

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
DISTÚRBIOS DA COMUNICAÇÃO HUMANA**

**A INFLUÊNCIA DO TEMPO DE USO DA  
AMPLIFICAÇÃO SOBRE O BENEFÍCIO OBTIDO  
COM AS PRÓTESES AUDITIVAS**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Tiago Petry**

**Santa Maria, RS, Brasil  
2009**

**A INFLUÊNCIA DO TEMPO DE USO DA  
AMPLIFICAÇÃO SOBRE O BENEFÍCIO OBTIDO  
COM AS PRÓTESES AUDITIVAS**

por

**Tiago Petry**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, área de concentração Audição e Linguagem, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM/RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana**

**Orientador: Maristela Julio Costa, Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>.**

**Santa Maria, RS, Brasil  
2009**

**Universidade Federal de Santa Maria  
Centro de Ciências da Saúde  
Programa de Pós-Graduação em  
Distúrbios da Comunicação Humana**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,  
aprova a Dissertação de Mestrado

**A INFLUÊNCIA DO TEMPO DE USO DA  
AMPLIFICAÇÃO SOBRE O BENEFÍCIO OBTIDO  
COM AS PRÓTESES AUDITIVAS**

Elaborada por  
**Tiago Petry**

Como requisito parcial para a obtenção do grau de  
**Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana**

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

---

**Maristela Julio Costa, Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. (UFSM)**  
(Presidente/Orientadora)

---

**Daniela Gil, Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. (UNIFESP)**  
(Membro)

---

**Angela Garcia Rossi, Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. (UFSM)**  
(Membro)

Santa Maria, 02 de julho de 2009.

**Dedicado a SILVIO RENI PETRY & NOEMI CELESTINA TAPIA PETRY,  
manifestações puras e concretas do que DEUS nomeou AMOR.  
Exemplos de INTEGRIDADE.**

## **AGRADECIMENTOS**

À Professora Doutora MARISTELA JULIO COSTA, pela brilhante orientação no decorrer de todo o curso de mestrado; pela humildade de não se posicionar à frente e sempre disponibilizar seu auxílio caminhando ao meu lado. Por acreditar e afirmar meu trabalho. Pela disposição a ajudar. Pela disposição a ensinar.

À Professora Doutora DANIELA GIL, pela participação na comissão examinadora desta dissertação, pela significativa apreciação realizada e pelas valiosas sugestões que contribuíram para enaltecer este trabalho.

À Professora Doutora ANGELA GARCIA ROSSI, pela participação na comissão examinadora desta dissertação, pela análise efetuada, pelos seus preciosos comentários e por todo apoio a mim dedicado.

À Fonoaudióloga, amiga, e agora, Mestre, SINÉIA NEUJHR DOS SANTOS, por ser fundamental na execução de toda esta pesquisa, por compartilhar o seu crescimento profissional e, principalmente, por representar de maneira objetiva e constante o termo coleguismo.

Ao corpo clínico do Laboratório de Próteses Auditivas da UFSM, em especial às Fonoaudiólogas ANA VALÉRIA VAUCHER, SINÉIA NEUJHR DOS SANTOS, ALINE DA SILVA LOPES e NILVIA HERONDINA AURÉLIO, por todo afeto nas diversas etapas que me acompanharam e o meu reconhecimento a uma equipe que sempre assistiu seus pacientes com dignidade.

Aos pacientes do Laboratório de Próteses Auditivas da UFSM, que me trataram com carinho e respeito, em especial aos 292 indivíduos pelos quais fui o fonoaudiólogo responsável pela seleção e adaptação de próteses auditivas, pois foram cruciais para meu crescimento profissional e humano; e àqueles que voluntariamente participaram desta pesquisa.

Aos funcionários do Laboratório de Próteses Auditivas da UFSM, em especial à Assistente Administrativa FABIANE SCHNEIDER MACHADO, por suas condutas e valores.

À Professora Doutora LERIS HAEFFNER, pela assistência, disposição e paciência para a execução da análise estatística.

Ao Professor Doutor LUIS FELIPE DIAS LOPES, pelo amparo estatístico na realização do projeto e na análise dos dados.

À Professora MÁRCIA SIQUEIRA GIRONDI, pelo auxílio na tradução dos resumos.

Aos professores e colegas do Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana da UFSM.

Aos funcionários do Serviço de Atendimento Fonoaudiológica da UFSM.

À Universidade Federal de Santa Maria, por, mais uma vez, possibilitar-me todo o aprendizado.

Aos familiares, amigos de infância e amigos recentes, que estando perto ou longe, apoiaram-me sempre.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para o cumprimento deste trabalho.

## **AGRADECIMENTOS ESPECIAIS**

À minha orientadora, MARISTELA JULIO COSTA,

Por agregar ao longo dos anos de convivência profissional uma franca amizade, fundamentada no respeito.

É um privilégio desfrutar dessa amizade!

Aos meus pais, SILVIO & NOEMI,

Meus maiores incentivadores. São vocês que me dão força e me fazem acreditar que sempre serei capaz de grandes conquistas.

É um orgulho dizer: “sou filho!”

Ao meu irmão, GUSTAVO NERI PETRY,

Pela enorme representatividade em minha vida. Por tudo que já fizemos juntos. Por tudo que ainda faremos...

Tu és meu grande amigo!

À minha namorada, ANDRESSA BOER FRONZA,

Por todo auxílio nesta etapa tão importante, como Fonoaudióloga, como Amiga, como meu AMOR... Pelas tuas palavras de conforto e carinho.

Tu és a tradução perfeita da FELICIDADE e tornas minha vida DOCE!

A vocês, muito obrigado!

*A razão cardeal de toda a superioridade humana é sem dúvida a vontade. O poder nasce do querer. Sempre que o homem aplique a veemência e perseverante energia de sua alma a um fim, ele vencerá os obstáculos, e se não atingir o alvo, fará pelo menos coisas admiráveis.*

José de Alencar

## LISTA DE TABELAS

### **ARTIGO DE PESQUISA: DESEMPENHO DE ADULTOS E IDOSOS PARA RECONHECER A FALA SEGUNDO O TEMPO DE USO DA AMPLIFICAÇÃO**

TABELA 01	– Medidas descritivas e p-valor do LRSS no 14 <sup>º</sup> e 90 <sup>º</sup> dia após a adaptação das próteses auditivas para os grupos A e I .....	36
TABELA 02	– Medidas descritivas e p-valor do LRSR, com ruído a 65 dB A, no 14 <sup>º</sup> e 90 <sup>º</sup> dia após a adaptação das próteses auditivas para os grupos A e I ....	37
TABELA 03	– Medidas descritivas e p-valor do IPRSS no 14 <sup>º</sup> e 90 <sup>º</sup> dia após a adaptação das próteses auditivas para os grupos A e I .....	37
TABELA 04	– Medidas descritivas e p-valor do IPRSR, com ruído a 65 dB A, no 14 <sup>º</sup> e 90 <sup>º</sup> dia após a adaptação das próteses auditivas para os grupos A e I ....	37
TABELA 05	– Valores do p-valor na comparação entre os grupos A e I para LRSS, IPRSS, LRSR e IPRSR no 14 <sup>º</sup> e 90 <sup>º</sup> dia após a adaptação das próteses auditivas .....	38

### **ARTIGO DE PESQUISA: EFEITO DA ACLIMATIZAÇÃO EM NOVOS USUÁRIOS DE PRÓTESES AUDITIVAS LINEARES E NÃO-LINEARES**

TABELA 01	– Medidas descritivas e p-valor do LRSS no 14 <sup>º</sup> e 90 <sup>º</sup> dia após a adaptação das próteses auditivas para os grupos LINEAR e WDRC .....	56
TABELA 02	– Medidas descritivas e p-valor do LRSR, com ruído a 65 dB A, no 14 <sup>º</sup> e 90 <sup>º</sup> dia após a adaptação das próteses auditivas para os grupos LINEAR e WDRC .....	56
TABELA 03	– Medidas descritivas e p-valor do IPRSS no 14 <sup>º</sup> e 90 <sup>º</sup> dia após a adaptação das próteses auditivas para os grupos LINEAR e WDRC .....	56
TABELA 04	– Medidas descritivas e p-valor do IPRSR, com ruído a 65 dB A, no 14 <sup>º</sup> e 90 <sup>º</sup> dia após a adaptação das próteses auditivas para os grupos LINEAR e WDRC .....	57
TABELA 05	– Valores do p-valor na comparação entre os grupos LINEAR e WDRC para LRSS, IPRSS, LRSR e IPRSR no 14 <sup>º</sup> e 90 <sup>º</sup> dia após a adaptação das próteses auditivas .....	57

## LISTA DE REDUÇÕES

- CD – *Compact Disc*
- dB – Decibel (s)
- dB A – Decibel (s) nível de pressão sonora – escala A
- dB NA – Decibel (s) nível de audição
- Hz – Hertz
- IPRF – Índice percentual de reconhecimento de fala
- IPRSR – Índice percentual de reconhecimento de sentenças no ruído
- IPRSS – Índice percentual de reconhecimento de sentenças no silêncio
- KHz – Quilohertz
- LPA – Laboratório de Próteses Auditivas
- LRF – Limiar de reconhecimento de fala
- LRSR – Limiar de reconhecimento de sentenças no ruído
- LRSS – Limiar de reconhecimento de sentenças no silêncio
- LSP – Listas de Sentenças em Português
- Relação S/R – Relação sinal–ruído
- SAF – Serviço de Atendimento Fonoaudiológico
- UFMS – Universidade Federal de Santa Maria
- WDRC – *Wide Dynamic Range Compression*
- WDRMCC – *Wide Dynamic Range Multichannel Compression*

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO I	–	Carta de Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa .....	71
ANEXO II	–	Listas de Sentenças em Português utilizadas na pesquisa ...	72

## LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE I	–	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....	74
APÊNDICE II	–	Anamnese Audiológica .....	75
APÊNDICE III	–	Protocolo Padrão .....	76
APÊNDICE IV	–	Legenda do banco de dados e banco de dados do artigo: Desempenho de adultos e idosos para reconhecer a fala segundo o tempo de uso da amplificação .....	77
APÊNDICE V	–	Legenda do banco de dados e banco de dados do artigo: Efeito da aclimatização em novos usuários de próteses auditivas lineares e não-lineares .....	80

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>17</b>
2.1	Testes de reconhecimento de sentenças .....	17
2.2	Efeito de aclimatização .....	22
2.3	Tipo de amplificação sonora proporcionada pela prótese auditiva .....	25
<b>3</b>	<b>ARTIGO DE PESQUISA: DESEMPENHO DE ADULTOS E IDOSOS PARA RECONHECER A FALA SEGUNDO O TEMPO DE USO DA AMPLIFICAÇÃO .....</b>	<b>28</b>
3.1	Resumo .....	28
3.2	<i>Abstract</i> .....	29
3.3	Introdução .....	30
3.4	Material e Método .....	31
3.5	Resultados .....	36
3.6	Discussão .....	38
3.7	Conclusão .....	43
3.8	Referências Bibliográficas .....	44
<b>4</b>	<b>ARTIGO DE PESQUISA: EFEITO DA ACLIMATIZAÇÃO EM NOVOS USUÁRIOS DE PRÓTESES AUDITIVAS LINEARES E NÃO-LINEARES .....</b>	<b>47</b>
4.1	Resumo .....	47
4.2	<i>Abstract</i> .....	48
4.3	Introdução .....	48
4.4	Material e Método .....	50
4.5	Resultados .....	55

4.6 Discussão .....	57
4.7 Conclusão .....	62
4.8 Referências Bibliográficas .....	62
<b>5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>65</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>70</b>
<b>ANEXO I – Carta de Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa .....</b>	<b>71</b>
<b>ANEXO II – Listas de Sentenças em Português utilizadas na pesquisa .....</b>	<b>72</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>73</b>
<b>APÊNDICE I – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....</b>	<b>74</b>
<b>APÊNDICE II – Anamnese Audiológica .....</b>	<b>75</b>
<b>APÊNDICE III – Protocolo Padrão .....</b>	<b>76</b>
<b>APÊNDICE IV – Legenda do banco de dados e banco de dados do artigo: Desempenho de adultos e idosos para reconhecer a fala segundo o tempo de uso da amplificação .....</b>	<b>77</b>
<b>APÊNDICE V – Legenda do banco de dados e banco de dados do artigo: Efeito da aclimatização em novos usuários de próteses auditivas lineares e não-lineares .....</b>	<b>80</b>

# 1 INTRODUÇÃO

A audição condiciona as relações do homem com seus semelhantes desde seu nascimento. Aquilo que somos, e o que seremos amanhã, depende em grande parte de nossas faculdades auditivas.  
(MARTÍNEZ, 1997, p. 177).

Em 1989, Northern & Dows afirmaram que a habilidade de comunicação é um traço distintivo da existência humana, sendo um dos maiores contribuintes para o bem estar de qualquer indivíduo. Para eles, a audição é considerada a pedra angular sobre a qual se constrói o intrincado sistema da comunicação humana.

A capacidade auditiva representa para o ser humano o meio mais importante de recepção de informações e é a base para o desenvolvimento adequado da linguagem. A perda ou a diminuição da audição, em qualquer idade, provoca manifestações psicológicas, sociais e humanas que demonstram sua importância.

Algumas das enfermidades que causam perdas auditivas podem ser solucionadas mediante tratamento medicamentoso ou intervenção cirúrgica. Entretanto, para grande parte das perdas de audição, a opção para minimizar os prejuízos por ela acarretados é o uso de próteses auditivas.

Conforme Willot (1996), a lesão coclear provoca a ocorrência de plasticidade neural. Essa plasticidade é uma reorganização neural ao longo da via auditiva; é a capacidade que o tecido neural das vias auditivas centrais tem, devido a uma lesão periférica, em alterar a sua função como resposta aos estímulos sonoros.

De acordo com Amorim & Almeida (2007), o indivíduo portador de perda de audição que inicia o uso de prótese auditiva tem a estimulação sonora reintroduzida a partir da amplificação. Dessa forma, pode ocorrer, novamente, plasticidade neural. Isso levaria a observação de outro efeito auditivo importante, caracterizado pela melhora no reconhecimento de fala ao longo do tempo.

Gatehouse, em 1992, chamou de aclimatização perceptual ao período de adaptação da prótese auditiva que está relacionado à melhora no desempenho em testes de reconhecimento de fala, à medida que o indivíduo aprende a utilizar as novas pistas de fala disponíveis com o uso da amplificação. Segundo o autor, esse

benefício ocorre somente após um período que varia de seis a 12 semanas subsequente à adaptação.

Almeida (2003) referiu que, dentre os estudos longitudinais que examinaram a influência do tempo de uso da amplificação sobre o benefício obtido, alguns trabalhos demonstraram que o efeito de aclimatização existe, como os de Gatehouse (1992), Cox et al. (1996) e Horwitz & Turner (1997); entretanto, outras pesquisas não constataram nenhuma mudança no benefício, como Bentler et al. (1993), Taylor (1993) e Saunders & Cienkowsky (1997). A autora relatou, ainda, não haver uma exata compreensão dos mecanismos fisiológicos subjacentes ao declínio do reconhecimento de fala, da recuperação após o declínio no desempenho auditivo e das melhorias que ocorrem após certo tempo de adaptação de próteses auditivas.

Outro ponto importante a ser discorrido a respeito do processo de seleção e adaptação de próteses auditivas é a tecnologia empregada para a amplificação sonora. Com base na maneira como o ganho acústico é proporcionado ao usuário da prótese auditiva, podemos definir dois diferentes tipos de amplificação: linear e não-linear. Classifica-se como circuito com amplificação linear aquele em que a quantidade de amplificação sonora é a mesma para todas as intensidades de entrada, não ocorrendo modificação no ganho. Por outro lado, quando há modificação no ganho decorrente de alterações automáticas nos mecanismos da amplificação, tem-se o circuito com amplificação não-linear.

Segundo Costa & Lório (2006), o avanço tecnológico contribuiu para o melhor desempenho das próteses auditivas e tem ajudado muito o deficiente auditivo a uma melhor audição para a fala, especialmente em ambiente silencioso. Porém, o desempenho que o indivíduo apresenta em situações com ruído competitivo ainda não atingiu um nível satisfatório de melhora.

Nos testes de desempenho das próteses auditivas e em muitas avaliações audiológicas, são aplicadas provas de reconhecimento de fala com listas de palavras monossilábicas, dissilábicas e, às vezes, trissilábicas. No entanto, é de suma importância, também, o emprego de listas de sentenças para as avaliações do usuário de próteses auditivas, tendo em vista que sentenças são os estímulos verbais que mais se aproximam das características espectrais e contextuais da fala conversacional cotidiana.

Wilson & Strouse, em 2001, afirmaram que durante as avaliações, a habilidade em compreender a fala é afetada por muitos fatores, incluindo experiências de linguagem e condições do sistema auditivo. Assim, ressaltaram a importância da realização de testes na presença de ruído, uma vez que pacientes com habilidades de reconhecimento de fala no silêncio podem apresentar resultados extremamente diferentes em ambientes ruidosos.

Costa, em 1998, desenvolveu o teste Listas de Sentenças em Português (LSP), o primeiro teste brasileiro que além de utilizar sentenças como estímulo, possibilita realizar avaliações tanto no silêncio quanto na presença de ruído competitivo. Com relação a esse teste, Freitas, Lopes & Costa (2005) relataram que o mesmo é capaz de fornecer grande confiabilidade em medidas repetidas de uma característica individual ou grupal.

O teste LSP será utilizado no presente estudo, pois, além do exposto, possibilita a realização de um acompanhamento contínuo de observação dos indivíduos. Justifica-se a realização deste trabalho devido à necessidade de investigar possíveis influências do tempo de uso das próteses auditivas no reconhecimento de fala em situações similares às habituais.

Para tal, objetivou-se, por meio do teste LSP, avaliar indivíduos portadores de perda auditiva do tipo neurossensorial de grau leve a moderadamente-severo, novos usuários de próteses auditivas, com a finalidade de verificar a influência do tempo de uso da amplificação sobre o benefício obtido com as próteses, efetuando análises por idade e tipo de amplificação proporcionada pelas próteses auditivas.

Esta pesquisa está estruturada em cinco capítulos. O primeiro capítulo é a presente introdução geral. O segundo capítulo aborda a revisão de literatura. O terceiro e quarto capítulos são artigos de pesquisa. E, por fim, o quinto capítulo aponta as referências bibliográficas.

O artigo de pesquisa apresentado no terceiro capítulo verifica a influência do tempo de uso da amplificação sobre o benefício obtido com as próteses, comparando indivíduos adultos e idosos. Já, o artigo de pesquisa do quarto capítulo efetua comparações entre próteses com amplificação linear e próteses com amplificação não-linear do tipo WDRC (*Wide Dynamic Range Compression*). Os artigos serão submetidos para apreciação, respectivamente, na Revista Brasileira de Otorrinolaringologia e Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

Neste capítulo será apresentada uma breve revisão dos estudos relacionados ao tema central desta pesquisa, encontrados na literatura nacional e internacional. Com a finalidade de facilitar a compreensão, a parte inicial deste capítulo expõe assuntos referentes aos testes de reconhecimento de sentenças e, por fim, estão abordados temas concernentes ao efeito de aclimatização e ao tipo de amplificação sonora proporcionada pela prótese auditiva. Os estudos estão citados em ordem cronológica, de acordo com o tema ao qual se relacionam.

