreta, foi aumentada a intensidade de apresentação do estímulo seguinte. Uma resposta só foi considerada correta, quando o indivíduo repetiu, sem nenhum erro ou omissão, toda a sentença apresentada.

A literatura sugere que sejam utilizados intervalos de 4 dB até a primeira mudança no tipo de resposta e, posteriormente, os intervalos de apresentação dos estímulos sejam de 2 dB entre si até o final da lista (Levitt, Rabiner, 1967). Essa foi a estratégia utilizada nesse estudo.

Os níveis de apresentação de cada sentença foram anotados durante o teste. A média destes valores foi calculada a partir dos níveis de apresentação de cada sentença em que ocorreu a primeira mudança de resposta, até o nível de apresentação da última sentença da lista.

2.4 Limiar de Reconhecimento de Sentenças no Ruído

Os procedimentos desse teste são iguais aos já apresentados no LRSS, com a diferença que para pesquisar o limiar de reconhecimento de sentenças no ruído, foi introduzido juntamente com o sinal de fala (sentenças) um ruído com espectro de fala a 0° Azimute em relação ao plano horizontal e vertical. Esse ruído estava gravado em um canal independente do sinal de fala no mesmo material.

No LRSR foi utilizada a intensidade fixa de 65 dBA para o ruído competitivo, enquanto a intensidade das sentenças variava de acordo com os acertos do paciente.

O valor da relação sinal/ruído foi calculado pela diferença em decibels entre a intensidade do ruído (65 dBA) da intensidade em que foi obtido o LRSR.

O protocolo de aplicação desses testes está descrito no Anexo 11.

Após a fase inicial de avaliação, os pacientes divididos no GIIA e GII B, receberam os respectivos treinamentos auditivos e os pacientes do GI, aguardaram nova convocação para avaliação final.

Os indivíduos do **GI (grupo controle)**, não receberam nenhum tipo de intervenção, apenas foram avaliados na 1ª e na 9ª semana após o uso de próteses auditivas de sete semanas.

É importante ressaltar que tendo consciência dos princípios éticos que envolvem a pesquisa com seres humanos, esses indivíduos do grupo I ou os indivíduos do GII B (grupo do treinamento musical com exposição à música clássica de Mozart), foram convidados a participar de sessões de treinamento auditivo musical após a conclusão do trabalho, de acordo com os resultados obtidos nesse estudo.

Intervenção

Sessões de Treinamento Auditivo Musical

O grupo que recebeu esse treinamento auditivo foi o GIIA.

O treinamento foi realizado com duas caixas de som portátil, marca CA, modelo CA 2908, acopladas no computador fora da cabina acústica sem fones de ouvido. A distância entre as caixas de som e o paciente foi de um metro, sendo que as caixas estavam posicionadas uma à direita e outra à esquerda do computador, resultando em uma posição 45° *Azimuth* em relação ao paciente.

Foram realizadas nove sessões individuais, sendo a primeira a aplicação da bateria de avaliação inicial, sete de treinamento auditivo musical e a última de avaliação final. Devido à disponibilidade dos indivíduos, as sessões tiveram a periodicidade de uma vez por semana. O tempo de cada sessão foi de uma hora. Os exercícios foram executados de acordo com o nível de dificuldade de cada indivíduo; porém, não houve nenhum caso que a sessão teve um tempo menor ou maior que o estabelecido.

Antes de iniciar as sessões as próteses auditivas foram verificadas quanto ao funcionamento, garantindo assim a audibilidade dos sons. Foram utilizadas baterias novas nas próteses auditivas em todas as sessões.

Nas sessões de treinamento auditivo musical, inicialmente era realizada uma calibração, que consistia no ajuste do volume dos sons no nível mais confortável para o indivíduo. Era importante assegurar que todo o treinamento auditivo fosse realizado nesse nível de intensidade, e que não fosse ajustado novamente durante os exercícios. Sendo assim, foram mantidos os mesmos parâmetros durante toda execução do treinamento.

Todas as sessões de treinamento auditivo tiveram como objetivo uma maior estimulação e desafio do sistema auditivo, em uma escala crescente de dificuldade.

O treinamento foi idealizado para que as pessoas pudessem realizá-lo em suas próprias residências. Na presente pesquisa, para se ter um melhor controle e a garantia que os exercícios fossem realizados, todo o treinamento auditivo foi aplicado com a presença e a supervisão da avaliadora.

O treinamento auditivo musical é auto-explicativo. Sendo assim, a avaliadora apenas explicou o objetivo de cada sessão, caso houvesse alguma dúvida. A avaliadora anotou todos os resultados em protocolos específicos (Anexo 12).

Sessões de Exposição à Música Clássica

O grupo que ficou exposto à música clássica foi o GIIB.

Essas sessões foram realizadas na clínica, fora da cabina acústica e com a presença da avaliadora.

Foi utilizada a Sonata para dois pianos em Ré maior, K448, de Mozart. Para assegurar as mesmas condições de execução do treinamento auditivo musical, que teve a estimulação auditiva integrada com a visual, foi introduzida a imagem de alguns DVDs, juntamente com a música. Sendo assim, por uma hora os indivíduos ouviam a sonata de Mozart reproduzida por um aparelho de som, enquanto na tela do computador assistiam a um DVD sem som, apenas com a imagem. Os DVDs oferecidos foram:

- Cirque Du Soleil, intitulado A Jornada do Homem.
- Coleção do Chaplin com os seguintes filmes:
 - Tempos Modernos
 - O grande ditador
 - Em busca do Ouro
 - Luzes da Ribalta

Esses filmes foram selecionados, por transmitirem a mensagem da linguagem da falada sem o som. O objetivo era que os indivíduos tivessem alguma estimulação visual e ouvissem passivamente a sonata de Mozart. Cada sessão foi realizada pelo indivíduo assistindo a um desses DVDs. A escolha da ordem desses filmes foi aleatória.

Similar ao que aconteceu ao grupo de treinamento auditivo musical ativo, foram realizadas nove sessões, sendo a primeira com a aplicação da bateria de avaliação inicial, sete de exposição a música clássica e a última de avaliação final.

Método estatístico

As médias das idades dos três grupos foram comparadas por meio da técnica de Análise de Variância.

Para comparar as médias das respostas dos testes que compõem a avaliação comportamental nos grupos Controle GI, e grupos experimentais GII A e GII B e nos períodos de avaliação inicial e final, foi adotada a técnica de análise de variância com medidas repetidas. Para localizar as diferenças apontadas foi utilizado o procedimento de Bonferroni.

Convém ressaltar, que o efeito de interação entre grupo e período avalia se a diferença existente entre os grupos no pré se mantém no pós, e se as diferenças entre pós e pré são iguais nos três grupos. Quando isto ocorre, não há efeito de interação. Por exemplo, se em um determinado teste não foi detectado efeito de interação, isso significa que não foi detectada diferença entre as médias dos grupos, podendo dizer que esta conclusão é válida no pré e no pós. Pode-se dizer ainda que não há diferença entre as médias nos dois períodos em cada um dos grupos.

As suposições do modelo foram avaliadas por meio do teste de Box para igualdade de matrizes de variâncias e covariâncias e construção de gráficos de probabilidade normal dos resíduos. Os mesmos procedimentos foram adotados na análise do HHIE.

A técnica de Análise de variância com medidas repetidas foi também aplicada na comparação dos grupos e escalas do APHAB quanto à porcentagem de benefício. A suposição de esfericidade da matriz de correlação foi checada por meio do teste de Mauchly.

Nos testes de hipótese foi fixado nível de significância de 0,05. Os valores significantes foram grifados com asterisco (*).

Foram realizados os coeficientes de correlação de Pearson nos três grupos entre as partes do questionário de auto-avaliação e da avaliação comportamental que poderiam ter alguma relação entre si.

Todas as técnicas utilizadas são descritas em Winer et al. (1991). A análise foi realizada com o auxílio dos aplicativos SPSS e Minitab.

5 RESULTADOS

Neste capítulo é apresentado o material do Treinamento Auditivo Musical desenvolvido e sua análise estatística dos resultados da aplicação.

Para maior clareza, esse capítulo será dividido em duas partes:

5.1 Elaboração do Programa de Treinamento Auditivo Musical

5.2 Estudo de Avaliação Auditiva Pré e Pós Intervenção

5.1 Elaboração do Programa de Treinamento Auditivo Musical

O material de treinamento auditivo musical desenvolvido foi composto por sete DVDs.

Todos os DVDs possuem o seguinte sumário:

- a) Apresentação: abertura inicial com o título do DVD.
- b) Instrução: explicação sobre os exercícios que serão abordados.
- c) Calibração: é realizada por meio de um ajuste de volume com uma música instrumental. Nesse item são apresentados dois sons, um de cada vez. A música apresentada é para ser ouvida no nível mais confortável para o indivíduo. Concomitantemente com a música, aparece uma mensagem na tela, orientando o indivíduo a ajustar o volume de acordo com o seu conforto. O nível de intensidade sonora selecionado pelo indivíduo constitui a base de todos os exercícios que envolvem relações sinal-ruído nos DVDs. Por exemplo, um nível de dificuldade denominado muito fácil, possui uma relação sinal-ruído (R S/R) de +20. Sendo assim, essa será a R S/R estabelecida com base na intensidade selecionada pelo indivíduo para o nível muito fácil.

Som 1: média de 68,1 dBA. Faixa de freqüências: 315 Hz a 3150 Hz

Som 2: média de 68,1 dB A. Faixa de freqüências: 500 Hz a 4000 Hz.

Todas as sessões desse programa de treinamento auditivo musical têm o objetivo de estimular e desafiar o sistema auditivo, em uma escala crescente de dificuldade que varia em todos os DVD, de acordo com o objetivo de cada sessão.

Cada nível de dificuldade é composto por dez exercícios. Existe uma variação em cada exercício quanto a ordem que os instrumentos são apresentados.

Ao final de cada nível de dificuldade dos DVDs, surge uma tela com uma mensagem, perguntando quantos exercícios o indivíduo acertou. Nessa mesma tela, existem duas opções de respostas:

- entre sete e dez: automaticamente o DVD disponibilizará os exercícios da etapa seguinte
- entre zero e seis: automaticamente o DVD retornará aos exercícios recém finalizados.

Esses valores correspondem a um mínimo de 70% dos acertos para passar a outra fase. (Musiek, Schochat, 1998)

No final dos dez exercícios do nível de maior dificuldade, se o indivíduo acertou de sete a dez respostas, surge uma tela parabenizando-o por ter concluído aquele DVD.

Cada DVD tem por objetivo treinar as habilidades auditivas selecionadas.

O Quadro 2 descreve todos os exercícios executados em cada DVD, com seu respectivo mecanismo auditivo.

Quadro 2- Exercícios propostos e mecanismos auditivos treinados

DVDs	Nome do DVD	Exercício	Mecanismos
DVD 1	Figura-Fundo para sons Instrumentais	Identificação de sons instrumentais sobrepostos à uma música	Atenção Seletiva
DVD 2	Figura- Fundo para Sons Seqüenciais	Identificação de uma série de sons instrumentais sobrepostos a uma música	Atenção Seletiva e Ordenação Temporal
DVD 3	Escuta Direcionada	Identificação de dois sons sobrepostos com reconhecimento da fonte sonora de origem deste	Atenção Seletiva; Localização
DVD 4	Duração dos Sons	Identificar e nomear série de sons de diferentes durações	Processamento Temporal (Ordenação Temporal)
DVD 5	Frequência dos Sons	Identificar, e nomear série de sons de diferentes frequências	Processamento Temporal (Resolução e Ordenação Temporal)
DVD 6	Ritmo Estruturação Temporal	Identificar estruturas rítmicas por meio de reprodução motora e de associação visual	Processamento Temporal (Resolução Temporal)
DVD 7	Fechamento Auditivo	Identificar canções familiares incompletas	Atenção Seletiva

Em cada um dos exercícios criados, há o envolvimento da atenção (focar) e da memória de trabalho além das habilidades auditivas destacadas.

É importante, ainda ressaltar que, em todos os exercícios existia, além da estimulação auditiva, a presença da estimulação visual, para que a integração entre esses dois sistemas fosse treinada.

A seguir, será explicada detalhadamente cada uma das tarefas gravadas em DVD.

DVD 1 - Figura - Fundo de Sons Instrumentais

O DVD 1 tem como objetivo o treinamento da atenção seletiva, por meio do exercício de identificação dos sons instrumentais sobrepostos a uma música.

Antes de realizar os exercícios são fornecidas instruções de como executá-los.

Instrução: Inicialmente, é apresentada uma tela com a imagem de uma loja com vários objetos. Nesse instante, aparece na tela uma mensagem para o indivíduo localizar uma menina nesse cenário. O objetivo é que o indivíduo

entenda o conceito do exercício de figura-fundo, no qual é importante selecionar um item específico, em um cenário com vários outros estímulos visuais. Após transmitido esse conceito por intermédio do canal visual, é repassado para o canal auditivo. Nessa seqüência de telas, os sons dos quatro instrumentos musicais são apresentados duas vezes para melhor compreensão do indivíduo. São eles: flauta, violão, piano e vibrafone.

Foram criados seis níveis de dificuldade para cada orelha. Cada nível corresponde a uma relação sinal-ruído diferente. A saber:

- Muito fácil - relação sinal-ruído +20 dB
- Fácil - relação sinal-ruído +10 dB
- Moderada - relação sinal-ruído 0 dB
- Difícil - relação sinal-ruído -10 dB
- Muito difícil - relação sinal-ruído -20 dB
- Desafio - relação sinal-ruído -40 dB

Para cada nível há 10 exercícios diferentes, totalizando 60 exercícios nesse DVD, para cada orelha.

Em cada exercício, é apresentado o som de um dos instrumentos em uma das caixas acústicas acopladas no computador, enquanto simultaneamente é apresentada uma música competitiva na outra caixa. A intensidade de cada instrumento varia com o nível de dificuldade em que está sendo treinado, modificando-se a relação sinal-ruído em cada nível. O nível de intensidade da música competitiva é fixa em 63 dB (A), independente do nível de dificuldade que se esteja trabalhando. A relação sinal-ruído já está estabelecida de acordo com o nível de dificuldade selecionado e sua intensidade é relativa a calibração realizada.

Caso, o indivíduo na calibração, diminua a intensidade do som de acordo com o seu nível de conforto, todas as outras intensidades dos outros níveis serão alteradas automaticamente e, conseqüentemente, as suas respectivas relações sinal-ruído.

Os exercícios são demonstrados por intermédio do relato detalhado dos passos que o indivíduo é solicitado a realizar cada um.

- 1º) A primeira tela desse DVD solicita que o indivíduo preste a atenção no som do instrumento que será tocado.

- 2º) Um dos quatro instrumentos é tocado na intensidade correspondente ao nível que se está realizando o exercício, como descrito anteriormente, enquanto uma música na caixa oposta é apresentada como som competitivo. A duração da música de fundo é de 18 segundos. O sinal principal, ou seja, o instrumento a ser identificado, é introduzido após dez segundos e tem a duração de cinco segundos.
- 3º) Após a tela da execução do som apresentado, surge na seqüência outra tela, solicitando que o indivíduo aponte com a mão o instrumento ouvido. Para cada nível, existem três exercícios que devem ser apontados com a mão direita, quatro com ambas as mãos e três com a mão esquerda.
- 4º) Surge uma tela com os quatro instrumentos possíveis a serem escolhidos e que deverão ser apontados com a mão determinada. O indivíduo tem 15 segundos para responder e apontar a resposta correta.
- 5º) Por último, surge a tela final com a imagem do instrumento que foi executado.

DVD 2 - Figura - Fundo para sons seqüenciais

O DVD 2 tem como objetivo o treinamento das habilidades auditivas de atenção seletiva e ordenação temporal.

Assim como no DVD anterior, essas habilidades são treinadas com a substituição da fala por sons instrumentais e o ruído pelo som de música de fundo.

Antes de realizar os exercícios são fornecidas instruções de como executá-los.

Instrução: Inicialmente, os sons de quatro instrumentos musicais são apresentados duas vezes para melhor compreensão do indivíduo. São eles: flauta, violão, piano e vibrafone.

É feita uma explicação escrita sobre o funcionamento do exercício, no qual o indivíduo ouvirá a seqüência de quatro instrumentos ignorando a música de fundo. Em uma segunda tela, aparece a observação para

o indivíduo prestar atenção à seqüência que pode ser alterada. O objetivo é identificar a seqüência e ignorar a música de fundo.

Ainda, no menu inicial foram criados seis níveis de dificuldade a serem treinados para cada orelha. Há dez exercícios diferentes, totalizando 60 exercícios nesse DVD, para cada orelha.

Por uma questão didática, os exercícios serão demonstradas por intermédio do relato detalhado dos passos que o indivíduo é solicitado a realizar cada um.

- 1º)** A primeira tela do DVD solicita que o indivíduo preste atenção à seqüência de instrumentos que serão tocados.
- 2º)** Uma seqüência de quatro instrumentos é tocada na intensidade correspondente ao nível que se está realizando o exercício, enquanto uma música na caixa oposta é apresentada como som competitivo. Nas seqüências dos sons, cada instrumento apresentado tem a duração de cinco segundos e a música competitiva tem a duração de 25 segundos. O intervalo entre a apresentação de cada instrumento é de 600 milissegundos.
- 3º)** Após a tela da execução da seqüência, surge outra tela solicitando que o indivíduo aponte com a mão a seqüência ouvida. Para cada nível, existem três exercícios que devem ser apontados com a mão direita, quatro com ambas as mãos e três com a mão esquerda.
- 4º)** Surge uma imagem de quatro opções de seqüências com quatro instrumentos. Deverá ser escolhida apenas uma seqüência que o indivíduo julgue ser a que acabou de escutar. Essa seqüência deverá ser apontada com a mão determinada. O indivíduo tem 15 segundos para responder e apontar a resposta correta. Similar ao que foi feito no DVD1, para cada nível de dificuldade, existem três exercícios que devem ser apontados com a mão direita, quatro com ambas as mãos e três com a mão esquerda.
- 5º)** Por último, surge a tela final com a imagem da seqüência que foi executada.

DVD 3 - Escuta Direcionada

O DVD 3 tem como objetivo o treinamento da habilidade de atenção seletiva e localização, no qual dois estímulos são diferentes e apresentados, em cada lado, ao mesmo tempo e com a mesma intensidade.

Antes de realizar os exercícios são fornecidas instruções de como executá-los.

Instrução: Inicialmente, os sons dos quatro instrumentos musicais são apresentados duas vezes para melhor compreensão do indivíduo. São eles: flauta, violão, piano e vibrafone.

A seguir, é apresentada uma explicação escrita sobre o funcionamento do exercício, na qual o indivíduo ouvirá a seqüência de um ou dois instrumentos diferentes, simultaneamente, em cada caixa acústica. É explicado que o indivíduo será requisitado a identificar e nomear os instrumentos. O objetivo é identificar os instrumentos diferentes que são apresentados, simultaneamente, sejam eles um ou dois de cada lado.

Esse DVD tem duas etapas: identificação e nomeação. A etapa da identificação apresenta quatro níveis de dificuldade, são elas: fácil, moderado, difícil e muito difícil. Já a nomeação possui apenas dois níveis: fácil e difícil. Há dez exercícios para cada nível totalizando, assim, 60 exercícios no DVD para cada orelha.

Por uma questão didática, estas serão demonstradas por intermédio do relato dos passos principais em que o indivíduo é solicitado a realizar cada exercício.

Na primeira tela de todos os níveis, é solicitado que o indivíduo preste atenção nos sons que irá escutar em cada caixa.

Nas duas etapas, o que difere os níveis de dificuldade é o número de instrumentos apresentados em cada caixa ou a ação que o indivíduo deve executar ao identificá-los.

Na etapa da identificação, logo após ouvir os instrumentos, sempre aparecem na tela quatro opções de instrumentos para o indivíduo identificar.

Identificação:**➤ Fácil:**

- São apresentados os sons de dois instrumentos diferentes ao mesmo tempo, sendo um instrumento em cada caixa acústica. O indivíduo tem que ouvir atentamente os sons e identificar qual instrumento tocou do lado esquerdo e qual instrumento tocou do lado direito.
- É solicitado para apontar com a mão direita, esquerda e ambas as mãos.

➤ Moderado:

- São apresentados os sons de quatro instrumentos diferentes ao mesmo tempo, sendo dois sons em cada caixa acústica. O indivíduo tem que ouvir atentamente os sons e identificar quais instrumentos foram executados do lado esquerdo e do lado direito.
- É solicitado para apontar com a mão direita, esquerda e ambas as mãos.

➤ Difícil:

- São apresentados os sons de dois instrumentos diferentes ao mesmo tempo, sendo um instrumento em cada caixa acústica. O indivíduo tem que ouvir atentamente os sons e identificar qual instrumento tocou do lado esquerdo e qual instrumento tocou do lado direito.
- É solicitado para apontar com a mão direita o som que ouviu do lado direito e com a mão esquerda o som que ouviu do lado esquerdo.

➤ Muito difícil:

- São apresentados os sons de dois instrumentos diferentes ao mesmo tempo, sendo um instrumento em cada caixa acústica. O indivíduo tem que ouvir atentamente os sons e identificar qual instrumento tocou do lado esquerdo e qual instrumento tocou do lado direito.

- É solicitado para apontar com a mão direita o som que ouviu do lado esquerdo e com a mão esquerda o som que ouviu do lado direito.

Nomeação:

➤ **Fácil:**

- São apresentados os sons de dois instrumentos diferentes ao mesmo tempo, sendo um instrumento em cada caixa acústica.

➤ **Difícil:**

- São apresentados os sons de quatro instrumentos diferentes ao mesmo tempo, sendo dois sons em cada caixa acústica. O indivíduo tem que ouvir atentamente os sons.

Na última tela da etapa de nomeação de cada nível é solicitada a nomeação dos instrumentos que ouviu do lado direito e do lado esquerdo.

No final de todos os níveis, tanto na etapa de identificação quanto na etapa de nomeação, é apresentada uma tela com a imagem dos instrumentos que foram executados anteriormente. Cada instrumento é reproduzido, juntamente com a imagem e o som de cada instrumento, respectivamente.

DVD 4 - Aspecto de duração dos sons

O DVD 4 tem como objetivo o treino do processamento temporal (ordenação temporal), por intermédio dos exercícios de duração dos sons.

Antes de realizar os exercícios são fornecidas instruções de como executá-los.

Instrução: Para explicar os exercícios são apresentadas duas notas musicais de piano, sendo que uma é de um som longo e outra é de um som curto.

Quando o som é longo, aparece o desenho do rosto de uma menina com cabelo longo e com a explicação escrita: Tommm - este é um som longo.

Quando o som é curto, aparece o desenho do rosto de uma menina com cabelo curto e com a explicação escrita: Tom - este é um som curto.

Esses sons são demonstrados duas vezes para melhor entendimento do indivíduo.

Esse DVD tem três etapas: imitação, identificação e nomeação. Para cada etapa existem três níveis de dificuldade: fácil, moderado e difícil. O grau de dificuldade está na duração dos sons, como descrito a seguir:

- **Fácil:**
 - 2000ms - longo
 - 500ms - curto

- **Moderado:**
 - 1000ms - longo
 - 375ms - curto

- **Difícil:**
 - 500ms - longo
 - 250ms - curto

Para cada nível existem dez exercícios a serem realizados, totalizando 30 exercícios para cada etapa. Considerando que existem três etapas, existem 90 exercícios ao todo nesse DVD.

Os intervalos entre os sons apresentados são de 300ms para todos os níveis.

A seguir, serão descritas as etapas desse DVD. Por uma questão didática, estas serão apresentadas por intermédio do relato detalhado das etapas do exercício que o indivíduo é solicitado a realizar.

A primeira de tela de todas as etapas solicita que o indivíduo preste a atenção na duração dos sons tocados.

- **Imitação**
 - A seqüência de quatro sons curtos e longos são apresentados.

