

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

**O EFEITO DA ACLIMATIZAÇÃO NO
RECONHECIMENTO DE SENTENÇAS NO SILÊNCIO
E NO RUÍDO: AVALIAÇÃO SEM AS
PRÓTESES AUDITIVAS**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

SINÉIA NEUJAHR DOS SANTOS

**Santa Maria, RS, Brasil
2009**

**O EFEITO DA ACLIMATIZAÇÃO NO RECONHECIMENTO DE
SENTENÇAS NO SILÊNCIO E NO RUÍDO:
AVALIAÇÃO SEM AS PRÓTESES AUDITIVAS**

por

Sinéia Neujahr dos Santos

Dissertação (Modelo Alternativo) apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, Área de Concentração Audição e Linguagem, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana.**

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maristela Julio Costa

Santa Maria, RS, Brasil

2009

S237e Santos, Sinéia Neujahr dos
O efeito da aclimatização no reconhecimento de
sentenças no silêncio e no ruído : avaliação sem as
próteses auditivas / por Sinéia Neujahr dos Santos.
– 2009.
76 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. Fala 3. Audição 4. Audiologia
5. Perda auditiva 6. Aclimatização 7. Plasticidade
Neural 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 Sinéia Neujahr dos Santos. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser feita com autorização por escrito do autor.

Endereço: Av. 2 de novembro, 1414/303, Bairro Centro, Santa Maria-RS, 97020-230
Endereço eletrônico: sineians@gmail.com

**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

**O EFEITO DA ACLIMATIZAÇÃO NO RECONHECIMENTO DE
SENTENÇAS NO SILÊNCIO E NO RUÍDO:
AVALIAÇÃO SEM AS PRÓTESES AUDITIVAS**

Elaborada por
Sinéia Neujahr dos Santos

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

COMISSÃO EXAMINADORA

Maristela Julio Costa, Dra. (UFSM)
(Orientadora/Presidente)

Daniela Gil, Dra. (UNIFESP)

Carolina Lisbôa Mezzomo, Dra. (UFSM)

Santa Maria, 02 de julho de 2009

AGRADECIMENTOS

À minha querida orientadora, Prof^a. Dr^a. Maristela Julio Costa, por ter aceitado me orientar desde o TCC e que, no decorrer desses três anos e meio de convivência, cativou-me com sua sabedoria, generosidade, carinho e paciência, transmitindo sempre muita confiança e energias positivas. Com certeza, esta etapa da minha vida ficará inesquecível em minha memória. Muito obrigada, de coração!

Aos membros da banca, Dr^a. Daniela Gil e Dr^a. Carolina Lisbôa Mezzomo, por terem aceitado participar da banca examinadora e pelas valiosas considerações que enriqueceram muito este trabalho.

À minha mãe, Véra, pelo amor incondicional, abraço carinhoso, contínuo incentivo e paciência em todos os momentos; ao meu pai, Lauro (*in memoriam*), pelo exemplo de trabalho, determinação, força e honestidade. Vocês são meu exemplo!

Ao meu grande amor, Tarcisio, por estar sempre ao meu lado, tornando a minha vida mais feliz a cada dia e por fazer dos seus/meus sonhos, “nossos” sonhos. Por sempre entender os momentos difíceis e me ajudar a torná-los mais acessíveis com seu amor, força e determinação. A melhor parte do meu dia é quando estou ao seu lado.

À minha irmã, Cinara, simplesmente porque junto dela entendo como o amor de irmã pode ser único e insubstituível.

À minha família, principalmente a dinda Noemy e tias Malvina e Therezinha, por fazerem parte da minha vida e por sempre torcerem pela minha vitória.

Às minhas mana-amigas Aline da Silva Lopes, Fernanda Soares Aurélio, Giseane Conterno, Gracielle Tamiosso Nazari, Janaína Sofia Baesso, Marcia de Lima Athayde, Shanna Lara Miglioranzi, Simone Perini e Vanessa Giacchini, pela amizade sem a qual eu não imagino viver. Vocês tornam os meus dias mais lindos!

Aos colegas do Laboratório de Próteses Auditivas, Aline da Silva Lopes, Ana Valéria Vaucher, Fabiane Schneider Machado, Nilvia Soares Aurélio e Tiago Petry. Vocês foram essenciais durante todo o mestrado.

Ao colega e amigo, Tiago Petry, por compartilhar comigo seus conhecimentos e idéias de maneira tão simples e humilde; pelo exemplo de ética e respeito frente a qualquer situação, pelo apoio e disposição na nossa coleta de dados e pela amizade sincera que construímos ao longo dos anos de convívio.

À Prof^a. Dr^a. Leris Salette Bonfanti Haeffner, que mesmo com seu pouco tempo disponível, dedicou-se com tanto zelo a fazer, analisar e interpretar a análise estatística. Com o seu auxílio, enxerguei meus dados com outros olhos.

Aos pacientes que participaram desta pesquisa, pela oportunidade de crescimento pessoal e profissional.

À coordenação do Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, pela dedicação e esforços dispensados para o aprimoramento deste Curso.

A Deus, por renovar minha fé todos os dias.

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana
Universidade Federal de Santa Maria

O EFEITO DA ACLIMATIZAÇÃO NO RECONHECIMENTO DE SENTENÇAS NO SILÊNCIO E NO RUÍDO: AVALIAÇÃO SEM AS PRÓTESES AUDITIVAS

AUTORA: SINÉIA NEUJHR DOS SANTOS
ORIENTADORA: MARISTELA JULIO COSTA

OBJETIVO: Verificar o efeito da aclimatização no reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído, em novos usuários de próteses auditivas, avaliados antes e após o período de aclimatização, sem a utilização das mesmas. **MÉTODOS:** A pesquisa foi realizada no Serviço de Atendimento Fonoaudiológico da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Participaram do estudo 40 indivíduos, com idade entre 28 e 78 anos, que possuíam perda auditiva neurossensorial de grau leve a moderadamente severo, e estavam iniciando o processo de seleção e adaptação de próteses auditivas. Foi aplicado o teste Listas de Sentenças em Português (COSTA, 1998). Os testes foram realizados em diferentes sessões de avaliação, consistindo em três para cada sujeito. A primeira foi realizada antes da adaptação das próteses auditivas, a segunda quatorze dias após e a terceira três meses após a adaptação. As sentenças foram apresentadas em campo livre, no silêncio e no ruído, este em intensidade fixa de 65 dBA, na qual foram obtidos os limiares de reconhecimento de sentenças no silêncio (LRSS), relações sinal/ruído (S/R), índices percentuais de reconhecimento de sentenças no silêncio (IPRSS) e no ruído (IPRSR). **RESULTADOS:** Os valores médios obtidos para o LRSS na 1ª, 2ª e 3ª sessões foram, respectivamente, 54,43; 51,71 e 52,22 dB A. Já as médias das relações S/R para a 1ª, 2ª e 3ª sessões foram 1,67; 0,30 e -0,03 dB A. Ao comparar os resultados obtidos entre as sessões, foi verificada diferença estatisticamente significativa entre a 1ª e a 2ª; e entre a 1ª e a 3ª sessão, tanto para as medidas obtidas no silêncio quanto no ruído. Já para os índices, foram encontrados valores médios para o IPRSS na 1ª, 2ª e 3ª sessões, respectivamente, 65%; 72% e 83% dB A. As médias dos IPRSR para a 1ª, 2ª e 3ª sessões foram 51%; 58% e 59% dB A. Ao comparar os resultados obtidos entre as sessões, foi verificada diferença estatisticamente significativa, para o IPRSS, entre 1ª e a 3ª e entre a 2ª e a 3ª sessão; para o IPRSR, entre a 1ª e a 2ª e entre a 1ª e a 3ª sessão. **CONCLUSÕES:** Os indivíduos melhoraram progressivamente seu desempenho ao longo do uso das próteses auditivas, mesmo sendo avaliados sem as mesmas e essa melhora pode estar relacionada ao efeito da aclimatização.

Palavras-chave: Auxiliares de Audição; Aclimatização; Discriminação de Fala; Perda Auditiva; Plasticidade Neuronal.

ABSTRACT

Master's Degree Dissertation
Post-graduation Program in Human Communication Disorders
Universidade Federal de Santa Maria

THE ACCLIMATIZATION EFFECT ON SENTENCES RECOGNITION IN QUIET AND IN NOISE: EVALUATION WITHOUT HEARING AIDS

Author: Sinéia Neujahr dos Santos
Adviser: Maristela Julio Costa

OBJECTIVE: To determine the effect of acclimatization in the sentences recognition in quiet and in noise, in new users of hearing aids evaluated before and after the acclimatization period, without the use of them. **METHODS:** The study was conducted at the at the Language and Hearing Sciences Attendance Service of Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) and included 40 individuals, aged between 28 and 78 years old with sensorineural hearing loss of mild to moderate. They were starting the process of selection and adaptation of hearing aids. The tests were conducted in three sessions, before the adaptation of hearing aids, fourteen days and three months later. It was applied to Portuguese Sentences Lists test (COSTA, 1997), in free field, and obtained the sentences recognition thresholds in quiet (SRTQ) and in noise (SRTN), this fixed at 65 dB A and the results expressed through the signal/noise ratios. Also searched the percentual indexes of sentences recognition in quiet (PISRQ) and in noise, both in fixed intensity of 65 dB A. **RESULTS:** The average values for the SRTQ in the 1st, 2nd and 3rd sessions were, respectively, 54.43, 51.71 and 52.22 dB A. The averages of the signal/noise ratios to the 1st, 2nd and 3rd sessions were 1.67, 0.30 and -0.03 dB A. While comparing the results obtained between sessions, there was a statistically significant difference between the 1st and 2nd, and between the 1st and 3rd session for the measures obtained in quiet and in noise. For the indices, were found average values for the PISRQ in the 1st, 2nd and 3rd sessions were, respectively, 65%; 72% e 83% dB A. The averages of the PISRN to the 1st, 2nd and 3rd sessions were 51%; 58% e 59% dB A. While comparing the results obtained between sessions, there was a statistically significant difference, for PISRQ, between the 1st and 3rd e and between the 2nd and 3rd session and, for PISRN, between the 1st and 2nd e and between the 1st and 3rd session. **CONCLUSIONS:** The subjects gradually improved their performance over the use of hearing aids, even evaluated without them and this improvement may be related to the effect of acclimatization.