### **2.1 Testes de reconhecimento de sentenças**

Levitt & Rabiner (1967) descreveram uma técnica denominada “estratégia seqüencial, adaptativa ou ascendente-descendente”, para determinar o Limiar de Reconhecimento de Fala (LRF). Conforme essa estratégia, o LRF corresponderia ao nível de intensidade na qual o indivíduo fosse capaz de reconhecer corretamente 50% dos estímulos de fala apresentados em uma determinada relação sinal/ruído (S/R). Quando o examinador obtivesse uma resposta correta, a intensidade do estímulo seguinte deveria ser diminuída; quando a resposta fosse incorreta, a intensidade do próximo estímulo deveria ser aumentada. Foram utilizados intervalos de 4 dB até a primeira mudança no tipo de resposta. Posteriormente, os intervalos de apresentação das sentenças foram de 2 dB entre si, até o final da lista. Durante todo o teste, a intensidade do ruído permaneceu constante, mudando, assim, a relação S/R. Para a obtenção da relação S/R na qual o indivíduo reconheceu em torno de 50% dos estímulos apresentados, foi calculada a média dos níveis de apresentação de cada sentença, a partir da intensidade em que houve a primeira mudança no tipo de resposta e, após, subtraída essa média do valor da intensidade do ruído.

Plomp (1986) sugeriu critérios para serem usados como padrão no teste com sentenças, tais como:

- 1) Utilizar o nível de pressão sonora em que o indivíduo reconhecesse 50% das frases como critério de limiar de reconhecimento das sentenças, empregando a estratégia seqüencial adaptativa, proposta em 1967, por Levitt & Rabiner;
- 2) Utilizar sentenças com significado, pois assim as condições de determinação do limiar serão idênticas às situações essenciais da vida diária;
- 3) Utilizar o ruído com espectro de fala como ruído mascarante, por apresentar a vantagem de ser constante e não ter as variações de amplitude como em uma fala isolada.

Bronkhorst & Plomp (1990) afirmaram que para avaliar o reconhecimento de fala na presença de estímulo competitivo, o uso de sentenças é melhor que o uso de palavras. Para os autores, as sentenças simulam melhor as situações de comunicação diária. Além disso, sugeriram que a apresentação dos estímulos de fala fosse realizada a 0° azimuth, por ser essa a situação mais comum de conversação.

Costa, Lório & Mangabeira-Albernaz (1997) descreveram as etapas de desenvolvimento de um teste constituído por uma lista de sentenças em português brasileiro, denominada Lista 1A. Esse teste objetivou avaliar a habilidade de reconhecimento de fala de indivíduos candidatos ao uso de prótese auditiva ou implante coclear.

Costa, Lório & Mangabeira-Albernaz (1997), fazendo uso da Lista 1A, avaliaram, em campo livre, 21 indivíduos adultos normo-ouvintes, com idades entre 18 e 35 anos, para pesquisar o Limiar de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio (LRSS), Limiar de Reconhecimento de Sentenças no Ruído (LRSR) e as respectivas relações S/R. Conforme os autores, a habilidade de reconhecer a fala, no silêncio ou no ruído, não depende somente dos limiares audiométricos, e sim, de um conjunto de fatores individuais que determinam como cada pessoa é capaz de processar a informação recebida. Os autores constataram, ainda, a necessidade de dar seguimento ao estudo, a fim de criar um material destinado à avaliação qualitativa da audição em situação clínica e durante o processo de seleção de prótese auditiva.

Costa (1997), tendo com base a lista 1A, elaborou um material para avaliação da habilidade de reconhecer a fala na presença de ruído competitivo. O teste ficou composto por sete listas, formadas por dez sentenças foneticamente balanceadas cada uma, com períodos simples, cuja extensão variou 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, utilizando linguagem ortográfica, e reproduzidas em fita cassete. Em um canal da fita, foram gravadas as sentenças; no outro canal, foi gravado um ruído com espectro de fala, desenvolvido para esta pesquisa, mas publicado somente no ano seguinte. Com a finalidade de analisar a equivalência das respostas obtidas, as diferentes listas de sentenças foram apresentadas, em campo livre, para avaliar 30 indivíduos adultos, dos sexos feminino e masculino, com idades entre 18 e 35 anos, de nível sócio-cultural homogêneo e com audição normal. Por meio da estratégia de apresentação proposta por Levitt & Rabiner (1967), foram obtidos o LRSS e, com ruído fixo a 65 dB A, o LRSR e as relações S/R. O estudo da equivalência entre as listas mostrou haver similaridade entre cinco das sete listas, com diferença apenas nas listas 5B e 7B, sendo a diferença média inferior a 2 dB. Para a autora, o material foi considerado adequado para avaliar o reconhecimento da fala, tanto no silêncio quanto no ruído, pois mostrou flexibilidade, rapidez e confiabilidade, além da facilidade de aplicação e interpretação dos resultados, podendo, também, ser usado com diferentes objetivos por pesquisadores e clínicos de outras áreas.

Costa et al. (1998) publicaram o estudo no qual desenvolveram o ruído com espectro de fala para ser utilizado na avaliação da habilidade em reconhecer a fala. O ruído foi gerado a partir da gravação das vozes de 12 pessoas, seis do sexo masculino e seis do sexo feminino, que produziram oralmente as 25 sentenças da lista 1A, desenvolvida em 1997 por Costa, Lório & Mangabeira-Albernaz. O ruído resultante dessa gravação apresentou uma faixa de frequência de 0,33 KHz a 6,216 KHz. Em virtude desse ruído não ser um som contínuo, foi efetuada a filtragem de um ruído branco com base nas características espectrais do ruído da gravação. Dessa forma, foi obtido um ruído contínuo com espectro similar ao das sentenças. Para os autores, o ruído desenvolvido foi considerado efetivo para mascarar estímulos de fala em intensidade próxima das que ocorrem na maioria das situações de comunicação.

Costa (1998) reuniu em um livro e um CD o material até então desenvolvido (COSTA, IÓRIO & MANGABEIRA-ALBERNAZ, 1997; COSTA, 1997; COSTA et al., 1998). No livro, a autora apresentou, entre outros, estratégias de aplicação e as listas de sentenças 1A e 1B a 7B. No CD, gravado a partir da matriz original, foram armazenadas as listas de sentenças e o ruído com espectro da fala. Segundo a autora, essa forma garante maior precisão nas medidas, pois propicia que as pesquisas mantenham sempre as mesmas condições de apresentação das sentenças e do ruído.

Almeida (1998) realizou um estudo para avaliar, por meio de procedimentos objetivos e subjetivos, o benefício derivado do uso de próteses auditivas, analisando comparativamente os resultados. A autora utilizou o teste LSP (COSTA, 1998) e avaliou, em campo livre, 34 indivíduos com perda auditiva neurossensorial ou mista de grau leve a moderadamente severo. Concluiu que houve diferença estatisticamente significativa entre as condições sem e com prótese auditiva, o que indicou melhor desempenho em todos os procedimentos com o uso da amplificação. Recomendou a utilização desses procedimentos para a avaliação de benefício no processo de seleção e adaptação de próteses auditivas.

Ferro (2001) avaliou o reconhecimento de sentenças em português em deficientes auditivos, novos usuários de próteses auditivas, com o objetivo de comparar as tecnologias digital e programável. Participaram 28 indivíduos portadores de perda auditiva bilateral, simétrica, de grau moderado a severo, com idade entre 13 e 82 anos. Foi pesquisado o LRSS e o LRSR (COSTA, 1997) em três condições de avaliação: sem próteses auditivas, com próteses auditivas programáveis e com próteses auditivas digitais. Concluiu-se que a tecnologia digital se mostrou superior e ofereceu melhores condições de reconhecimento de sentenças, na presença ou ausência de ruído competitivo.

Pagnossim, Iório & Costa (2001) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar o limiar de reconhecimento de sentenças em campo livre, com e sem a presença de ruído competitivo, em indivíduos portadores de perda auditiva neurossensorial e de comparar o desempenho destes com indivíduos com audição normal. Foram utilizadas as listas de sentenças desenvolvidas por Costa (1997) para a obtenção do LRSS e LRSR. As autoras observaram que não houve diferença estatisticamente significativa entre os LRSS e as relações S/R, tanto nos indivíduos

com audição normal quanto nos indivíduos com perda auditiva, quando obtidos com diferentes listas de sentenças. Ocorreu diferença estatisticamente significativa na comparação dos valores médios dos LRSS e das relações S/R entre os indivíduos com audição normal e com perda auditiva.

Daniel (2004) estabeleceu valores de referência, em fones auriculares, para LRSS e LRSR, analisando os efeitos relacionados à ordem de apresentação das sentenças (primeira x segunda orelha testada), e a equivalência das diferentes listas. Foram avaliados, por meio do teste LSP (COSTA, 1998), 240 adultos jovens. As sentenças e o ruído, fixo a 65 dB, foram apresentados monoauralmente, através de fones auriculares, com uso da estratégia ascendente-descendente (LEVITT & RABINER, 1967). Os resultados mostraram que houve diferença estatística entre LRSS e LRSR quando comparadas as médias da primeira e da segunda orelha testadas. As listas, quando comparadas, não foram consideradas estatisticamente iguais, mas houve correlação entre elas, tendo sido encontrada diferença máxima de 1 dB. Concluiu-se que as diferenças nas análises foram pequenas, não sendo audiologicamente significativas. Assim, consideraram-se as listas 1B, 2B, 3B, 4B, 5B, e 6B equivalentes.

Freitas, Lopes & Costa (2005) realizaram um estudos com a finalidade de verificar a confiabilidade teste-reteste dos limiares de reconhecimento de sentenças no silêncio e na presença de ruído em um grupo de indivíduos jovens normo-ouvintes. Os autores afirmaram que os resultados obtidos a partir do Teste LSP (COSTA, 1998) demonstraram ser altamente confiáveis, com correlação positiva forte, quando foram comparados os resultados obtidos em diferentes sessões de avaliação.

Miranda & Costa (2006) realizaram um estudo com a finalidade de determinar limiares de reconhecimento de sentenças em campo livre, com e sem a presença de ruído competitivo, em adultos jovens normo-ouvintes. Foram examinados, por meio de avaliação audiológica básica e do teste LSP (COSTA, 1998), 80 indivíduos, 40 do sexo masculino e 40 do sexo feminino. Os LRSS e LRSR foram obtidos em condições de escuta binaural, monoaural à direita e monoaural à esquerda. As relações S/R encontradas para as condições citadas, com um nível fixo de ruído a 65 dB A, foram, respectivamente, -8,72, -5,76 e -7,10 dB. O LRSS para a condição monoaural à direita foi 24,17 dB A, enquanto para a condição monoaural à esquerda

foi 25,59 dB A. Somente ocorreu diferença estatisticamente significativa quando comparado, por gênero, o LRSS na condição binaural, na qual indivíduos de gênero feminino (22,21 dB A) apresentaram melhores resultados que dos indivíduos do gênero masculino (23,90 dB A).

Henriques (2006) realizou um estudo que, dentre os objetivos, buscou estabelecer o Índice Percentual de Reconhecimento de Sentenças no Ruído (IPRSR), em campo livre, e a variação ocorrida nesse índice com a alteração da relação S/R para indivíduos com audição normal e indivíduos com perda auditiva neurossensorial. O grupo de estudos foi composto por 62 indivíduos, com idades entre 18 e 64 anos, sendo 32 normo-ouvintes e 30 portadores de perda de audição do tipo neurossensorial de grau leve a moderadamente severo. Foi utilizado o teste LSP (COSTA, 1998), aplicado em campo livre, a 0º – 0º azimute, com o ruído fixo a 65 dB A, para a obtenção do LRSR. Posteriormente, foi realizada a pesquisa do IPRSR, em intensidade fixa igual ou próxima daquela obtida com o LRSR. O IPRSR foi pesquisado, ainda, em relações S/R 2,5 dB acima e 2,5 dB abaixo da relação anteriormente estabelecida. A autora concluiu que cada 1 dB de variação na relação S/R, em campo livre, configurou-se em uma modificação de 12,12% no IPRSR dos indivíduos normo-ouvintes; e, representou uma modificação de 11,20% no IPRSR dos indivíduos com perda auditiva.

## **2.2 Efeito de aclimatização**

Gatehouse (1992) ao investigar as habilidades de identificação de fala em quatro indivíduos portadores de perda auditiva neurossensorial bilateral simétrica, que receberam adaptação monoaural de prótese auditiva, constatou um aumento no desempenho dos testes de fala na orelha protetizada, após seis a 12 semanas da adaptação. Denominou, então, de aclimatização perceptual esse período de adaptação da prótese auditiva relacionado à melhora no desempenho em testes de reconhecimento de fala, à medida que o indivíduo aprende a utilizar as novas pistas de fala disponíveis com o uso da amplificação. Conforme o autor, qualquer avaliação

com relação aos efeitos da prescrição de uma prótese auditiva somente deveria ser realizada após o período de aclimatização ter sido completado.

Turner et al. (1996) conceituaram o efeito da aclimatização como uma mudança sistemática no desempenho auditivo ao longo do tempo. Essa melhora no desempenho não está relacionada com mudança da informação acústica disponível para o usuário da prótese auditiva, e nem pode ser atribuída à tarefa, ao procedimento ou ao treinamento.

Lindley et al. (2000) descobriram que a aclimatização decresce com o aumento da perda auditiva. Esse fato se justifica, provavelmente, como resultado de redução na capacidade que o sistema auditivo tem de se modificar.

Munro & Lutman (2003) referiram que a aclimatização é denominada como uma mudança sistemática no desempenho auditivo ao longo do tempo e que existe um evidente conflito a respeito da existência da aclimatização, uma vez que alguns estudos apresentaram melhorias no desempenho, enquanto outros não demonstraram os efeitos da aclimatização auditiva. Os autores relataram, ainda, a existência de, no mínimo, três possíveis explicações para justificar os estudos que não foram capazes de demonstrar a ocorrência da aclimatização: sujeitos com poucas oportunidades de melhora, emprego de teste não sensíveis às modificações e/ou testes utilizados de forma errônea para tentar demonstrar a aclimatização.

Gatehouse, Naylor & Elberling (2003) realizaram um trabalho em que relacionaram características cognitivas, audiológicas e condições de testes. Verificaram que boas habilidades cognitivas refletem bom desempenho, uma vez que interagem no reconhecimento de fala, e são influenciadas por características individuais de cada ouvinte.

Reber & Kompis (2005) sugeriram que tecnologias distintas de próteses auditivas, assim como diferentes protocolos de adaptação, podem exercer influência sobre a aclimatização. A partir disso, realizaram um estudo para conhecer o impacto de diferentes protocolos de adaptação na aclimatização. Participaram dessa pesquisa 28 indivíduos adultos, divididos em três grupos de acordo com o protocolo de adaptação escolhido. Todos foram adaptados com próteses auditivas digitais e receberam acompanhamento durante seis meses. Decorrido esse tempo após a adaptação das próteses, os resultados para reconhecimento de fala, tanto para

situações de silêncio quanto de ruído, foram similares para os três grupos, independente do protocolo de adaptação utilizado. Para os autores, apesar de pequenas diferenças nos resultados que sugeriram vantagens entre os protocolos, a aclimatização auditiva foi encontrada nos três grupos, pois, para os três grupos, ocorreu substancial melhora no reconhecimento de palavras entre duas e seis semanas após a adaptação das próteses. Dessa forma, pôde-se verificar que, durante o período de tempo mencionado, ocorreram mudanças no sistema auditivo central de uma grande parcela dos sujeitos.

Philibert et al. (2005) realizaram um estudo para verificar possíveis evidências da plasticidade funcional no sistema auditivo. Participaram oito indivíduos presbiacúscos, quatro homens e quatro mulheres, com média de idade de 74 anos. Todos os sujeitos tinham perdas auditivas neurosensoriais, em rampa e simétricas, e receberam adaptação de próteses auditivas digitais. Cada indivíduo foi testado quatro vezes: antes da adaptação, um mês, três meses e seis meses depois da adaptação das próteses. Os indivíduos foram submetidos a tarefas perceptuais de intensidade e como parte adicional do estudo, foi realizado, em cinco sujeitos, o exame de potencial evocado auditivo de tronco encefálico. Os resultados foram consistentes com os efeitos da aclimatização auditiva e sugeriram que a adaptação de próteses auditivas induz à plasticidade funcional do sistema auditivo.

Prates & Lório (2006) acompanharam os três primeiros meses de adaptação de próteses auditivas em novos usuários e verificaram a aclimatização por meio de avaliações objetivas e subjetivas. Foram examinados 16 deficientes auditivos, oito do sexo feminino e oito do sexo masculino, com média de idade de 52 anos. As avaliações ocorreram no primeiro dia de adaptação das próteses e mensalmente até o terceiro mês. Para as avaliações objetivas, foram realizados em todos os meses o Índice Percentual de Reconhecimento de Fala, com monossílabos, e o LRSR, com sentenças e ruído fixo a 65 dB A, determinando assim a relação S/R (COSTA, 1998). Os testes foram realizados em campo livre. O estudo evidenciou melhora no reconhecimento de fala somente após 30 dias de uso das próteses auditivas, sendo que o progresso das habilidades de fala foi otimizado até 60 dias após a adaptação; e concluiu que a aclimatização foi progressiva e decorrente da utilização de pistas acústicas fornecidas pelo uso de próteses auditivas.

Amorim & Almeida (2007) executaram uma pesquisa cujos objetivos foram caracterizar o benefício de curto prazo em adultos, novos usuários de próteses auditivas, e estudar a ocorrência do fenômeno de aclimatização. Para tal, foi realizada uma análise comparativa do IPRF dessa população e da mensuração subjetiva do benefício antes da adaptação e após quatro e 16/18 semanas de uso da amplificação. Participaram 16 indivíduos, de ambos os gêneros, com idades entre 17 e 89 anos, portadores de perdas auditivas bilaterais simétricas neurosensoriais ou mistas de grau moderado a severo. Todos os indivíduos foram adaptados com próteses de tecnologia digital e com amplificação não linear. Nos três momentos da pesquisa, foi realizada audiometria tonal liminar, IPRF, LRF e aplicação de questionários. De acordo com as autoras, diferenças estatisticamente significantes indicaram benefício auditivo a curto prazo; não ocorreu melhora significativa ao longo do tempo de uso, sugerindo, assim, que o benefício não aumenta como o tempo; e, houve melhora da média dos IPRF e das medidas subjetivas do benefício ao longo do tempo de uso da amplificação, porém essas diferenças não foram estatisticamente significantes. Logo, concluíram que não foi possível verificar a ocorrência do fenômeno da aclimatização por meio do IPRF.

### **2.3 Tipo de amplificação sonora proporcionada pela prótese auditiva**

Shanks et al. (2002) realizaram um estudo com o intuito de comparar o desempenho no reconhecimento de fala para três circuitos de próteses auditivas, por meio de dois diferentes testes, em indivíduos adultos com perdas auditivas neurosensoriais simétricas. Os testes *Northwestern University Auditory Test No. 6* e *Connected Speech Test* foram utilizados para avaliar os usuários dos circuitos: cortes de pico, compressão por limitação e WDRC (*Wide Dynamic Range Compression*). Foram examinados 360 indivíduos, reunidos em quatro grupos de acordo com o grau e a configuração da perda auditiva. As conclusões do estudo mostraram que os três circuitos forneceram benefícios, tanto no silêncio quanto no ruído. Diferenças significativas favoreceram os circuitos corte de pico e compressão

por limitação sobre o circuito WDRC nos grupos com perda auditiva de grau leve; e favoreceram o WDRC sobre o corte de pico nos grupos com perda auditiva de grau superior ao leve.