- O indivíduo é solicitado a imitar essa seqüência com suas respectivas reproduções verbais: tom para sons curtos e tommm para sons longos.
- Por último, é dada a resposta correta. A seqüência é repetida, juntamente com os sons e a imagem da menina de cabelo longo ou curto, e a nomeação Tommm para longo e Tom para curto, respectivamente.

➤ **Identificação**

- Uma seqüência de quatro sons curtos e longos é apresentada, juntamente com quatro opções de seqüências dos desenhos de meninas de cabelo curto e longo, que correspondem a um som de duração curta e longa, respectivamente.
- O indivíduo é solicitado a apontar a seqüência com os respectivos desenhos relacionados aos sons que acabou de ouvir. Serão três seqüências apontadas com a mão esquerda, quatro com ambas as mãos e três com a mão direita.
- Por último, é dada a resposta correta. A seqüência é repetida, juntamente com os sons e a imagem da menina de cabelo longo ou curto, e a nomeação longo e curto escrita abaixo dos desenhos, respectivamente.

➤ **Nomeação**

- A seqüência de quatro sons curtos e longos é apresentada.
- O indivíduo é solicitado a nomear essa seqüência com suas respectivas denominações: curto e longo.
- Por último, é dada a resposta correta. A seqüência é repetida, juntamente com os sons e a imagem da menina de cabelo longo ou curto, e a nomeação Tommm para longo e Tom para curto, respectivamente.

DVD 5 - Aspecto de Frequência dos Sons

O DVD 5 tem como objetivo o treino do processamento temporal (resolução e ordenação temporal), por intermédio dos exercícios de frequência dos sons.

Antes de realizar os exercícios são fornecidas instruções de como executá-los.

Instrução: para explicar os exercícios são apresentadas duas notas musicais de piano, sendo que uma é na frequência de 880 Hz, representando um som de baixa frequência (grave) e a outra na frequência de 1122 Hz, representando um som mais agudo que o primeiro.

Para melhor entendimento das pessoas que podem utilizar esse DVD, foi optado pela nomenclatura mais popular, grave e agudo, ao invés de baixa e alta frequência. Sendo assim, a partir de agora, usaremos esses termos mais comuns a todos.

Quando o som é grave, aparece o desenho do rosto de um menino careca gordo e com a explicação escrita: Pó – este é um som grave.

Quando o som é agudo, aparece o desenho do rosto de um menino careca magro e com a explicação escrita: Pi – este é um som agudo.

Esses sons são demonstrados duas vezes para melhor compreensão do indivíduo.

Esse DVD tem três etapas: imitação, identificação e nomeação. Para cada etapa existem três níveis de dificuldade: fácil, moderado e difícil. O grau de dificuldade está no intervalo da apresentação dos sons. A duração dos sons é fixa em 300ms. A seguir, serão descritos os intervalos de acordo com cada nível de dificuldade.

➤ **Fácil:**

- 300ms

➤ **Moderado:**

- 200 ms

➤ **Difícil:**

- 150 ms

Para cada nível existem dez exercícios a serem realizados, totalizando 30 exercícios para cada etapa. Considerando que existem três etapas, existem 90 exercícios ao todo nesse DVD.

Na primeira tela de todas as etapas e níveis, é solicitado que o indivíduo preste a atenção no tipo dos sons apresentados.

A seguir, serão descritas as etapas desse DVD. Estas serão demonstradas por intermédio do relato escrito dos passos que o indivíduo é solicitado a realizar o exercício.

➤ **Imitação:**

- A seqüência de quatro sons graves e agudos é apresentada.
- O indivíduo é solicitado a imitar essa seqüência com suas respectivas reproduções verbais: pó para sons graves e pi para sons agudos.
- Por último, é dada a resposta correta. A seqüência é repetida, juntamente com os sons e o desenho do rosto do menino careca gordo e do rosto do menino careca magro, escrito abaixo do desenho Pó para os sons graves e Pi para os sons agudos, respectivamente.

➤ **Identificação:**

- Uma seqüência de quatro sons graves e agudos é apresentada juntamente com quatro opções de seqüências dos desenhos do rosto do menino careca gordo e do rosto do menino careca magro, que correspondem a um som grave e agudo, respectivamente.
- O indivíduo é solicitado a apontar a seqüência com os respectivos desenhos relacionados aos sons que acabou de ouvir. Serão três seqüências apontadas com a mão direita, quatro com ambas as mãos e três com a mão esquerda.

- Por último, é dada a resposta correta. A seqüência é repetida, juntamente com os sons e a imagem do rosto do menino careca gordo e o rosto do menino careca magro e a nomeação gordo e magro escrita abaixo dos desenhos, respectivamente.

➤ **Nomeação:**

- Uma seqüência de quatro sons graves e agudos é apresentada.
- O indivíduo é solicitado a nomear essa seqüência com suas respectivas denominações: grave e agudo.
- Por último, é dada a resposta correta. A seqüência é repetida, juntamente com os sons e o desenho do menino careca gordo e do menino careca magro, escrito abaixo dos desenhos, grave e agudo, respectivamente.

DVD 6 - Ritmo - Estruturação Temporal

O DVD 6 tem como objetivo o treino do processamento temporal (resolução temporal).

Antes de realizar os exercícios são fornecidas instruções de como executá-los.

Instrução: Para explicar os exercícios, existe uma primeira tela solicitando que o indivíduo preste a atenção e perceba o ritmo do instrumento que será demonstrado. Nesse momento, surge uma imagem de um tambor com uma baqueta em movimento, executando um som de quatro batidas ritmadas. Após isso, é explicado que se pode também identificar o ritmo apenas com as baquetas batendo no tambor, porém sem o som das mesmas. Nesse instante aparece o tambor com as baquetas em movimento, porém sem o som. Na próxima tela, é chamada a atenção para que o indivíduo perceba o ritmo sonoro do tambor e a baqueta em movimento.

Esse DVD tem duas etapas: imitação e identificação.

Em cada etapa existem três níveis de dificuldade: fácil, moderado e difícil. A dificuldade foi determinada pela velocidade das batidas, que estão descritas abaixo.

- **Fácil:** 80 Bpm
- **Moderado:** 100 Bpm
- **Difícil:** 120 Bpm

Para cada nível há dez exercícios. Sendo assim, esse DVD é composto por 30 exercícios em cada etapa, totalizando 60 exercícios existentes para treino de estruturação temporal.

Na primeira tela das duas etapas é solicitado que o indivíduo preste a atenção no ritmo que é apresentado.

A seguir, serão descritas as etapas desse DVD. Por uma questão didática, estas serão demonstradas por intermédio do relato escrito dos passos que o indivíduo é solicitado a realizar o exercício.

- **Reprodução motora:**
 - Inicialmente, surge a imagem do tambor e da baqueta em movimento, emitindo um som ritmado com quatro batidas.
 - Após a execução do som, é solicitado que o indivíduo reproduza o ritmo num verdadeiro tambor com uma baqueta que é fornecida para o indivíduo. O tempo de reprodução é de 20 segundos.
 - Na seqüência, é perguntado ao indivíduo se ele reproduziu corretamente o ritmo que escutou.
 - Por último, o som emitido é reproduzido novamente, juntamente com a imagem do tambor e a baqueta realizando as batidas do ritmo correto.

Associação visual:

- Inicialmente, surge a imagem do tambor e da baqueta em movimento, emitindo um som ritmado com quatro batidas.
- Após a execução do som, é solicitado ao indivíduo prestar atenção na imagem seguinte.

- Nesse instante, surge a imagem do tambor e a baqueta, executando os movimentos de quatro batidas. Porém, essa imagem não é acompanhada de som, somente do movimento.
- Na próxima tela, é perguntado ao indivíduo, se a imagem da baqueta batendo no tambor sem som corresponde à primeira imagem com som.
- O indivíduo tem dez segundos para resposta. Surge então a resposta: sim ou não, juntamente com a imagem da baqueta batendo no tambor, porém dessa vez com som.

DVD 7 - Fechamento Auditivo

O DVD7 treina a habilidade de atenção seletiva. Conforme já descrito anteriormente, o menu principal do DVD é dividido em três partes: apresentação, instrução, calibração.

Antes de realizar os exercícios são fornecidas instruções de como executá-los.

Instrução: Para explicar os exercícios, existe uma primeira tela informando que nessa sessão são treinados aspectos de figura-fundo com as seguintes músicas:

- Ciranda-Cirandinha
- Noite Feliz
- Nana Nenê
- Hino Nacional
- Marcha Nupcial
- Parabéns à Você

Todas as músicas são apresentadas, simultaneamente, com um desenho que representa a canção e na presença de uma música competitiva na caixa oposta.

Essas canções foram escolhidas, por serem músicas muito conhecidas durante toda a vida pelos indivíduos.

Neste DVD existe apenas uma etapa, porém com cinco níveis de dificuldade. O grau de dificuldade está no número de notas musicais tocadas para cada canção. São eles:

- **Fácil:** oito notas musicais
- **Moderado:** cinco notas musicais
- **Difícil:** três notas musicais

Para cada nível há dez exercícios. Sendo assim, existem 50 exercícios para cada orelha, totalizando cem para esse DVD.

A seguir serão relatados os passos detalhados da realização desses exercícios que é comum a todos os níveis.

- 1º) A primeira tela de cada exercício é uma solicitação para que o indivíduo preste a atenção nas notas musicais apresentadas.
- 2º) As notas musicais de uma das seis canções já citadas são apresentadas ao mesmo tempo, juntamente com uma tela com os seis desenhos dessas canções.
- 3º) Após isso, é solicitado que o indivíduo aponte com a mão o desenho que corresponde a música que ouviu. Serão três exercícios, em cada nível, apontados com a mão direita, quatro com ambas as mãos e três com a mão esquerda. O indivíduo tem dez segundos para apontar.
- 4º) Por último, a resposta é dada, com a canção e seu respectivo desenho.

5.2 Estudo da Avaliação Auditiva Pré e Pós Intervenção

Inicialmente, são apresentadas na Tabela 1 as estatísticas descritivas para a variável idade e o resultado da análise de variância entre os grupos controle e experimental.

Tabela 1 - Estatísticas descritivas para a idade nos três grupos e resultados da análise de variância

Grupo	N	Média	Desvio padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
GI	5	76,8	10,8	63	74	90
GII A	5	77,4	7,8	66	80	85
GII B	5	80,2	6,5	72	81	89

Análise de variância: $p = 0,802$

A análise de variância não revelou diferença significativa entre as médias das idades nos três grupos ($p = 0,802$). A seguir, são apresentados na Figura 3 os valores individuais e médios das idades por grupo.

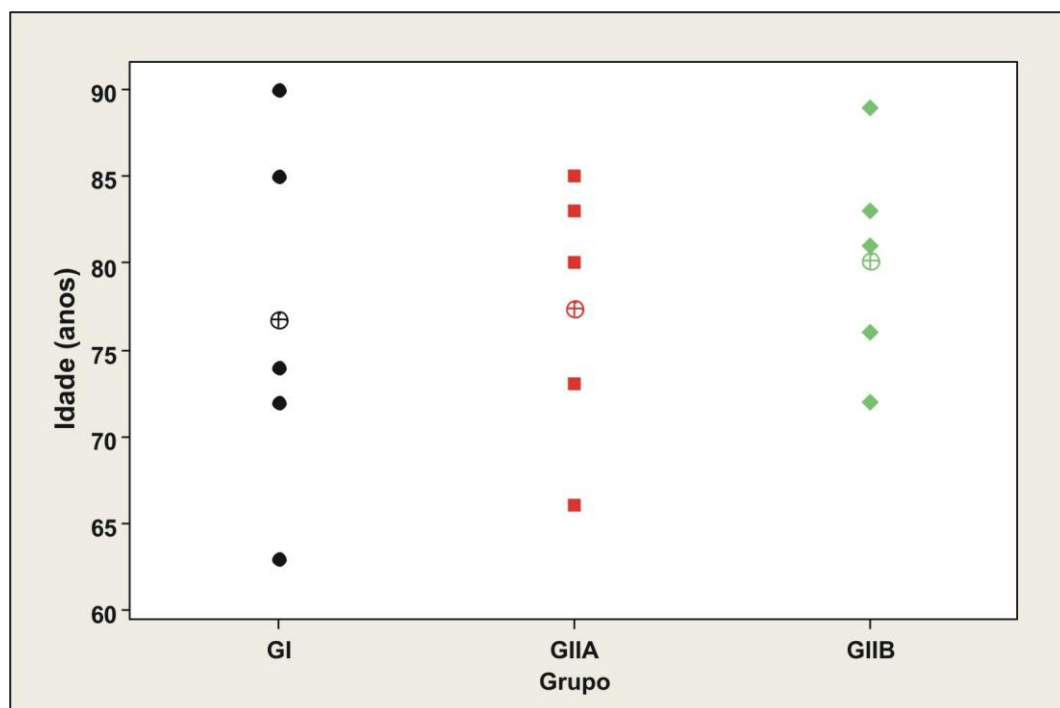


Figura 3 - Gráfico dos valores individuais e médios da Idade (anos) nos três grupos

A seguir, é apresentada a análise dos questionários de auto-avaliação e da avaliação comportamental, aplicados na 1ª semana (inicial) e na 9ª semana (final), para o grupo controle GI, sem intervenção e, para os grupos experimentais GIIA e GIIB, com intervenção.

Os resultados de todos os procedimentos foram apresentados, obedecendo à seguinte ordem:

1º) estatística descritiva

- perfil individual dos resultados em cada teste.
- resultados médios \pm desvio padrão

2º) análise de variância com medidas repetidas entre grupos, períodos e interação.

Após toda a análise estatística, foram calculados os coeficientes de correlação de Pearson nos três grupos entre as partes do questionário de auto-avaliação e da avaliação comportamental, que poderiam ter alguma relação entre si.

Questionários de Auto-avaliação

- APHAB

São apresentados na Tabela 2 os valores de estatísticas descritivas para o benefício nas escalas FC, RV, RA e Sons indesejáveis (SI) e da análise de variância no APHAB entre os grupos controle e experimental.

Tabela 2 - Estatísticas descritivas para o benefício nas escalas do APHAB nos grupos GI, GIIA e GIIB e os resultados da análise de variância entre os períodos pré e pós sete semanas

Escala	Grupo	N	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
FC	GI	5	4,8	6,4	-4	8	10
	GIIA	5	17,2	5,1	11	18	23
	GIIB	5	0,8	4,7	-4	0	7
RV	GI	5	3,2	4,5	-3	2	9
	GII A	5	14,0	12,2	0	13	33
	GII B	5	3,2	5,4	-2	2	12
RA	GI	5	1,6	2,6	-2	2	4
	GII A	5	9,0	6,4	4	6	20
	GII B	5	2,4	3,8	-2	2	8
SI	GI	5	0,0	3,7	-6	0	4
	GII A	5	14,2	16,7	0	4	39
	GII B	5	0,8	1,8	0	0	4

Técnica de análise de variância com medidas repetidas:

- GI x GIIA x GIIB → $p = 0,006$ *
- FC x RV x RA x SI → $p = 0,097$
- Interação entre grupo e escala → $p = 0,129$

Procedimento de Bonferroni:

- GI x GIIA → $p = 0,003$ *
- GIIA x GIIB → $p = 0,002$ *
- GI x GIIB → $p > 0,999$

Como pode ser observado, a análise de variância não detectou diferenças significantes nas porcentagens médias de benefício entre as quatro escalas e no efeito de interação entre grupo e escala. Porém, foi detectada diferença significativa entre o benefício obtido nos diferentes grupos.

Portanto, foi necessário analisar onde ocorreram as diferenças e verificou-se que a porcentagem média de benefício no grupo GIIA foi significativamente maior que no GI e do que no GIIB.

Não foram detectadas diferenças entre os valores obtidos no grupo GI e no GIIB.

A seguir, são apresentados nas Figuras 4 e 5, o benefício individual e o benefício médio \pm desvio padrão, respectivamente, por escala no APHAB nos grupos GI, GIIA e GIIB.

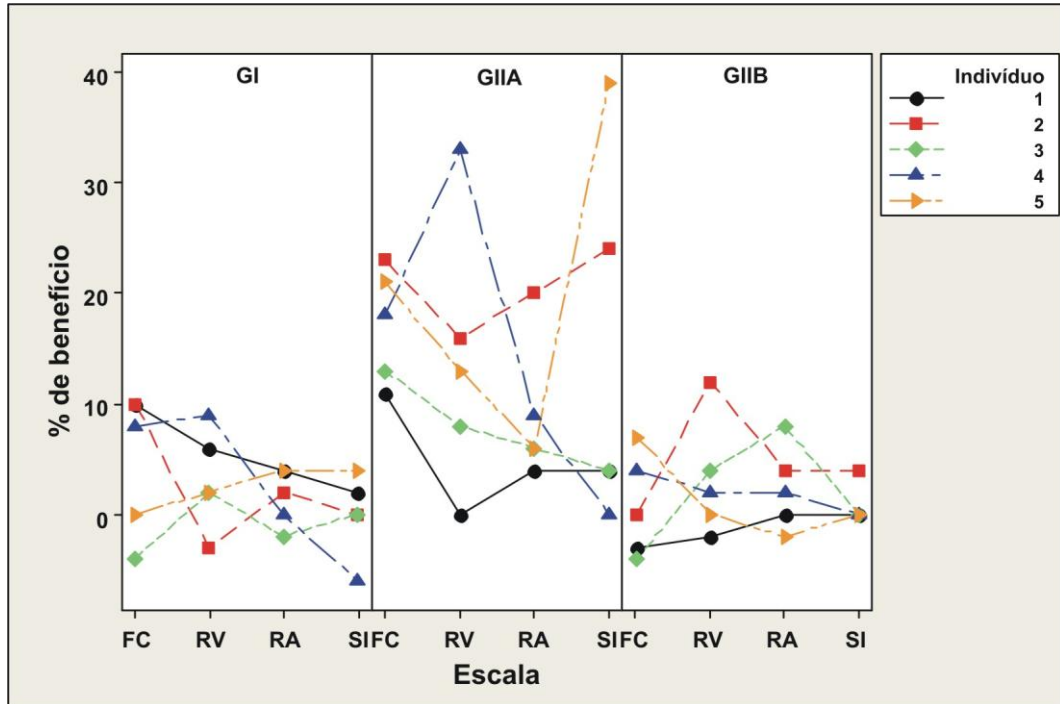


Figura 4 - Perfis individuais de benefício (pré e pós sete semanas) nas escalas do APHAB nos grupos GI, GIIA e GIIB

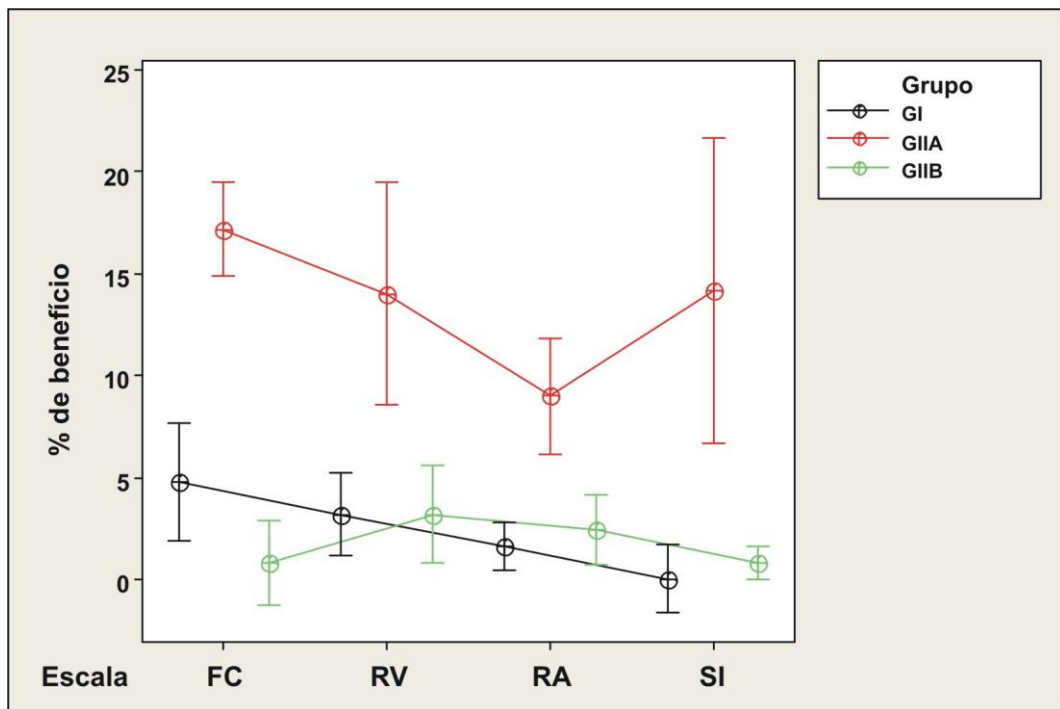


Figura 5 - Médias da porcentagem de benefício nas escalas do APHAB \pm desvio padrão nos grupos GI, GIIA e GIIB

- HHIE

São apresentados na Tabela 3 os valores de estatísticas descritivas para a restrição de participação das atividades de vida diária e da análise de variância, no HHIE, entre os grupos controle e experimental.

Tabela 3 - Estatísticas descritivas para o HHIE (pré e pós sete semanas) e para o benefício entre os períodos nos grupos GI, GIIA e GIIB e os resultados da análise de variância

Grupo	Período	N	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
GI	Pré	5	36,8	15,3	14	42	54
	Pós	5	30,0	18,9	8	32	52
	Diferença	5	-6,8	9,4	-22	-2	0
GIIA	Pré	5	36,0	16,4	18	32	56
	Pós	5	22,0	12,6	14	18	44
	Diferença	5	-14,0	10,6	-32	-12	-4
GIIB	Pré	5	44,0	23,8	14	40	68
	Pós	5	34,0	25,9	4	26	62
	Diferença	5	-10,0	7,1	-22	-8	-4

Técnica de análise de variância com medidas repetidas:

- GI x GIIA x GIIB → p = 0,709
- Pré x Pós → p=0,001*
- Interação entre grupo e período → p = 0,482

Como pode ser observado, a análise de variância não detectou diferenças significantes entre as porcentagens médias obtidas no HHIE entre os três grupos, nos dois períodos e não houve interação entre o grupo e período. No entanto, observou-se diferenças significantes entre os índices do HHIE pré e pós sete semanas nos três grupos.

A seguir, são apresentados nas Figuras 6 e 7 as porcentagens individuais e médias \pm desvio padrão, respectivamente, no HHIE nos grupos GI, GIIA e GIIB nos períodos pré e pós sete semanas.