Key words: Hearing Aids, Acclimatization, Speech Discrimination, Hearing Loss, Neuronal Plasticity

LISTA DE TABELAS

ARTIGO DE PESQUISA - O EFEITO DA ACLIMATIZAÇÃO NO LIMAR DE RECONHECIMENTO DE SENTENÇAS NO SILÊNCIO E NO RUÍDO: AVALIAÇÃO SEM AS PRÓTESES AUDITIVAS

Tabela 1 - Média, desvio padrão, valores mínimos, máximos e resultado do teste t pareado, entre as sessões de avaliação, para o LRSS e relações S/R..... 43

Tabela 2 - Percentual de sujeitos que melhoraram e os valores de melhora entre as sessões de avaliação dos LRSS e relações S/R..... 43

ARTIGO DE PESQUISA - ÍNDICE PERCENTUAL DE RECONHECIMENTO DE SENTENÇAS NO SILÊNCIO E NO RUÍDO: EFEITOS DA ACLIMATIZAÇÃO NO INDIVÍDUO AVALIADO SEM AS PRÓTESES AUDITIVAS

Tabela 1 - Média, desvio padrão, valores mínimos, máximos e resultado do teste t pareado, para os IPRSS, entre as sessões de avaliação, para os indivíduos que não obtiveram 100% de acertos na 1ª avaliação (N=13)..... 56

Tabela 2 - Percentual de sujeitos que melhoraram e os valores de melhora para os IPRSS, entre as sessões de avaliação, para os indivíduos que não obtiveram 100% de acertos na 1ª avaliação (N=13)..... 57

Tabela 3 - Média, desvio padrão, valores mínimos, máximos e resultado do teste t pareado, para o IPRSR, entre as sessões de avaliação, para todos os indivíduos avaliados (N=40)..... 57

Tabela 4 - Percentual de sujeitos que melhoraram e os valores de melhora para os IPRSR, entre as sessões de avaliação, para todos os indivíduos avaliados (N=40)..... 57

LISTA DE REDUÇÕES

CD - *Compact Disc*

dB - Decibel

dB A - Escala de decibel utilizada para as medidas em campo livre

dB NA - Decibel Nível de Audição

Hz - Hertz

IPRF - Índice (s) percentual (ais) de reconhecimento de fala

IPRSR - Índice (s) Percentual (ais) de Reconhecimento de Sentenças no Ruído

IPRSS - Índice (s) Percentual (ais) de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio

LRF - Limiar (es) de reconhecimento de fala

LRSR - Limiar (es) de reconhecimento de sentenças no ruído

LRSS - Limiar (es) de reconhecimento de sentenças no silêncio

LSP - Listas de Sentenças em Português

NPS - Nível de Pressão Sonora

S/R - Relação Sinal-Ruído

SAF- Serviço Atendimento Fonoaudiológico

UFMS - Universidade Federal de Santa Maria

LISTA DE ANEXOS

| | | |
|---------|--|----|
| Anexo A | - Carta de Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa..... | 69 |
| Anexo B | - Listas de Sentenças em Português..... | 70 |

LISTA DE APÊNDICES

| | | |
|------------|---|----|
| Apêndice A | - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido..... | 71 |
| Apêndice B | - Dados Coletados..... | 72 |
| Apêndice C | - Anamnese Audiológica..... | 74 |
| Apêndice D | - Protocolo de Avaliação..... | 75 |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 13 |
| 2 REVISÃO DE LITERATURA..... | 16 |
| 2.1 Plasticidade neural auditiva e período de aclimatização..... | 16 |
| 2.2 A importância da utilização de testes com sentenças..... | 21 |
| 2.2.1 Teste “Listas de Sentenças em Português” e estudos relacionados..... | 23 |
| 3 MATERIAL E MÉTODO..... | 30 |
| 3.1 Considerações éticas..... | 30 |
| 3.2 Critérios de seleção..... | 30 |
| 3.3 Obtenção dos limiares e índices de reconhecimento de sentenças..... | 31 |
| 3.4 Calibração do equipamento..... | 34 |
| 3.5 Análise estatística..... | 35 |
| 4 ARTIGO DE PESQUISA - O EFEITO DA ACLIMATIZAÇÃO NO LIMIAR DE RECONHECIMENTO DE SENTENÇAS NO SILÊNCIO E NO RUÍDO: AVALIAÇÃO SEM AS PRÓTESES AUDITIVAS..... | 36 |
| 4.1 Resumo..... | 36 |
| 4.2 Abstract..... | 37 |
| 4.3 Introdução..... | 38 |
| 4.4 Material e Método..... | 39 |
| 4.5 Resultados..... | 42 |
| 4.6 Discussão..... | 43 |
| 4.7 Conclusão..... | 47 |
| 4.8 Referências Bibliográficas..... | 48 |

| | |
|--|-----------|
| 5 ARTIGO DE PESQUISA - ÍNDICE PERCENTUAL DE RECONHECIMENTO DE SENTENÇAS NO SILÊNCIO E NO RUÍDO: EFEITOS DA ACLIMATIZAÇÃO NO INDIVÍDUO AVALIADO SEM AS PRÓTESES AUDITIVAS..... | 50 |
| 5.1 Resumo..... | 50 |
| 5.2 Abstract..... | 51 |
| 5.3 Introdução..... | 52 |
| 5.4 Material e método..... | 53 |
| 5.5 Resultados..... | 56 |
| 5.6 Discussão..... | 57 |
| 5.6.1 Índice percentual de reconhecimento de sentenças no silêncio (IPRSS).... | 58 |
| 5.6.2 Índice percentual de reconhecimento de sentenças no ruído (IPRSR)..... | 59 |
| 5.7 Conclusão..... | 62 |
| 5.8 Referências Bibliográficas..... | 62 |
| 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 64 |
| 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 65 |
| 8 ANEXOS..... | 69 |
| 8.1 Anexo A - Carta de aprovação do comitê de ética em pesquisa..... | 69 |
| 8.2 Anexo B - Listas de sentenças em português..... | 70 |
| 9 APÊNDICES..... | 71 |
| 9.1 Apêndice A - Termo de consentimento livre e esclarecido..... | 71 |
| 9.2 Apêndice B - Dados coletados..... | 72 |
| 9.3 Apêndice C - Anamnese audiológica..... | 74 |
| 9.4 Apêndice D - Protocolo de avaliação..... | 75 |

1 INTRODUÇÃO

A deficiência auditiva tem sido considerada como uma doença severamente incapacitante, comprometendo seriamente a qualidade de vida de seus portadores (ALMEIDA *et al.*, 2003).

Algumas perdas auditivas podem ser revertidas ou minimizadas, mediante tratamento medicamentoso ou cirúrgico. Contudo, na maioria delas, não há possibilidade de tratamento, e assim, a indicação e adaptação de próteses auditivas é a alternativa mais viável e imediata para tentar auxiliar o indivíduo nas suas atividades de comunicação (BUCUVIC & IÓRIO, 2004).

As próteses auditivas foram desenvolvidas e são indicadas com o objetivo de minimizar os efeitos causados pela dificuldade de ouvir. Tem por finalidade a amplificação dos sons do ambiente, da maneira mais adequada e satisfatória possível, de forma que esses sons sejam percebidos pelos indivíduos com perda de audição. Contudo, essa amplificação não se restringe aos sinais da fala, mas incluem também sons que melhoram a qualidade de vida do usuário, sinais de alerta e perigo, assim como ruídos ambientais.

A função mais importante da amplificação é a de restabelecer a audibilidade dos sons de fala que, em função da perda auditiva, é recebida com menos intensidade e muitas vezes com menor qualidade, dependendo do tipo da lesão (ALMEIDA, 2003).

Quando é indicada uma prótese auditiva a um indivíduo, acredita-se que a audibilidade para a maioria dos sons do ambiente seja beneficiada. Com isso, ocorre também um aperfeiçoamento nas habilidades auditivas de reconhecimento e compreensão de fala, tão importantes para melhorar a comunicação na vida diária das pessoas (WILLOT, 1996).

O aprimoramento das habilidades de compreensão deve-se a plasticidade neural, que se refere à capacidade das vias auditivas centrais de se reorganizarem durante uma lesão periférica e alterar a função em resposta à estimulação auditiva. Esta reorganização leva a ocorrência de uma melhora no reconhecimento da fala dos usuários de próteses auditivas em longo prazo. Este fenômeno é chamado de aclimatização, que é definido como uma mudança sistemática na melhora do

reconhecimento de fala ao longo do tempo, na medida em que o indivíduo aprende a utilizar as novas pistas de fala disponíveis com o uso da amplificação (ARLINGER *et al.*, 1996).

A aclimatização, segundo Gatehouse (1992) e Munro (2008) ocorre em um período de aproximadamente três meses após a adaptação das próteses auditivas. Já para Humes *et al.* (2002), pode variar de seis a doze semanas após o uso da amplificação. Prates e Lório (2006) referem a ocorrência da aclimatização partir do primeiro mês de adaptação.

Portanto, quando é indicada uma prótese auditiva a um indivíduo com perda auditiva, espera-se que além de melhorar a sua capacidade de perceber os sons em função da amplificação, também ocorra uma melhora na compreensão de fala, uma vez que a prótese auditiva reintroduz a estimulação auditiva de sons que o indivíduo não era mais capaz de ouvir naturalmente. Essa estimulação auditiva vai permitir, portanto, que as vias auditivas periféricas e centrais se reorganizem e passem a produzir efeitos positivos nas habilidades auditivas.

Até o momento, alguns estudos foram realizados com a finalidade de analisar o benefício proporcionado pela prótese auditiva durante e após o período de aclimatização, mas estes estudos realizavam avaliações nos indivíduos com a utilização das próteses auditivas. No entanto, quais seriam os efeitos da reintrodução dos sons na vida do indivíduo? O que isso resultaria no que se refere às habilidades de compreensão dos sons? Será que esses indivíduos, mesmo nos momentos em que os aparelhos auditivos não são utilizados, melhoram o reconhecimento de fala? Se a aclimatização realmente ocorre, é possível, então, que estes indivíduos melhorem as habilidades de fala, mesmo sendo avaliados sem a utilização das mesmas.

Para esclarecer tais questionamentos, o presente estudo tem por objetivos:

Dimensionar, em estudo longitudinal, o reconhecimento de fala em campo livre em indivíduos com perda auditiva neurossensorial, de grau leve a moderadamente severo, no início do processo de adaptação de próteses auditivas, durante e após o período de aclimatização. Como objetivos específicos, determinar os Limiares de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio (LRSS) e no Ruído (LRSR), os Índices Percentuais de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio (IPRSS) e no Ruído (IPRSR) em um grupo de indivíduos antes da protetização,

quatorze dias após a adaptação das próteses auditivas e no terceiro mês após a protetização sem a utilização das próteses auditivas.

Para expor os temas e resultados deste estudo, no capítulo 2 está apresentada a revisão de literatura, abordando os principais temas relacionados à pesquisa, bem como no capítulo 3 está exposta a metodologia do estudo. No capítulo 4 está exposto o artigo de pesquisa intitulado “O efeito da aclimatização no limiar de reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído: avaliação sem as próteses auditivas”, que será enviado à revista Pró-Fono. No capítulo 5 está apresentado o segundo artigo de pesquisa, “Índice percentual de reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído: efeitos da aclimatização no indivíduo avaliado sem as próteses auditivas”, que será enviado à revista CEFAC. Nos capítulos 6, 7, 8 e 9 estão expostos, respectivamente, as considerações finais, referências bibliográficas, anexos e apêndices.

2 REVISÃO DE LITERATURA

No presente capítulo será apresentada uma síntese dos estudos encontrados na literatura, relacionados ao tema desta pesquisa. Para melhor compreensão, estes foram divididos em três partes: Plasticidade neural auditiva e período de aclimatização; A importância da utilização de testes com sentenças e Teste “Listas de Sentenças em Português” e estudos relacionados.