Menegotto & Lório (2003) afirmaram que a função de uma prótese auditiva é amplificar os sons do ambiente, com a melhor qualidade possível. Na denominada amplificação linear, o ganho da prótese é constante para todas as intensidades de sinal de entrada, até o limite de saturação do aparelho. Já, as próteses com amplificação não-linear apresentam características variáveis conforme o sinal de entrada. As próteses auditivas com compressão dinâmica ou WDRC processam de forma não-linear os sons mais importantes do dia-a-dia, incluindo a fala. O objetivo do WDRC é adaptar o mundo sonoro à área dinâmica reduzida do indivíduo com perda de audição. Esse tipo de compressão costuma fornecer maior ganho em comparação a um amplificador linear para baixos níveis de pressão sonora de entrada e um nível equivalente para sons médios.

Humes, Humes & Wilson (2004) realizaram um estudo para comparar os benefícios, em indivíduos idosos, com o uso binaural de próteses auditivas lineares e próteses com processamento WDRC. A pesquisa foi concluída com 34 sujeitos e, após um e seis meses, os exames indicaram não haver diferenças estatisticamente significantes entre amplificação linear e WDRC, porém, o mais importante para os autores é que ambas as tecnologias proporcionaram desempenho satisfatórios para seus usuários.

Costa & Lório (2006) realizaram um estudo em que avaliaram usuários de próteses auditivas linear e não-linear, por meio de testes objetivos e subjetivos, com a finalidade de comparar os resultados obtidos e verificar o circuito que favorece melhor adaptação auditiva e reconhecimento de fala no silêncio e no ruído. Foram examinados 21 indivíduos, com idade entre 12 e 64 anos, portadores de perdas auditivas de grau leve a moderadamente severo, usuários de próteses auditivas bilateral há pelo menos três meses. Esses sujeitos foram reunidos em dois grupos, conforme o tipo de amplificação da prótese auditiva: grupo linear e grupo não-linear. Para as avaliações objetivas, foi realizada, em campo livre, a pesquisa do LRSS e do LRSR (COSTA, 1998). Conforme os pesquisadores, não houve diferenças entre o reconhecimento de fala no silêncio e no ruído nos usuários de próteses auditivas linear e não-linear.

Yund et al. (2006) realizaram um estudo em que acompanharam os efeitos da aclimatização em novos usuários de próteses auditivas, adaptados bilateralmente com amplificação linear ou com amplificação não-linear do tipo WDRMCC (*Wide Dynamic Range Multichannel Compression*). O experimento incluiu 39 indivíduos, de ambos os sexos, com idades entre 43 e 84 anos, portadores de perdas auditivas neurossensoriais com configuração descendente e consistiu em duas fases para dois grupos de novos usuários. Na primeira fase, um grupo recebeu adaptação de próteses com processamento WDRMCC; o outro, próteses com amplificação linear. As próteses foram usadas durante 32 semanas e os efeitos da aclimatização foram mensurados. Após esse tempo, foi iniciada a segunda fase, em que o tipo de amplificação foi trocado entre os grupos: usuários de amplificação linear passaram a usar WDRMCC e vice-versa. As próteses foram usadas, então, durante oito semanas e os efeitos da aclimatização foram, novamente, medidos. Como resultado, os efeitos da aclimatização foram avaliados em quatro diferentes condições:

1. WDRMCC sem experiência prévia com próteses;
2. Linear sem experiência prévia com próteses;
3. WDRMCC com experiência prévia com próteses linear;
4. Linear com experiência prévia com próteses WDRMCC.

Foram verificadas claras evidências dos efeitos da aclimatização nos novos usuários de próteses auditivas com processamento WDRMCC. Para os novos usuários adaptados com amplificação linear, os resultados não foram consistentes com os efeitos da aclimatização. Após a troca entre os tipos de amplificação, foram percebidas pequenas evidências da aclimatização, tanto para o grupo que substituiu WDRMCC por linear quanto para o grupo que substituiu linear por WDRMCC. Claramente, a experiência com WDRMCC após a troca do tipo de amplificação não teve os mesmos efeitos que a experiência inicial com WDRMCC. Assim, nenhum dos efeitos da aclimatização pôde ser comparado à magnitude inicial alcançada com o uso do processamento WDRMCC. Conforme o estudo, os efeitos da aclimatização estão na dependência do tipo de amplificação e da experiência prévia com amplificação.

### **3 ARTIGO DE PESQUISA**

#### **DESEMPENHO DE ADULTOS E IDOSOS PARA RECONHECER A FALA SEGUNDO O TEMPO DE USO DA AMPLIFICAÇÃO**

#### **ADULTS AND THE ELDERLY PERFORMANCE TO RECOGNIZE SPEECH ACCORDING TO THE PERIOD OF AMPLIFICATION USE**

##### **3. 1 Resumo**

Introdução: A perda de audição gera um negativo impacto sobre a qualidade de vida. O uso de próteses auditivas pode propiciar plasticidade do sistema auditivo e melhorar o reconhecimento da fala ao longo do tempo. Essa melhora no reconhecimento de fala com o tempo foi denominada aclimatização. Objetivo: Comparar em adultos e idosos, novos usuários de próteses auditivas, a influência do tempo de uso da amplificação sobre o benefício obtido com as próteses. Material e Método: 40 indivíduos portadores de perda auditiva neurossensorial de grau leve a moderadamente-severo, novos usuários de próteses auditivas, foram reunidos em dois grupos: Grupo Adultos – composto por 13 indivíduos com idades entre 28 e 59 anos ; e, Grupo Idosos – composto por 27 indivíduos com idades entre 61 e 78 anos. Os indivíduos foram avaliados 14 e 90 dias após a adaptação das próteses. Foram obtidos, em campo livre, os limiares de reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído; e os índices percentuais de reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído. Resultados: A comparação entre os valores obtidos após 14 e 90 dias de uso da amplificação, tanto para adultos quanto para idosos, não apresentou diferenças estatisticamente significantes. Quando comparados os valores entre os grupos, também não foi constatada diferença estatisticamente significativa. Conclusão: Não foram verificadas influências do tempo de uso da amplificação sobre o benefício

obtido com as próteses; os resultados alcançados por adultos e idosos foram semelhantes.

Descritores: Auxiliares de Audição, Audiometria da Fala, Testes de Discriminação da Fala e Aclimatização.

### **3. 2 Abstract**

Introduction: Hearing loss has a negative impact on quality of life. The use of hearing aids can provide plasticity of the hearing system as well as improve speech recognition as time goes by. Such improvement in speech recognition was called acclimatization. Aim: To compare the influence of the period of amplification use on the benefit obtained with the hearing aids in adults and the elderly, new hearing aids users. Material and method: 40 first-time users of hearing aids, having mild to moderate-severe sensorineural hearing loss, were gathered in 2 groups: Adults Group – comprising 13 people aged between 28 and 59 years old; and Elderly Group – comprising 27 people aged between 61 and 78 years old. These people were assessed 14 and 90 days after the hearing aids fitting. Sentence recognition threshold in silence and in the noise as well as the percentual indexes of sentences recognition in the silence and in the noise were obtained in sound field. Results: The comparison between values obtained after 14 and 90 days of amplification use in adults as well as in the elderly did not show statistically significant differences. When comparing values between the groups, no statistically significant difference was observed either. Conclusion: Influences of the period of amplification use on the benefit obtained with the hearing aids were not found; the results achieved by adults and the elderly were similar.

Key Words: Hearing Aids; Audiometry Speech; Speech Discrimination Tests; Acclimatization.

### 3. 3 Introdução

A diminuição periférica da audição traz prejuízos à função auditiva como um todo. Além da redução quantitativa dos sons, há comprometimento no reconhecimento de fala, o que acarreta em um negativo impacto social e emocional, afetando a qualidade de vida do indivíduo.

A adaptação de prótese auditiva é o método terapêutico de escolha quando a perda de audição não é passível de melhora mediante tratamento medicamentoso ou intervenção cirúrgica. De acordo com Espmark (2002), a prótese auditiva é importante não apenas para a comunicação e para a orientação espacial, mas também porque o sentido da audição afirma a existência do indivíduo como ser humano.

Com o uso da prótese auditiva, tem-se um aumento na intensidade dos sons ambientais e, em decorrência, estimulação auditiva. Segundo Amorim & Almeida (2007), essa estimulação pode favorecer a plasticidade do sistema auditivo e melhorar o reconhecimento da fala ao longo do tempo.

O período após a adaptação de prótese auditiva relacionado à melhora no desempenho dos testes de reconhecimento de fala, à medida que o indivíduo aprende a utilizar as novas pistas de fala disponíveis com o uso da amplificação, foi conceituado por Gatehouse (1992) como aclimatização perceptual.

Para Turner et al. (1996), o efeito da aclimatização é uma mudança sistemática no desempenho auditivo ao longo do tempo, não relacionado com mudança da informação acústica disponível para o usuário da prótese auditiva.

Nos testes de desempenho das próteses auditivas, a utilização, não só de palavras, mas, de sentenças, representa uma situação aproximada das condições de conversação vivenciadas a cada dia. Conforme Soncini et al. (2003), o aspecto mais importante a ser mensurado na função auditiva humana é a habilidade para compreender a fala, pois permite avaliar a função comunicativa receptiva e fornece dados de como o sujeito funciona em situações de escuta diária.

O teste Listas de Sentenças em Português (LSP) desenvolvido por Costa (1998) utiliza sentenças como estímulo e permite avaliar o reconhecimento de fala

no silêncio ou na presença de ruído competitivo, podendo ser usado na rotina clínica ou em pesquisas com diferentes objetivos.

De acordo com Prates & Lório (2006), para que as habilidades de fala se restabeleçam e para que os benefícios obtidos com a prótese possam ser avaliados, é necessário um período de uso de próteses auditivas e, é imprescindível, para acompanhar o desenvolvimento da função auditiva no novo usuário, a realização de estudos que tenham o intuito de averiguar os efeitos da aclimatização perceptual.

Como base nessas considerações, objetivou-se, por meio do teste LSP, avaliar indivíduos adultos e idosos, portadores de perda auditiva do tipo neurossensorial de grau leve a moderadamente-severo, novos usuários de próteses auditivas, com a finalidade de verificar a influência do tempo de uso da amplificação sobre o benefício obtido com as próteses; e investigar se existem diferenças entre adultos e idosos para os resultados obtidos.

### **3. 4 Material e Método**

O estudo foi realizado no Laboratório de Próteses Auditivas do Serviço de Atendimento Fonoaudiológico (SAF) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), sendo parte integrante do projeto “Pesquisa e Base de Dados em Saúde Auditiva”, registrado no Gabinete de Projetos do Centro de Ciências da Saúde da UFSM sob o número 019731 e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com certificado de número 0138.0.243.000-06, ilustrado no ANEXO I. Todos os indivíduos participantes da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE I) após terem recebido explicações sobre o objetivo e a metodologia do estudo proposto.

Os critérios para a inclusão no grupo de estudo foram os seguintes:

- Ter idade igual ou superior a 18 anos;
- Possuir diagnóstico audiológico de perda auditiva do tipo neurossensorial de grau leve a moderadamente-severo (SILMAN & SILVERMAN, 1991), adquirida no período pós-lingual;

- Apresentar o Limiar de Reconhecimento de Fala, na melhor orelha, com resultado igual ou inferior a 65 dB NA.
- Ter a indicação do uso binaural de próteses auditivas;
- Não ter iniciado o uso das próteses auditivas;
- Não apresentar nenhum fator que pudesse interferir no teste, como alterações neurológicas e/ou de fluência verbal;

Durante os meses de janeiro a outubro de 2008, foram pré-selecionados indivíduos que compareceram ao Laboratório de Próteses Auditivas da UFSM para iniciar os procedimentos de seleção e adaptação de próteses auditivas e que contemplaram as condições de elegibilidade do grupo de estudo supracitadas. Dentre os 210 pacientes atendidos, 47 foram pré-selecionados. Destes, os que apresentaram problemas de saúde ou qualquer outro impedimento que impossibilitou o retorno para a segunda avaliação, foram excluídos do grupo de estudos. Assim, dos 47 indivíduos pré-selecionados, 40 concluíram as avaliações e compuseram o referido grupo.

Os 40 indivíduos foram reunidos conforme a idade em:

1. **Grupo A** (Adultos [18 a 59 anos]): 13 novos usuários de próteses auditivas, com idades entre 28 e 59 anos (média de idade = 48,77 anos), sendo quatro do gênero masculino e nove do gênero feminino.
2. **Grupo I** (Idosos [a partir de 60 anos]): 27 novos usuários de próteses auditivas, com idades entre 61 e 78 anos (média de idade = 68,85 anos), sendo 12 do gênero masculino e 15 do gênero feminino.

As avaliações e reavaliações foram efetuadas no período compreendido entre janeiro de 2008 e janeiro de 2009. Todos os indivíduos foram submetidos à pesquisa do:

- LRSS – Limiar de reconhecimento de sentenças no silêncio;
- LRSR – Limiar de reconhecimento de sentenças no ruído;
- IPRSS – Índice percentual de reconhecimento de sentenças no silêncio;
- IPRSR – Índice percentual de reconhecimento de sentenças no ruído.

Os testes foram realizados em campo livre, em duas diferentes sessões de avaliação. O quadro demonstrativo da seqüência das avaliações está ilustrado a seguir:

<i>AVALIAÇÕES</i>	<i>PERÍODO PARA AS AVALIAÇÕES</i>
1ª avaliação	14 dias após a adaptação das próteses auditivas
2ª avaliação	90 dias após a adaptação das próteses auditivas

Quadro 1 – Seqüência de avaliações para a pesquisa do LRSS, LRSR, IPRSS e IPRSR.

Foi sempre respeitado o mesmo turno de avaliação para cada paciente.

Nas duas avaliações, os sujeitos estavam usando suas próteses auditivas nas regulagens estabelecidas pela equipe técnica responsável pelos pacientes do Laboratório de Próteses Auditivas da UFSM, sem modificações entre as avaliações.

Antes da realização da primeira avaliação, foi efetuada uma anamnese (APÊNDICE II) por meio de um questionário constituído por questões fechadas, as quais forneceram informações referentes a dados pessoais, queixas auditivas, história otológica, hábitos de vida diária e nível de escolaridade dos sujeitos estudados. Também foram anotados, em protocolo padrão (APÊNDICE III), os dados referentes à Audiometria Tonal Liminar, Limiar de Reconhecimento de Fala e Índice Percentual de Reconhecimento de Fala que comprovaram a perda auditiva do sujeito e que serviram de base para a programação das próteses auditivas.

O LRSS, o LRSR, IPRSS e o IPRSR foram obtidos utilizando-se o teste Listas de Sentenças em Português, elaborado por Costa (1998), constituído por uma lista de 25 sentenças (COSTA, IÓRIO & MANGABEIRA-ALBERNAZ, 1997), sete listas com 10 sentenças (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, e foram apresentados através de um CD *Player* acoplado a um audiômetro. Os resultados foram anotados no protocolo padrão. As listas de sentenças que foram utilizadas para a realização desta pesquisa estão descritas no ANEXO II.

O teste foi aplicado em ambiente acusticamente tratado, em campo livre e com o indivíduo posicionado a um metro da fonte sonora, de frente para a mesma, a 0º – 0º azimute. A seqüência de aplicação, tanto para a 1ª avaliação quanto para a 2ª avaliação, foi a seguinte:

- Apresentação das sentenças de 1 a 10 da lista 1A, sem a presença de ruído competitivo, para familiarização do indivíduo com o teste.

- Apresentação da lista 5B, sem a presença de ruído competitivo, para determinar o LRSS.
- Apresentação da lista 6B, sem a presença de ruído competitivo e com a fala fixada a 65 dB A, para determinar o IPRSS.
- Apresentação das sentenças de 11 a 20 da lista 1A, com presença de ruído competitivo a 65 dB A, para familiarização do indivíduo com o teste.
- Apresentação da lista 1B, com a presença de ruído competitivo a 65 dB A, para determinar o LRSR.
- Apresentação da lista 2B, com a presença de ruído competitivo e fala fixos, ambos a 65 dB A, resultando em uma relação S/R igual a zero, para determinar o IPRSR.

A escolha das listas que foram utilizadas ocorreu em virtude de estarem acontecendo, de forma concomitante, duas pesquisas com objetivos distintos. Com a seleção das listas 1B, 2B, 5B e 6B, nenhuma das listas do teste foi repetida na mesma situação, em nenhuma das pesquisas.

Para a obtenção de limiares, a técnica de apresentação das sentenças foi baseada na estratégia seqüencial, adaptativa ou ascendente-descendente, descrita por Levitt & Rabiner (1967), que permite determinar o limiar de reconhecimento de fala, que é o nível necessário para o indivíduo identificar, de forma correta, aproximadamente 50% dos estímulos de fala apresentados.

O procedimento para a obtenção dos limiares consistiu na apresentação de um estímulo em uma determinada condição, sem ou com ruído competitivo. Se o indivíduo fosse capaz de reconhecer corretamente o estímulo de fala apresentado, a intensidade do mesmo era diminuída em intervalos pré-estabelecidos. Caso contrário, sua intensidade era aumentada. Esse procedimento foi repetido até o final da lista.

Conforme a literatura, foram utilizados intervalos de 4 dB até a primeira mudança no tipo de resposta e, posteriormente, os intervalos de apresentação dos estímulos foram de 2 dB entre si até o final da lista (LEVITT & RABINER, 1967).

Para a determinação dos limiares, foi calculada a média dos valores a partir da intensidade de apresentação das sentenças em que ocorreu a primeira mudança de resposta.

Para a obtenção dos índices percentuais, a intensidade foi mantida fixa durante toda a lista de sentenças. Para a determinação dos índices percentuais, foram somadas todas as sentenças respondidas de forma correta, correspondendo a 10 pontos percentuais para cada sentença da lista.

As medidas, realizadas em campo livre, foram efetuadas após a devida calibração do equipamento, tendo em vista as características do sinal de teste e as condições acústicas do ambiente. Nessa calibração, foi estabelecido o nível de pressão sonora no qual o indivíduo testado percebia a fala e o ruído. Para isso, foi utilizado um medidor de pressão sonora digital, da marca *Radio Shack*, que foi posicionado em um ponto médio entre as duas orelhas, a uma distância de um metro do alto-falante. A escala de medição utilizada, conforme sugerido por Costa (1998), foi a escala A, por ser adequada para mensurar ruídos contínuos e para determinar valores extremos de ruídos intermitentes.

A intensidade de apresentação das sentenças foi calibrada a partir de um tom puro registrado no canal do CD em que estão gravadas as sentenças. Esse tom puro, um som contínuo de referência, foi utilizado para que as mesmas condições de apresentação sempre fossem mantidas. Isso se deve em virtude de o sinal de fala ser um som complexo, que apresenta uma variação de 30 dB entre o som mais intenso e o menos intenso, oscilando 12 dB acima e 18 dB abaixo da média (BOOTHROYD, 1993), necessitando, portanto, desse som referencial.

Antes do início das avaliações, a saída de cada canal do CD foi calibrada através do *VU-meter* do audiômetro. Tanto o tom de 1.000 Hz, presente em um canal, quanto o ruído mascarante, presente no outro canal, foram colocados no nível zero. Estudos realizados por Cóser et al. (2000) observaram que as sentenças foram gravadas no CD em uma intensidade média 7 dB abaixo da intensidade do tom puro. Essa diferença foi levada em consideração e corrigida no dial do equipamento no momento da aplicação dos testes.

As medidas da pesquisa foram obtidas em cabine tratada acusticamente, por meio de um audiômetro digital de dois canais, marca *Damplex*, modelo DA65; e um sistema de amplificação para audiometria em campo livre, modelo TA 1010. As sentenças foram apresentadas utilizando-se um CD *Player* da marca Britânia, modelo B5279, na opção *lineout*, acoplado ao audiômetro descrito.