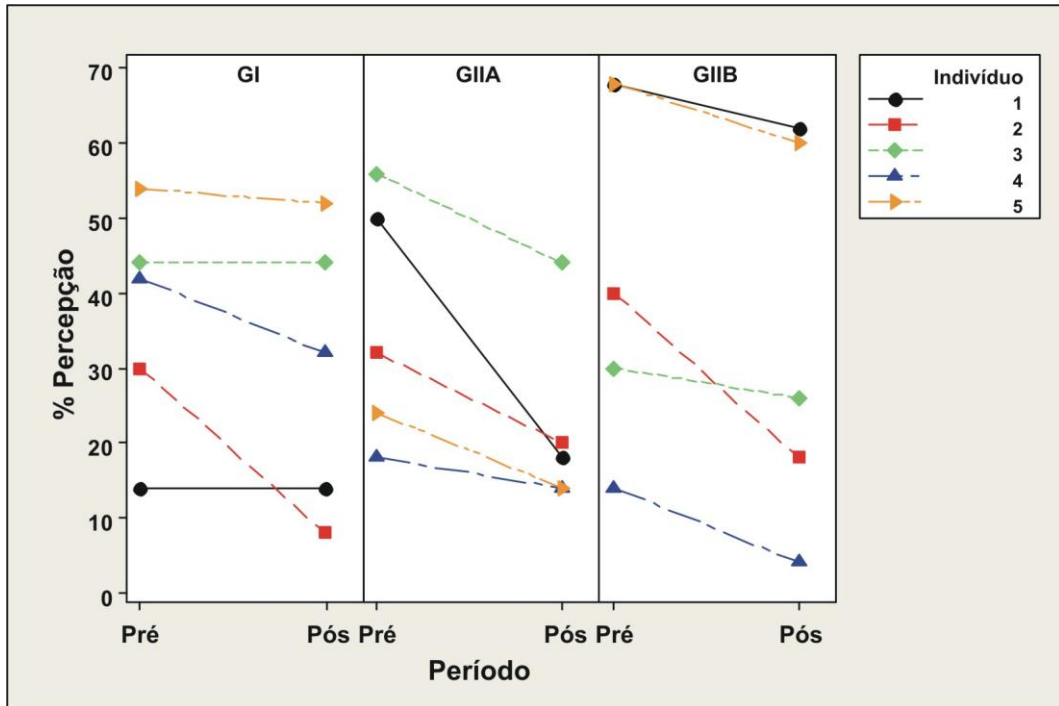


Figura 6 - Perfis individuais dos índices no HHIE nos grupos GI, GIA e GIIB nos períodos pré e pós sete semanas

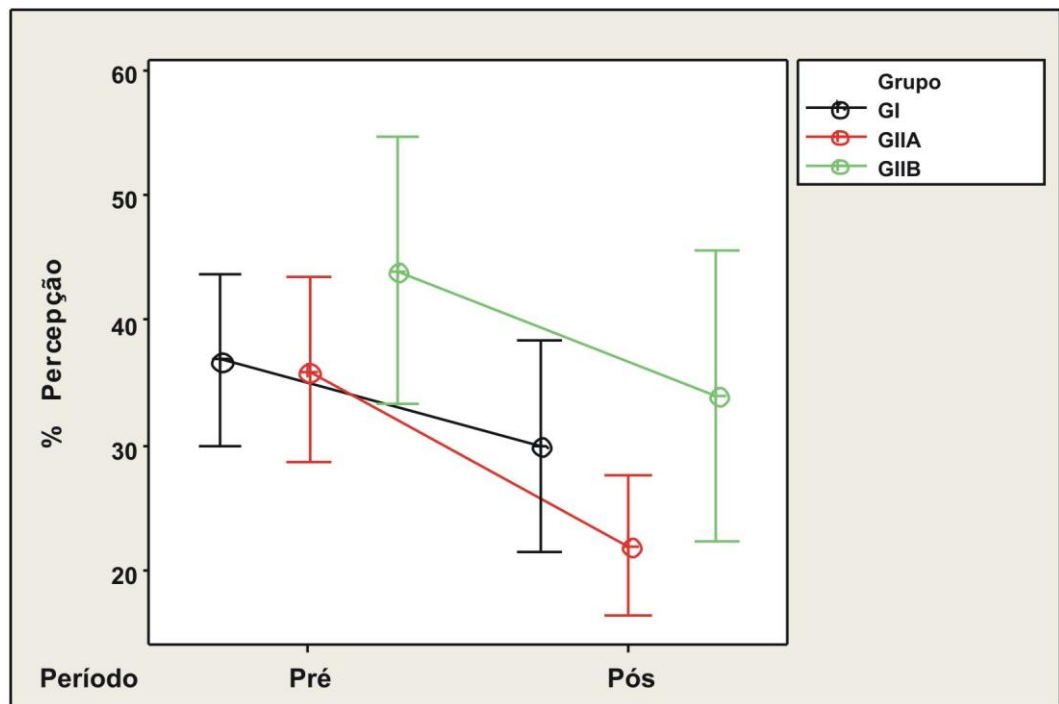


Figura 7 - Médias dos índices no HHIE \pm desvio padrão nos grupos GI, GIA e GIIB nos períodos pré e pós

Avaliação comportamental

LS - Localização Sonora

São apresentados na Tabela 4 os valores de estatísticas descritivas para o número de acertos e da análise de variância no teste de Localização Sonora (LS), entre os grupos controle e experimental.

Tabela 4 - Estatísticas descritivas para o número de acertos no LS (pré e pós sete semanas) e para a diferença da LS entre os períodos nos grupos GI, GIIA e GIIB

Grupo	Período	N	Média	Desvio padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
GI	Pré	5	2,8	0,8	2	3	4
	Pós	5	3,0	1,0	2	3	4
	Diferença	5	0,2	1,3	-1	0	2
GIIA	Pré	5	3,0	1,2	1	3	4
	Pós	5	3,6	0,5	3	4	4
	Diferença	5	0,6	1,3	0	0	3
GIIB	Pré	5	2,8	0,8	2,0	3	4
	Pós	5	2,6	0,5	2,0	3	3
	Diferença	5	-0,2	0,8	-1,0	0	1

Técnica de análise de variância com medidas repetidas:

- GI x GIIA x GIIB → $p = 0,344$
- Pré x Pós → $p = 0,525$
- Interação entre grupo e período → $p = 0,575$

Como pode ser observado, a análise de variância não detectou diferenças significantes entre as médias de acertos entre os três grupos, entre os períodos e não houve interação entre o grupo e período.

A seguir, são apresentados nas Figuras 8 e 9 os perfis individuais e médias do número de acertos \pm desvio padrão na LS, respectivamente, nos três grupos e nos dois períodos pré e pós.

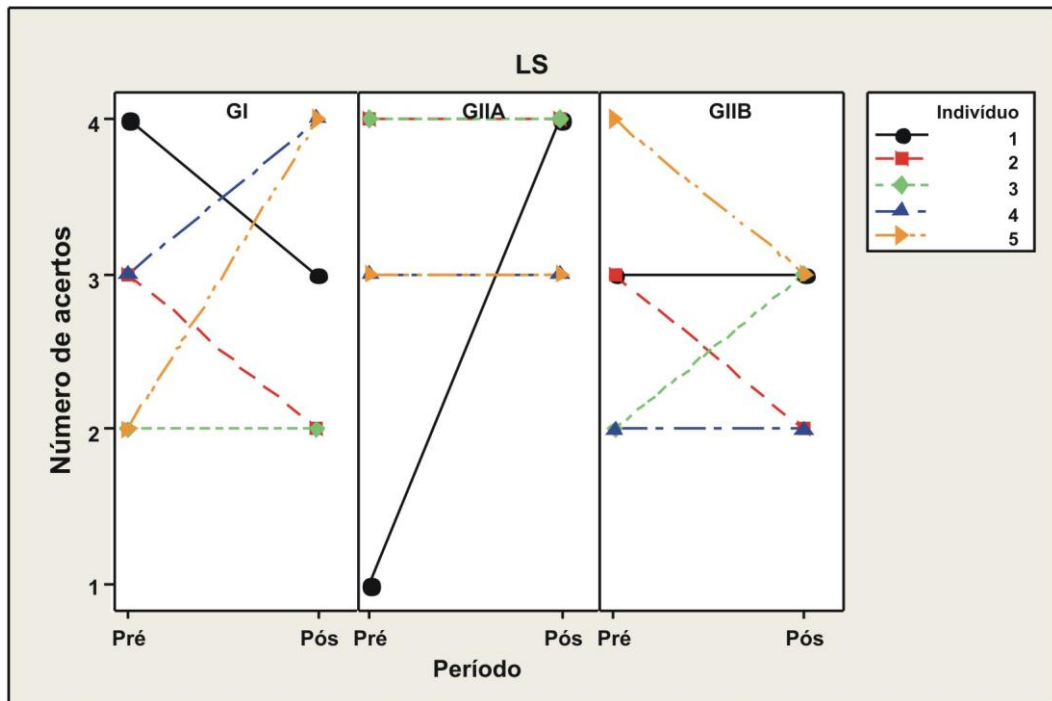


Figura 8 - Perfis individuais do número de acertos no LS nos grupos GI, GIIA e GIIIB nos períodos pré e pós sete semanas

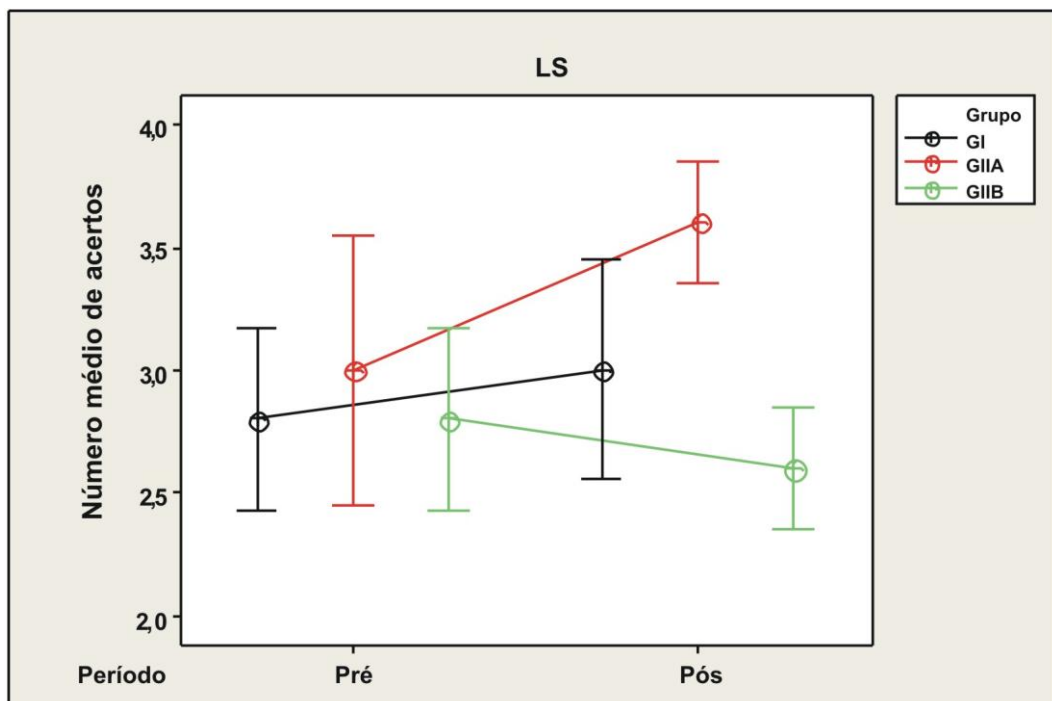


Figura 9 - Médias do número de acertos no LS \pm desvio padrão nos grupos GI, GIIA e GIIIB nos períodos pré e pós sete semanas

MSNVS - Memória de sons não verbais em seqüência - 3 instrumentos

São apresentados na Tabela 5 os valores de estatísticas descritivas para o número de acertos no MSNVS – 3 instrumentos e da análise de variância com medidas repetidas, entre os grupos controle e experimental.

Tabela 5 - Estatísticas descritivas para o número de acertos no MSNVS - 3 instrumentos nos dois períodos e para a diferença do MSNVS nos dois períodos (pré e pós) nos grupos GI, GIIA e GIIB

Grupo	Período	N	Média	Desvio padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
GI	Pré	5	2,8	0,4	2	3	3
	Pós	5	2,0	1,4	0	3	3
	Diferença	5	-0,8	1,3	-3	0	0
GIIA	Pré	5	2	1,0	1,0	2	3
	Pós	5	2,6	0,5	2,0	3	3
	Diferença	5	0,6	0,5	0,0	1	1
GIIB	Pré	5	2,2	1,3	0	3	3
	Pós	5	1,8	1,3	0	2	3
	Diferença	5	-0,4	0,5	-1	0	0

Técnica de análise de variância com medidas repetidas:

- GI x GIIA x GIIB → p = 0,801
- Pré x Pós → p = 0,394
- Interação entre grupo e período → p = 0,068

Como pode ser observado, a análise de variância não detectou diferença significativa entre as médias de acertos entre os três grupos, entre os períodos e não houve interação entre o grupo e período.

A seguir, são apresentados nas Figuras 10 e 11 os perfis individuais e médias do número de acertos \pm desvio padrão, respectivamente, no MSNVS- 3 instrumentos, nos três grupos e nos dois períodos pré e pós sete semanas.

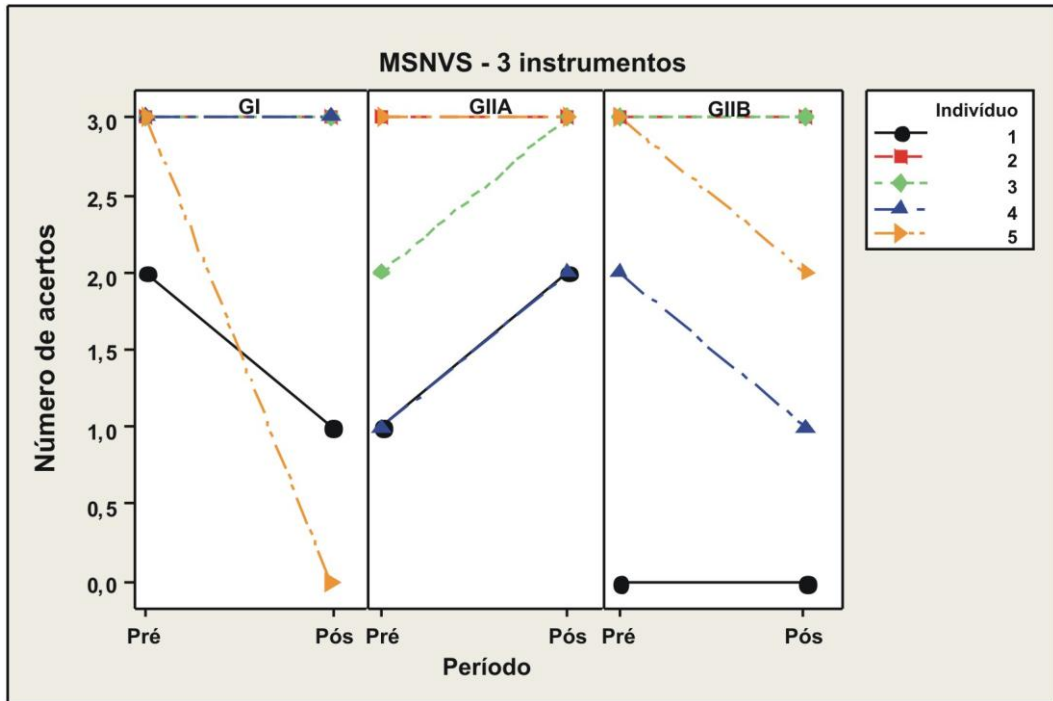


Figura 10 - Perfis individuais do número de acertos no MSNVS - 3 instrumentos nos grupos GI, GII A e GII B nos períodos pré e pós sete semanas

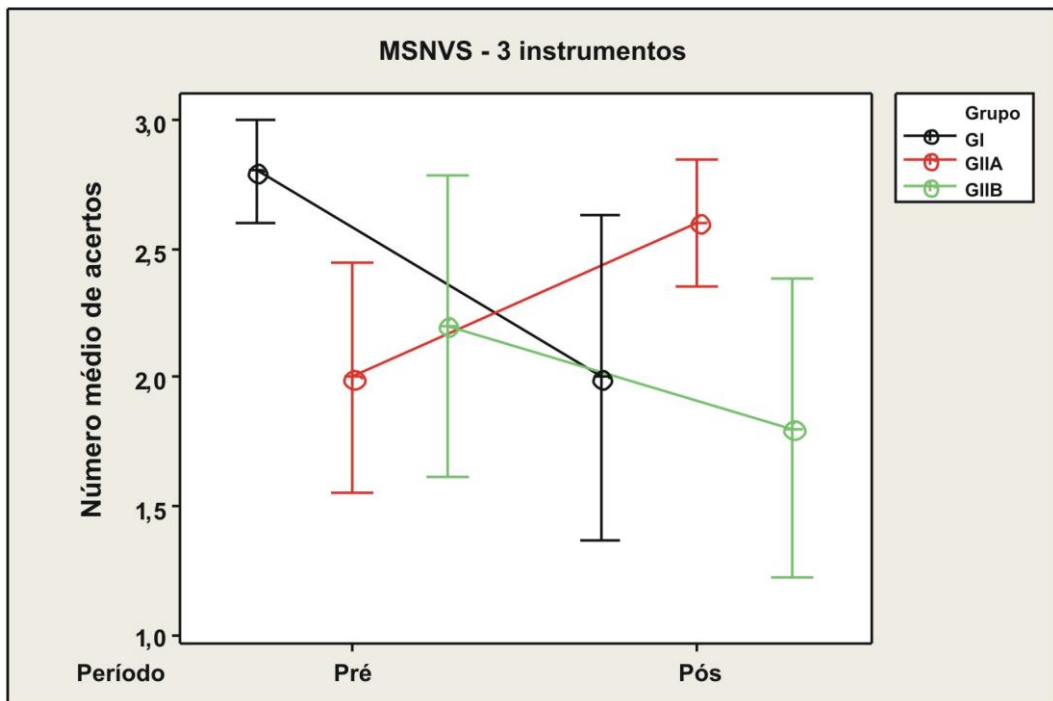


Figura 11 - Médias do número de acertos no MSNVS - 3 instrumentos \pm desvio padrão nos grupos GI, GII A e GII B nos períodos pré e pós sete semanas

MSNVS - Memória de sons não verbais em seqüência - 4 instrumentos

São apresentados na Tabela 6 os valores de estatísticas descritivas para o número de acertos no MSNVS - 4 instrumentos e da análise de variância com medidas repetidas, entre os grupos controle e experimental.

Tabela 6 - Estatísticas descritivas para o número de acertos no MSNVS - 4 instrumentos nos dois períodos e para a diferença do MSNVS nos dois períodos (pré e pós sete semanas) nos grupos GI, GIIA e GIIB

Grupo	Período	N	Média	Desvio padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
GI	Pré	5	3	0,0	3	3	3
	Pós	5	2,6	0,9	1	3	3
	Diferença	5	-0,4	0,9	-2	0	0
GIIA	Pré	5	1,6	1,5	0	2	3
	Pós	5	2,8	0,4	2	3	3
	Diferença	5	1,2	1,3	0	1	3
GIIB	Pré	5	1,6	1,3	0	1	3
	Pós	5	1,4	1,1	0	1	3
	Diferença	5	-0,2	0,4	-1	0	0

Técnica de análise de variância com medidas repetidas:

- Interação entre grupo e período → $p = 0,041^*$

Procedimento de Bonferroni:

- Período pré: GI e GIIA → $p = 0,158$
- Período pré: GI e GIIB → $p = 0,158$
- Período pré: GIIA e GIIB → $p > 0,999$
- Período pós: GI e GIIA → $p > 0,999$
- Período pós: GI e GIIB → $p = 0,271$
- Período pós: GIIA e GIIB → $p = 0,157$
- Pré x Pós:
 - GI → $p > 0,999$
 - GIIA → $p = 0,046^*$
 - GIIB → $p > 0,999$

Como pode ser observado, a análise de variância detectou efeito de interação entre grupo e período. Por essa razão não se fez necessária investigação entre grupos e entre períodos.

Porém, fez-se necessário a investigação do número das possíveis diferenças obtidas nos três grupos no período pré, pós e entre períodos.

Prosseguindo na análise, foi constatado que não houve diferenças significantes entre as médias do número de acertos nos dois períodos no grupo GI e no GIIB. No GIIA, a média no período pós é maior que no período pré.

A seguir, são apresentados nas Figuras 12 e 13 os perfis individuais e médias do número de acertos \pm desvio padrão, respectivamente, no MSNVS - 4 instrumentos, nos três grupos e nos dois períodos pré e pós sete semanas.

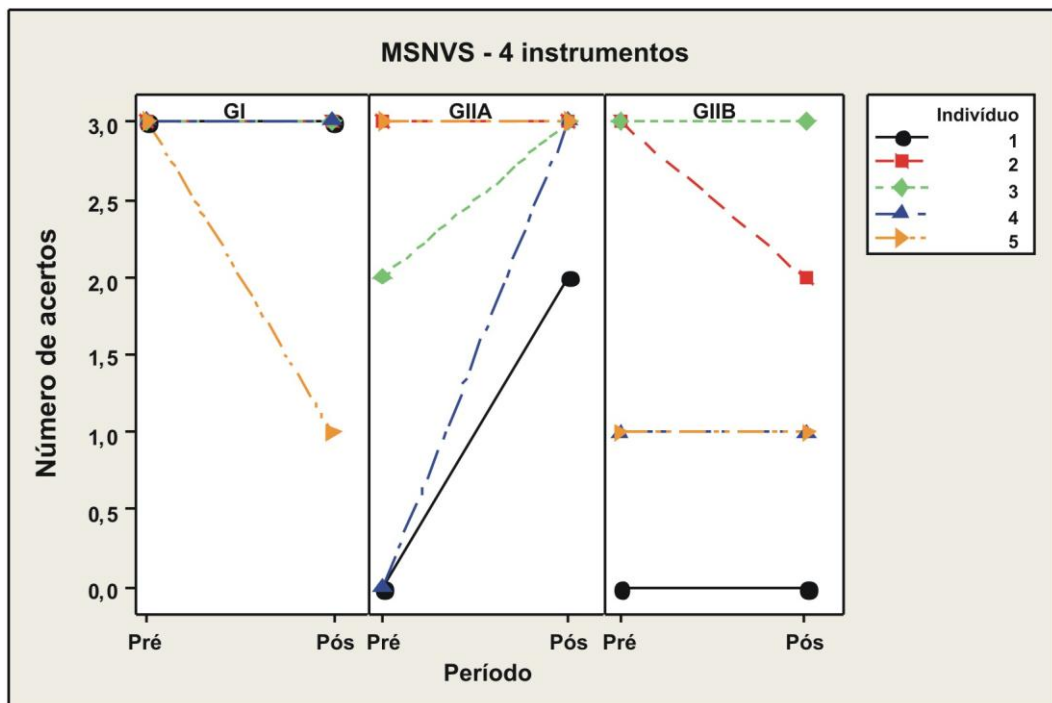


Figura 12 - Perfis individuais do número de acertos no MSNVS - 4 instrumentos nos grupos GI, GIIA e GIIB nos períodos pré e pós sete semanas

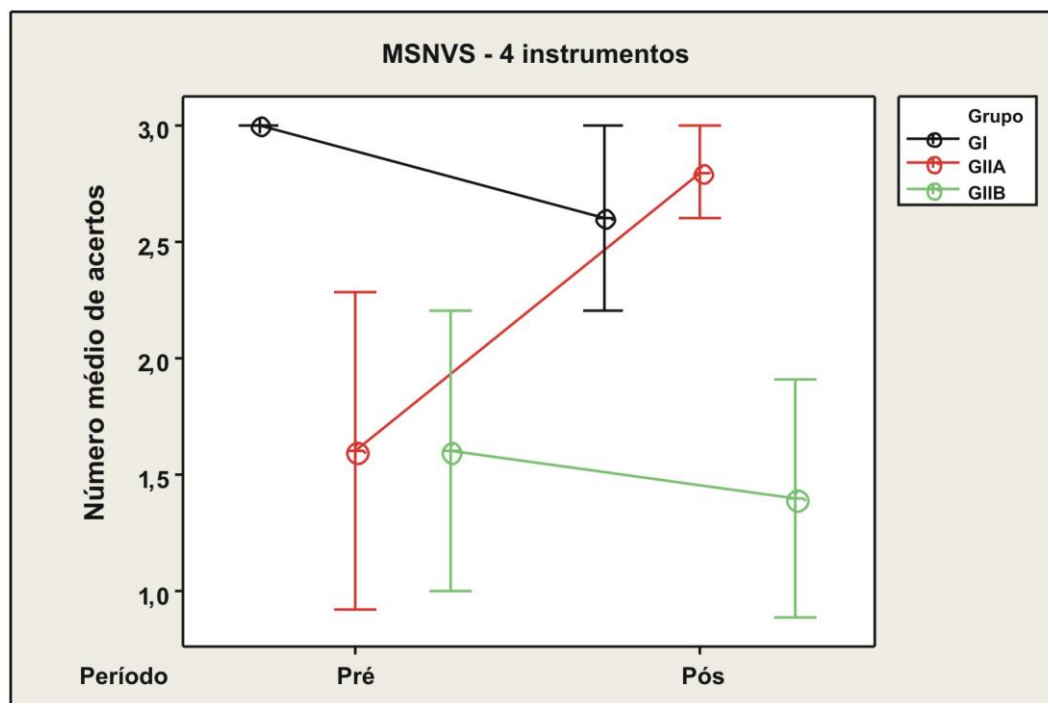


Figura 13 - Médias do número de acertos no MSNV - 4 instrumentos \pm desvio padrão nos grupos GI, GIIA e GIIIB nos períodos pré e pós sete semanas

LRSS - Limiar de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio

São apresentados na Tabela 7 os valores de estatísticas descritivas para o limiar (dB) no LRSS e da análise de variância com medidas repetidas, entre os grupos controle e experimental.