2.1 Plasticidade neural auditiva e período de aclimatização

Segundo Silman *et al.* (1984), com a perda auditiva e sem o uso de amplificação, os indivíduos podem apresentar ao longo do tempo uma redução nos índices de reconhecimento de fala decorrente da privação sensorial. A deterioração gradativa ao longo do tempo no desempenho auditivo está associada à redução da informação acústica disponível, uma vez que esta não é percebida na orelha que é protetizada ou em orelhas de indivíduos que usavam próteses auditivas bilateralmente.

Gatehouse (1992) realizou um estudo que investigou as habilidades de identificação de fala em quatro indivíduos portadores de perdas auditivas neurossensoriais bilaterais simétricas, aos quais foram adaptadas próteses auditivas monoaurais. Foi verificado pelo autor um aumento no desempenho dos testes de fala na orelha protetizada, o que não ocorreu com as orelhas que não receberam amplificação. Essa melhora foi chamada de aclimatização perceptual, e acontece após um período de até três meses após a adaptação das próteses auditivas.

Gatehouse & Killion (1993) demonstraram que a aclimatização não ocorre de imediato, mas apenas após a exposição ao ambiente acústico. Segundo esses autores, o cérebro necessita de algum tempo para utilizar a nova informação acústica, gerada pela prótese auditiva. Esse seria o tempo necessário para que o indivíduo possa se adaptar com a prótese.

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

Para Willot (1996), a lesão coclear implica em uma reorganização neural ao longo da via auditiva, conhecida como plasticidade. A plasticidade neural auditiva se refere à capacidade das vias auditivas centrais de se reorganizarem após uma lesão periférica, e alterar a função em resposta à estimulação auditiva. Quando há uma lesão auditiva, está envolvida a plasticidade neural. A prótese auditiva reintroduz a estimulação auditiva a partir da amplificação, podendo implicar na ocorrência de uma "nova" plasticidade do sistema auditivo. O uso da amplificação pode melhorar a recepção e organização dos estímulos auditivos, refletindo em um aperfeiçoamento no reconhecimento da fala ao longo do tempo.

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

Para Byrne & Dirks (1996), a aclimatização implica na melhora da habilidade para utilizar as informações acústicas, em consequência da experiência auditiva. Já a privação auditiva significa a ausência ou a redução dessa experiência, indicando uma diminuição nessa habilidade. O melhor desempenho está associado à adaptação das próteses auditivas.

Segundo Féres & Gairasco (2001), o conceito de plasticidade auditiva refere-se à capacidade de ocorrerem mudanças anatômicas e/ou funcionais no sistema responsável pela transmissão das informações auditivas. Estas podem ser observadas tanto no sistema nervoso periférico quanto nas vias centrais.

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

De acordo com Musiek (2002), algumas habilidades auditivas relacionadas com o funcionamento cerebral podem ser melhoradas com o treinamento auditivo. Esse treinamento influencia as funções auditivas e faria com que a aclimatização ocorresse mais rapidamente, já que o cérebro tem a capacidade de plasticidade.

Na tentativa de explicar essas modificações perceptuais que ocorrem nos usuários de próteses auditivas, Philibert *et al.* (2002) hipotetizaram que a reabilitação auditiva de adultos com perdas auditivas neurossensoriais envolve a plasticidade funcional. Segundos os autores, o sistema nervoso central pode se reorganizar de acordo com as mudanças ambientais. Em seus estudos, verificaram que usuários de prótese auditiva, quando comparados a não usuários, apresentavam melhor desempenho em tarefas de discriminação da fala e sensação de intensidade, atribuindo essa melhora à plasticidade neural auditiva.

De acordo com Humes *et al.* (2002), o termo aclimatização refere-se à melhora no reconhecimento de fala ao longo do tempo, em decorrência da introdução da amplificação, podendo variar de seis a doze semanas de uso da amplificação e pode representar uma melhora entre zero e 10% no reconhecimento de fala

Syka (2002) afirma que se tornou claro que o cérebro dos seres humanos mantém um elevado grau de plasticidade. Mudanças sensoriais no ambiente, como a estimulação auditiva, podem reorganizar o sistema nervoso central e trazer benefícios.

Almeida (2003) referiu que muitos estudos foram realizados com intuito de estudar a influência do tempo de uso da amplificação sobre o benefício obtido com o uso de próteses auditivas. Alguns desses estudos demonstraram a existência do efeito de aclimatização, encontrando um aumento significativo de benefício algum tempo após a adaptação de novas próteses auditivas e outros não constataram nenhuma mudança no benefício.

A mesma autora relata que a redução nos índices de reconhecimento de fala, típica nos portadores de perdas auditivas neurossensoriais bilaterais, é decorrente da privação auditiva ao longo dos anos de deficiência. Enquanto esses efeitos decorrentes da privação auditiva estavam sendo descritos em meados da década de 80, paralelamente começaram a surgir estudos, evidenciando uma melhora progressiva nas habilidades auditivas após um período de uso de amplificadores sonoros. Dessa forma, observaram a presença de uma recuperação auditiva em

novos usuários de próteses auditivas, onde o quadro da privação auditiva era interrompido com uma melhora significativa nas habilidades de fala após certo tempo de uso da amplificação.

No entanto, não há uma concordância sobre a existência da aclimatização, ou seja, se usuários de próteses auditivas aprendem espontaneamente a utilizar as novas informações acústicas ou se seria influência da reorganização das vias neurais. Alguns estudos mostraram que tais efeitos são mínimos ou inexistentes (MYERS & PALMER, 2005). Embora a audibilidade de um sinal de fala possa ser restaurado imediatamente, após a adaptação de próteses auditivas, o usuário necessita de um tempo para aprender a interpretar as informações acústicas introduzidas recentemente.

Philibert *et al.* (2005) encontraram indícios de que a aclimatização realmente ocorre devido a estimulação auditiva, por meio das próteses auditivas. Em seu estudo, oito indivíduos com perda auditiva neurossensorial simétrica foram avaliados pré e pós adaptação dos aparelhos auditivos, em um total de quatro avaliações (antes da adaptação, um mês, três meses e seis meses após a adaptação), mas sem as próteses auditivas. Além da diminuição da latência da onda V nos Potenciais Evocados Auditivos de Tronco Encefálico (PEATE), foi verificado que a sensação de intensidade na frequência de 2000 Hz foi diminuída, o que aumentaria o campo dinâmico dessa frequência e reduziria a sensação de desconforto.

Reber e Kompis (2005) realizaram um estudo com 23 indivíduos, que possuíam perda auditiva neurossensorial. Estes sujeitos foram divididos em três grupos, que diferiram quanto ao protocolo de amplificação utilizado para a protetização. Os mesmos foram monitorados e avaliados antes da utilização dos aparelhos auditivos, em duas semanas, quatro semanas, oito semanas, três meses e seis meses após a adaptação. A tarefa de reconhecimento de fala no silêncio e no ruído foi realizada com palavras monossilábicas. Os resultados foram semelhantes para os três grupos, independente do protocolo utilizado. Os efeitos da aclimatização foram obtidos em todos os grupos, refletindo em um limiar de reconhecimento de fala no silêncio menor do que encontrado anteriormente ao uso dos aparelhos auditivos. A compreensão de fala no silêncio melhorou mesmo sem a utilização das próteses auditivas durante a avaliação. Foi encontrada uma melhora significativa nas pontuações do reconhecimento de fala duas semanas após a protetização e após seis meses de uso. Estes achados apóiam a idéia que, dentro de um período de

tempo, ocorre alguma mudança no sistema nervoso central que ajuda na compreensão, não relacionado ao ganho proporcionado pelas próteses auditivas.

No estudo realizado por Prates e Lório (2006), que tiveram como objetivo verificar a aclimatização após adaptação de aparelhos auditivos, a avaliação objetiva, por meio de tarefas de reconhecimento de fala, indicou melhores resultados nos meses subseqüentes à adaptação das próteses auditivas evidenciando melhora progressiva das habilidades de fala a partir do primeiro mês de adaptação. Os resultados por eles encontrados revelam que a aclimatização é progressiva e decorrente da utilização de pistas acústicas fornecidas pelo uso de próteses auditivas.

Embora não tenham sido observadas diferenças estatisticamente significantes, os resultados do estudo de Amorim e Almeida (2006) foram sugestivos da existência dos efeitos da aclimatização (orelhas protetizadas) e privação sensorial (orelhas não protetizadas), que ocorrem ao longo do tempo de uso de uma prótese auditiva monoaural. Os autores evidenciaram a interferência destes efeitos na habilidade de reconhecimento de fala dos usuários de próteses auditivas monoaurais. Ao longo do tempo, ocorreu uma melhora no desempenho das habilidades de reconhecimento de fala nas orelhas protetizadas, e uma piora no desempenho das habilidades de reconhecimento de fala nas orelhas não protetizadas.

Mendel (2007) teve como objetivo verificar se avaliações subjetivas e objetivas são suficientes para avaliar o desempenho e benefício do indivíduo pós protetização. Foram utilizados três testes de fala no ruído e um questionário de auto-avaliação. Foi encontrada correlação entre os resultados dos testes de fala e o questionário, indicando que quando um fornece desempenho melhor do indivíduo, o outro tende a mostrar também essa melhora. Mas melhorias significativas foram mais claramente observadas quando utilizados testes de fala, pois forneceram informações mais palpáveis e úteis a respeito da percepção da fala no ruído, contribuindo para de alguma forma minimizar as queixas dos pacientes.

Munro *et al.* (2007) investigaram o fenômeno de aclimatização em um grupo de indivíduos com perdas neurosensoriais simétricas, em que somente uma orelha foi protetizada. Ao realizar o exame Potenciais Evocados Auditivos de Tronco Encefálico, não foi encontrada mudança na intensidade das respostas entre as duas orelhas, mas o tempo de latência da orelha protetizada diminuiu, o que pode ser

justificado pela ativação neural proporcionada pelo aparelho auditivo e, conseqüentemente, reorganização das vias auditivas.

Munro (2008), em sua pesquisa, mostrou provas conclusivas de que o sistema auditivo privado de estímulo, nos casos de pessoas com perda auditiva, tendem a ter um desempenho pior com o passar do tempo, em virtude da privação sensorial. A ausência de experiência resulta em um declínio no desempenho. As vias auditivas podem ser modificadas mediante a utilização de próteses auditivas. Estas reintroduzem o estímulo, estimulando as vias e melhorando o desempenho do indivíduo. Em um estudo realizado com 44 indivíduos, todos com perda auditiva neurosensorial moderada bilateral, em que a protetização foi monoaural, mostrou que a orelha protetizada não mostrou melhora nos limiares tonais, mas melhorou cerca de 20% o reconhecimento de fala, se comparado a orelha que não foi protetizada. Esta melhora foi encontrada em um período de aproximadamente 12 semanas a partir do momento da adaptação das próteses auditivas.

2.2 A importância da utilização de testes com sentenças

Silverman & Hirsh (1955) ressaltaram que uma avaliação auditiva que empregue fala como estímulo sonoro é melhor do que um teste empregando tons puros, porque além de confirmar a quantidade de perda auditiva e render informações de diagnóstico e prognóstico, não dadas pelo audiograma, também proporciona uma aproximação direta com a audição do dia-a-dia.