Os dados coletados foram submetidos a uma análise descritiva e a tratamento estatístico por meio da apreciação do comportamento das variáveis, com comparações, para cada grupo, entre os resultados das avaliações efetuadas nos dois diferentes períodos. Para tal, foi utilizado o teste de *Wilcoxon*, que não exige que os dados sejam provenientes de uma distribuição normal e que testou se os dois valores relacionados apresentaram diferenças estatisticamente significantes.

Foi analisado, também, se para cada avaliação executada, ocorreu diferença entre os grupos. Essa comparação foi efetuada com o uso do teste de *Mann-Whitney*, que testou se os dois valores independentes, e sem distribuição normal, apresentaram diferenças estatisticamente significantes. Para ambos os testes, o nível de significância foi fixado em 5%.

### 3. 5 Resultados

A seguir, estão demonstrados os resultados obtidos nas avaliações do LRSS (tabela 1), LRSR (tabela 2), IPRSS (tabela 3) e IPRSR (tabela 4), assim como os valores obtidos pelo teste de *Wilcoxon*, com nível de significância de 5%, estabelecendo uma comparação entre 14 e 90 dias após a adaptação das próteses auditivas para adultos e idosos.

**TABELA 1.** Medidas descritivas e p-valor do LRSS no 14<sup>o</sup> e 90<sup>o</sup> dia após a adaptação das próteses auditivas para os grupos A e I.

LRSS	n	Média (dB A)	Lim. Inf. (dB A)	1° Quartil (dB A)	Mediana (dB A)	3° Quartil (dB A)	Lim. Sup. (dB A)	p-valor
<b>Grupo A</b>								
14 dias	13	46,00	34,33	40,22	47,00	51,00	61,29	0,3821
90 dias	13	46,00	32,20	39,80	44,50	53,33	60,78	
<b>Grupo I</b>								
14 dias	27	46,58	35,20	40,78	44,50	51,28	76,67	0,9234
90 dias	27	45,92	34,40	40,78	44,50	49,86	69,22	

Legenda: Lim. Inf. = Limite inferior; Lim. Sup. = Limite superior.

**TABELA 2.** Medidas descritivas e p-valor do LRSR, com ruído a 65 dB A, no 14º e 90º dia após a adaptação das próteses auditivas para os grupos A e I.

LRSR	n	Média (dB A)	Lim. Inf. (dB A)	1º Quartil (dB A)	Mediana (dB A)	3º Quartil (dB A)	Lim. Sup. (dB A)	p-valor
<b>Grupo A</b>								
14 dias	13	63,38	60,00	61,50	62,50	64,00	68,00	0,8887
90 dias	13	63,39	56,71	61,44	63,22	64,11	70,56	
<b>Grupo I</b>								
14 dias	27	64,36	58,50	62,50	64,11	66,33	76,67	0,9234
90 dias	27	64,54	59,57	62,00	63,50	66,00	75,89	

Legenda: Lim. Inf. = Limite inferior; Lim. Sup. = Limite superior.

**TABELA 3.** Medidas descritivas e p-valor do IPRSS no 14º e 90º dia após a adaptação das próteses auditivas para os grupos A e I.

IPRSS	n	Média (%)	Mediana (%)	p-valor
<b>Grupo A</b>				
14 dias	13	98,46	100	0,3173
90 dias	13	100	100	
<b>Grupo I</b>				
14 dias	27	94,44	100	0,5639
90 dias	27	95,18	100	

**TABELA 4.** Medidas descritivas e p-valor do IPRSR, com ruído a 65 dB A, no 14º e 90º dia após a adaptação das próteses auditivas para os grupos A e I.

IPRSR	n	Média (%)	Lim. Inf. (%)	1º Quartil (%)	Mediana (%)	3º Quartil (%)	Lim. Sup. (%)	p-valor
<b>Grupo A</b>								
14 dias	13	70,00	00	60	80	90	100	0,2457
90 dias	13	75,38	40	60	80	90	100	
<b>Grupo I</b>								
14 dias	27	70,74	10	50	80	90	100	0,6524
90 dias	27	68,52	00	60	70	90	100	

Legenda: Lim. Inf. = Limite inferior; Lim. Sup. = Limite superior.

Procurou-se, também, investigar se havia diferença entre os valores obtidos para adultos e aqueles encontrados para idosos (tabela 5), em todas as variáveis pesquisadas. Essa comparação foi efetuada com o uso do teste de *Mann-Whitney*, com nível de significância de 5%, e em nenhuma das avaliações, tanto para 14 dias quanto para 90 dias após a adaptação das próteses, foram observadas diferenças estatisticamente significantes entre os grupos.

**TABELA 5.** Valores do p-valor na comparação entre os grupos A e I para LRSS, IPRSS, LRSR e IPRSR no 14º e 90º dia após a adaptação das próteses auditivas.

Variáveis		Grupo A versus Grupo I p-valor
14º dia	LRSS	0,9080
	IPRSS	0,7185
	LRSR	0,2914
	IPRSR	0,9414
90º dia	LRSS	0,9309
	IPRSS	0,3203
	LRSR	0,3858
	IPRSR	0,4924

### 3. 6 Discussão

Com relação aos limiares, demonstrados na tabela 1 (LRSS) e na tabela 2 (LRSR), não foram verificadas diferenças estatisticamente significantes nos resultados quando comparados o 14º e o 90º dia após a adaptação, tanto para o Grupo A quanto para o Grupo I. Isso demonstra que no período de 14 a 90 dias posterior à adaptação das próteses auditivas, não ocorreu melhora no reconhecimento de fala dos adultos nem dos idosos avaliados.

De acordo com os estudos de Yund et al. (2006), as melhorias representadas pela aclimatização no reconhecimento de fala não são imediatamente avaliadas nos novos usuários de próteses auditivas. Ainda, os benefícios relativos às próteses auditivas são imensamente influenciados por características individuais, como

personalidade, motivação e expectativa, e também estão na dependência do ambiente acústico em que cada ouvinte está inserido (GATEHOUSE, NAYLOR & ELBERLING, 2003).

Em 2007, Amorim & Almeida estudaram a ocorrência do fenômeno de aclimatização em adultos, novos usuários de próteses auditivas, e verificaram melhora da média dos IPRF ao longo de quatro e 16/18 semanas de uso da amplificação, porém essas diferenças não foram estatisticamente significantes. Concluíram, assim, que não foi possível examinar a ocorrência do fenômeno da aclimatização por meio do IPRF. Questionaram, então, se o fenômeno da aclimatização é realmente percebido pelos usuários de prótese auditiva e se esses indivíduos se sentiriam beneficiados com tal fenômeno. Para isso, seria necessário, de acordo com as autoras, acompanhar os pacientes por um período maior de tempo e avaliar o benefício por meio de medidas subjetivas e mensurações eletrofisiológicas, sendo indispensável, também, considerar o treinamento auditivo como um auxílio direto na melhora da habilidade de reconhecimento da fala.

Em outra pesquisa, realizada com o objetivo de verificar possíveis evidências da plasticidade funcional no sistema auditivo, Philibert et al. (2005), encontraram resultados consistentes com os efeitos da aclimatização auditiva e sugeriram que a adaptação de próteses auditivas induz à plasticidade funcional do sistema auditivo.

O teste LSP foi utilizado no trabalho de Prates & Lório (2006), que acompanharam os três primeiros meses de novos usuários de próteses auditivas e verificaram a aclimatização. Foram pesquisados o IPRF, com monossílabos, e o LRSR, com sentenças e com o ruído fixo a 65 dB A. O estudo evidenciou que o reconhecimento de fala melhorou somente após 30 dias de uso da amplificação e que o progresso das habilidades de fala foi otimizado até 60 dias após a adaptação. Para as autoras, a aclimatização só começa ocorrer após o primeiro mês de adaptação, é progressiva e decorrente da utilização de pistas acústicas fornecidas pelo uso de próteses auditivas.

Reber & Kompis (2005) realizaram uma pesquisa para verificar a aclimatização e a influência de diferentes protocolos de adaptação. Após seis meses de uso da amplificação, os resultados para reconhecimento de fala no silêncio e no ruído sugeriram pequenas vantagens, mesmo que não significantes, entre os protocolos de adaptação utilizados, e demonstraram substancial melhora no

reconhecimento de palavras, indicando que ocorreram mudanças no sistema auditivo central de uma grande parcela dos sujeitos.

Em nosso estudo, embora não tenhamos observado diferenças significantes de uma maneira geral no benefício obtido com as próteses auditivas, ao efetuar uma análise individual, foi possível perceber que 53,85% dos adultos e 48,15% dos idosos apresentaram algum sinal de melhora, tanto no LRSS quanto no LRSR, na comparação entre avaliação e reavaliação. Dentre os indivíduos adultos que melhoraram, foram assinaladas modificações médias de 2,80 dB para LRSS e 1,19 dB para LRSR. Já, entre os idosos, foram verificadas modificações para melhor com médias de 4,29 dB e 1,86 dB, respectivamente, para LRSS e LRSR. Com essas diferenças entre os sujeitos, concordamos com as influências das peculiaridades individuais e ambientais, conforme descrito por Gatehouse, Naylor & Elberling (2003), e que, em partes, essas particularidades são capazes de justificar os motivos pelos quais em alguns indivíduos de nosso estudo tenhamos observado que a amplificação pôde ter induzido à plasticidade funcional, mesmo que pouco perceptível, enquanto em outros indivíduos não.

Parte dos sujeitos desta pesquisa, apesar de mencionarem efetuar uso contínuo e estarem satisfeitos com o benefício alcançado com as próteses, podem ter feito tais referências em virtude do processo que envolve exames especializados, seleção e adaptação de próteses auditivas e consultas de acompanhamento ser realizado de forma gratuita. Com isso, é possível que nossos pacientes tenham, involuntariamente, assumido posturas condizentes com satisfação, quando, na realidade, não admitiram o direito de fazer queixas. Afirmações nesse sentido também foram realizadas por Prates & Lório (2006) após avaliações subjetivas em que os pacientes poderiam ter revelado atitudes de humildade e gratificação, pois também receberam as próteses auditivas sem ônus financeiro e possivelmente não se acharam dignos de qualquer insatisfação.

Para Munro & Lutman (2003), a aclimatização é uma mudança sistemática no desempenho auditivo ao longo do tempo, entretanto, existe um evidente conflito concernente à existência da aclimatização; alguns estudos demonstraram melhorias no desempenho, enquanto outros falharam na tentativa de demonstrar os efeitos da aclimatização auditiva. Para os autores, existem, no mínimo, três possíveis explicações para justificar os estudos que não demonstram a ocorrência da

aclimatização. Primeiro, os sujeitos podem ter poucas oportunidades de melhora em função de serem portadores de perdas pequenas de audição (TAYLOR, 1993), possuírem experiência prévia com próteses auditivas (BENTLER et al., 1993) ou efetuarem o uso das próteses de forma limitada (TAYLOR, 1993; BENTLER et al., 1993). Segundo, achados negativos podem ser em virtude de os métodos de teste empregados não captarem modificações que realmente ocorrem (ROBINSON & SUMMERFIELD, 1996). Terceiro, os achados tentam demonstrar a aclimatização a partir de níveis erroneamente utilizados nos materiais de testes que foram empregados e, por isso, muitas vezes não conseguem.

Com base nessas afirmações, é possível levantarmos alguns questionamentos relacionados ao uso efetivo das próteses no período pesquisado, relacionados àqueles indivíduos, adultos e idosos, que não apresentaram modificações no reconhecimento de fala ao longo do tempo. Se, aproximadamente 50% dos sujeitos apresentou algum sinal de alteração para melhor na pesquisa dos LRSS e LRSR, que motivos justificariam que a outra metade não mudou, ou até piorou, os resultados? Novamente, respeitamos as individualidades, no entanto consideramos a hipótese que boa parte dos pacientes participantes deste estudo, mesmo recebendo as devidas orientações e possuindo acesso gratuito a consultas fonoaudiológicas, pode ter efetuado o uso das próteses de forma limitada durante os primeiros meses seguintes à adaptação. Também conjecturamos que, caso tivesse sido realizado um programa de treinamento auditivo associado ao uso das próteses auditivas, com a finalidade de estimular especificamente as habilidades relacionadas a reconhecimento e inteligibilidade de fala, melhores desempenhos poderiam ter sido obtidos.

Salientamos, com relação ao material, que o teste LSP utilizado nesta pesquisa já se mostrou sensível, em outro estudo, para comprovar os efeitos da aclimatização e acreditamos que a metodologia empregada para a obtenção dos LRSS e/ou LRSR não foi determinante para que, no geral, os efeitos da aclimatização não pudessem ter sido constatados.

Na análise referente aos índices percentuais de reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído, demonstrados na tabela 3 (IPRSS) e na tabela 4 (IPRSR), não foram apuradas diferenças estatisticamente significantes nos resultados para as

comparações entre o 14<sup>o</sup> e o 90<sup>o</sup> dia posteriores à adaptação, tanto para o Grupo A quanto para o Grupo I.

Para a obtenção do IPRSS, optamos pela manutenção dos estímulos de fala fixos na intensidade de 65 dB A. Verificamos, assim, que o método, da maneira com foi empregado, fez com que a grande maioria dos indivíduos alcançasse o escore máximo logo na primeira avaliação, não permitindo, dessa forma, que pudessem se sobressair na reavaliação. Julgamos que esse procedimento não foi válido para verificar a influência do tempo de uso da amplificação sobre o benefício obtido com as próteses. Sugerimos, deste modo, que para a obtenção de IPRSS, seja usado o LRSS como base para a escolha do nível em que a intensidade deva ser fixada.

Com relação ao IPRSR, os indivíduos foram avaliados com os estímulos de fala e ruído fixos, ambos a 65 dB A, ou seja, em uma relação S/R igual a zero. Na apreciação, não ocorreu melhora no reconhecimento de fala dos adultos nem dos idosos avaliados no período compreendido entre 14 e 90 dias de uso da amplificação.

Igualmente como nos resultados dos LRSS e LRSR, os valores relativos aos IPRSR não apresentaram, na avaliação global, diferenças estatisticamente significantes. Contudo, ao se efetuar uma análise individual, foi possível verificar que 46,16% dos adultos e 37,04% dos idosos apresentaram modificações médias de, respectivamente, 20% e 21% nos resultados de seus IPRSR. Cabem aqui, os mesmos comentários realizados anteriormente: individualidade, influências ambientais e uso limitado das próteses auditivas.

Segundo estudos de Henriques (2006), a variação de 1,0 dB na relação S/R, em campo livre, representa uma modificação de 12,12% no IPRSR dos indivíduos normo-ouvintes, enquanto que para portadores de perda auditiva, essa mesma variação na relação S/R representa uma alteração de 11,20% no IPRSR. Se, em nosso estudo, verificamos que alguns indivíduos adultos e idosos melhoraram em média 1,19 e 1,86 dB, respectivamente, seus valores de LRSR, justifica-se, então, a melhora encontrada que esses indivíduos tiveram em seus valores de IPRSR. Consideramos, para esses indivíduos, a ocorrência de alterações clinicamente importantes.

Na literatura compulsada, não foram encontrados trabalhos que associem a obtenção de índices percentuais de reconhecimento de sentenças, por meio do teste LSP, com efeitos da aclimatização.

Investigou-se, também, se para todas as avaliações e reavaliações executadas, haveria diferenças nos resultados obtidos pelo grupo A dos resultados alcançados pelo Grupo I. Os valores representados na tabela 5 indicam que, em nenhuma das avaliações, um dos grupos foi superior ao outro.

Apesar dos indivíduos de ambos os grupos apresentarem perdas de audição com características similares quanto a grau e configuração, esperávamos, principalmente em decorrência do processo de envelhecimento, que os indivíduos do Grupo I apresentassem resultados piores nas avaliações quando comparados aos do Grupo A. Porém, nossos achados apontaram para um desempenho bastante parecido entre adultos e idosos.

Ainda que este trabalho não tenha apresentado resultados estatisticamente significantes, os efeitos no desempenho auditivo ao longo do tempo jamais devem ser menosprezados nos processos de adaptação de próteses auditivas. Salientamos, também, a importância da realização de treinamento auditivo, independente da idade, como um aliado para progressos no reconhecimento de fala.

### **3. 7 Conclusão**

Com a análise crítica dos resultados, concluiu-se que:

- Não foram verificadas influências do tempo de uso da amplificação sobre o benefício obtido com as próteses auditivas, para indivíduos adultos e idosos, por meio do teste LSP.
- Adultos e idosos apresentaram resultados semelhantes para LRSS, LRSR, IPRSS e IPRSR, tanto após 14 dias de uso quanto depois de 90 dias de uso das próteses auditivas.

### 3. 8 Referências Bibliográficas

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

BENTLER, R. A. et al. Longitudinal study of hearing aid effectiveness. I: Objective measures. **Journal of Speech and Hearing Research**, v. 36, n. 4, p. 808–819, aug. 1993.

BOOTHROYD, A. Speech perception, sensorineural hearing loss and hearing aids. In: Studebaker, G.; Hockberg, I. **Acoustical factors affecting hearing aid performance**. 2. ed. Boston: Allyn & Bacon, 1993, p. 277-99.

CÓSER, P. L. et al. Reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído em indivíduos portadores de perda auditiva induzida pelo ruído. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v. 66, n. 4, p. 362-70, jul./ago. 2000.

COSTA, M. J. **Desenvolvimento de listas de sentenças em português**. 1997. 102f. Tese (Doutorado em Distúrbios da Comunicação Humana) – Universidade Federal de São Paulo/Escola Paulista de Medicina, São Paulo, 1997.

COSTA, M. J. **Listas de sentenças em português**: apresentação e estratégias de aplicação na audiologia. Santa Maria: Pallotti, 1998. 44 p.

COSTA, M. J.; ÍÓRIO, M. C. M.; MANGABEIRA-ALBERNAZ, P. L. Reconhecimento de fala: desenvolvimento de uma lista de sentenças em português. **Acta AWHO**, v. 16, n. 4, p.164-73, out./dez. 1997.

COSTA, M. J. et al. Desenvolvimento de um ruído com espectro de fala. **Acta AWHO**, v. 17, n. 2, p. 84-9, abr./jun.1998.

ESPMARK, A. K. K. **Hearing Problems in the Elderly**. Outsider and insider perspectives of presbycusis. Departments of Geriatric Medicine and Audiology: Göteborgs Universitet, 2002. 55 p.

GATEHOUSE, S. The time course and magnitude of perceptual acclimatization to frequency responses: evidence from monoaural fitting of hearing aids. **The Journal of the Acoustical Society of America**, v. 92, n. 3, p. 1258-68, sep. 1992.

GATEHOUSE, S.; NAYLOR, G.; ELBERLING, C. Benefits from hearing aids in relation to the interaction between the users and the environment. **International Journal of Audiology**, v. 42, suppl. 1, p. S77-85, jul. 2003.

HENRIQUES M. O. **Limiars e índices percentuais de reconhecimento de sentenças no ruído, em campo livre, para indivíduos adultos**. 2006. 67f. Dissertação (Mestrado em Distúrbios da Comunicação Humana) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

LEVITT, H.; RABINER, L. R. Use of a sequential strategy in intelligibility testing. **The Journal of the Acoustical Society of America**, v. 42, n. 3, p. 609-12, sep. 1967.

MUNRO, K. J.; LUTMAN, M. E. The effect of speech presentation level on measurement of auditory acclimatization to amplified speech. **The Journal of the Acoustical Society of America**, v. 114, n. 1, p. 484-95, jul. 2003.

PHILIBERT, B. et al. The auditory acclimatization effect in sensorineural hearing-impaired listeners: Evidence for functional plasticity. **Hearing Research**, v. 205, n. 1/2, p. 131-42, apr. 2005.