Tabela 7 - Estatísticas descritivas para o LRSS (dB) e para a diferença dos limiares nos dois períodos (pré - pós sete semanas) nos grupos GI, GIIA e GIIIB

Grupo	Período	N	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
GI	Pré	5	43,2	4,3	36,1	45,6	46,1
	Pós	5	42,9	5,2	36,3	45,1	48,6
	Diferença	5	-0,2	2,1	-3,3	-0,1	2,6
GII A	Pré	5	41,2	5,7	33,9	42,6	48,3
	Pós	5	40,7	5,7	33,5	42,0	48,4
	Diferença	5	-0,6	0,9	-2,2	-0,4	0,1
GII B	Pré	5	45,1	10,6	29,3	50,7	54,4
	Pós	5	45,2	10,6	31,0	50,0	55,0
	Diferença	5	0,1	1,4	-1,9	0,6	1,7

Técnica de análise de variância com medidas repetidas:

- GI x GIIA x GIIB $\rightarrow p = 0,677$
- Pré x Pós $\rightarrow p = 0,571$
- Interação entre grupo e período $\rightarrow p = 0,782$

Como pode ser observado, a análise de variância não detectou diferenças significativas entre as médias de acertos entre os três grupos, entre os períodos e não houve interação entre o grupo e período.

A seguir, são apresentados nas Figuras 14 e 15 os perfis individuais e médias do número de acertos \pm desvio padrão, respectivamente, no LRSS nos grupos Controle GI, Experimental GIIA e GIIB nos dois períodos pré e pós.

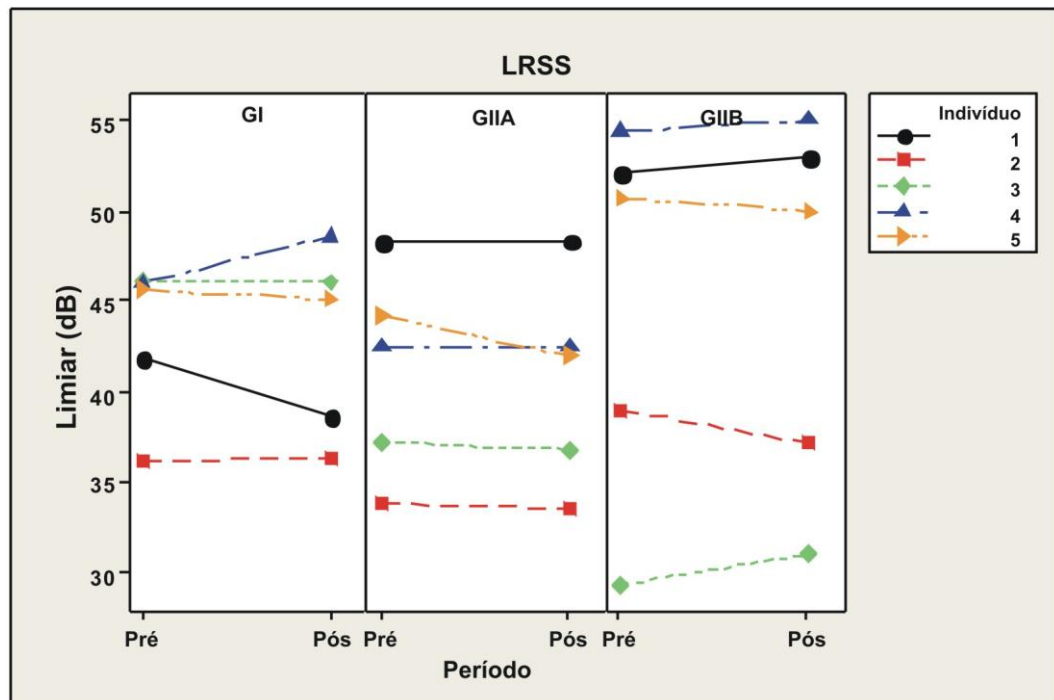


Figura 14 - Perfis individuais do LRSS (dB) nos grupos GI, GIIA e GIIB

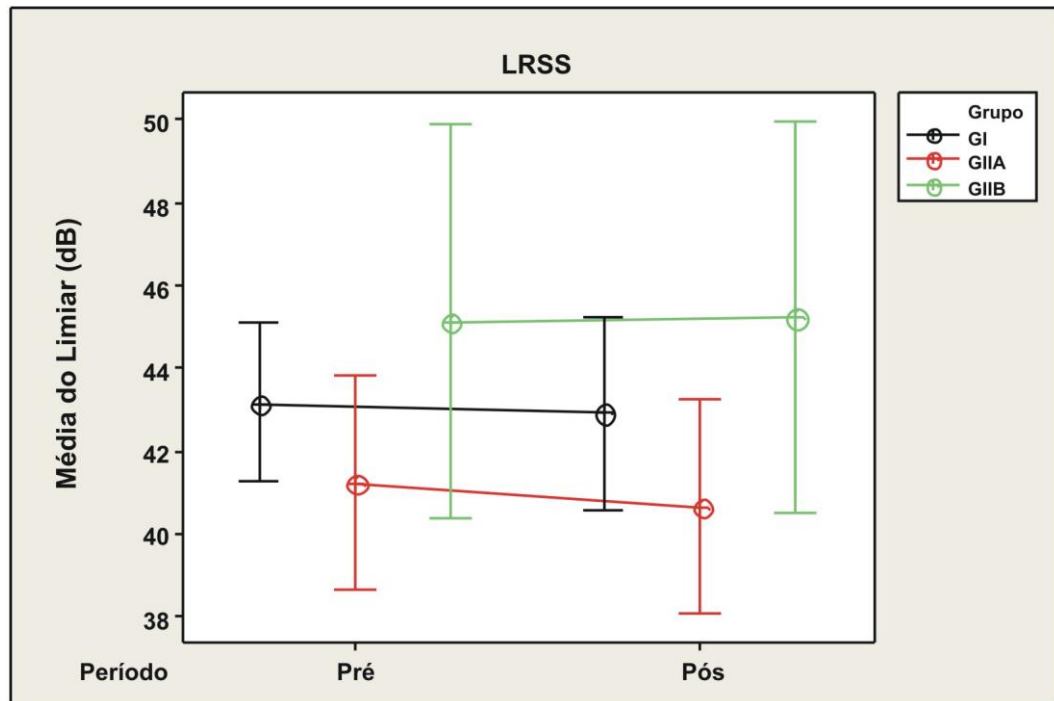


Figura 15 - Médias do LRSS \pm desvio padrão nos grupos Controle GI, Experimental GIA e Experimental GIB nos períodos pré e pós sete semanas

LRSR - Limiar de Reconhecimento de Sentença no Ruído

São apresentados na Tabela 8 os valores de estatísticas descritivas para o LRSR (dB) e da análise de variância com medidas repetidas, entre os grupos controle e experimental.

Tabela 8 - Estatísticas descritivas para o LRSR (dB) e para a diferença dos limiares nos dois períodos (Pré - Pós sete semanas) nos grupos GI, GIA e GIB

Grupo	Período	N	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
GI	Pré	5	66,2	3,3	62,9	66,2	70,9
	Pós	5	66,7	2,6	62,9	67,0	69,9
	Diferença	5	0,5	1,2	-1,0	0,2	2,2
GIA	Pré	5	65,8	3,8	63,0	63,9	71,8
	Pós	5	64,3	3,4	61,3	63,0	69,1
	Diferença	5	-1,5	0,7	-2,7	-1,3	-0,9
GIB	Pré	5	65,5	2,0	63,0	64,7	68,0
	Pós	5	65,9	1,6	64,0	65,5	68,0
	Diferença	5	0,4	0,5	-0,1	0,3	1,0

Técnica de análise de variância com medidas repetidas:

- Interação entre grupo e período → $p = 0,005^*$

Procedimento de Bonferroni:

- Período pré: GI e GIIA → $p > 0,999$
- Período pré: GI e GIIB → $p > 0,999$
- Período pré: GIIA e GIIB → $p > 0,999$
- Período pós: GI e GIIA → $p = 0,645$
- Período pós: GI e GIIB → $p > 0,999$
- Período pós: GIIA e GIIB → $p > 0,999$
- Pré x Pós:
 - GI → $p = 0,637$
 - GIIA → $p = 0,006^*$
 - GIIB → $p = 0,938$

Como pode ser observado, a análise de variância detectou efeito de interação entre grupo e período. Por essa razão, não se fez necessária a investigação entre grupo e entre períodos.

Porém, fez-se necessária a investigação do número médio de acertos nos três grupos no período pré, pós e nos dois períodos:

Prosseguindo a análise, constatou-se que não houve diferença significativa entre as médias do número de acertos nos dois períodos no grupo GI e no GIIB. No GIIA, a média no período pós é menor que no período pré.

A seguir, são apresentados nas Figuras 16 e 17 os perfis individuais e médias do número de acertos \pm desvio padrão, respectivamente, no LRSR nos grupos GI, GIIA e GIIB nos dois períodos pré e pós.

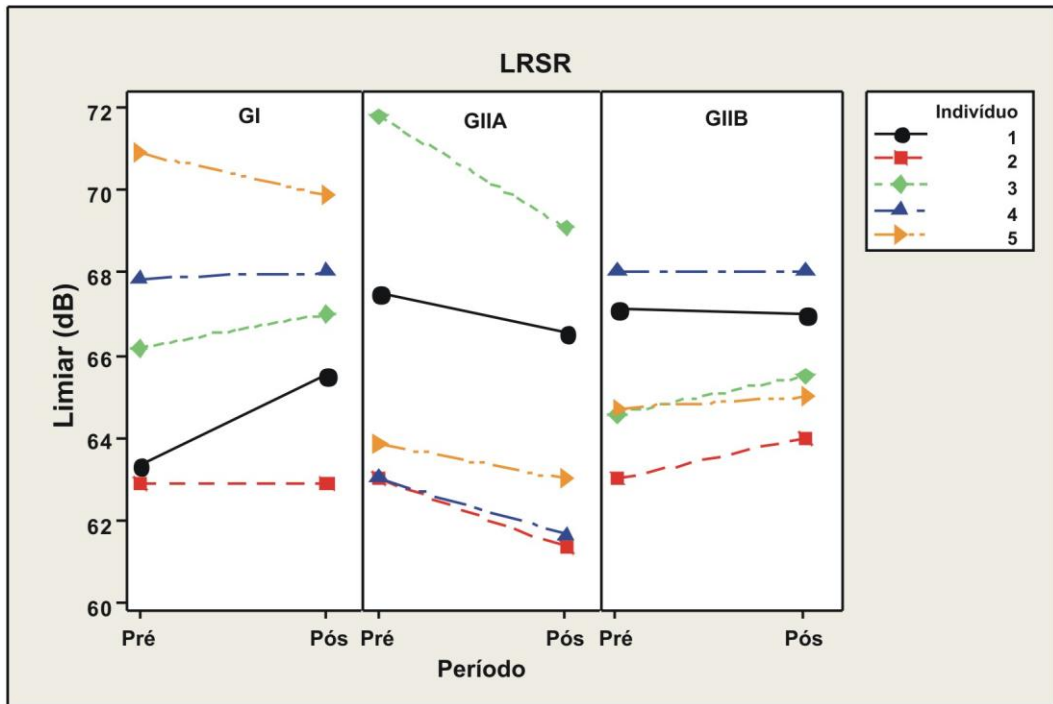


Figura 16 - Perfis individuais do LRSR (dB) nos grupos GI, GIIA e GIIB

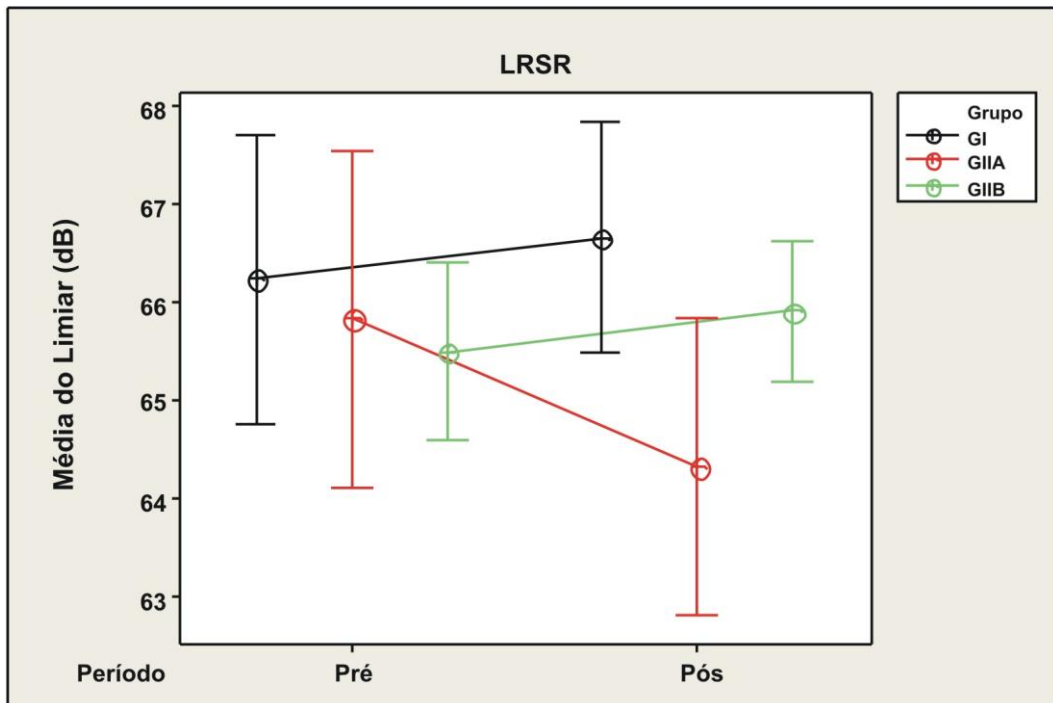


Figura 17 - Médias do limiar no LRSR ± desvio padrão nos grupos GI, GIIA e GIIB nos períodos pré e pós sete semanas

Relação Sinal-Ruído

São apresentados na Tabela 9 os valores de estatísticas descritivas para a relação sinal-ruído e da análise de variância com medidas repetidas, entre os grupos controle e experimental.

Tabela 9 - Estatísticas descritivas para a relação sinal ruído e para a diferença da relação sinal ruído nos dois períodos (Pré-Pós sete semanas) nos grupos GI, GIIA e GIIB

Grupo	Período	N	Média	Desvio padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
GI	Pré	5	1,4	3,3	-2,1	1,9	5,9
	Pós	5	1,6	2,6	-2,1	2,0	4,9
	Benefício	5	0,2	1,1	-1,0	0,1	1,9
GIIA	Pré	5	0,8	3,8	-2,0	-1,1	6,8
	Pós	5	-0,7	3,3	-3,7	-2,0	4,0
	Benefício	5	-1,5	0,8	-2,8	-1,3	-0,9
GIIB	Pré	5	0,5	2,0	-2,0	-0,3	3,0
	Pós	5	0,9	1,6	-1,0	0,5	3,0
	Diferença	5	0,4	0,5	-0,1	0,3	1,0

Técnica de análise de variância com medidas repetidas:

- Interação entre grupo e período → $p=0,005^*$

Procedimento de Bonferroni:

- Período pré: GI e GIIA → $p > 0,999$
- Período pré: GI e GIIB → $p > 0,999$
- Período pré: GIIA e GIIB → $p > 0,999$
- Período pós: GI e GIIA → $p = 0,637$
- Período pós: GI e GIIB → $p > 0,999$
- Período pós: GIIA e GIIB → $p > 0,999$
- Pré x Pós:
 - GI → $p > 0,999$
 - GIIA → $p = 0,004^*$
 - GIIB → $p = 0,878$

Como pode ser observado, a análise de variância detectou efeito de interação entre grupo e período. Por essa razão, não se fez necessária a investigação entre grupo e entre períodos.

Porém, fez-se necessário a investigação do número médio de acertos nos três grupos no período pré, pós e nos dois períodos.

Prosseguindo na análise, foi constatado que não houve diferenças significativas entre as médias do número de acertos nos dois períodos no grupo controle GI e no Experimental GIIB. No Experimental GIIA, a média no pós é menor que no pré.

Nas Figuras 18 e 19 são mostrados os perfis individuais, e médias da relação sinal-ruído \pm desvio padrão, respectivamente, na relação sinal-ruído, nos grupos GI, GIIA e GIIB nos dois períodos pré e pós sete semanas.

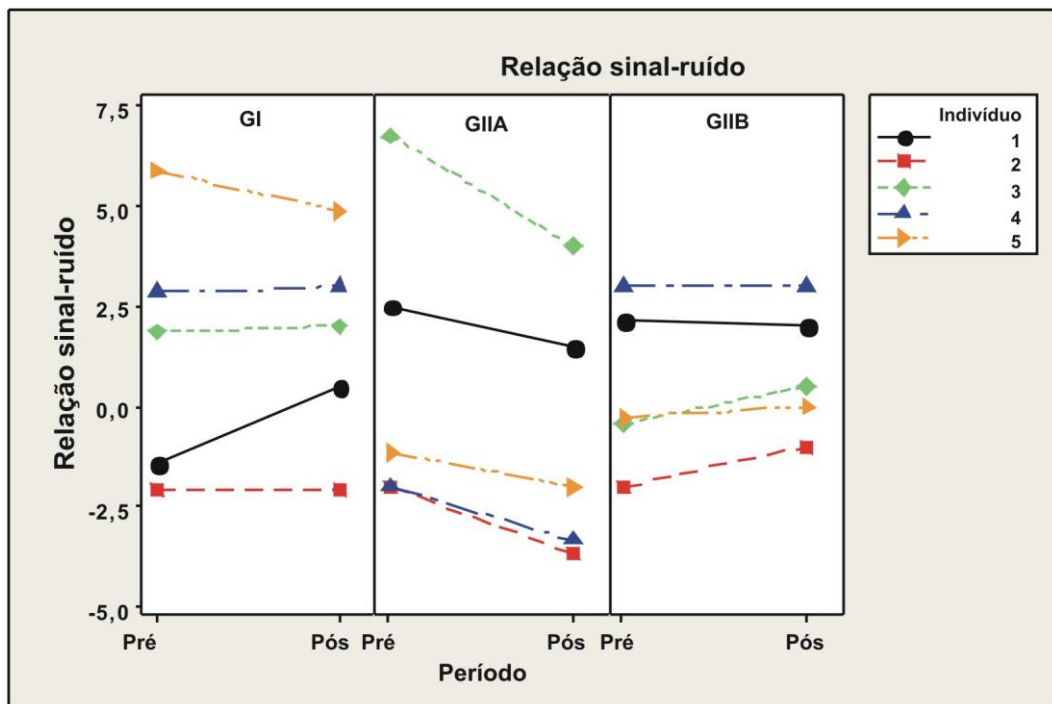


Figura 18 - Perfis individuais da relação sinal ruído nos grupos GI, GIIA e GIIB

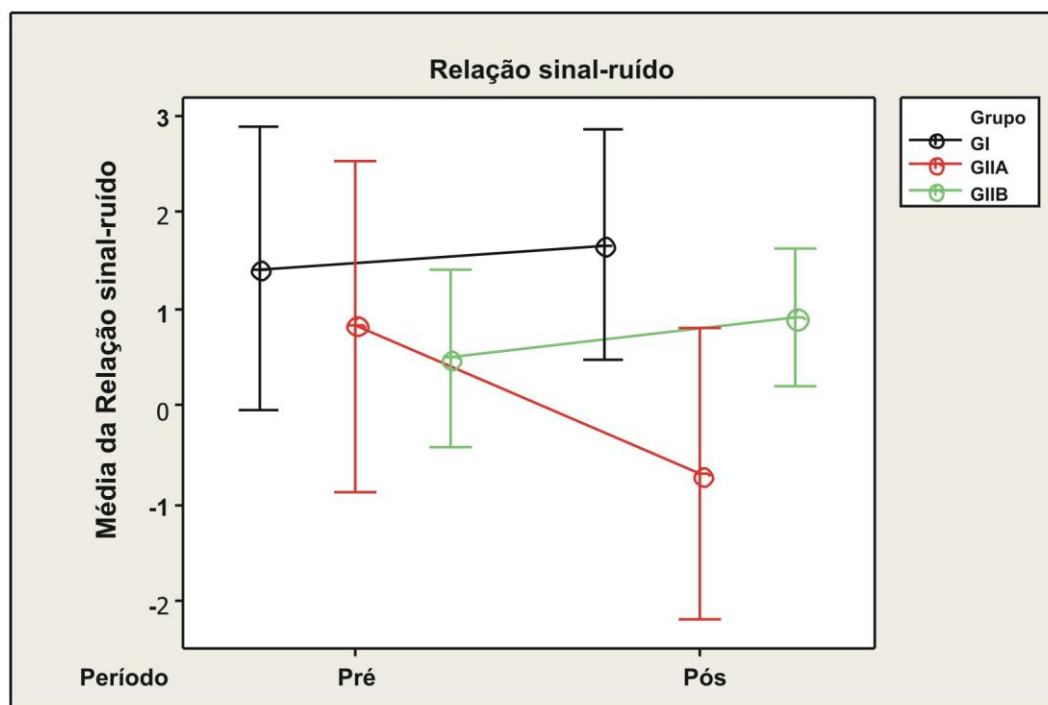


Figura 19 - Médias da relação sinal ruído \pm desvio padrão nos grupos GI, GIIA e GIIB, nos dois períodos

Correlação entre a escala ruído ambiental (RA) do APHAB, LRSR e Relação Sinal-Ruído

São apresentados, nas Tabelas 10, 11 e 12, os coeficientes de correlação de Pearson entre o benefício na escala de ruído ambiental do questionário APHAB e as diferenças do LRSR e relação S/R pós e pré.

Tabela 10 - Coeficientes de correlação de Pearson entre o benefício na escala do APHAB de ruído ambiental (RA), e a diferença de LRSR (pós - pré sete semanas) e diferença da Relação S/R (pós - pré sete semanas), no grupo GI

	GI	RA
RA		1,00
DIF LRSR		-0,04
DIF R S/R		0,14

RA - ruído ambiental; DIF LRSS - Diferença do limiar de reconhecimento de sentença no silêncio; DIF LRSR - Diferença do limiar de reconhecimento de sentença no ruído; DIF S/R - Diferença da relação sinal ruído

Tabela 11 - Coeficientes de correlação de Pearson entre o benefício na escala do APHAB de ruído ambiental (RA), diferença de LRSS (pré e pós sete semanas) e diferença da Relação S/R (pré e pós sete semanas), no grupo GIIA

	GIIA	RA
RA		1,00
DIF LRSS		-0,15
DIF S/R		-0,12

RA - ruído ambiental; DIF LRSS - Diferença do limiar de reconhecimento de sentença no silêncio; DIF LRSS - Diferença do limiar de reconhecimento de sentença no ruído; DIF S/R - Diferença da relação sinal ruído

Tabela 12 - Coeficientes de correlação de Pearson entre o benefício na escala do APHAB de ruído ambiental (RA), diferença de LRSS (pré e pós sete semanas) e diferença da Relação S/R (pré e pós sete semanas), no grupo GIIB

	GIIB	RA
RA		1,00
DIF LRSS		0,73
DIF S/R		0,73

RA - ruído ambiental; DIF LRSS - Diferença do limiar de reconhecimento de sentença no silêncio; DIF LRSS - Diferença do limiar de reconhecimento de sentença no ruído; DIF S/R - Diferença da relação sinal ruído

A saber, nas escalas do APHAB, os valores que são obtidos são referentes ao benefício. Sendo assim, se na avaliação do período pós o valor for maior que no pré, significa que o grupo obteve algum benefício.