Levitt & Rabiner (1967) descreveram uma técnica denominada “estratégia seqüencial, adaptativa ou ascendente-descendente”, para determinar o Limiar de Reconhecimento de Fala (LRF). De acordo com este procedimento, o LRF corresponde ao nível de intensidade na qual o indivíduo é capaz de reconhecer corretamente 50% dos estímulos de fala apresentados em uma determinada relação sinal/ruído (S/R). Quando o examinador obtém uma resposta correta, a intensidade do estímulo seguinte deve ser diminuída. Quando a resposta estiver incorreta, a intensidade do próximo estímulo deve ser aumentada. A intensidade do ruído permanece constante durante toda testagem, mudando, desta forma, a relação S/R.

Bronkhorst & Plomp (1990), ao realizarem um estudo sobre a percepção de fala no ruído, referiram que, para avaliar o reconhecimento de fala na presença de estímulo competitivo, o uso de sentenças é melhor que o uso de palavras, pois as sentenças simulam melhor as situações de comunicação diária. Esses achados concordam com os estudos de Costa (1998). Além disso, sugeriram que a apresentação dos estímulos de fala fosse realizada a 0° azimute, por ser essa a situação mais comum de conversação.

Smooenburg (1992) utilizou um teste de fala com sentenças para medir o limiar de reconhecimento de sentenças no silêncio (LRSS) e o limiar de reconhecimento de sentenças no ruído (LRSR) em 400 orelhas expostas a ruído, incluindo orelhas normais e orelhas com vários graus de perda auditiva. Os sinais de fala e o ruído competitivo, com o mesmo espectro das sentenças, eram apresentados através de fones. O autor observou que nas orelhas com audição normal, o LRSS foi de 15,8 dB A, e a relação S/R foi de -5,1 dB (ruído de 65 dB A). Na amostra, os valores da relação S/R, incluindo as orelhas normais e as com perdas auditivas induzidas pelo ruído de diferentes graus de severidade, variaram de -5,9 dB a -0,1 dB. Para que se pudesse compreender melhor o efeito do aumento da relação S/R na capacidade de reconhecimento de fala pelo indivíduo em ambientes ruidosos, o autor explicou que existe uma diferença de apenas 10 dB entre a compreensão de 0% e a de 100%, a partir da intensidade em que frases começam a ser percebidas. Referiu, também, que a mudança de 1 dB na intensidade das sentenças apresentadas mediante um ruído competitivo, nas proximidades do limiar de reconhecimento das sentenças, corresponde a uma mudança de 18% na compreensão das mesmas.

Para Soli & Nilsson (1994), a habilidade para compreender a fala, na presença de outro som, é uma das mais importantes capacidades para a comunicação efetiva e é, também, uma das mais suscetíveis a danos, devido à perda de audição. Essas considerações sugerem que se realize uma avaliação precisa da dificuldade de comunicação, para posterior conservação da audição e/ou tratamento clínico da perda auditiva.

Matas & Lório (2003) ressaltaram que a avaliação do ganho funcional, os testes de reconhecimento de fala e os questionários de auto-avaliação são alguns dos procedimentos utilizados na verificação e validação das próteses auditivas. Os testes de reconhecimento de fala são importantes tanto para avaliar o desempenho

social do paciente em situações de vida diária, como para definir de que modo à prótese auditiva permite ao seu usuário receber as informações acústicas da fala.

A habilidade para compreender a fala pode ser considerada como a mais importante entre os aspectos mensuráveis na avaliação dos distúrbios da comunicação humana (MIRANDA & COSTA, 2006).

2.2.1 Teste “Listas de Sentenças em Português” e estudos relacionados

Costa *et al.* (1997) descreveram as etapas de desenvolvimento de um teste, constituído por uma lista de sentenças em português brasileiro, denominada Lista 1A. O objetivo principal do teste foi avaliar a habilidade de reconhecimento de fala do candidato ao uso de prótese auditiva ou implante coclear. Os autores utilizaram este material para pesquisar o limiar de reconhecimento de sentenças no silêncio (LRSS), no ruído (LRSR) e as respectivas relações S/R, em 21 indivíduos adultos normo-ouvintes, com idades entre 18 e 35 anos. As avaliações foram realizadas em campo livre e concluíram que a habilidade de reconhecer a fala no silêncio ou no ruído não depende apenas dos limiares audiométricos, mas sim de um conjunto de fatores individuais que determinam como cada pessoa é capaz de processar a informação recebida. Verificaram a necessidade de dar continuidade ao estudo, a fim de criar um material destinado à avaliação qualitativa da audição do candidato ao uso de prótese auditiva em situação clínica, durante o processo de seleção, contribuindo para uma melhor adaptação da mesma ao indivíduo.

Costa (1997), em continuidade ao estudo citado anteriormente, elaborou um material para avaliação da habilidade de reconhecer a fala na presença de ruído competitivo, tendo como base a lista 1A. O teste ficou composto por sete listas, formadas por dez sentenças foneticamente balanceadas cada uma, com período 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 a norma culta e reproduzidas em fita cassete, pois, nessa pesquisa, o material foi apresentado aos sujeitos avaliados através de um toca-fitas. A fim de possibilitar a avaliação da habilidade de reconhecer a fala na presença de ruído competitivo, em um canal da fita foram

gravadas as sentenças e, no outro, foi gravado um ruído com espectro de fala, desenvolvido pela autora, especialmente para esta pesquisa. As listas de sentenças, juntamente com o ruído, foram apresentadas em campo livre, a fim de avaliar a equivalência das respostas obtidas nas diferentes listas. Os autores avaliaram 30 indivíduos adultos, dos sexos feminino e masculino, com audição normal, idade entre 18 e 35 anos e nível sócio-cultural homogêneo. Foram obtidos o LRSS, o LRSR e as respectivas relações S/R. A estratégia de apresentação do material foi a proposta por Levitt & Rabiner (1967). O ruído foi mantido no nível fixo de 65 dB A, tendo sido variado o nível de apresentação de sentenças. O estudo da equivalência entre as listas mostrou que houve similaridade entre cinco das sete listas propostas. Houve diferença apenas nas listas 5B e 7B, em relação às demais listas, mas a diferença média encontrada não chegou a 2 dB. A autora concluiu que o material se mostrou 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) desenvolveram um ruído com espectro de fala para ser utilizado na avaliação da habilidade em reconhecer a fala. Este ruído foi gerado a partir da gravação das vozes de 12 pessoas, seis do sexo masculino e seis do sexo feminino, as quais produziram oralmente as 25 sentenças da lista 1A, que contém uma amostra representativa dos fonemas da língua portuguesa (Costa *et al.*, 1997). Este procedimento resultou em um ruído com uma faixa de frequência de 0,33 KHz a 6,216 KHz. Entretanto, este som de vozes não poderia ser usado em pesquisa da forma como havia sido gravado, por não ser um som contínuo, que mantivesse sempre as mesmas características ao longo do tempo. Foi realizada, então, a filtragem de um ruído branco, a partir das características espectrais do som gerado pelas vozes das 12 pessoas falando a lista 1A, o que resultou em um ruído contínuo, com espectro similar ao das sentenças. Os autores concluíram que o ruído gerado se mostrou efetivo para mascarar estímulos de fala em frequência próxima das que ocorrem na maioria das situações de comunicação, permitindo a sua utilização em pesquisas subseqüentes.

Costa (1998) reuniu em um livro e um CD todo o material desenvolvido em estudos anteriores (COSTA *et al.*, 1997; COSTA, 1997; COSTA *et al.*, 1998), apresentando resultados e estratégias de aplicação, além de trazer as listas de

sentenças (1A e 1B a 7B) e o ruído com mesmo espectro da fala, reproduzidos em CD, gravados a partir da matriz original. O teste em CD foi denominado “Listas de Sentenças em Português” (LSP) e possibilitou que as pesquisas realizadas com este material possam manter sempre as mesmas condições de apresentação das sentenças e do ruído, garantindo maior precisão nas medidas.

Cóser *et al.* (2000) avaliaram o limiar de reconhecimento de sentenças com e sem presença de ruído competitivo em indivíduos com perda auditiva induzida por ruído e comparou o desempenho desses com o de indivíduos com audição normal. Examinaram 88 orelhas, sendo 22 com audição normal, 22 com grau 1, 22 com grau 2 e 22 com grau 3, pela classificação de Merluzzi (1979). O teste utilizado em tal estudo o LSP, desenvolvida por Costa (1998). A aplicação das listas foi feita através de fones auriculares. Nos grupos de PAIR graus 1 e 2, os LRSS não diferiram de forma significativa. Já no de grau 3, a diferença foi estatisticamente significativa. As relações S/R não diferiram de forma significativa nos três grupos com PAIR, apesar das médias encontradas nos grupos de graus 2 e 3 terem sido notoriamente maiores que a média encontrada no grau 1. Os autores concluíram que o reconhecimento de sentenças no silêncio e na presença de ruído competitivo é consideravelmente comprometido no indivíduo portador de PAIR, recomendo que o teste LSP seja empregado na rotina de testes que avaliam os prejuízos na audição destes indivíduos.

Pagnossim, Lório & Costa (2001) realizaram um trabalho com o objetivo de avaliar o limiar de reconhecimento de sentenças em campo livre com e sem presença de ruído competitivo, em indivíduos portadores de perda auditiva neurosensorial e comparar o desempenho desses com o de indivíduos com audição normal. Assim, avaliaram 30 adultos com perda auditiva neurosensorial, bilateral, simétrica, a partir de 1000 Hz, com configuração audiométrica descendente e 30 adultos com audição normal. Para a obtenção dos LRSS e das relações S/R, onde foram obtidos os LRSS, foram utilizadas as listas de sentenças desenvolvidas por Costa (1997), com o uso de um nível fixo de ruído de 65 dB A. As autoras observaram que não houve diferença significativa entre os LRSS e relações S/R obtidos com as diferentes listas de sentenças, tanto nos indivíduos com audição normal, como nos indivíduos com PA. Ao comparar os valores médios dos LRSS e das relações S/R obtidos nos indivíduos com audição normal, com os obtidos nos indivíduos com perda auditiva observou diferença significativa, concluindo então que

a presença de ruído competitivo, mesmo em níveis nos quais é possível manter a fala audível, compromete consideravelmente o reconhecimento de fala de indivíduos com PA neurossensorial de configuração descendente.

Soldera (2001) realizou um estudo comparativo entre os LRSS e LRSR de dois grupos de indivíduos normo-ouvintes. Os indivíduos foram divididos em dois grupos de 20 estudantes universitários. Ao utilizar diferentes estratégias de apresentação deste mesmo material de teste, a autora verificou que a segunda orelha testada apresentou melhores resultados que a primeira em ambos os grupos, na maioria dos casos. O LRSS médio encontrado foi de 12,5 dB NA e a relação S/R média foi de - 7,33 dB NA.

Soncini *et al.* (2003) realizaram um estudo com o objetivo de investigar a correlação entre o limiar de reconhecimento de sentenças no silêncio (LRSS) e a média dos limiares tonais nas frequências de 0,5, 1 e 2 kHz. Foram examinadas 200 orelhas de indivíduos normo-ouvintes, 50 homens e 50 mulheres. Utilizando o teste LSP, realizaram a pesquisa dos LRSS. A análise estatística evidenciou correlação significativa entre as variáveis em estudo. De acordo com os pesquisadores, a média dos limiares tonais nas frequências de 0,5, 1 e 2 kHz pode ser usada como referência para a análise dos resultados obtidos na pesquisa do LRSS. Além disso, pode-se esperar que os valores dos LRSS sejam melhores que os valores obtidos a partir das médias dos limiares tonais, pois as sentenças fornecem pistas acústicas e linguísticas com significado.