PRATES, L. P. C. S.; IÓRIO, M. C. M. Aclimatização: estudo do reconhecimento de fala em usuários de próteses auditivas. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**, v. 18, n. 3, p. 259-266, set./dez. 2006.

REBER, M. B.; KOMPIS, M. Acclimatization in first-time hearing aid users using three different fitting protocols. **Auris Nasus Larynx**, v. 32, n. 4, p. 345–51, jul. 2005.

ROBINSON, K.; SUMMERFIELD, A. Q. Adult auditory learning and training. **Ear and Hearing**, v. 17, suppl. 3, p. 51S–65S, jun. 1996.

SILMAN, S.; SILVERMANN, C. A. **Auditory diagnosis: principles and applications**. London: Singular Publishing Group, 1991. 412 p.

SONCINI, F. et al. Correlação entre limiars de reconhecimento de sentenças no silêncio e limiars tonais. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v. 69, n. 5, p. 672-7, set./out. 2003.

TAYLOR, K. S. Self-perceived and audiometric evaluations of hearing aid benefit in the elderly. **Ear and Hearing**, v. 14, n. 6, p. 390–394, dec. 1993.

TURNER, C. W. et al. A review of past research on changes in hearing aid benefit over the time. **Ear and Hearing**, v. 17, suppl. 3, p. 14S-25S, jun. 1996.

YUND, E. W. et al. Acclimatization in wide dynamic range multichannel compression and linear amplification hearing aids. **Journal of Rehabilitation Research and Development**, v. 43, n. 4, p. 517–536, jul./aug. 2006.

## **4 ARTIGO DE PESQUISA**

### **EFEITO DA ACLIMATIZAÇÃO EM NOVOS USUÁRIOS DE PRÓTESES AUDITIVAS LINEARES E NÃO-LINEARES**

#### **ACCLIMATIZATION EFFECT ON NEW USERS OF LINEAR AND NON-LINEAR HEARING AIDS**

##### **4. 1 Resumo**

Objetivo: Verificar, para novos usuários, a influência do tempo de uso da amplificação sobre o benefício obtido com as próteses; e comparar os resultados de usuários de amplificação linear e não-linear com compressão dinâmica. Material e Método: foram examinados 37 indivíduos portadores de perda auditiva neurossensorial de grau leve a moderadamente-severo, novos usuários de próteses auditivas. Os indivíduos foram reunidos em dois grupos: Grupo Linear – composto por 13 indivíduos adaptados com amplificação linear; e, Grupo WDRC – composto por 24 indivíduos adaptados com compressão dinâmica. As avaliações foram realizadas 14 e 90 dias após a adaptação das próteses. Foram obtidos, em campo livre, os limiares de reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído; e os índices percentuais de reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído. Resultados: Os valores obtidos após 14 e 90 dias de uso da amplificação, para ambos os grupos, não apresentaram diferenças estatisticamente significantes. Quando comparados entre os grupos, os valores também não revelaram diferenças estatisticamente significantes. Conclusão: Não foram verificadas influências do tempo de uso da amplificação sobre o benefício obtido com as próteses. Não existiram diferenças nos resultados alcançados pelos novos usuários de amplificação linear daqueles obtidos pelos novos usuários de compressão dinâmica.

Descritores: Perda Auditiva, Auxiliares de Audição, Audiometria da Fala, Testes de Discriminação da Fala e Aclimatização.

## 4. 2 Abstract

Objective: Find out, for new users, the influence of the period of amplification use on the benefit obtained with the hearing aids; besides, compare the results of users of linear and non-linear amplification with dynamic compression. Material and method: 37 individuals having mild to moderate-severe sensorineural hearing loss were examined. They were all new hearing aids users. These people were gathered in two groups: Linear Group – comprising 13 individuals with linear amplification fitting; and WDRC Group – comprising 24 individuals with dynamic compression fitting. Evaluation was carried out 14 and 90 days after the hearing aids fitting. It was obtained, in sound field, the sentence recognition threshold in silence and in the noise as well as the percentual indexes of sentences recognition in the silence and in the noise. Results: the values obtained after 14 and 90 days of amplification use, for both groups, did not show statistically significant differences. When compared between the groups, the values did not show statistically significant differences either. Conclusion: Influences of the period of amplification use on the benefit obtained with the hearing aids were not found. There were no differences between the results achieved by new users of linear amplification and the results obtained by new users of dynamic compression.

Key Words: Hearing Loss; Hearing Aids; Audiometry Speech; Speech Discrimination Tests; Acclimatization.

## 4. 3 Introdução

A indicação médica de seleção e adaptação de próteses auditivas ocorre quando a deficiência auditiva não pode ser solucionada com a prescrição de medicamentos ou quando não há indicação cirúrgica. Um dos recursos terapêuticos para os indivíduos portadores de perda de audição é o uso de próteses auditivas.

Os progressos advindos relacionados à tecnologia das próteses auditivas visam proporcionar ao portador de perda de audição o restabelecimento da estimulação acústica com melhor qualidade sonora, em especial, para os sons da fala.

De acordo com Bucuvic & Lório (2003) as próteses auditivas processavam grande parte dos sons de entrada de forma linear. Entretanto, há mais de uma década, foram lançados os sistemas que processam os sinais de entrada de forma não linear. Assim, a classificação clínica das próteses auditivas ocorre conforme o processamento do sinal é realizado, principalmente para a fala. Segundo Costa & Lório (2006) quando não há variação do ganho, ou seja, a quantidade de amplificação é a mesma para todas as intensidades sonoras de entrada, as próteses auditivas são lineares; quando há alteração automática nos parâmetros de amplificação, especialmente do ganho, as próteses são classificadas como não-lineares. No grupo de próteses auditivas não-lineares estão incluídas aquelas com compressão dinâmica ou WDRC (*Wide Dynamic Range Compression*), que costumam fornecer maior ganho para sons mais baixos e menos perceptíveis, enquanto provêem menos ganho para os sons médios e mais intensos.

O indivíduo, ao iniciar o uso de próteses auditivas, tem a estimulação sonora restabelecida e ingressa em um período denominado aclimatização perceptual (GATEHOUSE, 1992), caracterizado por evoluções no desempenho em testes de fala ao longo do tempo, observadas somente após um intervalo que varia de seis a 12 semanas seguinte à adaptação. Reber & Kompis (2005) sugeriram, também, que tecnologias distintas de próteses auditivas podem exercer influência sobre a aclimatização.

Torna-se importante, então, avaliar os benefícios obtidos ao longo do tempo com o uso de próteses auditivas de diferentes tecnologias e verificar, ainda, se um tipo de tecnologia pode apresentar melhores resultados que outro. Para averiguar essas diferenças no desempenho, é de grande valia a utilização de testes que possibilitem que as avaliações sejam efetuadas em condições que se assemelhem às encontradas no cotidiano, com o uso de frases em detrimento a palavras isoladas e com circunstâncias que simulem situações de silêncio e competição sonora. Um dos materiais que permite ao examinador avaliar o reconhecimento de fala de seu

paciente, tanto no silêncio quanto no ruído, é o teste Listas de Sentenças em Português (LSP), desenvolvido por Costa em 1998.

Considerando a necessidade de determinado intervalo de tempo para que progressos no benefício com o uso de próteses possam ser mensurados, que diferentes tecnologias relacionadas à amplificação sonora possam influenciar os efeitos da aclimatização perceptual e que usuários de tecnologias distintas possam apresentar resultados diferentes no benefício obtido com as próteses auditivas, justifica-se a realização deste estudo.

Dessa forma, objetivou-se, por meio do teste LSP, avaliar novos usuários de próteses auditivas com amplificação linear ou compressão dinâmica – WDRC, com a finalidade de verificar a influência do tempo de uso da amplificação sobre o benefício obtido com as próteses; e investigar se existem diferenças nos resultados alcançados pelos usuários de amplificação linear daqueles obtidos pelos usuários de WDRC.

#### **4. 4 Material e Método**

Esta pesquisa foi executada no Laboratório de Próteses Auditivas, do Serviço de Atendimento Fonoaudiológico, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). O estudo é parte integrante do projeto “Pesquisa e Base de Dados em Saúde Auditiva”, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com certificado de número 0138.0.243.000-06, ilustrado no anexo I, e registrado no Gabinete de Projetos do Centro de Ciências da Saúde da UFSM sob o número 019731. Todos os indivíduos participantes da pesquisa, depois receberem explicações sobre objetivo e metodologia propostos, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE I).

Para que um indivíduo fosse incluído no grupo de estudos, deveria contemplar todos os critérios que seguem:

- Ter idade igual ou superior a 18 anos;

- Possuir diagnóstico audiológico de perda auditiva do tipo neurosensorial de grau leve a moderadamente-severo (SILMAN & SILVERMAN, 1991), adquirida no período pós-lingual;
- Apresentar o Limiar de Reconhecimento de Fala, na melhor orelha, com resultado igual ou inferior a 65 dB NA.
- Ter a indicação do uso binaural de próteses auditivas;
- Receber adaptação de próteses auditivas com amplificação linear ou com compressão dinâmica – WDRC;
- Não apresentar nenhum fator que pudesse interferir no teste, como alterações neurológicas e/ou de fluência verbal;

Foram pré-selecionados, de janeiro a outubro de 2008, indivíduos que compareceram ao Laboratório de Próteses Auditivas da UFSM para iniciar os procedimentos para concessão de próteses auditivas e que cumpriram as condições de elegibilidade do grupo de estudo mencionado. Dentre os 210 pacientes atendidos, foram pré-selecionados 44. Destes, foram excluídos do grupo de estudos os que apresentaram problemas de saúde ou qualquer outro impedimento que impossibilitou o retorno para a reavaliação. Assim, dos 44 indivíduos pré-selecionados, 37 concluíram as avaliações e compuseram o referido grupo.

Os 37 indivíduos foram reunidos de acordo com o tipo de amplificação proporcionado pelas próteses auditivas em dois grupos:

1. **Grupo LINEAR:** novos usuários de próteses auditivas com amplificação linear.
2. **Grupo WDRC:** novos usuários de próteses auditivas com compressão do tipo WDRC.

Desse modo, o Grupo Linear foi composto por 13 indivíduos com idades entre 40 e 78 anos (média de idade = 64,23 anos), sendo três do gênero masculino e 10 do gênero feminino.

O Grupo WDRC foi constituído por 24 indivíduos com idades entre 28 e 77 anos (média de idade = 61,13 anos), sendo 13 do gênero masculino e 11 do gênero feminino.

Para classificar o tipo de amplificação gerada pela prótese auditiva, foi considerado o modo como o ganho é processado. De acordo com Menegotto & Lório

(2003), na amplificação linear, o ganho da prótese é constante para todas as intensidades de sinal de entrada. Para as próteses auditivas com compressão dinâmica ou WDRC, que processam os sons, incluindo a fala, de forma não-linear, o ganho é variável conforme os níveis de pressão sonora de entrada.

Todos os indivíduos foram examinados em duas diferentes sessões de avaliação: 14 e 90 dias após a adaptação das próteses auditivas.

Nessas avaliações e reavaliações, efetuadas entre os meses de janeiro de 2008 e janeiro de 2009, os sujeitos foram submetidos à pesquisa do:

- LRSS – Limiar de reconhecimento de sentenças no silêncio;
- LRSR – Limiar de reconhecimento de sentenças no ruído;
- IPRSS – Índice percentual de reconhecimento de sentenças no silêncio;
- IPRSR – Índice percentual de reconhecimento de sentenças no ruído.

Nas duas sessões de avaliação os sujeitos estavam usando suas próteses auditivas nas regulagens estabelecidas pela equipe técnica responsável pelos pacientes do Laboratório de Próteses Auditivas da UFSM, sem nenhuma modificação entre as sessões de avaliação.

Antes da realização da primeira avaliação, foi efetuada uma anamnese (APÊNDICE II) por meio de um questionário constituído por questões fechadas, as quais forneceram informações referentes a dados pessoais, queixas auditivas, história otológica, hábitos de vida diária e nível de escolaridade dos sujeitos estudados. Também foram anotados, em protocolo padrão (APÊNDICE III), os dados referentes à Audiometria Tonal Liminar, Limiar de Reconhecimento de Fala e Índice Percentual de Reconhecimento de Fala que comprovaram a perda auditiva do sujeito e que serviram de base para a programação das próteses auditivas.

O LRSS, o LRSR, IPRSS e o IPRSR foram obtidos utilizando-se o teste Listas de Sentenças em Português, elaborado por Costa (1998), constituído por uma lista de 25 sentenças (COSTA, IÓRIO & MANGABEIRA-ALBERNAZ, 1997), sete listas com 10 sentenças (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, e foram apresentados através de um *CD Player* acoplado a um audiômetro. Os resultados foram anotados no protocolo padrão. As listas de sentenças que foram utilizadas para a realização desta pesquisa estão descritas no ANEXO II.

O teste foi aplicado em ambiente acusticamente tratado, em campo livre e com o indivíduo posicionado a um metro da fonte sonora, de frente para a mesma, a  $0^\circ - 0^\circ$  azimuth. A seqüência de aplicação, tanto para a 1ª avaliação quanto para a 2ª avaliação, foi a seguinte:

- Apresentação da lista 5B, sem a presença de ruído competitivo, para obtenção do LRSS.
- Apresentação da lista 6B, sem a presença de ruído competitivo e com a fala fixada a 65 dB A, para obtenção do IPRSS.
- Apresentação da lista 1B, com a presença de ruído competitivo a 65 dB A, para obtenção do LRSR.
- Apresentação da lista 2B, com a presença de ruído competitivo e fala fixos, ambos a 65 dB A, resultando em uma relação S/R igual a zero, para obtenção do IPRSR.

A escolha das listas que foram utilizadas ocorreu em virtude de estarem acontecendo, de forma concomitante, duas pesquisas com objetivos distintos. Com a seleção das listas 1B, 2B, 5B e 6B, nenhuma das listas do teste foi repetida na mesma situação, em nenhuma das pesquisas.

Antes da realização dos testes, tanto no silêncio quanto no ruído, foram apresentadas as sentenças iniciais da lista 1A, para que os indivíduos pudessem compreender a tarefa requerida.

Para a obtenção dos limiares, a técnica de apresentação das sentenças foi baseada na estratégia seqüencial, adaptativa ou ascendente-descendente, descrita por Levitt & Rabiner (1967), que permite determinar o limiar de reconhecimento de fala, que é o nível necessário para o indivíduo identificar, de forma correta, aproximadamente 50% dos estímulos de fala apresentados.

O procedimento para a obtenção dos limiares consistiu na apresentação de um estímulo em uma determinada condição, sem ou com ruído competitivo. Se o indivíduo fosse capaz de reconhecer corretamente o estímulo de fala apresentado, a intensidade do mesmo era diminuída em intervalos pré-estabelecidos. Caso contrário, sua intensidade era aumentada. Esse procedimento foi repetido até o final da lista.

Conforme a literatura, foram utilizados intervalos de 4 dB até a primeira mudança no tipo de resposta e, posteriormente, os intervalos de apresentação dos estímulos foram de 2 dB entre si até o final da lista (LEVITT & RABINER, 1967).

Para a determinação dos limiares, foi calculada a média dos valores a partir da intensidade de apresentação das sentenças em que ocorreu a primeira mudança de resposta.

Para a obtenção dos índices percentuais de reconhecimento de sentenças, a intensidade foi mantida fixa durante toda a lista. Para a determinação dos índices, foram somadas todas as sentenças respondidas de forma correta, correspondendo a 10 pontos percentuais para cada sentença da lista.

As medidas, realizadas em campo livre, foram efetuadas após a devida calibração do equipamento, tendo em vista as características do sinal de teste e as condições acústicas do ambiente. Nessa calibração, foi estabelecido o nível de pressão sonora no qual o indivíduo testado percebia a fala e o ruído. Para isso, foi utilizado um medidor de pressão sonora digital, da marca *Radio Shack*, que foi posicionado em um ponto médio entre as duas orelhas, a uma distância de um metro do alto-falante. A escala de medição utilizada, conforme sugerido por Costa (1998), foi a escala A, por ser adequada para mensurar ruídos contínuos e para determinar valores extremos de ruídos intermitentes.

A intensidade de apresentação das sentenças foi calibrada a partir de um tom puro registrado no canal do CD em que estão gravadas as sentenças. Esse tom puro, um som contínuo de referência, foi utilizado para que as mesmas condições de apresentação sempre fossem mantidas. Isso se deve em virtude de o sinal de fala ser um som complexo, que apresenta uma variação de 30 dB entre o som mais intenso e o menos intenso, oscilando 12 dB acima e 18 dB abaixo da média (BOOTHROYD, 1993), necessitando, portanto, desse som referencial.

Antes do início das avaliações, a saída de cada canal do CD foi calibrada através do *VU-meter* do audiômetro. Tanto o tom de 1.000 Hz, presente em um canal, quanto o ruído mascarante, presente no outro canal, foram colocados no nível zero.

Estudos realizados por Cóser et al. (2000) observaram que as sentenças foram gravadas no CD em uma intensidade média 7 dB abaixo da intensidade do

tom puro. Essa diferença foi levada em consideração e corrigida no dial do equipamento no momento da aplicação dos testes.

As medidas da pesquisa foram obtidas em cabine tratada acusticamente, por meio de um audiômetro digital de dois canais, marca *Damplex*, modelo DA65; e um sistema de amplificação para audiometria em campo livre, modelo TA 1010. As sentenças foram apresentadas utilizando-se um CD *Player* da marca Britânia, modelo B5279, na opção *lineout*, acoplado ao audiômetro descrito.

Os dados coletados foram submetidos a uma análise descritiva e a tratamento estatístico por meio da apreciação do comportamento das variáveis, com comparações, para cada grupo, entre os resultados das avaliações efetuadas nos dois diferentes períodos. Para tal, foi utilizado o teste de *Wilcoxon*, que não exige que os dados sejam provenientes de uma distribuição normal e que testou se os dois valores relacionados apresentaram diferenças estatisticamente significantes.

Foi analisado, também, se para cada avaliação executada, ocorreu diferença entre os grupos. Essa comparação foi efetuada com o uso do teste de *Mann-Whitney*, que testou se os dois valores independentes, e sem distribuição normal, apresentaram diferenças estatisticamente significantes. Para ambos os testes, foi estabelecida uma significância de 5%.

#### **4. 5 Resultados**

Estão ilustrados, a seguir, os resultados obtidos nas avaliações do LRSS (tabela 1), LRSR (tabela 2), IPRSS (tabela 3) e IPRSR (tabela 4) para os grupos Linear e WDRC e comparados os valores encontrados após 14 e 90 dias de uso das próteses auditivas para cada grupo. Os confrontos foram realizados por meio do teste de *Wilcoxon*, com nível de significância de 5%.

TABELA 1. Medidas descritivas e p-valor do LRSS no 14º e 90º dia após a adaptação das próteses auditivas para os grupos LINEAR e WDRC.

LRSS	n	Média (dB A)	Lim. Inf. (dB A)	1º Quartil (dB A)	Mediana (dB A)	3º Quartil (dB A)	Lim. Sup. (dB A)	p-valor
<b>Grupo LINEAR</b>								
14 dias	13	50,02	34,33	43,57	51,28	55,67	76,67	0,4216
90 dias	13	49,11	32,20	40,00	53,00	55,22	69,22	
<i>diferença</i>								
<b>Grupo WDRC</b>								
14 dias	24	45,44	36,66	40,82	43,64	48,18	61,29	0,9544
90 dias	24	45,24	34,00	40,82	44,50	48,83	60,78	
<i>diferença</i>								

Legenda: Lim. Inf. = Limite inferior; Lim. Sup. = Limite superior.