Já na detectabilidade do limiar de reconhecimento de sentenças no ruído e na relação sinal-ruído, se na avaliação do período pós o valor obtido for menor, significa que o grupo também obteve alguma melhora. Ou seja, essas medidas, são inversamente proporcionais.

Com base nesse pressuposto, quando são calculados os coeficientes de correlação entre LRSS, R S/R com RA e os valores obtidos são negativos, significa que o valor no período pré é maior que no pós, e nesse caso, isso demonstra uma melhora.

Como pode ser observado, no grupo experimental GII A, foram detectados coeficientes negativos entre a diferença de LRSR e R S/R com a escala RA (ruído ambiental) do APHAB. Isso demonstra uma coerência entre o que o indivíduo percebe e os resultados de uma avaliação comportamental.

Esses valores mostram apenas uma tendência, uma vez que a amostra é pequena.

6 DISCUSSÃO

Neste capítulo será apresentada uma análise crítica dos resultados referentes ao desenvolvimento do programa de treinamento auditivo musical e sua aplicação em idosos usuários de próteses auditivas. Esses resultados serão confrontados, quando possível, com os dados obtidos na literatura especializada compulsada.

Para facilitar o entendimento, a ordem de exposição será a mesma adotada no capítulo de resultados.

6.1 Discussão sobre a Elaboração do Programa de Treinamento Auditivo Musical

6.2 Discussão sobre a Avaliação Auditiva Pré e Pós Intervenção

6 1 Discussão sobre a Elaboração do Programa de Treinamento Auditivo Musical

A idealização desse material surgiu de observações durante a prática clínica com a avaliação audiológica de um paciente músico. Nessa avaliação, foi observado que a sensibilidade auditiva desse músico estava pior do que o seu reconhecimento de fala, mostrando resultados incompatíveis entre limiares audiométricos e o seu IPRF (índice percentual de reconhecimento de fala). Nesse momento, após vários questionamentos a esse fato surgiram questões como: a educação musical interfere na percepção de fala? Cérebros de músicos e não músicos diferem quanto ao processamento neurológico das informações auditivas e da fala? Essa última questão encontrou fundamentos nos estudos de Lauter et al (1985), Zatorre et al (1994), Muszkat et al. (1995) e Liegeois-Chauvel et al. (1998).

Ao verificar essa habilidade auditiva melhorada, talvez pela educação musical e refletir sobre a dificuldade de idosos usuários de próteses

auditivas com pouco benefício, especialmente, em situações com ruído, considerou-se a possibilidade de uma intervenção de estimulação auditiva baseada em música. Os efeitos deletérios da idade nas habilidades cognitivas e na compreensão da fala em situações de ruído foram apontados por Pichora-Fuller, Singh (2006), porém, quando não há benefício com o uso de amplificação sonora, a intervenção usual é a inserção do idoso num programa de treinamento auditivo formal.

No entanto, o treinamento auditivo formal para idosos, embora seja possível, nem sempre é viável, pois tarefas que envolvem condições de escuta difícil podem causar frustração, desânimo e desistência do treinamento com conseqüente abandono do uso da prótese auditiva.

Desta forma, procurou-se desenvolver um programa de treinamento auditivo que pudesse ser mais interessante, lúdico e prazeroso para idosos usuários de próteses auditivas.

Para tal, foram analisados vários trabalhos científicos, principalmente nas áreas da música, processamento neurológico da informação auditiva e treinamento auditivo.

Cabe destacar os estudos de Muszkat et al (1995), Liegeois-Chauvel et al. (1998) que demonstraram que a educação musical interfere no processamento neurológico de informações e que a plasticidade cerebral é modificada em músicos em relação aos não músicos. Muszkat et al. (2000) afirmaram que o processamento acústico da altura, timbre, melodia de uma música, ocorre predominantemente no hemisfério direito; e o ritmo, senso de familiaridade, processamento temporal e seqüencial dos sons, no hemisfério esquerdo. No que diz respeito à percepção auditiva e processamento de linguagem, um estudo recente de Andreasen (2005) com neuroimagem demonstrou ativação em ambos os hemisférios cerebrais.

Em 1998, Musiek, Schochat propuseram um modelo de treinamento auditivo, definindo critérios para desenvolver um programa com tempo pré-estabelecido, e registro de acertos e erros por sessão. Em 2002, Musiek et al, e em 2004, Sweetow, Henderson-Sabes descreveram algumas tarefas fundamentais e itens importantes que um programa de treinamento auditivo deve ter para obter bons resultados.

Desta forma, foi idealizado o programa de Treinamento Auditivo Musical, considerando-se as possibilidades de serem oferecidos estímulos, os mais desafiadores possíveis, em tarefas motivadoras e que se repetem, a fim de favorecer o desenvolvimento da plasticidade neural.

Com o foco principal da aplicação desse material em usuários de próteses auditivas, fez-se necessário considerar os estímulos sonoros, limitando a faixa de frequências àquela incluída na faixa de amplificação principal das próteses auditivas.

Para tal, foram selecionados instrumentos musicais que permitissem a produção de sons que possuíssem faixas de frequências dentro da faixa de amplificação mais efetiva das próteses auditivas, isto é, de 200 Hz a 4000 Hz. Isso foi feito com base nos estudos de Chasin, Russo (2004) que alertaram sobre a distorção da música ouvida devido à manipulação do sinal pelo sistema de amplificação sonora da prótese auditiva.

Uma vez estabelecidos esses critérios básicos, pode-se finalmente elaborar o Treinamento Auditivo Musical.

Este material é composto por sete DVDs, cada um com exercícios diferentes para o treinamento específico dos mecanismos auditivos de atenção seletiva e/ou processamento temporal. Esses mecanismos também são trabalhados nos treinamentos auditivos propostos por Musiek, Schochat (1998); Sweetow, Henderson-Sabes (2004), Nunes, Frota (2006) e Gielow (2008).

Nos DVDs 1 e 2, Figura – Fundo de Sons Instrumentais e Seqüenciais, os mecanismos treinados foram: atenção seletiva e ordenação temporal, sendo que este último foi treinado somente no DVD2 de Figura-fundo para sons seqüenciais. Esses mecanismos treinados estão de acordo com as considerações feitas por Shinn (2003) e Samelli, Schochat (2008).

A natureza dos exercícios realizados nesses DVDs baseou-se no estudo de Chermak, Musiek (2002), que consideraram que o treinamento de reconhecimento de fala em condições competitivas propicia melhora na discriminação auditiva e no processamento temporal.

No desenvolvimento desses DVDs, essa habilidade foi contemplada, porém a mensagem alvo foi constituída por sons instrumentais e a mensagem competitiva, por um som de música oferecendo uma tarefa mais prazerosa e menos cansativa.

No DVD 3, Escuta Direcionada, os mecanismos auditivos treinados foram: atenção seletiva e localização. Vale ressaltar que uma das vantagens desse material é que, embora tenha sido elaborado para ser executado com caixas acústicas, poderá também ser utilizado com fones de ouvidos, estimulando, assim, a escuta dicótica, que se refere à apresentação simultânea de estímulos diferentes nas duas orelhas (Kimura, 1961). O princípio teórico para a elaboração dos exercícios desse DVD pode ser encontrado já nos anos 60 com os estudos de Kimura (1961), Kimura (1967) e Curry (1967), que demonstraram a superioridade do hemisfério direito para o processamento melódico, por intermédio de provas de estimulação auditiva dicótica de melodias. Outro estudo que pode ser citado é o de Kimura (1967) com a descrição da teoria estrutural, que enfatizou a idéia de que as vias contralaterais inibem as ipsilaterais sob audição dicótica dando à orelha direita acesso privilegiado ao hemisfério esquerdo e à orelha esquerda, ao hemisfério direito.

Nos DVDs 4 e 5, Aspecto de Duração e de Frequência dos Sons foram treinados os mecanismos de processamento temporal: ordenação e resolução temporal, sendo que esse último foi treinado somente no DVD5, Aspecto de Frequência dos sons. A base de seu desenvolvimento encontrou suporte teórico nos estudos de Hirsh (1959), Shinn (2003), Mulsow, Reichmuth (2007) e, Samelli, Schochat (2008).

Sabe-se que a ordenação temporal é definida como o processamento de múltiplos estímulos auditivos na sua ordem de decorrência e a resolução temporal refere-se ao mínimo tempo requerido para segregar ou resolver eventos acústicos (Shinn, 2003).

No DVD de aspecto de duração dos sons, o intervalo de silêncio estabelecido entre um som e outro foi fixado em 300 ms e no DVD de aspecto de frequência, o nível de dificuldade foi determinado nos intervalos inter-estímulos, isto é, 300 ms (fácil), 200 ms (moderado) e 150 ms (difícil).

Com base no pressuposto teórico citado, considerou-se que o mecanismo de resolução temporal foi trabalhado somente no DVD 5 quanto ao Aspecto de Frequência, uma vez que os intervalos entre os sons apresentados foram variados; já o mecanismo de ordenação temporal foi trabalhado em ambos DVDs.

Os sons escolhidos para a elaboração dos DVDs 4 e 5, foram as notas musicais de piano. A escolha de um instrumento musical teve a inspiração no trabalho de Taborga-Lizarro (1999), que escolheu o som de flauta em sua pesquisa.

Com o intuito de tornar esses DVDs mais lúdicos e agradáveis foi criada uma associação para sons curtos e longos com a imagem de um rosto de menina com cabelo curto e comprido e, para sons graves e agudos, a imagem de um rosto de menino gordo e magro, respectivamente. Ambas as modalidades auditiva e visual foram contempladas nessa tarefa. A integração do sistema auditivo-visual encontrou suporte teórico nos estudos de Montgomery et al. (1984) e Sweetow, Henderson-Sabes (2004).

O DVD 6, Ritmo – Estruturação Temporal treina o mecanismo de resolução temporal.

O ritmo, como um aspecto psicoacústico da música, foi selecionado para ser especificamente trabalhado nesse programa, uma vez que ativa o hemisfério cerebral esquerdo, nas áreas frontais inferiores, área de Broca (AB/44/6) estendendo-se à insula vizinha. Esses dados demonstram uma conexão neurobiológica entre o ritmo musical e fala expressiva (Platel et al., 1997; Muszkat et al., 2000; Andreasen, 2005).

No DVD 7, de Fechamento auditivo é treinado o mecanismo de atenção seletiva e teve sua elaboração baseada nos estudos de Bellis, 1996b e Musiek et al., 2002. A tarefa de fechamento auditivo pode ser definida como uma habilidade do processamento auditivo de completar imagem acústica incompleta. Para essa tarefa seis músicas familiares foram selecionadas. O grau de dificuldade esteve no número de notas musicais oferecidas para que o indivíduo identificasse cada uma das canções. Foram determinados três níveis de dificuldade: fácil (oito notas); moderado (cinco notas) e difícil (três notas).

Nas tarefas de Escuta Direcionada, Aspecto de Duração e Freqüência dos sons, a realização dos exercícios obedeceu três diferentes instruções: imitação, identificação e nomeação. Essa decisão foi tomada com base na literatura especializada (Musiek, Schochat, 1998; Taborga-Lizarro, 1999; Sweetow, Henderson-Sabes, 2004; Nunes, Frota, 2006; Gielow, 2008).

Em todos os DVDs, exceto no de Ritmo-estruturação temporal, associou-se um ato motor para a resposta de identificação. Foi instruído ao indivíduo que identificasse o estímulo ouvido apontando-o, inicialmente, com a mão

esquerda, depois, com ambas as mãos e, finalmente com a mão direita. Essa movimentação motora tem base nos exercícios de transferência interhemisférica citados nos estudos de Bellis (1996b) e Musiek, Chermak (1997).

6.2 Discussão sobre a Avaliação Auditiva Pré e Pós Intervenção

A aplicação do treinamento auditivo musical teve como objetivo verificar a viabilidade do uso desse material e avaliar seus benefícios. Para tal, foi feito um estudo da avaliação auditiva pré e pós sete semanas, por meio da estatística descritiva e da análise de variância com medidas repetidas entre grupos, períodos e interação.

A fim de caracterizar a amostra segundo a variável idade foi realizada a análise estatística nos grupos controle GI, experimental GIIA e GIIB.

Os resultados não revelaram diferença estatisticamente significativa entre as médias das idades entre os grupos. Convém ressaltar que um dos critérios de inclusão foi selecionar idoso a partir de 60 anos, pois uma faixa etária limitada dificultaria a seleção dos indivíduos (Tabela 1 e Figura 3).

Discutiremos a seguir os resultados dos questionários de auto-avaliação e dos testes da avaliação comportamental.

Questionários de Auto - Avaliação

A opção da aplicação de questionários de auto-avaliação foi realizada para possibilitar conhecer mais profundamente as dificuldades dos pacientes em situações diversas de sua vida diária, o que muitas vezes, não é possível com avaliações objetivas.

De acordo com os estudos de Weinstein et al. (1986), Ross (1987), Muller, Hall (1998), Almeida (2003), Bucuvic (2003) os questionários de auto-avaliação podem e devem ser utilizados para avaliar a efetividade de qualquer intervenção terapêutica.

Para o presente estudo, foram selecionados o APHAB e o HHIE para avaliar o benefício da intervenção e a auto-percepção da restrição de participação nas diversas situações do cotidiano, respectivamente.

- APHAB

O APHAB é um instrumento que avalia o grau de dificuldade auditiva em diversas situações do cotidiano em dois momentos: antes da intervenção e após a mesma. Esse questionário foi escolhido por tratar-se de um instrumento abrangente, envolvendo situações de comunicação em condições favoráveis de escuta, desfavoráveis com ruído ou em ambientes reverberantes e desconforto a sons ambientais.

Na análise dos resultados do questionário de auto-avaliação APHAB, foram comparadas as respostas obtidas em cada sub-escala, nos períodos pré e pós sete semanas, sendo que em ambas as situações o indivíduo estava usando a prótese auditiva. Não foram detectadas diferenças estatisticamente significantes nos valores das porcentagens médias de benefício entre as quatro escalas e no efeito de interação entre grupo e escala. Porém, foram detectadas diferenças estatisticamente significantes entre o benefício obtido nos diferentes grupos ($p = 0,006^*$).

Os resultados revelaram que o benefício obtido nas diferentes sub – escalas FC (Facilidade de Comunicação), RV (Reverberação), RA (Ruído ambiental) e SI (Sons indesejáveis) do questionário APHAB no grupo experimental GIIA foi significativamente maior do que o observado nos outros grupos (GI x GIIA: $p=0,003^*$ e GIIA x GIIIB: $p=0,002^*$).

Isto demonstra que o treinamento auditivo musical proposto neste estudo propiciou maiores benefícios quando comparado ao grupo sem nenhuma intervenção, ou ao grupo exposto à estimulação passiva por meio de música clássica.

Vale ressaltar que a sub-escala que demonstrou maior benefício no grupo Experimental GIIA foi a FC (Tabela 2, Figura 4 e 5), embora não tenha sido constatada diferença estatisticamente significativa entre as quatro escalas. Esses dados concordam com os estudos de Almeida (1998) e Megale (2006) apesar de apresentarem diferentes objetivos e metodologias.

A sub-escala que demonstrou menor benefício foi a sub – escala RA (Tabela 2, Figura 4 e 5). Esses dados concordam com os estudos de Almeida (1998), e discordam dos estudos de Gil (2006) que detectou diferença estatisticamente significativa nessa escala após a aplicação do treinamento auditivo formal e de Megale (2006) em que detectou o menor benefício na sub-

escala SI. Provavelmente, as diferenças metodológicas entre os estudos tenham contribuído para isso. Na metodologia do estudo de Megale (2006) o grupo experimental recebeu treinamento auditivo inicialmente sem próteses auditivas e depois, com o uso dessas.

Na presente pesquisa optou-se por analisar o benefício, isto é, a diferença entre as dificuldades observadas na 1ª semana e na nona semana.

Na literatura especializada não foi encontrado nenhum estudo que tivesse avaliado o benefício encontrado nas duas situações, pré e pós-intervenção, com o mesmo tipo de metodologia.

Dessa maneira, para a discussão dos dados da presente pesquisa foram encontradas dificuldades de comparação. As pesquisas de Cox, Alexander (1995), Almeida (1998) e Bucuvic (2003), que também analisaram benefício, o fizeram em situações diferentes das avaliadas nessa pesquisa, ou seja, sem e com o uso de próteses auditivas. Já nos estudos de Gordo (1998) e Scharlach (1998), o benefício também foi avaliado; porém, essas autoras realizaram a comparação entre diferentes circuitos eletroacústicos de próteses auditivas antes e após o período de uso da amplificação. E finalmente, quando compara-se com os estudos de Gil (2006) e Megale (2006), observa-se que as autoras além de analisarem a porcentagem de dificuldade, avaliaram também o benefício, porém com diferentes objetivos e metodologia.

Cox (1996) propôs o critério de benefício com o uso desse instrumento que não serviu de referência para a presente pesquisa.

Sendo assim, não foi possível uma comparação quantitativa com os estudos de Cox (1996), Almeida (1998), Gordo (1998), Scharlach (1998), Bucuvic (2003), Gil (2006) e Megale (2006).

De acordo com os dados expostos, pode-se constatar que o Treinamento Auditivo Musical proporcionou maiores benefícios para os idosos usuários de próteses auditivas.

- HHIE

Dentre os questionários de auto-avaliação da restrição de participação em atividades de vida diária, o HHIE (*The Hearing Handicap Inventory for the Elderly*) é um dos indicados para avaliar a população de idosos. A ASHA em 1989 recomendou o uso da versão reduzida do HHIE que contém apenas 10 questões, sendo assim o mais utilizado na prática clínica. No presente estudo, optou-se pela aplicação do questionário na sua versão original, contendo 25 questões.

O protocolo original do HHIE envolve a administração do questionário antes da adaptação da prótese auditiva e depois de determinado intervalo de tempo de uso da amplificação. Quando os índices obtidos mostrarem uma redução na auto-percepção da restrição de participação, significa que o processo de adaptação das próteses auditivas foi eficiente. (McCarthy, 1997)

Na presente pesquisa, o HHIE foi aplicado pré e pós sete semanas, sendo que em ambas as situações o indivíduo estava utilizando as próteses auditivas.

Os resultados não revelaram diferenças significantes entre as porcentagens médias obtidas no HHIE entre os grupos, nos dois períodos e não houve efeito de interação entre grupo e período. No entanto, observaram-se diferenças significantes entre os índices do HHIE pré e pós sete semanas nos três grupos ($p=0,001^*$). Isso significa que nos três grupos houve uma melhora na segunda avaliação.

A melhora no grupo controle, que não recebeu nenhuma intervenção, pode ser justificada pelo fenômeno da aclimatização (Gatehouse, 1992; Gatehouse, Killion, 1993; Turner et al. 1996).

Sabe-se que a aclimatização refere-se à melhora no reconhecimento de fala ao longo do tempo em decorrência da estimulação auditiva por meio da amplificação (Gatehouse, 1992; Byrne, Dirks, 1996).

Esses dados concordam com os estudos de Megale (2006) e Miranda (2007), que observaram diminuições da auto-percepção de restrição de participação, por meio do HHIE, tanto no grupo controle, como no grupo experimental, que recebeu treinamento auditivo formal.

Com isso, pode-se constatar que, mesmo o HHIE não avaliando objetivamente a melhora no reconhecimento de fala, ele se mostra

efetivo ao avaliar o benefício do uso da prótese auditiva e sua participação em atividades de vida diária.

Observa-se que a maior diferença estatisticamente não significativa foi detectada no grupo experimental GIIA que recebeu o treinamento auditivo musical, seguida do grupo GII B, que esteve exposto à música clássica e por último do grupo controle, que somente utilizou as próteses auditivas sem receber nenhuma intervenção (Tabela 3, Figuras 6 e 7). Esses resultados demonstram que o treinamento auditivo musical proporcionou uma diminuição da autopercepção de restrição de participação em AVD (atividade de vida diária) dos indivíduos.

Avaliação Comportamental

Foram selecionados apenas alguns testes que pertencem a essa bateria, embora existam muitos testes para a avaliação da função auditiva central. Para tal foram levados em consideração os estudos correlatos na literatura especializada, população alvo, sensibilidade dos testes ao objetivo proposto e a disponibilidade dos mesmos na prática clínica. E, de acordo com Chemark et al. (1998), devem ser selecionados testes da avaliação da função auditiva central de fácil aplicação pelo examinador, facilmente compreendido pelo paciente e que não sejam afetados pela perda auditiva.

Entre os testes disponíveis foram selecionados os testes da avaliação simplificada do processamento auditivo: localização sonora (LS), memória para sons não verbais em três e quatro instrumentos e além destes, o teste auditivo de limiar de reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído.

- Localização Sonora (LS); Memória para sons não verbais em três e quatro instrumentos

Os resultados da avaliação de LS não demonstraram diferenças significantes entre as médias de acertos nos três grupos nos períodos pré e pós sete semanas.

Observou-se um número de acertos maior no grupo GIIA, que recebeu o treinamento auditivo proposto (Tabela 4), embora não tenham sido detectadas diferenças estatisticamente significantes.

Os perfis individuais na Figura 8 mostram que os idosos do grupo experimental GIIA ou obtiveram o mesmo número de acertos nos dois períodos ou acertaram mais no período pós - intervenção. Já nos outros grupos observam-se alguns idosos com menor número de acertos no pós em relação ao pré.

Entretanto, não foi detectada diferença significante entre as médias de acertos nos três grupos, nos dois períodos e não houve efeito de interação entre grupo e período.

A habilidade de localização sonora dos lados direito e esquerdo, as quais foram treinadas no DVD3 de Escuta Direcionada melhorou em todos os indivíduos do grupo experimental GIIA.

No estudo de Gil (2006) esse foi o único teste que não apresentou diferenças estatisticamente significantes. Nessa pesquisa, a autora aplicou um treinamento auditivo formal que não incluía nenhuma atividade para o treino da habilidade de localização sonora, o que pode justificar os resultados. Embora, na presente pesquisa, as diferenças também não tenham sido significantes, pode ser notoriamente observada melhora individual em todos os componentes do grupo experimental GIIA, que foi submetido ao Treinamento Auditivo Musical.

Pode-se dizer que o mesmo ocorreu no teste de memória para sons verbais com três instrumentos (MSNVS - três instrumentos) em que se observou (Tabela 5 e os perfis individuais na Figura 10) que os indivíduos do GIIA, ou obtiveram o mesmo número de acertos nos dois períodos, ou acertaram mais no pós tratamento. Isto não foi observado nos outros grupos, nos quais alguns indivíduos apresentaram menor número de acertos no pós em relação ao pré.

A Figura 11 revela a média do número de acertos no MSNVS – três instrumentos, na qual, é nítido observar que a média para o grupo Experimental GIIA, foi predominantemente maior que no grupo controle GI e experimental GIIB.

Não foram encontrados estudos com objetivo e metodologia análogos aos da presente pesquisa, a fim de que esses dados pudessem ser confrontados.

Já no teste de memória para sons verbais com quatro instrumentos (MSNVS - 4 instrumentos), foi detectado efeito de interação entre grupo e período, isso significa que foi detectada diferença, estatisticamente significativa, entre as médias dos grupos. O grupo GIIA teve uma média de acertos significativamente maior no período pós que no pré ($p = 0,046^*$). Nos outros grupos, a média observada no pós foi menor que no pré (Tabela 6 e Figura 12). A maioria dos indivíduos do grupo que realizou o treinamento proposto aumentou o número de acertos no momento de pós- intervenção (Figura 12). Convém ressaltar que a habilidade de ordenação temporal foi treinada no DVD2, de Figura-Fundo para sons seqüenciais, o que pode justificar os resultados desse teste.