Soncini, Costa & Oliveira (2003) em um estudo realizado com o objetivo de verificar o desempenho de adultos normo-ouvintes com mais de 50 anos, com queixa de dificuldade para compreender a fala, na avaliação de reconhecimento de sentenças no ruído, avaliaram um grupo de indivíduos sem dificuldade para compreender a fala (Grupo A) e um grupo de indivíduos com queixas (Grupo B), através da pesquisa dos LRSR. Os autores não encontraram diferença estatisticamente significativa ao comparar as médias das relações S/R entre os dois grupos, concluindo que a queixa para reconhecer a fala nem sempre está relacionada com um pior desempenho no reconhecimento de sentenças no ruído, quando a audição periférica é normal, podendo estar relacionada com a exigência auditiva desses indivíduos no exercício de suas atividades diárias.

Daniel (2004) realizou um estudo com o objetivo de obter os valores de referência para os LRSS e LRSR com as LSP (COSTA, 1998), analisando os efeitos

relacionados à ordem de apresentação das sentenças (primeira x segunda orelha testada) e a equivalência das diferentes listas. Foram avaliados pela pesquisadora 240 indivíduos adultos jovens normo-ouvintes, de ambos os gêneros, com idades variando entre 18 e 30 anos, com no mínimo o ensino médio completo. Utilizou-se o teste LSP para a obtenção dos LRSS e do LRSR. As sentenças e o ruído (fixo a 65 dB NA) foram apresentados monoauralmente, por fones auriculares, através da estratégia ascendente-descendente (LEVITT & RABINER, 1967). Os resultados obtidos mostraram que houve diferença estatística entre os LRSS e LRSR, quando comparadas às médias da primeira e segunda orelha testadas, em apenas um grupo em cada condição e que estes valores foram menores do que 1 dB. Por sua vez, quando comparadas as listas, elas não foram consideradas todas estatisticamente iguais, mas houve correlação entre elas, sendo que os valores foram bastante próximos, com diferença máxima de 1 dB entre as listas. O trabalho foi concluído referindo que as diferenças encontradas nas análises foram pequenas, e podendo-se considerar que as listas são equivalentes, pois as diferenças encontradas não são significativas audiologicamente.

Freitas, Lopes e Costa (2005) realizaram um estudo com o objetivo de verificar a confiabilidade dos limiares de reconhecimento de sentenças (LRSS) no silêncio e na presença de ruído competitivo em um grupo de 40 indivíduos jovens normo-ouvintes, utilizando o teste LSP (COSTA, 1998). Os autores concluíram ao término deste estudo, que os LRSS e as relações sinal/ruído (S/R) obtidas, demonstraram-se altamente confiáveis, com relação positiva forte, quando foram comparados os resultados obtidos em diferentes sessões de avaliação.

Freitas & Costa (2006) realizaram um estudo com o objetivo de verificar a variabilidade dos limiares de reconhecimento de sentenças no silêncio e na presença de ruído competitivo no teste-reteste de indivíduos jovens, normo-ouvintes, avaliados em três sessões, com intervalos de sete dias entre elas, respeitando o mesmo turno e horário das avaliações. O trabalho foi realizado com o uso de fones auriculares. Neste estudo as autoras concluíram que não houve variabilidade estatisticamente significativa entre as diferenças intra-sujeito obtidas a partir das três sessões de avaliação para obtenção do LRSS e das relações S/R, confirmando a aplicabilidade das Listas de Sentenças em Português, seja em ambiente clínico ou ambulatorial.

Soncini & Costa (2006) verificaram, com o uso do teste LSP, se o treinamento auditivo proporcionado pela prática musical é um fator que exerce influência na habilidade de reconhecer a fala no silêncio e no ruído. Participaram do estudo 55 indivíduos sem experiência musical (não músicos) e 45 indivíduos que atuavam como músicos profissionais em bandas militares há, no mínimo, 5 anos (músicos). Utilizando o teste LSP (COSTA, 1998), realizou-se a pesquisa do LRSS e do LRSR, a partir do qual foi calculada a relação S/R. As sentenças e o ruído (fixo a 65 dB NA) foram apresentados monoauralmente, por fones auriculares. A partir dos achados as pesquisadoras puderam observar que no silêncio, músicos e não músicos apresentaram desempenhos semelhantes, sem diferenças estatisticamente significantes, porém, em tarefas de reconhecimento de sentenças apresentadas diante de ruído competitivo, músicos apresentaram melhores desempenhos, indicando que a prática musical é uma atividade que melhora a habilidade de reconhecimento da fala, quando esta ocorre diante de ruído.

Miranda & Costa (2006) realizaram uma pesquisa com o objetivo de determinar os limiares de reconhecimento de sentenças em campo livre, com e sem a presença de ruído competitivo, em adultos jovens normo-ouvintes. Foram avaliados 80 indivíduos jovens adultos normo-ouvintes, 40 do sexo feminino e 40 do sexo masculino. Os LRSS e LRSR foram obtidos em duas condições de escuta: binaural e depois monoaural. Os resultados obtidos com o estudo mostraram que houve diferença estatisticamente significativa, considerando o gênero apenas na condição binaural de avaliação, na qual o gênero feminino mostrou melhores resultados. As relações sinal/ ruído encontradas nas condições binaural, monoaural à direita e à esquerda foram, respectivamente: -8,72; -5,76 e -7,10dB. Desta forma observou-se a relevância de estabelecer padrões de medida como referência para a aplicação de testes de fala com ou sem a presença de ruído competitivo na rotina audiológica, em campo livre, pois é a forma que possibilita a obtenção de medidas que vão dar uma dimensão mais próxima da real habilidade de comunicação do indivíduo e fornecer informações que vão orientar a conduta mais adequada a ser indicada para o indivíduo com queixa de distúrbios auditivos.

Henriques (2006) realizou um estudo cujos objetivos foram: determinar as relações S/R em que são obtidos os LRSR para indivíduos normo-ouvintes e para indivíduos com perda auditiva neurossensorial; estabelecer o índice percentual de reconhecimento de sentenças no ruído e a variação ocorrida neste índice com a

alteração da relação S/R, para ambos os grupos; comparar os resultados dos dois grupos. Realizou-se a pesquisa a partir da aplicação do teste LSP (COSTA, 1998). Participaram do estudo 62 indivíduos adultos com idade entre 18 e 64 anos, sendo 32 normo-ouvintes e 30 com perda de audição neurossensorial de grau leve a moderadamente severo, avaliados em cabine acusticamente tratada. Para a avaliação, as sentenças foram apresentadas em campo livre, na presença de um ruído competitivo, na intensidade fixa de 65 dB A. O ângulo de incidência de ambos os estímulos foi de 0°- 0° azimute. Para cada indivíduo foi obtido o LRSR. A seguir, verificou-se o IPRSR em intensidade fixa igual ou próxima à do LRSR. Em seguida, o IPRSR foi pesquisado em relações S/R 2,5 dB acima e 2,5 dB abaixo da estabelecida anteriormente. A autora pôde verificar que, para o grupo de indivíduos normo-ouvintes o LRSR foi obtido na relação S/R de -7,57 dB A e o IPRSR foi igual a 57,18%. A variação do IPRSR ocorrida com a alteração favorável de 2,5 dB em torno do LRSR foi de 28,43% de melhora e com a alteração desfavorável de 2,5 dB foi de 32,18% de redução. Cada 1 dB de variação na relação S/R representou uma mudança 12,12% no IPRSR. Para o grupo com perda auditiva neurossensorial o LRSR foi obtido na relação S/R de -2,10 dB A e o IPRSR foi igual a 56%. A variação do IPRSR ocorrida com a alteração favorável de 2,5 dB em torno do LRSR foi de 24,66% de melhora e com a alteração desfavorável de 2,5 dB foi de 31,33% de redução. Cada 1 dB de variação na relação S/R representou uma mudança 11,20% no IPRSR. Houve diferença estatística entre os grupos para os LRSR. Esta diferença não foi verificada quando comparados os IPRSR de ambos os grupos, bem como sua variação em função da relação S/R.

Aurélio *et al.* (2008) investigaram a correlação existente entre os limiares tonais e os LRSS e verificar através do audiograma um prognóstico deste paciente sobre a sua habilidade de reconhecer a fala. Foram analisados 42 indivíduos com perda auditiva coclear de grau moderado, 18 do sexo feminino e 24 do masculino, com idades entre 41 e 76 anos. A análise estatística evidenciou correlação significativa entre o limiar de reconhecimento de sentenças no silêncio e a média das frequências de 0,5, 1 e 2 kHz. Por sua vez, ao correlacionar os Limiares de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio com a média das frequências de 3, 4 e 6 kHz, não houve correlação significativa. O prognóstico provável da habilidade de reconhecimento de fala no silêncio pode ser feito apenas com base nos limiares das frequências de 0,5, 1 e 2 kHz em perdas auditivas cocleares.

3 MATERIAL E MÉTODO

O presente estudo foi realizado no Laboratório de Próteses Auditivas do Serviço de Atendimento Fonoaudiológico (SAF) da Universidade Federal de Santa Maria. Esta pesquisa é um subprojeto dentro de um projeto intitulado: Pesquisa em Base de Dados em Saúde Auditiva, registrado no gabinete de projetos sob o nº 019731 e aprovado pelo comitê de ética em pesquisa com certificado de nº 0138.0.243.000-06.

3.1 Considerações éticas

Participaram do estudo somente indivíduos que concordaram com a realização dos procedimentos necessários para a execução da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A), após terem recebido maiores esclarecimentos sobre o objetivo e metodologia do estudo proposto, bem como sobre a confidencialidade dos dados e privacidade dos informantes.

3.2 Critérios de seleção

Para fazerem parte da pesquisa, os critérios de inclusão selecionados foram: ter idade igual ou superior a 18 anos, diagnóstico audiológico de perda auditiva do tipo neurossensorial de grau leve a moderadamente severo (SILMAN E SILVERMAN, 1991), com Limiar de Reconhecimento de Fala (LRF) de no máximo 65 dB na melhor orelha, nunca ter utilizado próteses auditivas, fazer parte do Programa de Doação de Próteses Auditivas do Governo Federal e estar em processo de adaptação binaural dos aparelhos auditivos.

Os pacientes avaliados compareceram ao Laboratório de Próteses Auditivas do SAF–UFSM para dar continuidade ao processo de seleção e adaptação de próteses auditivas.

Qualquer indivíduo que, por algum motivo, não aceitou participar da pesquisa, não cumpriu os critérios de seleção ou apresentou algum fator que poderia interferir no teste, como alterações neurológicas tais como problemas de memória, acidente vascular encefálico, demências, entre outros; e/ou de fluência verbal, foi excluído da amostra.

Os sujeitos que participaram do estudo foram avaliados no período que compreendeu o mês de janeiro de 2008 a janeiro de 2009. Todos os indivíduos que estavam em processo de seleção e adaptação de próteses auditivas e preencheram os critérios acima descritos, foram previamente selecionados. Dentre, aproximadamente, 200 pacientes atendidos, 47 foram selecionados e destes, 40 concluíram todas as avaliações (Apêndice B).