TABELA 2. Medidas descritivas e p-valor do LRSR, com ruído a 65 dB A, no 14º e 90º dia após a adaptação das próteses auditivas para os grupos LINEAR e WDRC.

LRSR	n	Média (dB A)	Lim. Inf. (dB A)	1º Quartil (dB A)	Mediana (dB A)	3º Quartil (dB A)	Lim. Sup. (dB A)	p-valor
<b>Grupo LINEAR</b>								
14 dias	13	64,75	60,00	62,50	63,89	65,33	76,67	0,2942
90 dias	13	65,78	61,22	63,22	64,11	66,42	75,89	
<i>diferença</i>								
<b>Grupo WDRC</b>								
14 dias	24	63,48	58,50	61,50	63,52	65,03	68,00	0,8638
90 dias	24	63,35	56,71	61,94	63,11	64,11	70,56	
<i>diferença</i>								

Legenda: Lim. Inf. = Limite inferior; Lim. Sup. = Limite superior.

TABELA 3. Medidas descritivas e p-valor do IPRSS no 14º e 90º dia após a adaptação das próteses auditivas para os grupos LINEAR e WDRC.

IPRSS	n	Média (%)	Mediana (%)	p-valor
<b>Grupo LINEAR</b>				
14 dias	13	93,07	100	0,3173
90 dias	13	90,00	100	
<i>diferença</i>				
<b>Grupo WDRC</b>				
14 dias	24	96,67	100	0,0835
90 dias	24	100	100	
<i>diferença</i>				

TABELA 4. Medidas descritivas e p-valor do IPRSR, com ruído a 65 dB A, no 14<sup>o</sup> e 90<sup>o</sup> dia após a adaptação das próteses auditivas para os grupos LINEAR e WDRC.

IPRSR	n	Média (%)	Lim. Inf. (%)	1° Quartil (%)	Mediana (%)	3° Quartil (%)	Lim. Sup. (%)	p-valor
<b>Grupo LINEAR</b>								
14 dias	13	61,53	10	50	60	80	100	0,6972
90 dias	13	63,07	00	50	70	90	100	
diferença								
<b>Grupo WDRC</b>								
14 dias	24	73,75	00	60	80	90	100	0,7269
90 dias	24	75,00	30	60	80	90	100	
diferença								

Legenda: Lim. Inf. = Limite inferior; Lim. Sup. = Limite superior.

Averiguou-se, ainda, se para as variáveis pesquisadas existiria diferença entre os valores encontrados para usuários de amplificação linear daqueles obtidos por usuários de WDRC (tabela 5). Essa comparação foi efetuada entre os grupos, com o uso do teste de *Mann-Whitney*, com nível de significância de 5%.

TABELA 5. Valores do p-valor na comparação entre os grupos LINEAR e WDRC para LRSS, IPRSS, LRSR e IPRSR no 14<sup>o</sup> e 90<sup>o</sup> dia após a adaptação das próteses auditivas.

Variáveis		Grupo LINEAR versus Grupo WDRC p-valor
14 <sup>o</sup> dia	LRSS	0,3162
	LRSR	0,5139
	IPRSS	0,7233
	IPRSR	0,0671
90 <sup>o</sup> dia	LRSS	0,2654
	LRSR	0,0694
	IPRSS	0,0514
	IPRSR	0,2953

#### 4. 6 Discussão

Os valores encontrados na pesquisa dos limiares, ilustrados na tabela 1 (LRSS) e na tabela 2 (LRSR), apontaram que, tanto para os indivíduos do Grupo Linear quanto para os sujeitos do Grupo WDRC, não foram evidenciadas diferenças

estatisticamente significantes na comparação entre as avaliações realizadas após 14 e 90 dias da adaptação de próteses auditivas. De uma maneira geral, podemos inferir que não ocorreu modificação no reconhecimento de fala em nenhum dos grupos entre o 14<sup>o</sup> e o 90<sup>o</sup> dia posterior ao início do uso da amplificação.

Embora nossos achados, de forma geral, não tenham sido condizentes com os efeitos da aclimatização, concordamos com Munro & Lutman (2003) que afirmaram que, apesar da aclimatização ser uma mudança perceptível ao longo do tempo, há um evidente conflito relativo à sua existência, uma vez que algumas pesquisas confirmaram sua ocorrência, enquanto outras fracassaram na tentativa de demonstrar seus efeitos. Para esses autores, existem, no mínimo, três possíveis explicações para justificar os estudos que não foram capazes de demonstrar a ocorrência da aclimatização: sujeitos com poucas oportunidades de melhora (uso limitado das próteses auditivas), emprego de teste não sensíveis às modificações e/ou testes utilizados de forma errônea para tentar demonstrar a aclimatização.

Para Yund et al. (2006), os efeitos da aclimatização estão na dependência do tipo de amplificação e da experiência prévia com amplificação. Os autores realizaram uma pesquisa que acompanhou os efeitos da aclimatização em novos usuários de próteses auditivas, adaptados bilateralmente com amplificação linear ou com amplificação não-linear do tipo WDRMCC (*Wide Dynamic Range Multichannel Compression*). O estudo analisou dois grupos de indivíduos que iniciaram o uso de próteses com um dos tipos de amplificação e, depois de 32 semanas, tiveram o tipo de amplificação substituído entre os grupos. Foram verificadas claras evidências dos efeitos da aclimatização nos novos usuários de próteses auditivas com processamento WDRMCC; e os novos usuários adaptados com amplificação linear não apresentaram resultados consistentes com os efeitos da aclimatização. Após a troca entre os tipos de amplificação, foram percebidas pequenas evidências da aclimatização, tanto para o grupo que substituiu WDRMCC por linear quanto para o grupo que substituiu linear por WDRMCC. Assim, nenhum dos efeitos da aclimatização pôde ser comparado à magnitude inicial alcançada com o uso do processamento WDRMCC.

Em nosso estudo, quando realizamos uma análise individual, foi possível verificar que dentre os integrantes do Grupo Linear, 61,24% dos sujeitos melhoraram em média 4,32 dB seus desempenhos no LRSS; e 30,77% aprimoraram em média

1,57 dB seus resultados para o LRSR. Já, para os componentes do Grupo WDRC, a mesma análise individual assinalou que 45,83% melhoraram em média 3,46 dB suas performances para LRSS; e 54,17% obtiveram resultados 2,24 dB melhores, em média, para o LRSR.

Averiguamos, assim, que independente do tipo de amplificação utilizada pelo portador de perda auditiva, para um considerável número de sujeitos ocorreu indícios de plasticidade neural e efeitos da aclimatização, entretanto, em ambos os grupos, verificamos que muitos indivíduos não demonstraram quaisquer modificações no benefício obtido com o uso das próteses auditivas e determinados pacientes até pioraram seus desempenhos. Atribuímos esse episódio a fatores particulares, uma vez que o benefício depende, conforme Gatehouse, Naylor & Elberling (2003), do ambiente acústico em que cada usuário de próteses está inserido e é imensamente influenciado por características individuais. O estudo de Reber & Kompis (2005) observou que, para grande parte dos sujeitos avaliados, aconteceu melhora no reconhecimento de fala entre duas semanas e seis meses após a adaptação de próteses auditivas e amparou a idéia de que ocorreram mudanças no sistema auditivo central dessa parcela de sujeitos.

Com relação aos índices percentuais de reconhecimento de sentenças, exibidos na tabela 3 (IPRSS) e na tabela 4 (IPRSR), não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes, em nenhum dos grupos, quando comparados os resultados das avaliações realizadas no 14<sup>o</sup> e 90<sup>o</sup> dia subsequente à adaptação das próteses auditivas.

A obtenção do IPRSS foi realizada com os estímulos de fala fixos na intensidade de 65 dB A. Ao analisar os resultados, constatamos, para ambos os grupos, que quase todos os indivíduos apresentaram desempenho igual a 100% na primeira avaliação. Verificamos, com isso, que esse procedimento não foi apropriado para examinar a influência do tempo de uso da amplificação sobre o benefício obtido com as próteses, uma vez que, da forma empregada, não permitiu que os indivíduos fossem capazes de atingir melhores resultados na segunda avaliação. Indicamos, para trabalhos futuros que tenham o intuito de obter IPRSS, que o valor determinante no qual o nível de intensidade deva ser fixado seja realizado com base no resultado individual obtido na avaliação do LRSS.

Para a determinação do IPRSR, adotamos fala e ruído a 65 dB A, resultando em uma relação S/R fixa igual a zero. Em análise, não ocorreu, de forma geral, melhora no reconhecimento de fala dos indivíduos do Grupo Linear nem dos indivíduos do Grupo WDRC no período compreendido entre 14 e 90 dias de uso da amplificação. No entanto, ao efetuarmos um julgamento por indivíduo, foi possível conferir que para o IPRSR, 46,15% dos sujeitos integrantes do Grupo Linear apresentaram modificações médias de 20% em seu resultado para melhor; e 37,50% dos componentes do Grupo WDRC tiveram seu desempenho melhorado em 21% em média.

Essas diferenças individuais encontradas podem ser decorrentes de aspectos de personalidade, motivação e expectativa frente às próteses, conforme citados por Gatehouse, Naylor & Elberling (2003). Associado a isso, Amorim & Almeida (2007) relataram que seria necessário, a fim de examinar os efeitos da aclimatização, que as avaliações de benefício também fossem realizadas com o uso de medidas subjetivas e mensurações eletrofisiológicas. Cabe-nos acrescentar, ainda, que nenhum de nossos pacientes foi submetido a treinamento auditivo e apontar, desse modo, que as habilidades de reconhecimento de fala de muitos sujeitos melhoraram espontaneamente ao longo do tempo, entretanto, para a outra parte dos indivíduos, isso não aconteceu. Assim, podemos considerar que o treinamento auditivo seria uma grande ajuda para todos os indivíduos que recebem adaptação de próteses auditivas, em especial, àqueles em que modificações espontâneas não são observadas no decorrer do tempo.

Embora nossos achados sejam não estatisticamente significantes, para muitos dos indivíduos avaliados e acompanhados ao longo do tempo em nossa pesquisa, podemos considerar a ocorrência de resultados progressivamente melhores.

Nosso estudo também investigou se para todas as avaliações e reavaliações efetuadas, existiriam diferenças nos resultados encontrados pelos pacientes que receberam adaptação de próteses auditivas com amplificação linear dos escores obtidos pelos pacientes que receberam adaptação de próteses com compressão dinâmica – WDRC. As comparações realizadas entre os grupos, para todas as variáveis pesquisadas, estão demonstradas na tabela 5 (Grupo Linear *versus* Grupo WDRC).

O teste estatístico empregado indicou não haver diferenças significantes nas comparações entre os grupos. Esses achados não estão de acordo com o trabalho de Shanks et al. (2002), entretanto, corroboram estudos como os realizados por Humes, Humes & Wilson (2004) e Costa & Lório (2006).

Shanks et al. (2002) compararam o desempenho no reconhecimento de fala para três circuitos de próteses auditivas: cortes de pico, compressão por limitação e WDRC. Foram examinados 360 indivíduos, reunidos em quatro grupos de acordo com o grau e a configuração da perda auditiva. Diferenças significativas favoreceram os circuitos corte de pico e compressão por limitação sobre o circuito WDRC nos grupos com perda auditiva de grau leve; e favoreceram o WDRC sobre o corte de pico nos grupos com perda auditiva de grau superior ao leve.

Humes, Humes & Wilson (2004) realizaram um estudo para comparar os benefícios, em indivíduos idosos, com o uso binaural de próteses auditivas lineares e próteses com processamento WDRC. Os exames indicaram que ambas as tecnologias proporcionaram desempenho satisfatórios para seus usuários, contudo, não houve diferença estatisticamente significativa entre amplificação linear e WDRC.

Costa & Lório (2006) realizaram um estudo em que avaliaram usuários de próteses auditivas com circuitos linear e não-linear, com a finalidade de comparar os resultados obtidos e verificar o circuito que favorece melhor adaptação auditiva e reconhecimento de fala. Para tal, o teste LSP foi utilizado. Não houve diferenças entre o reconhecimento de fala no silêncio e no ruído nos usuários de próteses auditivas com circuitos linear e não-linear.

Mesmo que o trabalho de Costa & Lório (2006) não tenha apresentado diferenças estatisticamente significantes, as autoras reportaram que, para o LRSS, os indivíduos usuários de amplificação não-linear apresentaram melhores resultados; já, para LRSR, os resultados foram semelhantes. Em nosso estudo, também foi possível verificar resultados melhores a favor do Grupo WDRC, porém, esses resultados favoráveis foram encontrados em todas as variáveis pesquisadas.

Assim, foi possível apurar que houve uma tendência de os indivíduos do Grupo WDRC apresentarem melhores resultados, tanto pra situações de silêncio quanto na presença de ruído competitivo. Apesar disso, reiteramos que as diferenças verificadas não foram estatisticamente significantes.

Com base em nossos achados, acreditamos que as próteses auditivas devam contemplar seus usuários com qualidade sonora e, principalmente, satisfação. O fonoaudiólogo deve, no processo de seleção e adaptação de próteses auditivas, considerar possíveis benefícios decorrentes do uso da amplificação, adequar a tecnologia às necessidades e entender que todo esse processo é ímpar e precisa ser realizado de maneira personalizada. Deve, ainda, valorizar o uso de avaliações subjetivas, com a aplicação de questionários de auto-avaliação, como um instrumento de auxílio para todo esse processo.

#### 4. 7 Conclusão

A partir da análise dos resultados, pode-se concluir que:

- Não foram verificadas, por meio do teste LSP, influências do tempo de uso da amplificação sobre o benefício obtido com as próteses auditivas para novos usuários de amplificação linear e novos usuários de compressão dinâmica – WDRC.
- Não existiram diferenças nos resultados alcançados pelos novos usuários de amplificação linear daqueles obtidos pelos novos usuários de compressão dinâmica – WDRC.

#### 4. 8 Referências Bibliográficas

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

BOOTHROYD, A. Speech perception, sensorineural hearing loss and hearing aids. In: Studebaker, G.; Hockberg, I. **Acoustical factors affecting hearing aid performance**. 2. ed. Boston: Allyn & Bacon, 1993, p. 277-99.

BUCUVIC, E. C.; IÓRIO, M. C. M. Próteses auditivas: estudo comparativo das dificuldades auditivas e do benefício da amplificação em pacientes usuários de amplificação não linear e linear. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, v. 2, n. 1, p. 77-87, jan./jun. 2003.

CÓSER, P. L. et al. Reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído em indivíduos portadores de perda auditiva induzida pelo ruído. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v. 66, n. 4, p. 362-70, jul./ago. 2000.

COSTA, L. P.; IÓRIO, M. C. M. Próteses auditivas: avaliações objetivas e subjetivas em usuários de amplificação linear e não-linear. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**, v. 18, n. 1, p. 21-30, jan./abr. 2006.

COSTA, M. J. **Desenvolvimento de listas de sentenças em português**. 1997. 102f. Tese (Doutorado em Distúrbios da Comunicação Humana) – Universidade Federal de São Paulo/Escola Paulista de Medicina, São Paulo, 1997.

COSTA, M. J. **Listas de sentenças em português**: apresentação e estratégias de aplicação na audiolgia. Santa Maria: Pallotti, 1998. 44 p.

COSTA, M. J.; IÓRIO, M. C. M.; MANGABEIRA-ALBERNAZ, P. L. Reconhecimento de fala: desenvolvimento de uma lista de sentenças em português. **Acta AWHO**, v. 16, n. 4, p.164-73, out./dez. 1997.

COSTA, M. J. et al. Desenvolvimento de um ruído com espectro de fala. **Acta AWHO**, v. 17, n. 2, p. 84-9, abr./jun.1998.

GATEHOUSE, S. The time course and magnitude of perceptual acclimatization to frequency responses: evidence from monoaural fitting of hearing aids. **The Journal of the Acoustical Society of America**, v. 92, n. 3, p. 1258-68, sep. 1992.

GATEHOUSE, S.; NAYLOR, G.; ELBERLING, C. Benefits from hearing aids in relation to the interaction between the users and the environment. **International Journal of Audiology**, v. 42, suppl. 1, p. S77-85, jul. 2003.

HUMES, L. E.; HUMES, L. E.; WILSON, D. L. A comparison of single-channel linear amplification and two channel wide-dynamic-range-compression amplification by means of an independent-group design. **American Journal of Audiology**, v.13, n. 1, p. 39-53, jun. 2004.

LEVITT, H.; RABINER, L. R. Use of a sequential strategy in intelligibility testing. **The Journal of the Acoustical Society of America**, v. 42, n. 3, p. 609-12, sep. 1967.

MENEGOTTO, I. H.; ÍÓRIO, M. C. M. Processamento do sinal sonoro nas próteses auditivas: compressão. In: ALMEIDA, K.; ÍÓRIO, M. C. M. **Próteses Auditivas: fundamentos teóricos e aplicações clínicas**. 2. ed. São Paulo: Lovise, 2003. p. 119-148.

MUNRO, K. J.; LUTMAN, M. E. The effect of speech presentation level on measurement of auditory acclimatization to amplified speech. **The Journal of the Acoustical Society of America**, v. 114, n. 1, p. 484-95, jul. 2003.

REBER, M. B.; KOMPIS, M. Acclimatization in first-time hearing aid users using three different fitting protocols. **Auris Nasus Larynx**, v. 32, n. 4, p. 345-51, jul. 2005.

SHANKS, J. E. et al. Speech recognition performance of patients with sensorineural hearing loss under unaided and aided conditions using linear and compression hearing aids. **Ear and Hearing**, v. 23, n. 4, p. 280-90, aug. 2002.

SILMAN, S.; SILVERMANN, C. A. **Auditory diagnosis: principles and applications**. London: Singular Publishing Group, 1991. 412 p.

YUND, E. W. et al. Acclimatization in wide dynamic range multichannel compression and linear amplification hearing aids. **Journal of Rehabilitation Research and Development**, v. 43, n. 4, p. 517-536, jul./aug. 2006.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, K. Avaliação dos resultados da intervenção. In: ALMEIDA, K; ÍÓRIO, M. C. M. **Próteses Auditivas: fundamentos teóricos e aplicações clínicas**. 2. ed. São Paulo: Lovise, 2003. cap. 14, p. 335-56.

ALMEIDA, K. **Avaliação objetiva e subjetiva do benefício das próteses auditivas em adultos**. 1998, 144f. Tese (Doutorado em Distúrbios da Comunicação Humana) – Universidade Federal de São Paulo/Escola Paulista de Medicina, São Paulo, 1998.

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

BENTLER, R. A. et al. Longitudinal study of hearing aid effectiveness. I: Objective measures. **Journal of Speech and Hearing Research**, v. 36, p. 808–819, aug. 1993.

BOOTHROYD, A. Speech perception, sensorineural hearing loss and hearing aids. In: Studebaker, G.; Hockberg, I. **Acoustical factors affecting hearing aid performance**. 2. ed. Boston: Allyn & Bacon, 1993, p. 277-99.

BRONKHORST, A. W.; PLOMP, R. A clinical test for the assessment of binaural speech perception in noise. **Audiology**, v. 29, n. 5, p. 275-85, 1990.

BUCUVIC, E. C.; ÍÓRIO, M. C. M. Próteses auditivas: estudo comparativo das dificuldades auditivas e do benefício da amplificação em pacientes usuários de amplificação não linear e linear. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, v. 2, n. 1, p. 77-87, jan./jun. 2003.

CÓSER, P. L. et al. Reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído em indivíduos portadores de perda auditiva induzida pelo ruído. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v. 66, n. 4, p. 362-70, jul./ago. 2000.