A melhora observada no grupo com intervenção direcionada concorda com o estudo de Gil (2007). A autora observou uma melhora de 19,1% nos indivíduos do grupo experimental que foram submetidos a um treinamento auditivo formal.

Esses dados demonstram que o Treinamento Auditivo Musical proposto proporcionou maiores benefícios para o grupo que recebeu esse tipo de intervenção, quando comparado com os outros dois grupos.

Limiar de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio (LRSS)

Limiar de Reconhecimento de Sentenças no Ruído (LRSR) e Relação sinal-ruído (R S/R)

A escolha dos testes de LRSS e LRSR deve-se ao fato de serem de fácil aplicação clínica e da confiabilidade dos resultados gerados. Essa confiabilidade pode ser constatada no estudo de Freitas et al. 2005.

Convém ressaltar que na análise dos resultados desses testes, quando os valores no período pós forem menores que no período pré significa benefício. O contrário significa um pior resultado.

Os resultados da análise de variância do Limiar de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio (LRSS) não demonstraram diferenças estatisticamente significantes entre os três grupos, entre os períodos e não houve interação entre o grupo e período.

Embora não tenham sido detectadas diferenças significantes (Tabela 7 e Figura 14) pode-se observar que o grupo experimental GIIA apresentou uma diminuição de limiares, no período posterior ao Treinamento Auditivo Musical.

Já os resultados no teste de Limiar de Reconhecimento de Sentenças no Ruído (LRSR) detectaram efeito de interação entre o grupo e período ($p = 0,005^*$).

Na seqüência da análise, constatou-se que o grupo experimental GIIA apresentou diferença significativa entre o período pós e pré ($p = 0,006^*$), ou seja, esse grupo apresentou uma diminuição significativa nos limiares de reconhecimento de sentenças no ruído.

Na Figura 16, em que são demonstrados os perfis individuais do LRSR, pode-se observar que todos os indivíduos do grupo GIIA tiveram uma diminuição nos limiares reconhecimento de sentenças no ruído. Isso não foi observado nos indivíduos dos outros dois grupos. Na Figura 17, em que são demonstradas as médias do LRSR nos três grupos, pode-se observar essa diminuição notória dos limiares no grupo GIIA.

Ao considerar que a relação sinal-ruído é um resultado gerado com base no LRSR, os valores encontrados na Relação Sinal-Ruído também

demonstraram um efeito de interação entre grupo e período, mostrando que o grupo experimental GIIA apresentou uma média de relação sinal-ruído menor que o grupo controle GI e experimental GII B. Isto significa que o grupo submetido ao programa de Treinamento Auditivo Musical proposto nessa pesquisa, obteve entre o período pré e pós, uma melhora do desempenho da compreensão da fala no ruído.

Na análise da Figura 19, pode ser constatado que ocorreu um aumento das relações sinal-ruído, nos grupos controle GI e experimental GII B, demonstrando que os indivíduos desse grupo, entre as semanas 1 e 9, tiveram uma piora no desempenho de reconhecimento de fala em situações de escuta difícil (menos favorável).

Esses dados concordam com os verificados na pesquisa de Miranda (2007) que demonstrou diferenças significantes na relação sinal-ruído do grupo experimental, que foi submetido a um treinamento auditivo formal. Observou uma diminuição da relação S/R ao longo das avaliações do grupo e um resultado inverso em relação ao grupo controle (sem nenhum treinamento auditivo) que apresentou um aumento da relação S/R.

Observa-se que existe uma coerência entre o que o indivíduo percebe e o que é obtido por meio de uma avaliação objetiva quando são comparados os benefícios percebidos pelos indivíduos por meio da escala de ruído ambiental (RA) do APHAB e os valores de relação sinal-ruído obtidos. Sendo assim, a diferença estatisticamente significante constatada no APHAB no grupo GIIA, foi confirmada nos valores encontrados de relação sinal-ruído desse mesmo grupo.

Apesar de a metodologia aplicada ter sido diferente, é interessante citar o estudo de Soncini, Costa (2006) que realizaram uma pesquisa com o objetivo de verificar se o treinamento auditivo proporcionado pela prática musical é um fator que exerce influência na habilidade de reconhecimento de fala no silêncio e no ruído. Aplicaram os mesmos testes da presente pesquisa, LRSS e LRSR em indivíduos sem experiência musical (não músicos) e em músicos. Os resultados demonstraram que não houve diferenças significantes entre os valores médios obtidos para o LRSS. Porém, foram constatadas diferenças, estatisticamente significantes, entre os valores médios obtidos para as relações S/R. Dessa maneira, os autores chegaram à conclusão de que, no silêncio, músicos e não músicos apresentaram desempenhos semelhantes; porém, em

tarefas de reconhecimento de sentenças apresentadas diante do ruído competitivo, músicos apresentaram melhores desempenhos, indicando que a prática musical é uma atividade que melhoraria a habilidade de reconhecimento da fala, quando esta ocorre diante de ruído.

Os dados dessa última pesquisa citada geraram uma reflexão sobre os motivos pelos quais os indivíduos do grupo experimental GIIIB, expostos à música clássica, também não tiveram algum benefício no período pós sete semanas.

Existem algumas razões que podem justificar esse questionamento:

- A idade dos indivíduos dos grupos da presente pesquisa variou entre 63 e 72 anos e do estudo de Soncini, Costa (2006) teve uma variação de 25 a 40 anos.
- Todos idosos dos três grupos eram usuários de próteses auditivas e o grupo GIIIB esteve exposto à música clássica. Este estilo de música possui uma variação espectral maior do que a faixa principal de frequências das próteses, ou seja, acima de 4000Hz. Isso pode ter gerado uma distorção no sinal acústico produzido pela amplificação. Fato esse explicado no estudo de Chasin, Russo (2004).
- O tempo de exposição à música clássica foi de apenas 1 hora por semana, totalizando sete horas durante todo o período avaliado.
- Os idosos do grupo GIIIB não tinham tido nenhum tipo de educação musical durante a vida.

A música clássica selecionada para os idosos do grupo experimental GIIIB foi a Sonata para Dois pianos em Ré Maior K443. A seleção dessa sonata se deve ao fato que Rausher et al. (1993), ao avaliar estudantes universitários, descreverem uma melhora temporária no desempenho neuropsicológico em provas espaciais e mudanças neurofisiológicas, batizando esse ocorrido de Efeito Mozart.

Embora, a presente pesquisa seja composta por idosos, fez-se a opção de expor um dos grupos a essa sonata para analisar se a audição de

uma música clássica de maneira passiva poderia provocar algumas mudanças nas habilidades auditivas desses idosos.

Observou-se que somente a exposição passiva da sonata de Mozart não desencadeou mudanças estatisticamente significantes quando comparadas com o Treinamento Auditivo Musical proposto. Convém ressaltar, que essa pesquisa não teve como objetivo analisar o Efeito Mozart descrito por Rausher et al. (1993). Sugere-se que esse possa ser um tema interessante em uma pesquisa futura.

A análise dos resultados demonstra que o Treinamento Auditivo Musical proposto traz melhoras das habilidades auditivas dos idosos usuários de próteses auditivas. Esses benefícios não puderam ser constatados nos idosos que somente utilizaram a prótese auditiva ou que estiveram passivamente ouvindo a música clássica.

O fato de o treinamento auditivo musical utilizar sons instrumentais para o treinamento das habilidades auditivas e os resultados da aplicação desse treinamento terem demonstrado diferenças estatisticamente significantes, encontra suporte teórico no estudo de Oxenham et al. (2003). Estes autores afirmaram que a prática musical estimula o desenvolvimento da percepção auditiva e que isso pode vir a agir como um facilitador em tarefas de reconhecimento de fala diante de sinais acústicos competitivos. Relataram, ainda, a existência de estudos com evidências de que o treinamento auditivo realizado com um determinado tipo de estímulo sonoro pode ser generalizado para outros estímulos ou situações de escuta não utilizadas nas situações de treinamento.

A relação entre o sucesso no treinamento auditivo e plasticidade cerebral estão intimamente ligados, pois o benefício quanto a “entender melhor” está vinculado à plasticidade neural, que é demonstrada quando o sistema auditivo é treinado e melhora no seu desempenho (Chermak, Musiek, 2002).

Durante o desenvolvimento desse material, o maior desafio de todos foi a distância do estúdio que elaborou o material do Treinamento Auditivo Musical em relação ao local de execução dessa pesquisa, o que retardou a finalização dos DVDs e, conseqüentemente, provocou um atraso no início da aplicação desses no grupo experimental GIIA.

A aplicação do Treinamento Auditivo Musical ocorreu durante sete semanas, na frequência de uma vez por semana.

Por uma questão metodológica a aplicação do Treinamento Auditivo Musical ocorreu durante sete semanas, na frequência de uma vez por semana. Embora, esse DVD tenha sido desenvolvido para ser executado em casa, optou-se por executá-lo dentro da clínica, em que o paciente e a avaliadora estariam juntos, a fim de que as variáveis fossem melhor controladas. Esse foi um dos fatores negativos apontados por dois pacientes que tinham muitas atividades paralelas.

Sugere-se que, na prática clínica, cada DVD seja aplicado uma vez na clínica e seja executado pelo próprio paciente, no restante da semana, uma vez por dia no período de meia hora.

Foi unanimidade o comentário entre todos os indivíduos ao afirmarem que o treinamento auditivo musical foi prazeroso e divertido, embora muitas vezes, terminassem a sessão com a sensação de que tinham ido a uma academia de ginástica, devido ao desafio a que tinham sido expostos.

Duas pacientes declararam que prestar atenção à informação auditiva é muito importante e que esse aprendizado estava sendo refletido nas situações da conversação do dia-a-dia.

Segundo relato dos pacientes, os DVDs que julgaram ser mais divertidos, foram os DVDs 4, 5, 6, 7, ou seja, de Duração, Frequência, Ritmo e Fechamento Auditivo. Já os DVDs 1, 2 e 3, respectivamente, de Figura-Fundo para Sons Instrumentais, Seqüenciais e de Escuta Direcionada julgaram ser de maior desafio. Vale à pena ressaltar que um dos mecanismos trabalhados nesses três últimos DVDs citados, foi a atenção seletiva, o que coincidiu com as queixas principais de compreensão de fala nas situações de ruído. Assim, diante desse tipo de queixa poderia ser levantada a hipótese de alteração do mecanismo de atenção seletiva nesses indivíduos.

Mediante esses comentários, sugere-se que aplicação desse material seja variada, intercalando os DVDs, previamente julgados “divertidos” com os identificados como “desafiadores”.

Mediante a discussão exposta, podem-se relacionar as vantagens e desvantagens do Treinamento Auditivo Musical. São elas:

Vantagens:

- Versatilidade: executável em aparelho de DVD ou computador, sejam com fones de ouvido ou caixas acústicas;
- Integração sensorial: Estimulação dos sistemas auditivo, visual e motor;
- Fácil compreensão da execução do material, tanto pelo profissional, como para o paciente;
- Aplicável em qualquer idioma, já que a música instrumental é universal;
- Pode ser executado na própria casa do paciente;
- Lúdico;
- Pode ser aplicado em crianças, adultos e idosos;
- Este Treinamento Auditivo Musical também pode ser utilizado em indivíduos com alterações do processamento auditivo.

Desvantagens:

- Se o indivíduo idoso não souber manipular sozinho o controle do DVD ou o computador, precisará do auxílio de um acompanhante.
- As instruções dos DVDs estão somente em português, embora os exercícios sejam compostos por sons instrumentais.

O benefício oferecido por um treinamento auditivo deve levar em consideração: um acesso fácil, relação custo benefício ao paciente e, preferencialmente ser apresentado por meio digital, conforme já assinalaram Musiek (1999), Sweetow, Henderson-Sabes (2004) e Sweetow, Palmer (2005).

Sendo assim, o Treinamento Auditivo Musical idealizado e desenvolvido nesse estudo, vem preencher a lacuna que se fez até o momento para o público de usuários de próteses auditivas.

Considerações Finais

A partir desse estudo, pode-se constatar a importância da inclusão dos questionários de auto-avaliação e dos testes auditivos, especificamente o teste de reconhecimento de sentenças no ruído, na rotina clínica do fonoaudiólogo, pois fornecem dados essenciais que podem verificar subjetivamente e objetivamente as queixas do dia a dia dos pacientes.

Tratando-se de indivíduos deficientes auditivos adultos e idosos, usuários de próteses auditivas e, mesmo assim, com queixas de compreensão de fala no ruído, fica clara nesse estudo, a necessidade da inserção desses indivíduos em um programa de treinamento auditivo. As próteses auditivas, por mais alta tecnologia que tenham, são muito efetivas nas lesões do sistema auditivo periférico, mas não são capazes de recuperar as habilidades auditivas. Esse fato comprova um número grande de pacientes insatisfeitos com a adaptação da prótese auditiva.

Essa preocupação tem aumentado nos últimos anos, resultando em um crescimento de pesquisas nessa área. Muitos treinamentos auditivos foram desenvolvidos; porém, nenhum teve como foco principal o adulto/idoso brasileiro usuário de próteses auditivas. São treinamentos auditivos extremamente eficientes, que foram desenvolvidos na maior parte deles, para as alterações do processamento auditivo central em indivíduos com sensibilidade auditiva normal e que têm sido utilizados para indivíduos com perda auditiva e usuários de próteses auditivas.

Sendo assim, o Treinamento Auditivo Musical elaborado tem seu principal foco nos indivíduos adultos e idosos usuários de próteses auditivas, com uma proposta de ser utilizado pelo paciente no seu ambiente doméstico, tornando-o mais prático. Ainda, é uma ferramenta lúdica, prazerosa que se utiliza da música e de sons instrumentais e que se mostrou eficiente na melhora das habilidades auditivas de processamento temporal e atenção seletiva dos pacientes. Trata-se de mais uma ferramenta que ficará disponível para a reabilitação auditiva de acordo com as necessidades do paciente

7 CONCLUSÕES

Após a análise crítica dos resultados foi possível concluir que:

a) Foi elaborado um programa de Treinamento Auditivo Musical para idosos usuários de próteses auditivas direcionado às habilidades auditivas de processamento temporal e desempenho frente a eventos acústicos diferentes e simultâneos, confirmando a hipótese do presente estudo.

b) O Treinamento Auditivo Musical melhorou as habilidades auditivas de processamento temporal e desempenho frente a eventos acústicos diferentes e simultâneos, confirmando, assim, a hipótese do presente estudo.

Anexo 1**AUTORIZAÇÃO**

A GN Resound Indústria e Comércio de Aparelhos Auditivos Ltda., autoriza a fonoaudióloga Katya Guglielmi Marcondes Freire a realizar a pesquisa de sua tese de doutorado, **Treinamento Auditivo Musical: uma proposta para idosos usuários de próteses auditivas**, com os clientes usuários de aparelhos auditivos adquiridos nessa empresa. Essa pesquisa tem a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo.

A pesquisa será realizada na Audicare, situada na Rua Dr. Alceu de Campos Rodrigues, 229 cj.607 Itaim Bibi, na cidade de São Paulo.

Todos os clientes irão assinar um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido antes de iniciar os testes envolvidos na pesquisa.

A pesquisadora se compromete com a empresa Danavox que seu relacionamento com os pacientes, será apenas para a realização da pesquisa. Caso, tenham algum ajuste a ser feito em suas próteses auditivas, os pacientes irão ser reencaminhados para as respectivas fonoaudiólogas que os atenderam no processo de adaptação dentro da empresa.

A responsabilidade de todos os procedimentos realizados será única e exclusivamente da fonoaudióloga em questão.

Atenciosamente,

Assinatura do Diretor Geral

GN ReSound Ind. e Comércio de Aparelhos Auditivos Ltda.

Data: ____/____/____

AUTORIZAÇÃO

A Audicare Clínica de Audiologia, autoriza a fonoaudióloga Katya Guglielmi Marcondes Freire a realizar a pesquisa de sua tese de doutorado, **Treinamento Auditivo Musical : uma proposta para idosos usuários de próteses auditivas**, com os clientes usuários de aparelhos auditivos adquiridos nessa empresa. Essa pesquisa tem a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo.

A pesquisa será realizada na própria Audicare, situada na Rua Dr. Alceu de Campos Rodrigues, 229 cj.607 Itaim Bibi, na cidade de São Paulo.

Todos os clientes irão assinar um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido antes de iniciar os testes envolvidos na pesquisa.

A pesquisadora se compromete com a clínica Audicare que seu relacionamento com os pacientes, será apenas para a realização da pesquisa. Caso, tenham algum ajuste a ser feito em suas próteses auditivas, os pacientes irão ser reencaminhados para as respectivas fonoaudiólogas que os atenderam no processo de adaptação dentro da empresa.

A responsabilidade de todos os procedimentos realizados será única e exclusivamente da fonoaudióloga em questão.

Atenciosamente,

Audicare – Clínica Audiológica

Diretora Clínica – Katya Guglielmi Marcondes Freire

Data: _____/_____/_____

Anexo 2



Universidade Federal de São Paulo

Comitê de Ética em Pesquisa
Hospital São PauloSão Paulo, 10 de outubro de 2008.
CEP 1387/08

Ilmo(a). Sr(a).
 Pesquisador(a) KATYA GUGLIELMI MARCONDES FREIRE
 Co-Investigadores: Maria Cecília Martinelli Iorio
 Disciplina/Departamento: Fonoaudiologia/Distúrbios da Audição da Universidade Federal de São Paulo/Hospital São Paulo
 Patrocinador: Recursos Próprios.

PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA INSTITUCIONAL

Ref: Projeto de pesquisa intitulado: "Treinamento auditivo musical: uma proposta para idosos usuários de próteses auditivas".

CARACTERÍSTICA PRINCIPAL DO ESTUDO: Estudo clínico observacional e de intervenção terapêutica.

RISCOS ADICIONAIS PARA O PACIENTE: Sem risco, nenhum procedimento invasivo.

OBJETIVOS: Desenvolver um programa de treinamento auditivo musical para idosos usuários de próteses auditivas, que se leve em consideração as características eletroacústicas das próteses auditivas e aspectos da deficiência auditiva do idoso.

Verificar a eficiência desse treinamento por intermédio de testes comportamentais para avaliar a função auditiva central, testes de sentenças de fala no ruído e questionário de auto-avaliação.

RESUMO: O estudo será realizado na Audicare, clínica particular de audiologia, situada em São Paulo. Serão selecionados 15 indivíduos, de 65 a 75 anos, com perda auditiva de grau leve a moderado, usuários de próteses auditivas, há pelo menos 3 meses. Esses indivíduos serão divididos em 3 grupos de 5 idosos em cada. O grupo I, somente fará avaliações iniciais e finais, sem receber treinamento auditivo; o grupo II, receberá o treinamento auditivo musical e o grupo III, apenas escutará a música clássica (Mozart). Para todos, existirá uma avaliação inicial e final que é composta da aplicação dos questionários de auto-avaliação APHAB e HHIE, exame de ganho funcional, testes de localização sonora e memória para sons não verbais e teste de limiar de reconhecimento de fala no ruído. O treinamento musical será composto de desenvolvimento de habilidades..

FUNDAMENTOS E RACIONAL: Propor um treinamento auditivo musical para idosos e verificar a eficiência desse treinamento por intermédio de testes comportamentais, de sentenças de fala no ruído e questionários.

MATERIAL E MÉTODO: Descritos os procedimentos e apresentados os instrumentos que serão utilizados.

TCLE: Apresentado adequadamente.

DETALHAMENTO FINANCEIRO: Sem financiamento externo.

CRONOGRAMA: 06 meses.

OBJETIVO ACADÊMICO: .

ENTREGA DE RELATÓRIOS PARCIAIS AO CEP PREVISTOS PARA: 5/10/2009 e 5/10/2010.



Universidade Federal de São Paulo

Comitê de Ética em Pesquisa
Hospital São Paulo

O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo/Hospital São Paulo **ANALISOU** e **APROVOU** o projeto de pesquisa referenciado.

1. Comunicar toda e qualquer alteração do projeto e termo de consentimento livre e esclarecido. Nestas circunstâncias a inclusão de pacientes deve ser temporariamente interrompida até a resposta do Comitê, após análise das mudanças propostas.
2. Comunicar imediatamente ao Comitê qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento do estudo.
3. Os dados individuais de todas as etapas da pesquisa devem ser mantidos em local seguro por 5 anos para possível auditoria dos órgãos competentes.

Atenciosamente,

Prof. Dr. José Osmar Medina Pestana
Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa da
Universidade Federal de São Paulo/ Hospital São Paulo

1387/08

Anexo 3

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TREINAMENTO AUDITIVO MUSICAL: UMA PROPOSTA PARA IDOSOS USUÁRIOS DE PRÓTESES AUDITIVAS

Na prática clínica é comum observar pacientes deficientes auditivos, usuários de próteses auditivas, com a queixa “escuto, mas não entendo”. Mesmo com uma boa indicação e adaptação das próteses auditivas, nem sempre é possível obter uma compreensão de fala satisfatória, principalmente em situações de ruído.

A literatura têm demonstrado que para minimizar essa queixa é importante que esses pacientes sejam submetidos a um programa de treinamento auditivo. Todas as pesquisas, embora com diferentes objetivos e metodologia, tem sido unânimes em concluir que o treinamento auditivo proporciona maior benefício com o uso da prótese auditiva, principalmente em ambientes ruidosos.

Esse treinamento auditivo formal para idosos, embora seja possível, nem sempre é viável, pois em determinadas tarefas em condições de escuta difícil, o ruído pode causar cansaço, o que pode levar o paciente ao desânimo e, conseqüentemente ao abandono do treinamento. Muitos queixam-se de não terem prazer na realização das sessões ou de se cansarem com facilidade.

Mediante isso, essa pesquisa se propõe a desenvolver uma nova proposta de treinamento auditivo, que seja mais prazerosa para os idosos usuários de próteses. Sendo assim os objetivos desse trabalho são:

- Propor um programa de treinamento auditivo musical para idosos usuários de próteses auditivas, que se leve em consideração as características eletroacústicas das próteses auditivas e aspectos da deficiência auditiva do idoso;
- Verificar a eficiência desse treinamento por intermédio de testes comportamentais para avaliar a função auditiva central, testes de sentenças de fala no ruído e questionário de auto-avaliação.

Por se enquadrar no grupo de interesse, o(a) Sr.(a) está sendo convidado(a) a participar de nossa pesquisa chamada “Treinamento Auditivo Musical: uma proposta para idosos usuários de próteses auditivas” cuja principal investigadora é KATYA GUGLIELMI MARCONDE FREIRE, a qual pode ser encontrada à Rua Dr. Alceu de Campos Rodrigues, 229 cj. 607. Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) – Rua Botucatu, 572 –1º andar, conjunto 14, 5571-1062, FAX: 5539-7162, email: cepunifesp@epm.br.

Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos responsáveis pela pesquisa para o esclarecimento de eventuais dúvidas.

O Sr.(a) será submetido aos seguintes procedimentos em dois momentos diferentes (antes e após o treinamento auditivo).

QUESTIONÁRIO DE AUTO-AVALIAÇÃO (APHAB)

O Sr. (a) deverá responder o questionário que envolve perguntas sobre situações de dificuldade e facilidades auditivas. O Sr. (a) deverá selecionar a alternativa que expresse a frequência de ocorrência de tal dificuldade e facilidade.

QUESTIONÁRIO DE AUTO-AVALIAÇÃO (HHIE)

O questionário HHIE. é composto de 25 perguntas, sendo que 13 delas exploram as conseqüências emocionais e 12, os efeitos sociais e situacionais da deficiência auditiva. Será lida as perguntas e suas alternativas de respostas correspondentes podem ser “sim”, “não” ou “às vezes”. As suas respostas devem ser baseadas em experiências com o uso aparelho auditivo.