No total, fizeram parte do estudo 40 sujeitos, com idade entre 28 e 78 anos, com média de idade de 62 anos, sendo estes 13 adultos e 27 idosos. Quanto ao sexo, foram avaliados 17 homens e 23 mulheres. Quanto ao grau de instrução, 23 indivíduos possuíam ensino fundamental incompleto, sete possuíam ensino fundamental completo, quatro possuíam ensino médio incompleto, dois possuíam ensino médio completo e quatro possuíam ensino superior completo. Já quanto às próteses auditivas adaptadas, 17 sujeitos receberam aparelhos de tecnologia tipo A, 16 receberam aparelhos de tecnologia tipo B e sete receberam aparelhos de tecnologia tipo C.

3.3 Obtenção dos limiares e índices de reconhecimento de sentenças

Os indivíduos foram submetidos à pesquisa do Limiar de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio e no Ruído (LRSS e LRSR) e Índices Percentuais de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio e no Ruído (IPRSS e IPRSR), em campo livre. Os testes foram realizados em diferentes sessões de avaliação, consistindo em três sessões para cada sujeito. A primeira avaliação foi realizada antes da

adaptação das próteses auditivas, a segunda quatorze dias após a adaptação e a terceira três meses após a adaptação dos aparelhos auditivos.

Antes da realização da primeira avaliação, foi efetuada uma anamnese (Apêndice C) por meio de um questionário, que forneceu informações referentes a dados pessoais, queixas auditivas, história otológica, tempo da perda auditiva, hábitos de vida diária e nível de escolaridade dos sujeitos estudados. Na segunda e terceira avaliação, foi questionado aos sujeitos de sua audição sem o uso das próteses auditivas estava melhor, igual ou pior do que antes da adaptação da amplificação.

Foram anotados em um protocolo (Apêndice D), os dados referentes à Audiometria Tonal Liminar, Limiar de Recepção de Fala (LRF) e Índice Percentual de Reconhecimento de Fala (IPRF) que comprovam a perda auditiva do sujeito e que serviram de base para a programação dos aparelhos auditivos.

O LRSS, IPRSS, LRSR e o IPRSR foram obtidos utilizando-se o teste Listas de Sentenças para o Português (LSP), elaborado por Costa (1998), constituído por uma lista de 25 sentenças (COSTA *et al.*, 1997), outras 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.

As medidas desta pesquisa foram obtidas em cabine tratada acusticamente, utilizando 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* na marca Britânia, modelo B5279, na opção *lineout* acoplada ao audiômetro.

Os resultados foram anotados em protocolo padrão. As listas de sentenças que foram utilizadas para a realização desta pesquisa, estão descritas no Anexo B.

A aplicação do teste foi realizada 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° - 0° azimuth. A seqüência de aplicação, descrita conforme o período da avaliação foi a seguinte:

Primeira avaliação, antes da adaptação das próteses auditivas.

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

- c) Apresentação da lista 2B, sem a presença de ruído competitivo, para determinar o IPRSS a 65 dB A.
- d) Apresentação das sentenças de 11 a 20 da lista 1A, com presença de ruído competitivo, para familiarização do indivíduo com o teste.
- e) Apresentação da lista 3B, com a presença de ruído competitivo a 65 dB A, para determinar o LRSR.
- f) Apresentação da lista 4B, com a presença de ruído competitivo a 65 dB A, para determinar o IPRSR com relação S/R zero.

Segunda avaliação, quatorze dias após a adaptação das próteses auditivas.

- g) Apresentação das sentenças de 1 a 10 da lista 1A, sem a presença de ruído competitivo, para familiarização do indivíduo com o teste.
- h) Apresentação da lista 5B, sem a presença de ruído competitivo, para determinar o LRSS.
- i) Apresentação da lista 6B, sem a presença de ruído competitivo, para determinar o IPRSS a 65 dB A.
- j) Apresentação das sentenças de 11 a 20 da lista 1A, com presença de ruído competitivo, para familiarização do indivíduo com o teste.
- k) Apresentação da lista 1B, com a presença de ruído competitivo a 65 dB A, para determinar o LRSR.
- l) Apresentação da lista 2B, com a presença de ruído competitivo a 65 dB A, para determinar o IPRSR com relação S/R zero.

Terceira avaliação, três meses após a adaptação das próteses auditivas.

- m) Apresentação das sentenças de 1 a 10 da lista 1A, sem a presença de ruído competitivo, para familiarização do indivíduo com o teste.
- n) Apresentação da lista 3B, sem a presença de ruído competitivo, para determinar o LRSS.
- o) Apresentação da lista 4B, sem a presença de ruído competitivo, para determinar o IPRSS a 65 dB A.
- p) Apresentação das sentenças de 11 a 20 da lista 1A, com presença de ruído competitivo, para familiarização do indivíduo com o teste.
- q) Apresentação da lista 5B, com a presença de ruído competitivo a 65 dB A, para determinar o LRSR.
- r) Apresentação da lista 6B, com a presença de ruído competitivo a 65 dB A, para determinar o IPRSR com relação S/R zero.

A escolha das listas a serem utilizadas foi baseada na ordem de apresentação que foram gravadas no CD. Por mais que uma mesma lista tenha sido utilizada mais de uma vez, ela não foi empregada na mesma situação de avaliação.

A técnica para apresentação das sentenças foi baseada na estratégia seqüencial ou adaptativa, ou ainda 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 da pesquisa dos LRSS e LRSR consistiu na apresentação de um estímulo em uma determinada intensidade, obtida após o treino do teste. Se o indivíduo foi capaz de reconhecer corretamente o estímulo de fala apresentado, a intensidade do mesmo foi diminuída em intervalos preestabelecidos. Caso contrário, sua intensidade foi aumentada. Este procedimento foi repetido até o final da lista. O LRSR foi pesquisado com uma intensidade de ruído constante, a 65 dB A.

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

Já na pesquisa dos IPRSS e IPRSR, a intensidade das sentenças permaneceu sempre 65 dB A, intensidade esta escolhida em função de ser frequentemente utilizada pelas pessoas em situações habituais de conversação. No IPRSR, o ruído permaneceu constante a 65 dB A, determinando uma relação S/R fixa de zero. Vale ressaltar que cada sentença repetida corretamente equivale a 10% de acertos.

3.4 Calibração do equipamento

As medidas em campo livre foram realizadas após a devida calibração do equipamento, tendo em vista as características do sinal de teste e as condições acústicas do ambiente. Nesta calibração, foram estabelecidos os níveis de pressão sonora no qual o indivíduo testado perceberá a fala e ruído.

O procedimento utilizado para calibração das sentenças foi realizado através do tom puro presente na primeira faixa do CD, que foi gravado no mesmo canal das sentenças (canal 1). O uso do tom puro é necessário, pois o sinal de fala é 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. Portanto, o uso de um som contínuo de referência mantém sempre as mesmas condições de apresentação (BOOTHROYD, 1993). Já a calibração do ruído foi feita por meio dele mesmo, visto que ele está presente no canal 2.

O VU meter do audiômetro foi ajustado na posição 0 e mensurado o nível de pressão sonora (NPS) do tom puro e do ruído em campo livre, na escala A do medidor. Foi selecionada a escala A do medidor do NPS, com respostas rápidas, por ser a mais utilizada na mensuração de ruídos contínuos e na determinação de valores extremos de ruídos intermitentes, além de ser a escala usada pela autora do teste LSP, utilizado nesta pesquisa.

Foi observado em estudo anterior (CÓSER *et al.*, 2000) que as sentenças foram gravadas no CD em uma intensidade média 7 dB abaixo da intensidade do ruído. Para igualar esta diferença entre sentenças e ruído, foi subtraído 7 dB do canal das sentenças, ou seja, da intensidade medida para o tom puro em campo livre.

Os estímulos de fala e de ruído foram monitorados periodicamente, durante toda a pesquisa. Para isto, foi usado um medidor digital do nível de pressão sonora (NPS), marca *Radio Schak*, para determinar e garantir sempre as mesmas condições acústicas no campo livre para todos os pacientes avaliados.

3.5 Análise estatística

Após o cálculo dos LRSS, LRSR, relações S/R, IPRSS e IPRSR, estes foram analisados e comparados estatisticamente. Após constatar que os dados tiveram distribuição normal a partir do teste de normalidade, foi aplicado o teste para a diferença entre duas amostras dependentes, o teste t pareado, que verifica se as diferenças encontradas entre as sessões de avaliação tiveram significância ou não. Também foi realizada uma análise descritiva dos dados, expondo os resultados entre as sessões de avaliação. Foi considerado resultado significante $p \leq 0,05$, com intervalo de confiança de 95%. Os resultados significantes foram marcados com um asterisco (*).

4 ARTIGO DE PESQUISA - O EFEITO DA ACLIMATIZAÇÃO NO LIMAR DE RECONHECIMENTO DE SENTENÇAS NO SILÊNCIO E NO RUÍDO: AVALIAÇÃO SEM AS PRÓTESES AUDITIVAS

4.1 Resumo

OBJETIVO: Verificar o efeito da aclimatização no limiar reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído, em novos usuários de próteses auditivas, avaliados antes e após o período de aclimatização, sem a utilização das mesmas. **MÉTODOS:** Participaram do estudo 40 indivíduos, com idade entre 28 e 78 anos, com perda auditiva neurossensorial de grau leve a moderadamente severo, que estavam iniciando o processo de seleção e adaptação de próteses auditivas. Os testes foram realizados em três sessões: antes da adaptação das próteses auditivas, quatorze dias e três meses após. Foi aplicado o teste Listas de Sentenças em Português (COSTA, 1997), em campo livre, e obtidos os limiares de reconhecimento de sentenças no silêncio (LRSS) e no ruído (LRSR), este apresentado fixo a 65 dB A e os resultados expressos através das relações S/R. **RESULTADOS:** Os valores médios obtidos para o LRSS na 1ª, 2ª e 3ª sessões foram, respectivamente, 54,43; 51,71 e 52,22 dB A. Já as médias das relações S/R para a 1ª, 2ª e 3ª sessões foram 1,67; 0,30 e -0,03 dB A. Ao comparar os resultados obtidos entre as sessões, foi verificada diferença estatisticamente significativa entre a 1ª e a 2ª; e entre a 1ª e a 3ª sessão, para as medidas obtidas no silêncio e no ruído. **CONCLUSÕES:** Observou-se redução progressiva dos LRSS e relações S/R, indicando melhorara no desempenho ao longo do uso das próteses auditivas, mesmo avaliando os indivíduos sem as mesmas e que essa melhora pode estar relacionada ao efeito da aclimatização.

Palavras-chave: Auxiliares de Audição; Aclimatização; Discriminação de Fala; Perda Auditiva; Plasticidade Neuronal.