COSTA, L. P.; ÍÓRIO, M. C. M. Próteses auditivas: avaliações objetivas e subjetivas em usuários de amplificação linear e não-linear. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**, v. 18, n. 1, p. 21-30, jan./abr. 2006.

COSTA, M. J. **Desenvolvimento de listas de sentenças em português**. 1997. 102f. Tese (Doutorado em Distúrbios da Comunicação Humana) – Universidade Federal de São Paulo/Escola Paulista de Medicina, São Paulo, 1997.

COSTA, M. J. **Listas de sentenças em português**: apresentação e estratégias de aplicação na audiolgia. Santa Maria: Pallotti, 1998. 44 p.

COSTA, M. J.; ÍÓRIO, M. C. M.; MANGABEIRA-ALBERNAZ, P. L. Reconhecimento de fala: desenvolvimento de uma lista de sentenças em português. **Acta AWHO**, v. 16, n. 4, p.164-73, out./dez. 1997.

COSTA, M. J. et al. Desenvolvimento de um ruído com espectro de fala. **Acta AWHO**, v. 17, n. 2, p. 84-9, abr./jun.1998.

COX, R. M. et al. Benefit acclimatization in elderly hearing aid users. **Journal of the American Academy of Audiology**, V. 7, n. 6, p. 428-41, dec. 1996.

DANIEL, R. C. **Limiares de reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído em adultos jovens normo-ouvintes**: valores de referência. 2004. 56f. Dissertação (Mestrado em Distúrbios da Comunicação Humana) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2004.

ESPMARK, A. K. K. **Hearing Problems in the Elderly**. Outsider and insider perspectives of presbycusis. Departments of Geriatric Medicine and Audiology: Göteborgs Universitet, 2002. 55 p.

FERRO, L. **Reconhecimento de sentenças no ruído com aparelhos de amplificação sonora programáveis e digitais**. 2001. 115f. Dissertação (Mestrado em Fonoaudiologia) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2001.

FREITAS, C. D.; LOPES, L. F. D.; COSTA, M. J. Confiabilidade dos limiares de reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v. 71, n. 5, p. 624-30, set./out. 2005.

GATEHOUSE, S. The time course and magnitude of perceptual acclimatization to frequency responses: evidence from monoaural fitting of hearing aids. **The Journal of the Acoustical Society of America**, v. 92, n. 3, p. 1258-68, sep. 1992.

GATEHOUSE, S.; NAYLOR, G.; ELBERLING, C. Benefits from hearing aids in relation to the interaction between the users and the environment. **International Journal of Audiology**, v. 42, suppl. 1, p. S77-85, jul. 2003.

HENRIQUES M. O. **Limiars e índices percentuais de reconhecimento de sentenças no ruído, em campo livre, para indivíduos adultos**. 2006. 67f. Dissertação (Mestrado em Distúrbios da Comunicação Humana) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

HORWITZ, A. R.; TURNER, C. W. The time course of hearing aid benefit. **Ear and Hearing**, v. 18, n. 1, p. 1-11, feb. 1997.

HUMES, L. E.; HUMES, L. E.; WILSON, D. L. A comparison of single-channel linear amplification and two channel wide-dynamic-range-compression amplification by means of an independent-group design. **American Journal of Audiology**, v.13, n. 1, p. 39-53, jun. 2004.

LEVITT, H.; RABINER, L. R. Use of a sequential strategy in intelligibility testing. **The Journal of the Acoustical Society of America**, v. 42, n. 3, p. 609-12, sep. 1967.

LINDLEY, G. A. et al. Adaptation to loudness and environment stimuli in three newly fitted hearing aid users. **Journal of the American Academy of Audiology**, v. 11, n. 6, p. 316–22, jun. 2000.

MARTÍNEZ, J. Próteses auditivas. In: PEÑA-CASANOVA, J. et al. **Manual de fonologia**. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997. cap. 13, p. 177-93.

MENEGOTTO, I. H.; IÓRIO, M. C. M. Processamento do sinal sonoro nas próteses auditivas: compressão. In: ALMEIDA, K.; IÓRIO, M. C. M. **Próteses Auditivas: fundamentos teóricos e aplicações clínicas**. 2. ed. São Paulo: Lovise, 2003. p. 119-148.

MIRANDA, E. C.; COSTA, M. J. Reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído de indivíduos jovens adultos normo-ouvintes em campo livre. **Revista Fonoatual**, v. 35, n. 8, p. 4-12, jan./mar. 2006.

MUNRO, K. J.; LUTMAN, M. E. The effect of speech presentat. Thlevel on measurement of auditory acclimatization to amplified speech. **The Journal of the Acoustical Society of America**, v. 114, n. 1, p. 484-95, jul. 2003.

NORTHERN, J. L.; DOWNS, M. P. **Audição em crianças**. 3. ed. São Paulo: Manole, 1989. 421 p.

PAGNOSSIN, D. F.; ÍÓRIO, M. C.; COSTA, M. J. Reconhecimento de sentenças em campo livre em indivíduos portadores de perda auditiva neurossensorial. **Revista Brasileira de Fonoaudiologia**, v. 7, p. 153-159, abr./jun. 2001.

PHILIBERT, B. et al. The auditory acclimatization effect in sensorineural hearing-impaired listeners: Evidence for functional plasticity. **Hearing Research**, v. 205, n. 1/2, p. 131-42, apr. 2005.

PLOMP, R. A signal-to-noise ratio model for the speech-reception threshold of the hearing impaired. **Journal of Speech and Hearing Research**, v. 29, n. 2, p.146-54, jun. 1986.

PRATES, L. P. C. S.; ÍÓRIO, M. C. M. Aclimatização: estudo do reconhecimento de fala em usuários de próteses auditivas. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**, v. 18, n. 3, p. 259-266, set./dez. 2006.

REBER, M. B.; KOMPIS, M. Acclimatization in first-time hearing aid users using three different fitting protocols. **Auris Nasus Larynx**, v. 32, n. 4, p. 345–51, jul. 2005.

ROBINSON, K.; SUMMERFIELD, A. Q. Adult auditory learning and training. **Ear and Hearing**, v. 17, suppl. 3, p. 51S–65S, jun. 1996.

SAUNDERS, G. H.; CIENKOWSKI, K. M. Acclimatization to hearing aids. **Ear and Hearing**, v. 18, n. 2, p. 129-39, apr. 1997.

SHANKS, J. E. et al. Speech recognition performance of patients with sensorineural hearing loss under unaided and aided conditions using linear and compression hearing aids. **Ear and Hearing**, v. 23, n. 4, p. 280-90, aug. 2002.

SILMAN, S.; SILVERMANN, C. A. **Auditory diagnosis**: principles and applications. London: Singular Publishing Group, 1991. 412 p.

SONCINI, F. et al. Correlação entre limiares de reconhecimento de sentenças no silêncio e limiares tonais. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v. 69, n. 5, p. 672-7, set./out. 2003.

TAYLOR, K. S. Self-perceived and audiometric evaluations of hearing aid benefit in the elderly. **Ear and Hearing**, v. 14, n. 6, p. 390–394, dec. 1993.

TURNER, C. W. et al. A review of past research on changes in hearing aid benefit over the time. **Ear and Hearing**, v. 17, suppl. 3, p. 14S-25S, jun. 1996.

WILLOT, J. F. Physiological plasticity in the auditory system and its possible relevance to hearing aid use, deprivation effects and acclimatization. **Ear and Hearing**, v. 17, suppl. 3, p. 66S-77S, jun. 1996.

WILSON, R. H.; STROUSE, A. L. Audiometria com estímulos de fala. In: MUSIEK, F. E.; RINTELMANN, N. F. **Perspectivas atuais em avaliação auditiva**. São Paulo: Manole, 2001, p. 21-54.

YUND, E. W. et al. A. Acclimatization in wide dynamic range multichannel compression and linear amplification hearing aids. **Journal of Rehabilitation Research and Development**, v. 43, n. 4, p. 517–536, jul./aug. 2006.

## **ANEXOS**

## ANEXO I – Carta de Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa

	<p>MINISTÉRIO DA SAÚDE Conselho Nacional de Saúde Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP)</p>	<p>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa Comitê de Ética em Pesquisa - CEP- UFSM REGISTRO CONEP: 243</p>	
---	--	---	---

### CARTA DE APROVAÇÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa – UFSM, reconhecido pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – (CONEP/MS) analisou o protocolo de pesquisa:

**Título:** Pesquisa e base de dados em saúde auditiva.

**Número do processo:** 23081.016862/2006-09

**CAAE (Certificado de Apresentação para Apreciação Ética):** 0138.0.243.246-06

**Pesquisador Responsável:** Maristela Julio Costa

Este projeto foi APROVADO em seus aspectos éticos e metodológicos de acordo com as Diretrizes estabelecidas na Resolução 196/96 e complementares do Conselho Nacional de Saúde. Toda e qualquer alteração do Projeto, assim como os eventos adversos graves, deverão ser comunicados imediatamente a este Comitê. O pesquisador deve apresentar ao CEP:

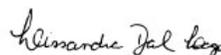
**Novembro/2010 Relatório final**

Os membros do CEP-UFSM não participaram do processo de avaliação dos projetos onde constam como pesquisadores.

**DATA DA REUNIÃO DE APROVAÇÃO:** 05/12/2006

**APROVAÇÃO DE EMENDA:** 27/11/2008

Santa Maria, 28 de novembro de 2008.



Lissandra Dal Lago  
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa – UFSM  
Registro CONEP N. 243.

**ANEXO II – Listas de Sentenças em Português utilizadas na pesquisa**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
MESTRADO EM DISTÚRBIOS DA COMUNICAÇÃO HUMANA**

**LISTAS DE SENTENÇAS EM PORTUGUÊS  
UTILIZADAS NA PESQUISA**

---

**LISTA 1A**

- |  |  |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Não posso perder o ônibus.</li> <li>2. Vamos tomar um cafezinho.</li> <li>3. Preciso ir ao médico.</li> <li>4. A porta da frente está aberta.</li> <li>5. A comida tinha muito sal.</li> <li>6. Cheguei atrasado para a reunião.</li> <li>7. Vamos conversar lá na sala.</li> <li>8. Depois liga pra mim.</li> <li>9. Esqueci de pagar a conta.</li> <li>10. Os preços subiram ontem.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>11. O jantar está na mesa.</li> <li>12. As crianças estão brincando.</li> <li>13. Choveu muito neste fim-de-semana.</li> <li>14. Estou morrendo de saudade.</li> <li>15. Olhe bem ao atravessar a rua.</li> <li>16. Preciso pensar com calma.</li> <li>17. Guardei o livro na primeira gaveta.</li> <li>18. Hoje é meu dia de sorte.</li> <li>19. O sol está muito quente.</li> <li>20. Sua mãe acabou de sair de carro.</li> </ol> |
|--|--|

**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. Ouvi uma música linda.

**LISTA 5B**

1. Depois, a gente conversa.
2. Ela acabou de servir o almoço.
3. Esta carta chegou ontem.
4. Preciso terminar o meu trabalho.
5. Não posso esquecer da mala.
6. A rua estava muito escura.
7. A data do exame foi adiada.
8. Elas alugaram um carro no verão.
9. Minha viagem foi ótima.
10. Eles foram comprar pães.

**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. Esta rua é perigosa.
6. Esqueci da 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.

**(COSTA, 1998)**

## **APÊNDICES**

**APÊNDICE I – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
MESTRADO EM DISTÚRBIOS DA COMUNICAÇÃO HUMANA  
LABORATÓRIO DE PRÓTESES AUDITIVAS**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Vimos, por meio desta, solicitar sua colaboração e autorização para que os dados obtidos a partir das avaliações realizadas neste Laboratório sirvam de base para a realização de pesquisa na área de audição para posterior publicação.

As avaliações e pesquisas serão realizadas por alunos de pós-graduação, Fonoaudiólogas Alexandra A. Lewkowicz (CRFa-RS 8722), matrícula 2660215; Cristiane B. Padilha (CRFa-RS 8762), matrícula 2660217; Sinéia Neujahr dos Santos (CRFa-RS 8985), matrícula 2760255 e Fonoaudiólogo Tiago Petry (CRFa-RS 8870), matrícula 2760254; mestrados do Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, do Centro de Ciências da Saúde, e professora orientadora, Fonoaudióloga Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maristela Julio Costa, do Curso de Fonoaudiologia, do Departamento de Fonoaudiologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

Este estudo tem como objetivo avaliar os diversos aspectos relacionados à sua audição, verificando se existe algum problema que está dificultando que os sons sejam percebidos de forma adequada, para então poder dar as orientações e encaminhamentos necessários para que o problema seja solucionado ou aliviado seus sintomas.

As avaliações serão realizadas no Laboratório de Próteses Auditivas, do Serviço de Atendimento Fonoaudiológico (SAF), da UFSM. Os participantes deste estudo serão submetidos à consulta otorrinolaringológica, e a seguir, fonoaudiológica, iniciando com entrevista para a obtenção de informações sobre as queixas do paciente e posterior avaliação audiológica, em cabine tratada acusticamente.

Após essa primeira etapa, serão oferecidas ao paciente informações sobre os resultados das avaliações e quais as condutas sugeridas para o caso, que poderão ser: reencaminhar o paciente para o médico, quando houver a necessidade; encaminhar para atendimento fonoterapêutico; encaminhar para seleção e adaptação de próteses auditivas.

Não existe risco previsível durante a execução dos procedimentos desta pesquisa.

Os examinados se beneficiarão em participar da pesquisa, pois os resultados obtidos com os exames fornecerão informações sobre a sua audição, além de oportunizar, em alguns casos, o atendimento terapêutico no próprio serviço.

Será assegurado aos participantes desta pesquisa que: podem desligar-se pesquisa a qualquer momento, sem problema ou constrangimento algum; receberão esclarecimento sobre os objetivos, procedimentos, validade e qualquer outro aspecto relativo a este trabalho; será garantido sigilo e privacidade das informações referentes a identidade dos indivíduos avaliados, ou seja, em nenhuma hipótese será citado o nome dos indivíduos.

Como se trata de um serviço de clínica-escola dentro de uma Universidade, os dados levantados a partir deste projeto serão analisados com o objetivo científico e desenvolvidas pesquisas que serão publicadas em revistas da área, com o objetivo de informar a população e pesquisadores com relação aos dados coletados. Os telefones de contato são (55) 3220-9239 ou (55) 3220-9234.

Assim sendo, eu \_\_\_\_\_, RG nº \_\_\_\_\_, abaixo assinado, declaro que após a leitura deste documento concordo em participar desta avaliação, livre de qualquer forma de constrangimento ou coação.

Santa Maria, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

Assinatura \_\_\_\_\_

## APÊNDICE II – Anamnese Audiológica



### UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE MESTRADO EM DISTÚRBIOS DA COMUNICAÇÃO HUMANA

#### ANAMNESE AUDIOLÓGICA

Nome: \_\_\_\_\_ Gênero: ( )M ( )F

Data de Nascimento: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Profissão: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_ Fone : ( )\_\_\_\_ - \_\_\_\_

Data da Anamnese: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_ Fone : ( )\_\_\_\_ - \_\_\_\_

Examinador: \_\_\_\_\_

1. Dificuldade Auditiva?

( )OD ( )OE

2. Há quanto tempo?

( )Até 6 meses ( )6 meses – 1 ano

( )1 ano – 5 anos ( )5 anos – 10 anos ( )Outro

3. Zumbido?

( )OD ( )OE

4. Plenitude auricular?

( )OD ( )OE

5. Dificuldade para ouvir em ambiente silencioso?

( )Não ( )Às vezes ( )Sempre

6. Dificuldade para ouvir em ambiente com ruído?

( )Não ( )Às vezes ( )Sempre

7. Dificuldade para entender a fala em grupo?

( )Não ( )Às vezes ( )Sempre

8. Dificuldade para entender a fala ao telefone?

( )Não ( )Às vezes ( )Sempre

9. Desconforto a sons intensos?

( )Não ( )Sim

10. Episódios de Otite?

( )Não ( )Sim Quando? \_\_\_\_\_

11. Medicação ototóxica?

( )Não ( )Sim

12. Trauma acústico?

( )Não ( )Sim Quando? \_\_\_\_\_

13. Exerce ou exerceu atividade exposto a ruído?

( )Não ( )Sim Qual? \_\_\_\_\_

14. Ambientes com som em alta intensidade?

( )Não ( )Sim Frequência? \_\_\_\_\_

15. Antecedentes familiares de perda auditiva?

( )Não ( )Sim

16. Apresenta algum problema de saúde?

( )Não ( )Sim Qual? \_\_\_\_\_

17. Está fazendo uso de medicação?

( )Não ( )Sim Qual? \_\_\_\_\_

18. Nível de escolaridade:

( )1º grau inc. ( )2º grau inc. ( )3º grau inc.

( )1º grau com. ( )2º grau com ( )3º grau com.

Observações:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Fonoaudiólogo Responsável

Santa Maria, \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 200\_\_.

### APÊNDICE III – Protocolo Padrão



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE MESTRADO EM DISTÚRBIOS DA COMUNICAÇÃO HUMANA

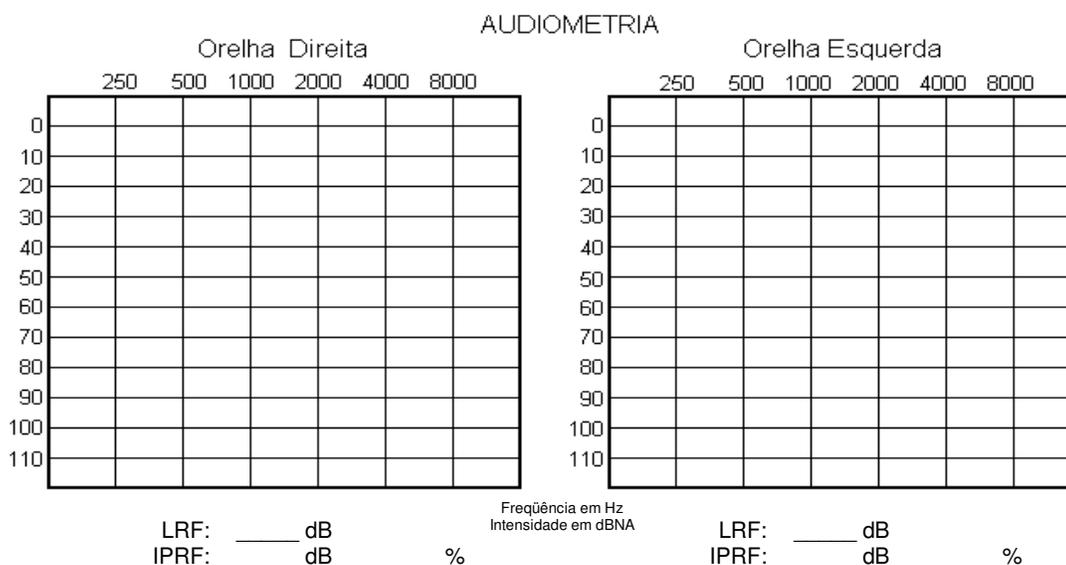
### PROTOKOLO PADRÃO

Nome: \_\_\_\_\_ Gênero: ( )M ( )F

Data de Nascimento: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Profissão: \_\_\_\_\_

Data da Avaliação: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_ (Avaliação Audiológica Básica)

Diagnóstico Audiológico: \_\_\_\_\_



### LISTAS DE SENTENÇAS EM PORTUGUÊS (COSTA, 1998) – Campo Livre

1ª Avaliação				2ª Avaliação			
Data: ___/___/_____				Data: ___/___/_____			
Lista 5B	Lista 6B	Lista 1B	Lista 2B	Lista 5B	Lista 6B	Lista 1B	Lista 2B
LRSS	IPRSS	LRSR	IPRSR	LRSS	IPRSS	LRSR	IPRSR
1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
2.	2.	2.	2.	2.	2.	2.	2.
3.	3.	3.	3.	3.	3.	3.	3.
4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.
5.	5.	5.	5.	5.	5.	5.	5.
6.	6.	6.	6.	6.	6.	6.	6.
7.	7.	7.	7.	7.	7.	7.	7.
8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.
9.	9.	9.	9.	9.	9.	9.	9.
10.	10.	10.	10.	10.	10.	10.	10.
Média	(%)	Média	(%)	Média	(%)	Média	(%)
Ruído a 65 dB A →		Rel. S/R	Rel. S/R	Ruído a 65 dB A →		Rel. S/R	Rel. S/R
		zero	zero			zero	zero
Fgo. responsável: _____				Fgo. responsável: _____			

**APÊNDICE IV** – Legenda do banco de dados e banco de dados do artigo:  
Desempenho de adultos e idosos para reconhecer a fala  
segundo o tempo de uso da amplificação.