GANHO FUNCIONAL EM CAMPO

O Ganho Funcional consiste na diferença, em decibels (dB), entre os limiares de audibilidade nas condições sem e com próteses auditivas. Serão obtidos limiares auditivos nas frequências de 500, 1000, 2000 e 4000 Hz. O Sr. deverá sinalizar (levantar a mão) toda vez que escutar um apito. Este procedimento será realizado em ambas orelhas sem prótese, depois com a prótese somente na orelha direita, com a prótese somente na orelha esquerda e com a prótese auditiva em ambas orelhas, em cabina acústica apresentado via caixas acústicas.

AValiação Comportamental do Processamento Auditivo Central

Serão realizados 2 testes chamados de Localização Sonora em Cinco Direções (LS) e Memória para Sons Não Verbais em Seqüência (MSNV), os quais prevêm a identificação da origem do som e indicação da ordem de estímulos não verbais, respectivamente.

LIMIAR DE RECONHECIMENTO DE SENTENÇAS NO RUÍDO (LRSR)

Será realizado a pesquisa do Limiar de Reconhecimento de Sentenças no Ruído em cabina acústica apresentado via caixas acústicas a partir de estímulos padronizados gravados em CD – elaborado por COSTA (1998). Consiste na apresentação de 2 listas com 10 sentenças cada e com um ruído competitivo. Inicialmente, será apresentada a primeira lista para treino e em seguida a segunda para o teste propriamente dito.

O Sr.(a) será solicitado a repetir os estímulos verbais (frases) como entender.

Tempo duração para toda avaliação: 1 HORA

Divisão dos Grupos

Após estes procedimentos, o Sr. (a) realizará um sorteio no qual será decidida a sua participação ou não nos grupos de Treinamento Auditivo Musical e ouvintes de Mozart. Caso o Sr. (a) não seja selecionado para o Treinamento Auditivo, o Sr.(a) será convocado novamente para repetir a avaliação descrita acima dentro de um determinado período de tempo.

Deixamos claro que tendo em mente os princípios éticos que devem reger a pesquisa envolvendo seres humanos, os indivíduos do Grupo Controle, após a reavaliação, serão convidados a participar do Programa de Treinamento Auditivo Musical.

Caso o Sr. seja selecionado para participar de um dos Programa de Treinamento Auditivo Musical será convocado a comparecer a oito sessões de treinamento, realizadas uma vez por semana com duração aproximada de uma hora. Neste programa, serão realizados testes comportamentais apresentados em grau crescente de dificuldade visando a melhora das habilidades auditivas de figura-fundo, memória auditiva , fechamento auditivo e ordenação temporal.

Após o término das sessões, o Sr (a) repetirá a avaliação descrita acima (Sessão de Reavaliação).

Deixamos claro que sua participação é voluntária e que o Sr (a) não será obrigado a realizar todos os procedimentos se não quiser, mesmo que já tenha consentido participar da pesquisa. Se desejar, poderá retirar seu consentimento a qualquer momento, sem que isso acarrete prejuízo à continuidade de seu tratamento na Instituição.

O Sr. (a) terá acesso aos resultados dos exames realizados.

Os seus dados serão mantidos em sigilo. As informações obtidas serão analisadas em conjunto com outros pacientes, não sendo divulgada a identidade de nenhum participante. Em qualquer etapa do estudo o Sr. (a) terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. A pesquisadora se compromete a utilizar os dados e o material coletado somente para esta pesquisa.

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito do que li ou foi lido para mim, descrevendo o estudo Treinamento Auditivo Musical; Uma Proposta para Idosos Usuários de Próteses Auditivas”.

Eu discuti com a Fonoaudióloga Katya Guglielmi Marcondes Freire sobre minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e risco, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia do acesso ao tratamento quando necessário. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidade ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido, ou no meu atendimento neste serviço.

Assinatura do paciente/representante legal

Data: ____/____/____

Assinatura da testemunha

Data: ____/____/____

Anexo 4

Mini-exame do estado mental - MEM
(Folstein et al., 1975)

Nome: _____

Idade: _____ anos

Data da Avaliação: ___/___/___

Orientação no tempo

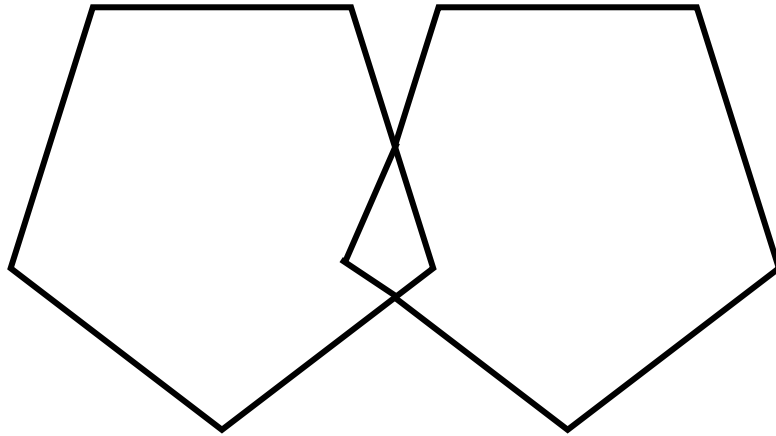
1. "Que dia é hoje?" (1 ponto) ()
2. "Em que mês estamos?" (1 ponto) ()
3. "Em que ano estamos?" (1 ponto) ()
4. "Em que dia da semana estamos?" (1 ponto) ()
5. "Qual a hora aproximada?" (considere a variação de +- 1 hora) - (1 ponto) ()

Orientação no espaço

6. "Em que local nós estamos?" (consultório, dormitório, sala, apontando para o chão) - (1 ponto) ()
7. "Que local é este aqui?" (apontar ao redor num sentido mais amplo: hospital, casa de repouso, própria casa) - (1 ponto) ()
8. "Em que bairro nós estamos?" ou "Qual o nome de uma rua próxima?" (1 ponto) ()
9. "Em que cidade nós estamos?" (1 ponto) ()
10. "Em que Estado nós estamos?" (1 ponto) ()

Memória imediata

1. Peça: "Eu vou dizer 3 palavras e você irá repeti-las a seguir. As palavras são: CARRO, VASO, TIJOLO. Agora, repita as palavras para mim". Dê um ponto para cada palavra repetida acertadamente na primeira vez, embora possa repeti-la três vezes para o aprendizado, se houver erros.
 - Carro (1 ponto) ()
 - Vaso (1 ponto) ()
 - Tijolo (1 ponto) ()



COPIE O DESENHO

Anexo 5

Quadro 1 - Características gerais do Grupo Controle - GI (sem treinamento auditivo)

(N=5)

Indivíduo	Idade	Sexo	Escolaridade	Grau da DANS	Modelo da Prótese/Marca	Tipo de Prótese	Tecnologia
1	72	M	Superior	Leve	ReSound Air/ Danavox	Retroauricular	Premium
2	63	M	Superior	Leve	ReSound Air/Danavox	Retroauricular	Premium
3	74	M	Superior	leve/moderada	MX 60/Danavox	Retroauricular	Premium
4	85	F	Superior	Moderada	MX 60/Danavox	Retroauricular	Premium
5	90	F	Superior	Moderada	MX 60/Danavox	Retroauricular	Premium

DANS = deficiência auditiva neurossensorial; F = Feminino; M - Masculino

Quadro 2 - Características gerais do Grupo Experimental A - GIIA (com treinamento auditivo musical ativo)

(N=5)

Indivíduo	Idade	Sexo	Escolaridade	Grau da DANS	Modelo da Prótese/Marca	Tipo de Prótese	Tecnologia
1	80	F	Superior	Moderada	Pulse/ Danavox	Retroauricular	Premium
2	66	M	Superior	Leve	ReSound Air/Danavox	Retroauricular	Premium
3	83	F	Superior	Leve	ReSound Air/Danavox	Retroauricular	Premium
4	85	F	Superior	Leve	ReSound Air/Danavox	Retroauricular	Premium
5	73	M	Superior	Leve	ReSound Air/Danavox	Retroauricular	Premium

DANS = deficiência auditiva neurossensorial; F = Feminino; M - Masculino

Quadro 3 - Características gerais do Grupo Experimental B - GIIIB (com treinamento auditivo musical passivo)

(N=5)

Indivíduo	Idade	Sexo	Escolaridade	Grau da DANS	Modelo da Prótese/Marca	Tipo de Prótese	Tecnologia
1	72	M	2º grau completo	Moderado	ReSound Air	Retroauricular	Premium
2	81	F	Superior	Moderado	ReSound Air	Retroauricular	Premium
3	72	M	Superior	Leve	ReSound Air	Retroauricular	Premium
4	76	F	2º grau completo	Moderado	Mx 60	Retroauricular	Premium
5	89	M	Superior	Moderado	Mx 60	Retroauricular	Premium

DANS = deficiência auditiva neurossensorial; F = Feminino; M - Masculino

Anexo 6

GRUPO CONTROLE - GI

PAC.		250Hz	500Hz	1K	2K	3K	4K	6K	8K
1	OD	30	35	25	25	40	50	75	75
	OE	30	30	30	35	35	45	70	75
	CAMPO S/Prótese AO	25	30	25	25	35	45		
	CAMPO C/Prótese AO	25	30	25	20	25	25		
2	OD	15	20	20	50	50	65	75	80
	OE	15	25	20	25	45	50	70	75
	CAMPO S/Prótese AO	30	30	10	30	45	55		
	CAMPO C/Prótese AO	30	30	15	25	35	50		
3	OD	25	30	45	45	55	65	75	65
	OE	25	30	40	35	70	70	65	55
	CAMPO S/Prótese AO	25	30	40	35	55	65		
	CAMPO C/Prótese AO	25	30	25	30	30	35		
4	OD	40	45	45	50	50	55	80	75
	OE	55	55	50	55	55	50	85	85
	CAMPO S/Prótese AO	40	45	45	50	50	50		
	CAMPO C/Prótese AO	25	25	25	30	30	35		
5	OD	40	40	60	70	65	80	80	80
	OE	25	25	35	65	60	60	70	65
	CAMPO S/Prótese AO	30	25	35	60	60	65		
	CAMPO C/Prótese AO	30	15	20	25	35	40		

GRUPO EXPERIMENTAL - GII A

PAC.		250Hz	500Hz	1K	2K	3K	4K	6K	8K
1	OD	20	25	35	40	45	55	50	60
	OE	20	25	40	55	55	50	55	60
	CAMPO S/Prótese AO	20	25	40	40	45	55		
	CAMPO C/Prótese AO	20	25	35	30	35	45		
2	OD	15	20	30	50	55	55	70	70
	OE	20	15	35	45	50	45	55	55
	CAMPO S/Prótese AO	20	15	35	45	45	45		
	CAMPO C/Prótese AO	20	15	25	25	30	35		
3	OD	15	20	20	40	55	65	65	65
	OE	20	20	25	40	50	65	75	75
	CAMPO S/Prótese AO	25	20	20	35	50	65		
	CAMPO C/Prótese AO	20	20	20	25	30	40		
4	OD	20	25	35	45	45	50	65	65
	OE	20	25	30	40	45	55	75	75
	CAMPO S/Prótese AO	20	25	30	40	40	50		
	CAMPO C/Prótese AO	20	25	25	25	25	30		
5	OD	15	25	40	40	50	50	75	75
	OE	15	35	35	40	45	55	75	75
	CAMPO S/AASI AO	20	25	35	35	45	50		
	CAMPO C/Prótese AO	20	25	30	25	35	35		

GRUPO EXPERIMENTAL - GII B

PAC.		250Hz	500Hz	1K	2K	3K	4K	6K	8K
1	OD c/ fone	25	25	35	50	55	55	60	55
	OE c/ fone	45	55	60	65	65	65	55	55
	CAMPO S/Prótese AO	45	30	35	50	55	55		
	CAMPO C/Prótese AO	25	25	30	30	35	40		
2	OD c/ fone	10	25	35	40	40	45	50	55
	OE c/ fone	15	20	35	45	45	40	55	60
	CAMPO S/ Prótese AO	15	20	30	30	25	30		
	CAMPO C/Prótese AO	15	20	20	25	25	25		
3	OD c/ fone	15	10	15	50	50	55	60	55
	OE c/ fone	15	10	25	50	60	55	70	75
	CAMPO S/Prótese AO	15	15	25	45	50	55		
	CAMPO C/Prótese AO	15	15	25	30	35	35		
4	OD c/ fone	35	50	45	40	40	45	55	50
	OE c/ fone	30	55	50	45	50	40	45	45
	CAMPO S/Prótese AO	35	50	45	40	45	45		
	CAMPO C/Prótese AO	35	45	25	25	30	35		
5	OD c/ fone	20	35	45	60	60	65	70	75
	OE c/ fone	25	35	50	60	55	65	75	80
	CAMPO S/Prótese AO	25	35	40	55	55	65		
	CAMPO C/Prótese AO	25	30	35	30	30	40		

Anexo 7

APHAB – Questionário A

Instruções:

Favor selecionar a resposta que melhor correspondende a sua experiência cotidiana. Se uma das situações descritas nunca ocorreu, imagine como seria a sua resposta numa situação semelhante.

- A Sempre (99%)
- B Quase Sempre (87%)
- C Em geral (75%)
- D Metade do Tempo (50%)
- E As vezes (25%)
- F Quase Nunca (12%)
- G Nunca (1%)

	Sem Aparelho	Aparelhado
1. Quando estou num mercado ruidoso, falando com o caixa, posso seguir a conversação.	A B C D E F G	A B C D E F G
2. Perco muita informação quando estou a ouvir alguém que está a ler.	A B C D E F G	A B C D E F G
3. Sons inesperados, como o de um detector de fumos ou um alarme são desconfortáveis.	A B C D E F G	A B C D E F G
4. Tenho dificuldade para escutar uma conversação quando estou com alguém da minha família em casa.	A B C D E F G	A B C D E F G
5. Tenho problemas para entender os diálogos num filme ou teatro.	A B C D E F G	A B C D E F G
6. Quando estou a ouvir as notícias no rádio e alguns dos membros da família estão a falar, tenho problemas para ouvir o programa.	A B C D E F G	A B C D E F G
7. Quando estou na mesa para jantar com várias pessoas e tento manter uma conversação com apenas uma delas, torna-se difícil entender.	A B C D E F G	A B C D E F G
8. O ruído do trânsito é muito forte.	A B C D E F G	A B C D E F G
9. Quando estou a falar com alguém em uma sala grande e vazia, entendo as palavras.	A B C D E F G	A B C D E F G
10. Quando estou num escritório pequeno, entrevistando alguém ou respondendo a perguntas, tenho dificuldade para seguir a conversação.	A B C D E F G	A B C D E F G
11. Quando estou num teatro assistindo a uma peça ou no cinema e as pessoas que estão à minha volta estão a sussurrar ou a amassar embalagens de papel, ainda posso perceber os diálogos.	A B C D E F G	A B C D E F G

A Sempre (99%)
B Quase Sempre (87%)
C Em geral (75%)
D Metade do Tempo (50%)
E As vezes (25%)
F Quase Nunca (12%)
G Nunca (1%)

	Sem Aparelho	Aparelhado
12. Quando estou a conversar com um amigo tenho dificuldades para entender.	A B C D E F G	A B C D E F G
13. O ruído da água a correr, como numa tolete ou na ducha, é algo forte e desconfortável.	A B C D E F G	A B C D E F G
14. Quando um orador está a dirigir-se a um grupo pequeno e todos estão a ouvir em silêncio, tenho que me esforçar para entender.	A B C D E F G	A B C D E F G
15. Quando estou a conversar com o meu médico no consultório é difícil seguir a conversação.	A B C D E F G	A B C D E F G
16. Posso entender conversações ainda que várias pessoas estejam a falar.	A B C D E F G	A B C D E F G
17. Os ruídos dos trabalhos de construção são altos e incomodam.	A B C D E F G	A B C D E F G
18. É difícil para mim entender o que se está a dizer durante leituras ou cerimónias religiosas.	A B C D E F G	A B C D E F G
19. Posso comunicar-me com os outros quando estamos numa multidão.	A B C D E F G	A B C D E F G
20. O ruído da sirene de um caminhão de bombeiros que esteja próximo é tão alto que tenho que tapar os ouvidos.	A B C D E F G	A B C D E F G
21. Posso seguir as palavras de um sermão quando escuto uma cerimónia religiosa.	A B C D E F G	A B C D E F G
22. O ruído dos pneus numa travagem é alto e incómodo.	A B C D E F G	A B C D E F G
23. Numa conversação entre duas pessoas numa sala silenciosa,tenho que pedir para repetirem.	A B C D E F G	A B C D E F G
24. Tenho problemas para entender os outros quando o ar-condicionado ou o ventilador está ligado.	A B C D E F G	A B C D E F G

Anexo 8**HEARING HANDICAP INVENTORY FOR THE ELDERLY (HHIE)**

(Ventry, Weinstein, 1982 - Versão adaptada por Wieselberg, 1997)

S.01. Seu problema auditivo faz com que você use menos o telefone do que gostaria?

sim não algumas vezes

E.02. Seu problema auditivo faz com que você se sinta sem graça quando é apresentado a alguém? sim não algumas vezes

S.03. Seu problema auditivo faz com que você evite grupos de pessoas?

sim não algumas vezes

E.04. Seu problema auditivo torna-o irritado? sim não algumas vezes

E.05. Seu problema auditivo o faz sentir-se frustrado quando conversa com membros de sua família? sim não algumas vezes

S.06. Seu problema auditivo causa-lhe dificuldades em festas?

sim não algumas vezes

E.07. Seu problema auditivo o faz sentir-se "boboca"? sim não algumas vezes

S.08. Você sente dificuldade em ouvir alguém quando fala sussurrando?

sim não algumas vezes

E.09. Você se sente prejudicado em função do problema auditivo?

sim não algumas vezes

E.10. O seu problema auditivo lhe traz dificuldades quando visita amigos, parentes ou vizinhos? sim não algumas vezes

S.11. Seu problema auditivo faz com que você frequente menos a igreja do que gostaria?

sim não algumas vezes

E.12. Seu problema auditivo o torna nervoso?

sim não algumas vezes

S.13. Seu problema auditivo faz com que você visite amigos, parentes ou vizinhos menos do que gostaria? sim não algumas vezes

E.14. Seu problema auditivo desencadeia brigas com os membros da família?

sim não algumas vezes

S.15. Seu problema auditivo leva-o a sentir dificuldades em ouvir TV ou rádio?

sim não algumas vezes

S.16. Seu problema auditivo faz com que você vá menos às compras do que gostaria?

sim não algumas vezes

E.17. Algum problema ou dificuldade com sua audição definitivamente o aborrece?

sim não algumas vezes

E.18. Seu problema auditivo faz com que você queira estar sozinho, agir por conta própria?

sim não algumas vezes

S.19. Seu problema auditivo faz com que você converse com os familiares menos do que gostaria? () sim () não () algumas vezes

E.20. Você sente que qualquer dificuldade com a audição limita sua vida pessoal ou social? () sim () não () algumas vezes

S.21. Seu problema auditivo lhe causa dificuldades com parentes ou amigos em restaurantes? () sim () não () algumas vezes

E.22. Seu problema auditivo faz com que você fique deprimido? () sim () não () algumas vezes

S.23. Seu problema auditivo faz com que você ouça TV ou rádio menos do que gostaria? () sim () não () algumas vezes

E.24. Seu problema auditivo faz com que você se sinta incomodado quando conversa com amigos? () sim () não () algumas vezes

E.25. Seu problema auditivo faz com que você se sinta deixado de lado quando em um grupo de pessoas? () sim () não () algumas vezes

Anexo 9

Nome: _____

Idade: _____ anos

Data da Avaliação: ___/___/___

Localização Sonora em Cinco Direções (LS)

Direções	Acertos
Direita	
Esquerda	
Em Cima	
Atrás	
Em frente	
Total de Acertos	

Teste de Memória para Sons não verbais em Sequência**Sino – Agogô – Côco – Guizo**

Instrumentos	Acertos
Guizo/Coco/Sino	
Coco/Guizo/Sino	
Sino/Guizo/Coco	
Total de Acertos	

Instrumentos	Acertos
Guizo/Coco/Sino/Agogô	
Coco/Guizo/Sino/Agogô	
Sino/Guizo/Agogô/Coco	
Total de acertos	

Anexo 10**LISTAS DE SENTENÇAS NO PORTUGUÊS
(Costa, 1998)****Lista 1 A - treino**

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. Ela precisa esperar na fila.
25. O banco fechou sua conta.

Lista 1B

1. O avião já está atrasado.
2. O preço da roupa não subiu.
3. O jantar da sua mãe estava bom.
4. Esqueci de ir ao banco.
5. Ganhei um carro azul lindo.
6. Ela não está com muita pressa.
7. Avisei seu filho agora.
8. Tem que esperar na fila.
9. Elas foram almoçar mais tarde.
10. Não pude chegar na hora.

Lista 2B

1. Acabei de passar um cafezinho.
2. A bolsa está dentro do carro.
3. Hoje não é meu dia de folga.
4. Encontrei seu irmão na rua.
5. Elas viajaram de avião.
6. Seu trabalho estará pronto amanhã.
7. Ainda não está na hora.
8. Parece que agora vai chover.
9. Esqueci de comprar os pães.
10. Ouvei uma música linda.

Lista 3B

1. Ela acabou de bater o carro.
2. É perigoso andar nesta rua.
3. Não posso dizer nada.
4. A chuva foi muito forte.
5. Os preços subiram na segunda.
6. Esqueci de levar a bolsa.
7. Os pães estavam quentes.
8. Elas já alugaram uma casa na praia.
9. Meu irmão viajou de manhã.
10. Não encontrei meu filho.

Lista 4B

1. Sua mãe pôs o carro na garagem.
2. O aluno quer assistir ao filme.
3. Ainda não pensei no que fazer.
4. Essa estrada é perigosa.
5. Não paguei a conta do bar.
6. Meu filho está ouvindo música.
7. A chuva inundou a rua.
8. Amanhã não posso almoçar.
9. Ela viaja em dezembro.
10. Você teve muita sorte.

Lista 6B

1. Vou viajar as nove da manhã.
2. Meu irmão bateu o carro ontem.
3. Prometi a ele não contar o segredo.
4. Cheguei atrasada na aula.
5. Essa rua é perigosa.
6. Esqueci a bolsa na sua mesa.
7. Ela comprou os últimos pães.
8. A casa de campo já foi alugada.
9. Os preços não devem subir.
10. Não falei com sua filha.