THE ACCLIMATIZATION EFFECT ON THE SENTENCES RECOGNITION THRESHOLD IN QUIET AND IN NOISE: EVALUATION WITHOUT HEARING AIDS

4.2 Abstract

OBJECTIVE: To determine the effect of acclimatization on the sentences recognition threshold in quiet and in noise, in new users of hearing aids, evaluated before and after the acclimatization period, without the use of them. **METHODS:** The study included 40 individuals, aged between 28 and 78 years old with sensorineural hearing loss of mild to moderate. They were starting the process of selection and adaptation of hearing aids. The tests were conducted in three sessions, before the adaptation of hearing aids, fourteen days and three months later. It was applied to Portuguese Sentences Lists test (COSTA, 1997), in free field, and obtained the sentences recognition thresholds in quiet (SRTQ) and in noise (SRTN), this fixed at 65 dB A and the results expressed through the signal/noise ratios. **RESULTS:** The average values for the SRTQ in the 1st, 2nd and 3rd sessions were, respectively, 54.43, 51.71 and 52.22 dB A. The averages of the signal/noise ratios to the 1st, 2nd and 3rd sessions were 1.67, 0.30 and -0.03 dB A. While comparing the results obtained between sessions, there was a statistically significant difference between the 1st and 2nd, and between the 1st and 3rd session for the measures obtained in quiet and in noise. **CONCLUSIONS:** There was a progressive reduction of sentences recognition thresholds and signal/noise ratios indicating improved performance over the use of hearing aids, even those without evaluating them and that this improvement may be related to the effect of acclimatization.

Key words: Hearing Aids, Acclimatization, Speech Discrimination, Hearing Loss, Neuronal Plasticity.

4.3 Introdução

As próteses auditivas são indicadas com o objetivo de minimizar os efeitos causados pela dificuldade de ouvir. Elas visam restabelecer a audibilidade dos sons de fala, que em função da perda auditiva são recebidos com menos intensidade e muitas vezes com menor qualidade, dependendo do tipo da lesão. Visam diminuir a dificuldade de compreensão de fala, possibilitando ao indivíduo melhor integrar-se a sociedade, proporcionando uma melhor qualidade de vida.

Além da dificuldade causada pela própria perda auditiva, o ambiente ruidoso, tão comum no nosso dia-a-dia, acaba dificultando ainda mais o desempenho desses indivíduos. Mesmo quando se utiliza aparelhos de amplificação, a dificuldade de compreensão frente a um ambiente ruidoso é uma das principais queixas relatadas.

Quando o tratamento medicamentoso ou cirúrgico não reverte a deficiência auditiva, a utilização de aparelhos auditivos é a melhor alternativa para minimizar os danos e auxiliar o indivíduo a escutar e compreender melhor o mundo sonoro (BUCUVIC & IÓRIO, 2004).

Quando é indicada uma prótese auditiva, acredita-se que a audibilidade para a maioria dos sons do ambiente seja beneficiada e que ocorra também uma melhora do desempenho frente a situações de conversação, tão importantes para melhorar a comunicação na vida diária das pessoas (WILLOT, 1996).

Após a adaptação de próteses auditivas, espera-se que além de melhorar a capacidade de perceber os sons em função da amplificação, também ocorra uma melhora na compreensão de fala, chamada de aclimatização, uma vez que a prótese auditiva reintroduz a estimulação auditiva de sons que o indivíduo não era mais capaz de ouvir naturalmente. Essa estimulação periférica vai promover a plasticidade neural, permitindo que as vias auditivas centrais se reorganizem e passem a produzir efeitos positivos nas habilidades auditivas (ARLINGER *et al.*, 1996).

A aclimatização, segundo Gatehouse (1992) e Munro (2008) ocorre em um período de aproximadamente três meses após a adaptação das próteses auditivas. Já para Humes *et al.* (2002), pode variar um mês e meio a três meses após o uso da amplificação. Prates e Lório (2006) referem esse efeito a partir do primeiro mês de adaptação.

A apresentação de sentenças, tanto em ambiente silencioso quanto na presença de ruído, representa melhor as situações do dia-a-dia e assim retrata de uma forma mais fidedigna, a real condição do indivíduo em uma situação de comunicação (SONCINI *et al.*, 2003). Dessa forma, acredita-se que a utilização do teste Listas de Sentenças em Português (LSP), desenvolvido por Costa (1998) é sensível para quantificar a melhora ou não dos indivíduos após a protetização.

A aclimatização vem sendo estudada em várias pesquisas, mas muitas delas com a finalidade de analisar o benefício proporcionado pela prótese auditiva durante e após este período, mas estes estudos muitas vezes realizavam avaliações nos indivíduos somente com a utilização das próteses auditivas. No entanto, se a aclimatização realmente ocorre, é possível que estes indivíduos melhorem o reconhecimento de fala, mesmo sendo avaliados sem a utilização das mesmas.

Dessa forma o presente estudo tem como objetivo verificar o efeito da aclimatização no reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído em usuários de próteses auditivas avaliados antes e após o período de aclimatização, sem as próteses auditivas.

4.4 Material e Método

O presente estudo foi realizado no Laboratório de Próteses Auditivas do Serviço de Atendimento Fonoaudiológico (SAF) da Universidade Federal de Santa Maria. Esta pesquisa faz parte de um projeto intitulado: Pesquisa em base de dados em saúde auditiva, registrado no gabinete de projetos sob o nº 019731 e aprovado pelo comitê de ética em pesquisa com certificado de nº 0138.0.243.000-06.

Participaram do estudo somente indivíduos que concordaram com a realização dos procedimentos necessários para a execução da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, após terem recebido maiores esclarecimentos sobre o objetivo e metodologia do estudo.

Para fazerem parte da pesquisa, os indivíduos deveriam ter idade igual ou superior a 18 anos, diagnóstico audiológico de perda auditiva do tipo neurossensorial de grau leve a moderadamente severo, Limiar de Reconhecimento de Fala (LRF) de no máximo 65 dB, nunca ter utilizado próteses auditivas, fazer

parte do Programa de doação de próteses auditivas do Governo Federal, estar no início do processo de adaptação dos aparelhos auditivos e não ter qualquer fator que pudesse interferir no teste, como alterações neurológicas e/ou de fluência verbal.

Os sujeitos que participaram do estudo foram avaliados no período que compreendeu o mês de janeiro de 2008 a janeiro de 2009. Todos os indivíduos que estavam em processo de seleção e adaptação de próteses auditivas e preencheram os critérios de inclusão acima descritos, foram previamente selecionados. Dentre, aproximadamente, 200 pacientes atendidos, 47 foram selecionados e destes, 40 concluíram todas as avaliações.

No total, fizeram parte do estudo 40 sujeitos, com idade média de 62 anos, com mínimo de 28 e máximo de 78 anos. Destes, 23 mulheres com média de idade de 60 anos, com mínimo de 28 e máximo de 77 anos e 17 homens com média de idade de 66 anos, com mínimo de 53 e máximo de 78 anos.

Os indivíduos foram submetidos à pesquisa do Limiar de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio e no Ruído (LRSS e LRSR), em campo livre. Os testes foram realizados sem a utilização das próteses auditivas, em diferentes sessões de avaliação, consistindo em três sessões para cada sujeito. A primeira avaliação foi realizada antes da adaptação das próteses auditivas, a segunda quatorze dias após a adaptação e a terceira três meses após a adaptação.

O LRSS e LRSR foram obtidos utilizando-se o teste Listas de Sentenças em Português (LSP), elaborado por Costa (1998), constituído por uma lista de 25 sentenças (COSTA *et al.*, 1997), outras 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.

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

Inicialmente foi realizado um treinamento para que os sujeitos se familiarizassem com o teste. As dez primeiras sentenças da lista 1A foram aplicadas aos indivíduos antes da obtenção dos LRSS. Na obtenção dos LRSR foi utilizado o mesmo procedimento, porém na presença de ruído competitivo.

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

O procedimento da pesquisa dos LRSS e LRSR consistiu na apresentação de um estímulo em uma determinada intensidade, aproximadamente 10 dB acima do LRF. O LRSR foi pesquisado com uma intensidade de ruído constante, a 65 dB A. Foram utilizados intervalos de 4 dB até a primeira mudança no tipo de resposta e, posteriormente, os intervalos de apresentação dos estímulos passaram a 2 dB entre si até o final da lista.

Apesar de o equipamento ter sido previamente calibrado conforme as normas técnicas, os estímulos de fala e de ruído foram monitorados durante toda a pesquisa. Para isto, foi usado um medidor digital do nível de pressão sonora (NPS), marca *Radio Schak*, para determinar e garantir sempre as mesmas condições acústicas para todos os sujeitos avaliados. Foi selecionada a escala A do medidor do NPS, com respostas rápidas, que é a mais utilizada na mensuração de ruídos contínuos e para determinar valores extremos de ruídos intermitentes, além de ser a escala usada pela autora do teste LSP, utilizado nesta pesquisa.

O procedimento utilizado para calibração do canal das sentenças foi realizado através do tom puro presente na primeira faixa do CD (canal 1). O uso do tom puro é necessário, pois a fala é 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). Portanto, o uso de um som contínuo de referência mantém sempre as mesmas condições de apresentação. Já a calibração do ruído foi realizada por meio do mesmo, presente no canal 2.

A saída de cada canal foi calibrada através do VU-meter do audiômetro. Tanto o tom puro, presente no canal 1, quanto o ruído, presente no canal dois, foram colocados no nível zero.

Porém, é importante ressaltar que foi observado em estudo anterior (CÓSER *et al.*, 2000) que as sentenças foram gravadas no CD em uma intensidade média 7 dB abaixo da intensidade do tom puro. Assim sendo, para cada medida obtida em campo livre usando o tom puro de referência, deve ser subtraído 7 dB deste valor ao interpretar os valores de apresentação da fala. Por sua vez, o canal do ruído foi

calibrado usando o próprio ruído, gravado no canal 2, portanto, não tendo nenhuma correção a ser feita.

As variáveis consideradas neste estudo foram LRSS e LRSR, este último expresso através da relação S/R, que é diferença entre a intensidade média de apresentação das sentenças menos o ruído (65 dB A).

Vale ressaltar que, para fazer a correta análise dos resultados, quanto menores forem os valores dos LRSS e da relação S/R, melhor o desempenho do indivíduo.

Após constatar que a distribuição dos dados é normal a partir do teste de normalidade, foi aplicado o teste para a diferença entre duas amostras dependentes, o teste t pareado, que verifica se as diferenças encontradas entre os instantes de avaliação tiveram significância ou não. Também foi realizada uma análise descritiva dos dados, expondo os resultados entre as sessões de avaliação.

As variáveis foram comparadas duas a duas, em diferentes sessões de avaliação: 1ª sessão – antes da adaptação dos aparelhos auditivos, 2ª sessão – quatorze dias após adaptação dos aparelhos auditivos e 3ª sessão – três meses após a adaptação dos aparelhos auditivos. Foi considerado resultado significativo $p \leq 0,05$ (5%).

4.5 Resultados

Na tabela 1 estão apresentados a média, desvio padrão, valor máximo, mínimo e os resultados do teste t pareado entre as sessões de avaliação, para as variáveis LRSS e Rel S/R.

Na tabela 2 estão o percentual de indivíduos que melhoraram e os valores de melhora entre as avaliações.