**Legenda do banco de dados: Desempenho de adultos e idosos para  
reconhecer a fala segundo o tempo de uso da amplificação.**

- A. Idade.
- B. Faixa etária.
  - 1. até 59 anos
  - 2. 60 anos ou mais
- C. Sexo.
  - 1. feminino
  - 2. masculino
- D. Grau Perda.
  - 1. leve (26-40 dB)
  - 2. moderada (41-55 dB)
  - 3. moderadamente severa (56-70 dB)
- E. Conf Perda OD (Configuração da Perda da Orelha Direita).
  - 1. plana
  - 2. descendente leve
  - 3. descendente acentuada
  - 4. descendente abrupta/rampa
  - 5. ascendente
  - 6. curva em U
  - 7. curva em U invertido
  - 8. entalhe
  - 9. irregular
- F. Conf Perda OE.
- G. MT 1 (Média Tritonal das frequências de 0,5; 1; e 2 KHz [dB NA]).
- H. MT 2 (Média Tritonal das frequências de 3, 4, e 6 KHz [dB NA]).
- I. LRF (Limiar de Reconhecimento de Fala [dB NA]).
- J. IPRF (Índice Percentual de Reconhecimento de Fala [%]).
- K. 1\_LRSS (Limiar de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio [dB A]).
- L. 1\_IPRSS (Índice Percentual de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio [%]).
- M. 1\_LRSR (Limiar de Reconhecimento de Sentenças no Ruído [dB A]).
- N. 1\_RSR (Relação Sinal/Ruído [sinal – ruído; dB A]).
- O. 1\_IPRSR (Índice Percentual de Reconhecimento de Sentenças no Ruído [%]).
- P. 2\_LRSS.
- Q. 2\_IPRSS.
- R. 2\_LRSR.
- S. 2\_RSR.
- T. 2\_IPRSR.

**Banco de dados do artigo: Desempenho de adultos e idosos para reconhecer a fala segundo o tempo de uso da amplificação.**

Nº Paciente	Idade	Faixa Etária	Sexo	Grau Perda	Conf Perda OD	Conf Perda OE	MT1	MT2	LRF	IPRF	ADULTOS
3	56	1	1	3	4	3	63,33	81,67	65	72	
6	59	1	1	2	3	3	41,66	51,67	45	88	
9	59	1	2	1	4	4	31,67	61,33	40	88	
15	40	1	1	2	1	2	51,36	50,00	60	96	
17	43	1	1	2	3	3	50,00	75,00	40	80	
21	45	1	1	2	2	2	45,00	60,00	50	100	
22	28	1	1	2	9	5	48,33	33,33	50	92	
23	32	1	1	2	2	2	43,33	48,33	50	92	
27	56	1	1	2	1	3	50,00	56,67	50	88	
31	54	1	2	1	3	3	35,00	55,00	40	88	
32	53	1	2	2	1	2	46,67	66,67	60	88	
34	53	1	1	2	3	3	50,00	68,33	50	84	
35	56	1	2	2	2	1	53,33	63,33	60	80	

Nº Paciente	Idade	Faixa Etária	Sexo	Grau Perda	Conf Perda OD	Conf Perda OE	MT1	MT2	LRF	IPRF	IDOSOS
1	64	2	1	1	4	4	26,67	51,67	25	96	
2	63	2	1	1	7	5	35,00	35,00	45	92	
4	63	2	1	1	3	2	36,67	53,00	50	92	
5	65	2	1	1	3	3	40,00	58,33	45	90	
7	66	2	2	2	3	3	51,67	81,66	45	84	
8	71	2	1	2	3	3	48,33	63,33	50	84	
10	64	2	1	2	1	1	46,67	48,33	45	100	
11	63	2	2	2	2	2	51,66	70,00	40	84	
12	71	2	2	2	3	3	43,33	86,67	40	92	
13	67	2	1	2	1	4	51,67	50,00	55	88	
14	68	2	2	2	2	2	50,00	61,67	55	88	
16	63	2	2	1	2	9	31,67	75,00	35	92	
18	67	2	1	3	1	1	58,33	63,33	65	80	
19	77	2	1	2	8	8	41,67	66,67	50	68	
20	64	2	1	1	2	2	36,67	46,67	35	80	
24	71	2	1	3	4	1	56,67	61,67	65	76	
25	77	2	1	2	1	1	43,33	60,00	55	76	
26	75	2	2	2	4	4	41,67	66,67	45	56	
28	72	2	2	2	4	4	43,33	83,33	40	64	
29	72	2	2	1	9	4	40,00	60,00	45	80	
30	74	2	2	2	3	3	43,33	61,67	50	76	
33	61	2	1	2	1	1	51,67	56,67	55	84	
36	78	2	2	1	9	3	36,67	38,33	55	92	
37	72	2	1	1	4	3	31,67	60,00	50	68	
38	75	2	1	2	1	1	50,00	56,67	60	80	
39	71	2	2	2	3	3	48,33	68,33	40	76	
40	65	2	2	1	4	4	38,33	80,00	35	88	

Nº Paciente	1_LRSS	1_IPRSS	1_LRSR	1_RSR	1_IPRSR	2_LRSS	2_IPRSS	2_LRSR	2_RSR	2_IPRSR	<b>ADULTOS</b>
3	51,00	100	66,50	1,50	50	52,00	100	63,00	-2,00	60	
6	47,00	100	60,00	-5,00	100	39,80	100	63,22	-1,78	80	
9	36,66	100	61,50	-3,50	70	34,00	100	63,89	-1,11	80	
15	34,33	100	64,00	-1,00	80	32,20	100	63,00	-2,00	100	
17	40,22	100	61,43	-3,57	80	40,86	100	67,25	2,25	50	
21	47,86	100	63,33	-1,67	100	49,67	100	60,50	-4,50	100	
22	42,00	100	68,00	3,00	30	40,00	100	70,56	5,56	40	
23	39,50	100	61,00	-4,00	100	38,50	100	56,71	-8,29	100	
27	53,00	100	62,50	-2,50	70	53,33	100	64,11	-0,89	90	
31	42,50	100	62,00	-3,00	80	44,50	100	61,00	-4,00	80	
32	55,67	100	63,89	-1,11	60	54,50	100	63,89	-1,11	60	
34	47,00	100	62,33	-2,67	90	60,78	100	61,44	-3,56	90	
35	61,29	80	67,50	2,50	0	57,86	100	65,50	0,50	50	

Nº Paciente	1_LRSS	1_IPRSS	1_LRSR	1_RSR	1_IPRSR	2_LRSS	2_IPRSS	2_LRSR	2_RSR	2_IPRSR	<b>IDOSOS</b>
1	37,14	100	66,67	1,67	70	34,40	100	65,50	0,50	60	
2	35,20	100	67,67	2,67	100	35,67	100	66,00	1,00	70	
4	38,40	100	64,50	-0,50	60	42,00	100	61,57	-3,43	90	
5	47,66	100	64,29	-0,71	50	47,50	100	62,00	-3,00	80	
7	40,86	100	63,71	-1,29	90	41,25	100	63,50	-1,50	60	
8	46,00	100	63,50	-1,50	80	37,00	100	66,33	1,33	80	
10	42,67	100	61,00	-4,00	80	43,67	100	59,57	-5,43	80	
11	56,78	100	67,50	2,50	30	40,78	100	61,89	-3,11	80	
12	41,00	100	62,78	-2,22	90	45,40	100	66,00	1,00	30	
13	56,00	100	68,00	3,00	80	55,22	100	66,42	1,42	50	
14	51,28	100	62,50	-2,50	60	48,00	100	63,44	-1,56	70	
16	39,50	100	64,56	-0,44	80	39,00	100	62,50	-2,50	100	
18	76,67	10	76,67	11,67	10	69,22	10	75,89	10,89	10	
19	48,67	100	64,11	-0,89	80	49,86	100	64,11	-0,89	90	
20	37,50	100	62,50	-2,50	100	38,50	100	62,33	-2,67	90	
24	48,50	90	66,33	1,33	90	47,00	100	64,11	-0,89	70	
25	53,22	100	65,33	0,33	50	57,00	100	66,00	1,00	40	
26	60,50	50	66,14	1,14	50	53,86	100	68,11	3,11	40	
28	45,00	100	60,00	-5,00	90	48,00	100	63,22	-1,78	90	
29	42,78	100	64,11	-0,89	80	44,50	100	62,00	-3,00	70	
30	45,89	100	61,00	-4,00	80	46,50	100	63,22	-1,78	90	
33	56,14	100	66,71	1,71	40	57,22	100	67,50	2,50	0	
36	43,57	100	61,00	-4,00	80	40,00	100	61,22	-3,78	90	
37	40,78	100	61,50	-3,50	80	42,55	100	62,50	-2,50	70	
38	39,00	100	63,22	-1,78	30	53,00	60	72,56	7,56	60	
39	42,67	100	64,00	-1,00	90	41,50	100	64,11	-0,89	90	
40	44,50	100	58,50	-6,50	90	41,50	100	61,00	-4,00	100	

**APÊNDICE V** – Legenda do banco de dados e banco de dados do artigo: Efeito da aclimatização em novos usuários de próteses auditivas lineares e não-lineares.

**Legenda do banco de dados: Efeito da aclimatização em novos usuários de próteses auditivas lineares e não-lineares.**

- A. Idade.
- B. Faixa etária.
  - 1. até 59 anos
  - 2. 60 anos ou mais
- C. Sexo.
  - 1. feminino
  - 2. masculino
- D. Circuito
  - 1. Linear
  - 2. WDRC
- E. Grau Perda.
  - 1. leve (26-40 dB)
  - 2. moderada (41-55 dB)
  - 3. moderadamente severa (56-70 dB)
- F. Conf Perda OD (Configuração da Perda da Orelha Direita).
  - 1. plana
  - 2. descendente leve
  - 3. descendente acentuada
  - 4. descendente abrupta/rampa
  - 5. ascendente
  - 6. curva em U
  - 7. curva em U invertido
  - 8. entalhe
  - 9. irregular
- G. Conf Perda OE.
- H. MT 1 (Média Tritonal das frequências de 0,5; 1; e 2 KHz [dB NA]).
- I. MT 2 (Média Tritonal das frequências de 3, 4, e 6 KHz [dB NA]).
- J. LRF (Limiar de Reconhecimento de Fala [dB NA]).
- K. IPRF (Índice Percentual de Reconhecimento de Fala [%]).
- L. 1\_LRSS (Limiar de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio [dB A]).
- M. 1\_IPRSS (Índice Percentual de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio [%]).
- N. 1\_LRSR (Limiar de Reconhecimento de Sentenças no Ruído [dB A]).
- O. 1\_RSR (Relação Sinal/Ruído [sinal – ruído; dB A]).
- P. 1\_IPRSR (Índice Percentual de Reconhecimento de Sentenças no Ruído [%]).
- Q. 2\_LRSS.
- R. 2\_IPRSS.
- S. 2\_LRSR.
- T. 2\_RSR.
- U. 2\_IPRSR.

Nº Paciente	Idade	Faixa Etária	Sexo	Circuito	Grau Perda	Conf Perda OD	Conf Perda OE	MT1	MT2	LRF	IPRF	LINEAR
1	75	2	1	1	2	1	1	50,00	56,67	60	80	
4	63	2	1	1	1	3	2	36,67	53,00	50	92	
6	59	1	1	1	2	3	3	41,66	51,67	45	88	
8	71	2	1	1	2	3	3	48,33	63,33	50	84	
13	67	2	1	1	2	1	4	51,67	50,00	55	88	
14	68	2	2	1	2	2	2	50,00	61,67	55	88	
15	40	1	1	1	2	1	2	51,36	50,00	60	96	
18	67	2	1	1	3	1	1	58,33	63,33	65	80	
25	77	2	1	1	2	1	1	43,33	60,00	55	76	
27	56	1	1	1	2	1	3	50,00	56,67	50	88	
32	53	1	2	1	2	1	2	46,67	66,67	60	88	
33	61	2	1	1	2	1	1	51,67	56,67	55	84	
36	78	2	2	1	1	9	3	36,67	38,33	55	92	

Nº Paciente	Idade	Faixa Etária	Sexo	Circuito	Grau Perda	Conf Perda OD	Conf Perda OE	MT1	MT2	LRF	IPRF	WDRC
2	71	2	2	2	2	3	3	48,33	68,33	40	76	
3	56	1	1	2	3	4	3	63,33	81,67	65	72	
5	65	2	1	2	1	3	3	40,00	58,33	45	90	
7	66	2	2	2	2	3	3	51,67	81,66	45	84	
9	59	1	2	2	1	4	4	31,67	61,33	40	88	
10	65	2	2	2	1	4	4	38,33	80,00	35	88	
11	63	2	2	2	2	2	2	51,66	70,00	40	84	
12	71	2	2	2	2	3	3	43,33	86,67	40	92	
16	63	2	2	2	1	2	9	31,67	75,00	35	92	
17	43	1	1	2	2	3	3	50,00	75,00	40	80	
19	77	2	1	2	2	8	8	41,67	66,67	50	68	
20	64	2	1	2	1	2	2	36,67	46,67	35	80	
21	45	1	1	2	2	2	2	45,00	60,00	50	100	
22	28	1	1	2	2	9	5	48,33	33,33	50	92	
23	32	1	1	2	2	2	2	43,33	48,33	50	92	
24	71	2	1	2	3	4	1	56,67	61,67	65	76	
26	75	2	2	2	2	4	4	41,67	66,67	45	56	
28	72	2	2	2	2	4	4	43,33	83,33	40	64	
29	72	2	2	2	1	9	4	40,00	60,00	45	80	
30	74	2	2	2	2	3	3	43,33	61,67	50	76	
31	54	1	2	2	1	3	3	35,00	55,00	40	88	
34	53	1	1	2	2	3	3	50,00	68,33	50	84	
35	56	1	2	2	2	2	1	53,33	63,33	60	80	
37	72	2	1	2	1	4	3	31,67	60,00	50	68	

Nº Paciente	1_LRSS	1_IPRSS	1_LRSR	1_RSR	1_IPRSR	2_LRSS	2_IPRSS	2_LRSR	2_RSR	2_IPRSR	LINEAR
1	39,00	100	63,22	-1,78	30	53,00	60	72,56	7,56	60	
4	38,40	100	64,50	-0,50	60	42,00	100	61,57	-3,43	90	
6	47,00	100	60,00	-5,00	100	39,80	100	63,22	-1,78	80	
8	46,00	100	63,50	-1,50	80	37,00	100	66,33	1,33	80	
13	56,00	100	68,00	3,00	80	55,22	100	66,42	1,42	50	
14	51,28	100	62,50	-2,50	60	48,00	100	63,44	-1,56	70	
15	34,33	100	64,00	-1,00	80	32,20	100	63,00	-2,00	100	
18	76,67	10	76,67	11,67	10	69,22	10	75,89	10,89	10	
25	53,22	100	65,33	0,33	50	57,00	100	66,00	1,00	40	
27	53,00	100	62,50	-2,50	70	53,33	100	64,11	-0,89	90	
32	55,67	100	63,89	-1,11	60	54,50	100	63,89	-1,11	60	
33	56,14	100	66,71	1,71	40	57,22	100	67,50	2,50	0	
36	43,57	100	61,00	-4,00	80	40,00	100	61,22	-3,78	90	

Nº Paciente	1_LRSS	1_IPRSS	1_LRSR	1_RSR	1_IPRSR	2_LRSS	2_IPRSS	2_LRSR	2_RSR	2_IPRSR	WDRC
2	42,67	100	64,00	-1,00	90	41,50	100	64,11	-0,89	90	
3	51,00	100	66,50	1,50	50	52,00	100	63,00	-2,00	60	
5	47,66	100	64,29	-0,71	50	47,50	100	62,00	-3,00	80	
7	40,86	100	63,71	-1,29	90	41,25	100	63,50	-1,50	60	
9	36,66	100	61,50	-3,50	70	34,00	100	63,89	-1,11	80	
10	44,50	100	58,50	-6,50	90	41,50	100	61,00	-4,00	100	
11	56,78	100	67,50	2,50	30	40,78	100	61,89	-3,11	80	
12	41,00	100	62,78	-2,22	90	45,40	100	66,00	1,00	30	
16	39,50	100	64,56	-0,44	80	39,00	100	62,50	-2,50	100	
17	40,22	100	61,43	-3,57	80	40,86	100	67,25	2,25	50	
19	48,67	100	64,11	-0,89	80	49,86	100	64,11	-0,89	90	
20	37,50	100	62,50	-2,50	100	38,50	100	62,33	-2,67	90	
21	47,86	100	63,33	-1,67	100	49,67	100	60,50	-4,50	100	
22	42,00	100	68,00	3,00	30	40,00	100	70,56	5,56	40	
23	39,50	100	61,00	-4,00	100	38,50	100	56,71	-8,29	100	
24	48,50	90	66,33	1,33	90	47,00	100	64,11	-0,89	70	
26	60,50	50	66,14	1,14	50	53,86	100	68,11	3,11	40	
28	45,00	100	60,00	-5,00	90	48,00	100	63,22	-1,78	90	
29	42,78	100	64,11	-0,89	80	44,50	100	62,00	-3,00	70	
30	45,89	100	61,00	-4,00	80	46,50	100	63,22	-1,78	90	
31	42,50	100	62,00	-3,00	80	44,50	100	61,00	-4,00	80	
34	47,00	100	62,33	-2,67	90	60,78	100	61,44	-3,56	90	
35	61,29	80	67,50	2,50	0	57,86	100	65,50	0,50	50	
37	40,78	100	61,50	-3,50	80	42,55	100	62,50	-2,50	70	

P498i      Petry, Tiago  
              A influência do tempo de uso da amplificação sobre o  
              benefício obtido com as próteses auditivas / por Tiago  
              Petry. – 2009.  
              82 f. ; 30 cm.

                  Orientadora: Maristela Julio Costa.  
                  Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de  
                  Santa Maria, Centro de Ciências da Saúde, Programa de  
                  Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana,  
                  RS, 2009.

                  1. Fonoaudiologia 2. Reconhecimento da fala  
                  3. Audição 4. Audiologia 5. Próteses auditivas  
                  6. Amplificação sonora 7. Aclimatização  
                  8. Reconhecimento de sentenças I. Costa, Maristela Julio  
                  II. Título.

                  CDU 616.89-008.434

Ficha catalográfica elaborada por  
Maristela Eckhardt - CRB-10/737

---

© 2009

Todos os direitos autorais reservados a Tiago Petry. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser com autorização por escrito do autor.

Endereço: Rua Luiz Alegretti, 66. Centro. Viadutos, RS. CEP: 99820-000.

Fone: (54) 3395-1241

End. Eletr: tpfono@yahoo.com.br

---