Anexo 11

Nome: _____

Idade: _____ anos

Data da Avaliação: ___/___/___

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE PRÓTESES AUDITIVAS

ESTÍMULO: LISTAS DE SENTENÇAS

Prótese auditiva: _____

Data	TREINO					
	LISTA 1 A	LISTA	LISTA	LISTA	LISTA	LISTA
	LRSS					
	C/AASI					
	BILATERAL					
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
	LRSS					
	Total LRSS+13					
	LRSR					
	Total LRSR +13					
	R S/R= LRSR -65					

OBS: _____

Anexo 12



Treinamento Auditivo Musical

Katya Freire

Nome:

Idade:

Data:

»» DVD1: Figura-Fundo

Ouvindo Direito

Ouvindo Esquerdo

Muito Fácil

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total de Acertos: _____

Muito Fácil

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total de Acertos: _____

Fácil

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total de Acertos: _____

Fácil

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total de Acertos: _____

Moderado

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total de Acertos: _____

Moderado

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total de Acertos: _____

Difícil

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total de Acertos: _____

Difícil

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total de Acertos: _____

Muito Difícil

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total de Acertos: _____

Muito Difícil

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total de Acertos: _____

Desafio

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total de Acertos: _____

Desafio

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total de Acertos: _____



Treinamento Auditivo Musical

Katya Freire

Nome: _____

Idade: _____

Data: _____

Sequências

Ouvindo Direito

Ouvindo Esquerdo

Muito Fácil

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total de Acertos: _____

Muito Fácil

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total de Acertos: _____

Fácil

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total de Acertos: _____

Fácil

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total de Acertos: _____

Moderado

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total de Acertos: _____

Moderado

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total de Acertos: _____

Difícil

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total de Acertos: _____

Difícil

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total de Acertos: _____

Muito Difícil

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total de Acertos: _____

Muito Difícil

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total de Acertos: _____

Desafio

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total de Acertos: _____

Desafio

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total de Acertos: _____

Treinamento Auditivo Musical

Katya Freire



Nome:

Idade:

Data:

Escuta Dicótica - Identificar

Fácil

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total de Acertos: _____

Moderado

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total de Acertos: _____

Difícil

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total de Acertos: _____

Muito Difícil

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total de Acertos: _____



Treinamento Auditivo Musical

Katya Freire

Nome:

Idade:

Data:

Escuta Dicótica - Nomear

Fácil

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total de
Acertos: _____

Difícil

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total de
Acertos: _____



Treinamento Auditivo Musical

Katya Freire

Nome:

Idade:

Data:

Duração - Imitar

Fácil

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total de
Acertos: _____

Moderado

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total de
Acertos: _____

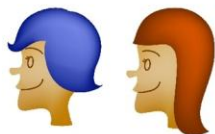
Difícil

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total de
Acertos: _____

Treinamento Auditivo Musical

Katya Freire



Nome: _____

Idade: _____

Data: _____

Duração - Identificar

Fácil

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total de Acertos: _____

Moderado

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total de Acertos: _____

Difícil

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total de Acertos: _____



Treinamento Auditivo Musical

Katya Freire

Nome: _____

Idade: _____

Data: _____

Duração - Nomear

Fácil

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total de Acertos: _____

Moderado

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total de Acertos: _____

Difícil

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total de Acertos: _____



Treinamento Auditivo Musical

Katya Freire

Nome: _____

Idade: _____

Data: _____

Frequência - Imitar

Fácil

 Total de
Acertos: _____

Moderado

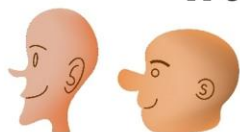
 Total de
Acertos: _____

Difícil

 Total de
Acertos: _____

Treinamento Auditivo Musical

Katya Freire



Nome: _____

Idade: _____

Data: _____

Frequência - Identificar

Fácil

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total de Acertos: _____

Moderado

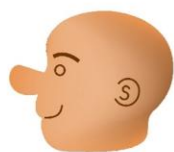
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total de Acertos: _____

Difícil

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total de Acertos: _____



Treinamento Auditivo Musical

Katya Freire

Nome:

Idade:

Data:

Frequência - Nomear

Fácil

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total de Acertos: _____

Moderado

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total de Acertos: _____

Difícil

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total de Acertos: _____



Treinamento Auditivo Musical

Katya Freire

Nome:

Idade:

Data:

Ritmo - Imitar

Fácil

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total de Acertos: _____

Moderado

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total de Acertos: _____

Difícil

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total de Acertos: _____



Treinamento Auditivo Musical

Katya Freire

Nome:

Idade:

Data:

Ritmo - Identificar

Fácil

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total de Acertos: _____

Moderado

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total de Acertos: _____

Difícil

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total de Acertos: _____



Treinamento Auditivo Musical

Katya Freire

Nome:

Idade:

Data:

Fechamento Auditivo

Ouvido Direito

Ouvido Esquerdo

Fácil

Fácil

Total de Acertos: _____

Total de Acertos: _____

Moderado

Moderado

Total de Acertos: _____

Total de Acertos: _____

Difícil

Difícil

Total de Acertos: _____

Total de Acertos: _____

9 REFERÊNCIAS

Almeida K. Avaliação dos resultados da intervenção. In: Almeida K, Iorio MCM. Próteses auditivas: fundamentos teóricos e aplicações clínicas. 2a ed. São Paulo: Lovise; 2003, p.335-53.

Almeida K. Avaliação objetiva e subjetiva do benefício das próteses auditivas em adultos [tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 1998.

American Speech-Language-Hearing Association. Guidelines for the identification of the hearing impairment/handicap in adult/elderly persons. EUA, ASHA, 59-60, 1989.

Amitay S, Hawkey DJ, Moore DR. Auditory frequency discrimination learning is affected by stimulus variability. *Percept Psychophys*. 2005; 67(4):691-8.

Andreasen NC. O cérebro. In: Andreasen NC. Admirável cérebro novo. São Paulo: Artmed; 2005, p. 43-76.

Bellis TJ, Wilber LA. Effects of aging and gender on interhemispheric function. *J Speech Lang Hear Res*. 2001;44(2):246-63.

Bellis TJ. Auditory processing disorders; it's not just kids who have them. *Hear J*. 2003a; 56(5):10-8.

Bellis TJ. Interpretation of central auditory assessment results. In Bellis TJ. Assessment and management of central auditory processing disorders in the educational setting: from science to practice. San Diego: Singular Publishing Group; 1996b. p. 167-294.

Bellis TJ. Interpretation of central auditory assessment results. In Bellis TJ. Assessment and management of central auditory processing disorders in the educational setting: from science to practice. 2a ed. San Diego: Singular Publishing Group; 2003b. p. 267-313.

Bellis TJ. Management of auditory processing disorders. In: Bellis TJ. Assessment and management of central auditory processing disorders in the educational setting: from science to practice. San Diego: Singular Publishing Group; 1996a. p. 195-217.

Bertolucci PHF, Brucki SMD, Campacci SR, Juliano Y. O mini-exame do estado mental em uma população geral: impacto da escolaridade. Arq Neuro-Psiquiatr. 1994. 52(1):1-7.

Bess FH, Heddley-Williams A, Lichtenstein MJ. Avaliação audiológica dos idosos. In Musiek FE, Rintelmann WF. Perspectivas atuais em avaliação auditiva. São Paulo: Manole; 2001.

Bevilacqua MC, Banhara MR, Costa EA, Vignoly AB, Alvarenga K. The Brazilian Portuguese hearing in noise test. Int J Audiol. 2008; 47(6):364:5.

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

Bode DL, Oyer HJ. Auditory training and speech discrimination. J Speech Hear Res. 1970;13(4):839-55.

Bucuvic EC. Avaliação subjetiva das dificuldades auditivas e do benefício da amplificação em pacientes novos usuários de aparelho auditivo. [tese]. Universidade Federal de São Paulo, 2003.

Byrne D, Dirks D. Effects of acclimatization and deprivation on non-speech auditory abilities. *Ear Hear.* 1996; 17(3):29S-37S.

Chasin M, Russo FA. Hearing AIDS and music. *Trends Amplif.* 2004; 8(2):35-47.

Chermak GD, Musiek FE, Craig CH. Considerations in the assessment of central auditory processing disorders. In: Chermak GD, Musiek FE, Craig CH. *Central auditory processing disorders - New perspectives.* San Diego. Singular Publishing Group; 1998, p.91-107.

Chermak GD, Musiek FE. Auditory training: principles and approaches for remediation and managing auditory processing disorders. *Semin Hear.* 2002; 23(4):297-308

Chisolm TH, Willot JF, Lister JJ. The aging auditory system: anatomic and physiologic changes and implications for rehabilitation. *Int J Audiol.* 2003; 42 Suppl 2:2S3-10.

Chmiel R, Jerger J. Hearing aid use, central auditory disorder and hearing handicap in elderly persons. *J Am Acad Audiol.* 1996; 7(3):190-202.

Correia CMF, Muszkat M, De Vincenzo NS, Campos CJR. Lateralização da funções musicais na epilepsia parcial. *Arq Neuro-Psiquiatr.* 1998; 56(4):747-55.

Costa MJ, Iorio MCM, Mangabeira-Albernaz PL, Cabral JR, Magni AB. Desenvolvimento de um ruído com espectro de fala. *Acta AWHO.* 1998; 17(2):84-9.

Costa MJ. Desenvolvimento de listas de sentenças em português. [tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 1997.

Costa MJ, Iorio, MCM, Mangabeira-Albernaz PL. Reconhecimento de fala: desenvolvimento de uma lista de sentenças em português. *Acta AWHO*. 1997; 16(4):164-73.

Costa MJ. Lista de sentenças em português: apresentação e estratégias de aplicação na audiolgia. Santa Maria: Pallotti; 1998.

Cox RM, Alexander GC, Taylor IM, Gray GA. Benefit acclimatization in elderly hearing aid users. *J Am Acad Audiol*. 1996; 7:428-41.

Cox RM, Alexander GC. The abbreviated profile of hearing aid benefit. *Ear Hear*. 1995; 16(2):176-83.

Cox RM, Gilmore C. Development of the profile of hearing aid performance (PHAB). *J Speech Hear Res*. 1990; 33(2):343-57.

Curry, F. A comparison of left-handed and right-handed subjects on verbal and non-verbal dichotic listening tasks. *Córtex*. 1967;3:343-52.

Féres MCLC, Gairasco NG. Plasticidade do sistema auditivo. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2001; 67(5, pt1):716-20.

Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. State of patients for the clinician. J. Freitas CD, Lopes LFD, Costa MJ. Confiabilidade dos limiares de reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído. *Rev Bras Otorrinolaringol. Psychiatr Res*. 1975; 12(13):189 -98.

Freitas CD, Lopes LFD, Costa MJ. Confiabilidade dos limiares de reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2005; 71 (5):624-30.

Fu, QJ, Nogaki, G, Galvin JJ. Auditory training with spectral shifted speech: implications for cochlear implant patient auditory rehabilitation. *J Assoc Res Otolaryngol.* 2005; 6(2):180-9.

Fujioka T, Ross B, Kagiki R, Pantev C, Trainor LJ. One year of musical training affects development of auditory cortical-evoked fields in young children. *Brain.* 2006; 129:2593-608.

Gatehouse S, Killion M. Habrat. Hearing aid brain rewiring accommodation time. *Hear Inst.* 1993; 44(10):29-32.

Gatehouse S. Time course and magnitude of perceptual acclimatization to frequency responses: evidence from monaural fitting of hearing aids. *J Acoust Soc Am.* 1992; 92(3):1258-68.

Gielow I. Escutação treino auditivo para a vida. [CD-ROM]. 2 volumes. 2008. Ed1.

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

Gordo A. Estudo comparativo do desempenho de próteses auditivas com circuito K-amp e processamento digital. [dissertação]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 1998.

Hebb D. *The organization of behavior: a neuropsychological theory.* New York: Wiley; 1949.

Henderson-Sabes J, Sweetow RW. Variables predicting outcomes on listening and communication enhancement (LACE) training. *Int J Audiol.* 2007; 46(7):374-83

Herculano-Houzel S. *Sexo, drogas, rock'n roll... e chocolate.* Rio de Janeiro: Vieira e Lent, 2003.

Hirsh IJ. Auditory perception of temporal order. *J Acoust Soc Am.* 1959; 31(6):759-67.

Iorio MCM, Matas CG. Verificação e validação do processo de seleção e adaptação de próteses auditivas. In: Almeida K, Iorio MCM. *Próteses auditivas: fundamentos teóricos & aplicações clínicas.* 2a ed. São Paulo: Lovise; 2003, p.305-20.

Jerger J, Alford B, Lew H, Rivera V, Chimel R. Dichotic listening, event-related potentials, and interhemispheric transfer in the older people. *Ear Hear.* 1995; 16:482-98.

Kiessling J, Pichora-Fuller MK, Gatehouse S, Stephens D, Arlinger S, Chisholm TH, Davis AC, Erber NP, Hickson L, Holmes AE, Rosenhall U, Von Wedel H. Candidature for and delivery of audiological services: special needs of older people. *Int J Audiol.* 2003; 42(Suppl.2):92-101.

Killion MC. SNR Loss: I can hear what people say but I can't understand them. *Hear Rev.* 1997; 4:8-14.

Kimura D. Cerebral dominance and the perception of verbal stimuli. *Can J Psychol.* 1961; 15:166-7.

Kimura, D. Functional asymmetries of the brain in dichotic listening. *Cortex;* 1967; 3: 163-8.

Kricos P, Holmes A, Doyle D. Efficacy of a communication training program for hearing impaired elderly adults. *J Acad Rehabil Audiol.* 1992; 25:69-80.

Lauter JL, Herscovitch P, Formby C, Raichle ME. Tonotopic organization in human auditory cortex revealed by positron emission tomography. *Hear Res.* 1985; 20:199-205.

Levitt H, Rabiner LR. Use of a sequential strategy in intelligibility testing. *J Acoust Soc Ame.* 1967; 42:609-12.

Liegeois-Chauvel C, Peretz I, Babai M, Laguitton V, Chauvel P. Contribution of different cortical areas in the temporal lobes to music processing. *Brain.* 1998; 121:1853-67.

Machado SF. O teste SSW: a validação e aplicação de um instrumento no estudo e avaliação da percepção de fala [dissertação]. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; 1993.

Mahncke HW, Bronstone A, Merzenich MM. Brain plasticity and functional losses in the aged: scientific bases for a novel intervention. *Prog Brain Res.* 2006;157:81-109.

Mazziota JC, Phelps ME, Carson RE, Kuhl DE. Tomographic mapping of human cerebral metabolism: auditory stimulation. *Neurology.* 1982; 32:921-37.

McCarthy, P. Value of Self-assessment scales in measuring hearing aid benefit. *Sem Hear.* 1997; 18(1):13-7.

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

Miltenberg GE, Dawson GJ, Raica NA. Central auditory testing with peripheral hearing loss. *Arch Otolaryngol.* 1978; 104:11-5.

Miranda EC. Treinamento Auditivo Formal em idosos usuários de próteses auditivas [dissertação]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2007.

Montgomery A, Walden B, Schwartz D, Prosek R. Training auditory-visual speech recognition in adults with moderate sensorineural hearing loss. *Ear Hear.* 1984; 5(1):30-6.

Muller GH, Hall J. Hearing aids: fitting and verification. In: Mueller GH, Hall J. Audiologist desk reference. Vol. II Audiologic Management, Rehabilitation and Terminology. San Diego: Singular Publishing, 1998. p. 166-282.

Mulsow J, Reichmuth C. Electrophysiological assessment of temporal resolution in pinnipeds. *Aquat Mammal*. 2007; 33(1):122-31

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 - Mostly management. Boston: Allyn and Bacon, 1998.

Musiek FE, Chermak GD. Management: auditory training and metalinguistic, metacognitive strategies. In: Central auditory processing disorders: news perspectives. 1997; 8:185-235.

Musiek FE, Schochat E. Auditory training and central auditory processing disorders - A case study. *Semin Hear*. 1998; 19(4):357-65.

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

Musiek FE. Habilitation and management of auditory processing disorders: overview of selected procedures. *J Am Acad Audiol*. 1999; 10(6):329-42.

Muszkat M, Correia CMF, Campos, SM. Música e neurociências. *Rev Neurociências*. 2000; 8(2):70-5.

Muszkat M, Correia CMF, Noffs MHS, Vincenzo NS, Campos CJR. Especialização funcional hemisférica na afasia motora. *Arq Neuropsiquiatr*. 1995; 53(1):88-93.

Nilson MJ, Soli SD, Sullivan J. Development of the hearing in noise test for the measurement of speech reception thresholds in quiet and in noise. *J Acoust Soc Am*. 1994; 5:1085-99.

Noreña AJ, Eggermont JJ. Enriched acoustic environment after noise trauma reduces hearing loss and prevents cortical map reorganization. *J Neurosci*. 2005; 25(3):699-705.

Nunes C, Frota S. Audio training - Software de apoio à terapia fonoaudiológica [CD-ROM]. São Paulo: AM3 Artes. 2006.

Oxenham AJ, Fligor BJ, Mason CR, Kidd G. Informational masking and musical training. *J Acoust Soc Am*. 2003; 114(3):1543-9.

Pearson K, Bennett R, Fidell SA. Speech levels in various environments. Report nº 3281. Washington, DC: Bolt Beranek and Newman, 1976.

Pereira LD, Dias KZ. Tratamento fonoaudiológico nos distúrbios do processamento auditivo com enfoque no treinamento auditivo-verbal. In: Cesar AM, Maksud SS. Fundamentos e práticas em fonoaudiologia. Rio de Janeiro: Revinter. 2009.

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

Pereira LD. Avaliação do processamento auditivo central. In Lopes-Filho O (Org.). Tratado de Fonoaudiologia, 2ª ed. São Paulo: Tecmedd; 2004, 111-30.

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

Peretz I, Gagnon I. Dissociation between recognition and emotional judgment of melodies. *Neurocase*. 1999; 5:21-30.

Pichora-Fuller MK, Singh G. Effects of age on auditory and cognitive processing: Implications for hearing aid fitting and audiologic rehabilitation. *Trends Amplif.* 2006; 10:29-59.

Platel H, Price C, Baron JC, Wise R, Lambert J, Frackowiak RSJ, Lechevalier B, Eustache J. The structural components of music perception. A functional anatomical study. *Brain.* 1997; 120:229-43.

Plomp R, Minpen AM. Improving the reliability of testing the speech reception threshold for sentences. *Audiology.* 1979; 18:43-52.

Rausher FH, Schaw K, Ky KN. Music and spatial task performance. *Nature.* 1993; 365:611.

Recanzone G, Schreiner CE, Merzenich M. Plasticity in the frequency representation of primary auditory cortex following discrimination training in adult owl monkeys. *J Neuroscience.* 1993; 13:87-103.

Ribeiro A. Aspectos biológicos do envelhecimento. In: Russo ICP. *Intervenção Fonoaudiológica na terceira idade.* São Paulo: Revinter. 1999.

Ross M. Aural rehabilitation revisited. *J Acad Rehabil Aud.* 1987; 20:13-23.

Rubinstein A, Boothroyd A. Effect of two approaches to auditory training on speech recognition by hearing-impaired adults. *J Speech Hearing Res.* 1987; 30:153-60.

Russo ICP, Almeida K, Freire KGM. Seleção e adaptação de Prótese auditiva para o idoso. In: Almeida K, Iorio MCM. *Próteses auditivas: fundamentos teóricos e aplicações clínicas.* 2ed. São Paulo: Lovise. 2003.

Sacks O. Ouvido imperfeito: amusia coclear. In: Sacks O. Alucinações musicais. São Paulo: Companhia das Letras; 2007.

Sacks O. The power of music. *Brian*. 2006; 129(10):2528-32.

Samelli AG, Schochat E. The gaps-in-noise test: gap detection thresholds in normal-hearing young adults. *Int J Audiol*. 2008; 47(5):238-45.

Sanchez ML, Alavrez AMMA. Processamento auditivo: avaliação. In: Costa SS. *Otorrinolaringologia Princípios e Prática*. 2a ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

Scharlach RC. Estudo comparativo do desempenho de próteses auditivas com circuito K-Amp e limitação por compressão. [dissertação]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 1998.

Schlaugh G, Jancke L, Lutz H, Huang Y, Staiger J, Steinmetz H. Increased corpus callosum size in musicians. *Neuropsychologia*. 1995; 33(8):1047-55.

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

Schow KLE, Nerbonne MA. Self-assessment of communication screening profile: use with elderly clients. *Ear Hear*. 1982; 3:135-47.

Schow R, Balsara N, Smedley T, Whitcomb C. Aural rehabilitation by ASHA audiologists: 1980 - 1990. *Am J Audiol*. 1993; 2(3):28-3.

Shinn JB. Temporal processing: the basics. *Hear J*. 2003; 56(7):52.

Soli SD, Wong LLN. Assessment of speech intelligibility in noise with the hearing in noise test. *Int J Audiol*. 2008; 47:356-61.

Soncini F, Costa MJ, Oliveira TMTO, Lopes LFD. Correlação entre limiares de reconhecimento de sentenças no silêncio e limiares tonais. Rev Bras Otorrinolaringol. 2003. 69(5):672-7.

Soncini F, Costa MJ. Efeito da prática musical no reconhecimento da fala no silêncio e no ruído. Pró-Fono. 2006; 18(2):161-70.

Sweetow R, Henderson-Sabes J. The case for LACE, individualized listening and auditory communication enhancement training. Hear J. 2004; 57(3):32-40.

Sweetow R, Palmer CV. Efficacy of individual auditory training in adults: a systematic review of the evidence. J Am Acad Audiol. 2005; 16:494-504.

Sweetow RW. Training the auditory brain to hear. Hear J. 2005, 58(6):10-6.

Tabata SMN, Fernandes MS, Santos PM. A auto-avaliação da comunicação em adultos/idosos portadores de deficiência auditivas e de seus familiares [monografia]. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica, 1999.

Taborga-Lizarro MBL. Processos temporais auditivos em músicos de Petrópolis [monografia]. Rio de Janeiro: Universidade Católica de Petrópolis, 1999.

Tanimoto DA, Cinamori PM. Comparação do desempenho de indivíduos idosos no reconhecimento de sentenças em ambiente silencioso e com ruído competitivo [monografia]. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica, 2002.

Tillman TW, Cahart R, Olsen Wayne. Hearing aid efficiency in a competing speech situation. J Speech Hear Res. 1970; 13(4):789-811.

Turner CW, Humes LE, Bentler RA, Cox RM. A review of past research on changes in hearing aid benefit over the time. Ear Hear. 1996; 17(3):14S-28S.

Ventry IM, Weinstein BE. Identification of elderly persons with hearing problems. *Asha*. 1983; 25(7):37-42.

Ventry IM, Weinstein BE. The hearing handicap inventory for the elderly: a new tool. *Ear Hear*. 1982; 3(3):128-34.

Vermiglio AJ. The American English hearing in noise test. *Int J Audiol*. 2008; 47(6):386-7.

Walden B, Erdman S, Montgomey A, Schwartz D, Prosek R. Some effects of training on speech recognition by hearing-impaired adults. *J Speech Hear Res*. 1981; 24 (2):207-16.

Weinstein B, Spritzer J, Ventry I. Test - Retest reliability of the hearing handicap for the elderly. *Ear Hear*. 1986; 7:295-99.

Weinstein B. Presbiacusia. In: Katz J. *Tratado de audiologia clínica*. 4ª ed. São Paulo: Manole; 1999.

WHO - World Health Organization. *International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF)*, 2001.

Wieselberg, MB. *A auto-avaliação do handicap em idosos portadores de deficiência auditiva: o uso do H.H.I.E [dissertação]*. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica, 1997.

Winer BJ, Brown DR, Michels KM. *Statistical principles in experimental design*. 3a ed, New York: McGraw-Hill; 1991.

Zatorre RJ, Evans AC, Meyer E. Neural mechanisms underlying melodic perception and memory for pitch. *J Neurosci*. 1994; 14:1908-19.

ABSTRACT

Objective: a) To develop and propose a musical auditory training program directed to central hearing skills for elderly hearing aid users comprising their performance in face of different simultaneous acoustic events, and b) to check the benefits of this training in hearing skills of elderly hearing aids users.

Method: To prepare the Musical Auditory Training Program seven interactive DVDs were created. To apply these materials 15 elderly subjects aged over 60 years were selected and divided into three groups with five subjects each: G1 control group, without intervention, and two experimental groups (with intervention once a week during seven weeks) – experimental group GIIA and experimental group GIIB. Experimental group GIIA underwent the musical auditory training proposed by the present study and GIIB only listened to classical music. All groups were assessed on week 1 and reassessed on week 9. The assessment was common to all subjects and comprised a self-completion questionnaire and behavioral tests. To assess the results, the statistical study used was variance analysis with repetitive measures and descriptive statistics.

Results: 1) Seven DVDs were created, to wit, DVD1 - Figure-Background to instrumental sounds, DVD2 - Figure-Background to sequential sounds, DVD3 – Directed Listening, DVD4 – Sound Duration, DVD5 – Sound Frequency, DVD6 - Rhythm – Temporal Structuring, and DVD7 – Auditory Closure. 2) The results revealed that, in the reassessment, group GIIA presented significantly better results in self-assessment questionnaire and in behavioral tests for memory of non-verbal sounds in four sequences and in recognition threshold of sentences in noise.

Conclusion: A Musical Auditory Training Program was created to address hearing skills of temporal processing and selective attention to elderly hearing aid users and the authors detected benefits from training these skills in the studied population.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

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