Tabela 1 - Média, desvio padrão, valores mínimos, máximos e resultado do teste t pareado, entre as sessões de avaliação, para o LRSS e Relações S/R, em decibéis (dB).

| Variáveis | Sessão | Média | DP | Mín | Máx | Valor de p |
|-----------|----------------|-------|------|-------|-------|------------|
| LRSS | 1 ^a | 54,43 | 7,67 | 41,00 | 69,67 | 0,0058* |
| | 2 ^a | 51,71 | 8,26 | 36,00 | 66,00 | |
| LRSS | 2 ^a | 51,71 | 8,26 | 36,00 | 66,00 | 0,2750 |
| | 3 ^a | 52,22 | 8,23 | 37,00 | 66,33 | |
| LRSS | 1 ^a | 54,43 | 7,67 | 41,00 | 69,67 | 0,0073* |
| | 3 ^a | 52,22 | 8,23 | 37,00 | 66,33 | |
| Rel S/R | 1 ^a | 1,67 | 3,46 | -5,78 | 8,67 | 0,0001* |
| | 2 ^a | 0,30 | 3,42 | -5,33 | 8,00 | |
| Rel S/R | 2 ^a | 0,30 | 3,42 | -5,33 | 8,00 | 0,2597 |
| | 3 ^a | -0,03 | 3,94 | -7,72 | 8,78 | |
| Rel S/R | 1 ^a | 1,67 | 3,46 | -5,78 | 8,67 | 0,0013* |
| | 3 ^a | -0,03 | 3,94 | -7,72 | 8,78 | |

*Apresentaram diferença estatisticamente significativa

Tabela 2 - Percentual de sujeitos que melhoraram e os valores de melhora entre as sessões de avaliação dos LRSS e relações S/R.

| Variáveis | N | Melhoraram (%) | Valores médios de melhora (dB) |
|---|----|----------------|--------------------------------|
| 1 ^a LRSS X 2 ^a LRSS | 32 | 80 | 3,82 |
| 2 ^a LRSS X 3 ^a LRSS | 20 | 50 | 2,97 |
| 1 ^a LRSS X 3 ^a LRSS | 33 | 82,5 | 4,00 |
| 1 ^a Rel S/R X 2 ^a Rel S/R | 30 | 75 | 2,10 |
| 2 ^a Rel S/R X 3 ^a Rel S/R | 23 | 57,5 | 2,59 |
| 1 ^a Rel S/R X 3 ^a Rel S/R | 27 | 67,5 | 3,59 |

4.6 Discussão

Os valores médios obtidos para o LRSS na 1^a sessão (antes da adaptação dos aparelhos auditivos), 2^a sessão (quatorze dias após a adaptação dos aparelhos auditivos) e 3^a sessão (três meses após a adaptação dos aparelhos auditivos) foram respectivamente 54,43 dB A; 51,71 dB A e 52,22 dB A. Já as médias das relações S/R para a 1^a, 2^a e 3^a sessão foram 1,67; 0,30 e -0,03 dB A (tabela 1).

Ao observar esses resultados, notamos que os valores encontrados na segunda e terceira avaliação foram melhores que os observados na primeira, na qual o indivíduo não havia utilizado as próteses auditivas, mostrando melhora no desempenho.

Ao comparar os resultados obtidos entre as sessões, foi verificada diferença estatisticamente significativa entre a 1ª e a 2ª; e entre a 1ª e a 3ª sessão, tanto para as medidas obtidas na condição de silêncio quanto de ruído (tabela 1).

Quando analisado o percentual de indivíduos em que foi possível constatar modificações entre as sessões de avaliação, observamos, para o LRSS, que 80% dos sujeitos melhoraram entre a 1ª e a 2ª sessão; 50% entre a 2ª e a 3ª; e 82,5% entre a 1ª e a 3ª. Já, para as relações S/R, verificamos que 75% dos sujeitos melhoraram entre a 1ª e a 2ª sessão; 57,5% entre a 2ª e a 3ª; e 67,7% entre a 1ª e a 3ª (tabela 2).

Examinamos, dessa forma, que os valores de significância e os maiores percentuais de sujeitos que melhoraram de uma sessão para outra, tanto no silêncio quanto no ruído, foram constatados entre a 1ª e a 2ª e entre a 1ª e a 3ª sessão de avaliação.

Os resultados constatados entre 1ª e a 2ª avaliação nos sugerem que os indivíduos se beneficiam da estimulação auditiva proporcionada pelas próteses auditivas, mas isso poderia não ser efeito da aclimatização, já que esse fenômeno ocorre em um período mínimo de um mês de utilização dos aparelhos auditivos (PRATES & IÓRIO, 2006). O melhor desempenho poderia ser decorrente do aprendizado espontâneo do indivíduo ao utilizar as novas informações acústicas ou seu entusiasmo frente aos possíveis benefícios proporcionados pelas próteses auditivas (MYERS & PALMER, 2005).

Embora tenhamos verificado diferença significativa nos resultados com apenas quatorze dias de uso das próteses auditivas, nossos achados não estão de acordo com a literatura compulsada (GATEHOUSE, 1992; MUNRO, 2008; HUMES *et al.*, 2002; PRATES E IÓRIO, 2006). Isso pode ser decorrente do curto período de tempo existente entre a 1ª e a 2ª sessão, havendo a possibilidade dos indivíduos avaliados terem apresentado melhor desempenho devido a familiaridade com os procedimentos, memorização, aprendizado ou, até mesmo, tranquilidade por já terem sido submetidos ao teste, apesar de nenhuma das listas de sentenças ter sido repetida em igual situação de avaliação.

Gatehouse & Killion (1993) demonstraram que a aclimatização não ocorre de imediato, mas apenas após a exposição ao ambiente acústico. Segundo esses autores, o cérebro necessita de algum tempo para utilizar a nova informação acústica, gerada pela prótese auditiva.

Reber e Kompis (2005) realizaram uma pesquisa durante todo processo de adaptação das próteses auditivas em 23 indivíduos que possuíam perda auditiva neurosensorial. Os mesmos foram monitorados e avaliados antes da protetização, após duas semanas, quatro semanas, oito semanas, três meses e seis meses após a adaptação. O limiar de reconhecimento de fala no silêncio foi encontrado em uma intensidade menor do que anteriormente ao uso dos aparelhos aditivos. A compreensão de fala no silêncio melhorou mesmo sem a utilização das próteses auditivas durante a avaliação. Ao comparar os valores antes e após a adaptação, foi encontrada uma melhora significativa nas pontuações do reconhecimento de fala duas semanas após a protetização e após seis meses de uso. O melhor desempenho ocorrido após duas semanas de uso foi atribuído ao efeito de familiarização do teste e não aos efeitos da aclimatização.

Por sua vez, poderíamos atribuir os melhores resultados entre a 1ª e a 3ª sessão de avaliação à aclimatização perceptual auditiva. A utilização das próteses reintroduziu a estimulação auditiva a partir da amplificação, fazendo com que as vias auditivas se reorganizassem, implicando em uma possível melhora na recepção e organização dos estímulos sonoros. Isso se reflete em um aperfeiçoamento no reconhecimento da fala ao longo do tempo, como relatado por Willot (1996). A aclimatização seria progressiva e decorrente da melhor utilização de pistas acústicas, fornecidas pelo uso das próteses auditivas, como referido por Prates e Lório (2006).

Já que, de acordo com Turner *et al.* (1996), a melhora no desempenho não está relacionada com mudança da informação acústica disponível para o usuário da prótese e sim com a capacidade de processamento e discriminação da informação acústica, esse aperfeiçoamento poderia estar relacionado a um aprimoramento das habilidades de memória e atenção na situação de silêncio; e memória, atenção seletiva e figura-fundo auditiva em situações com ruído competitivo, habilidades auditivas envolvidas no reconhecimento de fala (CAPORALI & SILVA, 2004).

A estimulação auditiva proporcionada pelas próteses poderia exercitar as vias neurais relacionadas ao processamento auditivo, o que faria o indivíduo focar uma

maior atenção na mensagem, aumentando a capacidade de recordar a informação de fala, enquanto ignora mais facilmente a informação não relevante: o ruído.

Ao analisarmos os sujeitos que melhoraram seu desempenho entre as avaliações, encontramos valores médios de melhora para os LRSS de 3,82 dB entre a 1ª e a 2ª sessão; 2,97 dB entre a 2ª e a 3ª; e 4,00 dB entre a 1ª e a 3ª. Para a situação com ruído competitivo, a melhora da relação S/R foi de 2,10 dB entre a 1ª e a 2ª sessão; 2,59 dB entre a 2ª e a 3ª e 3,59, entre a 1ª e a 3ª.

Os maiores valores de melhora ocorreram entre a 1ª e a 3ª sessão, tanto na situação de silêncio quanto na de ruído. Esses resultados ratificam os achados sobre o período em que o efeito de aclimatização ocorre. Nos estudos de Gatehouse (1992) e Munro (2008), esse fato acontece em um tempo de aproximadamente três meses após a adaptação das próteses auditivas. Para Humes *et al.* (2002), pode variar entre um mês e meio e três meses após o uso da amplificação. Já para Prates & Lório (2006), pode ocorrer a partir do primeiro mês de adaptação.

Observamos que o maior valor de melhora para o LRSS foi de 4,00 dB entre a 1ª e a 3ª sessão de avaliação. Essa diferença nos revela que os indivíduos foram capazes de reconhecer 50% dos estímulos de fala com menos intensidade, mesmo quando as próteses auditivas não estavam sendo utilizadas. Não podemos determinar o quanto isso auxilia no reconhecimento de fala em uma situação de comunicação e o quanto isso representaria nos índices de reconhecimento de fala, mas podemos sugerir que irão ajudar em situações onde o estímulo de fala for fraco ou distante, queixa freqüente nos indivíduos com perda auditiva.

Já para a relação S/R, o maior valor de melhora, também encontrado entre a 1ª e a 3ª sessão de avaliação, foi de 3,59 dB. Este valor, na situação de ruído, é expressivo, pois segundo vários estudos, uma mudança de 1 dB na relação S/R pode implicar em uma variação no reconhecimento de fala de 8,93% segundo Nilsson *et al.* (1995); 20% de acordo com Middelweerd *et al.* (1990), 18% segundo Smooremburg (1992) e 13,2% de acordo com Wagener (2004).

Por sua vez, na pesquisa realizada por Henriques (2006), que utilizou o teste LSP (COSTA, 1998) com metodologia semelhante ao nosso, uma mudança de 1 dB na relação S/R, em indivíduos com perda auditiva neurosensorial, implicou em uma modificação de 11,2% na inteligibilidade de fala. Logo, o melhor desempenho de 3,59 dB encontrado em nossa pesquisa denotaria uma porcentagem de melhora de 40,21% no reconhecimento de fala dos indivíduos.

Assim sendo, esses sujeitos teriam uma possibilidade de melhora no desempenho de até 40,21%, após o uso dos aparelhos auditivos, mesmo sem a utilização das próteses. Visto que, as principais queixas relacionadas ao dia-a-dia do indivíduo com perda aditiva são principalmente referidas em ambientes ruidosos, nossos achados sugerem que, aproximadamente três meses após o uso das próteses auditivas, essas queixas tornar-se-iam menos frequentes.

Podemos concluir, de acordo com os resultados apresentados, que os indivíduos tiveram um desempenho melhor a cada avaliação realizada, mesmo sem a utilização das próteses auditivas. Tanto os valores de significância, quanto a quantidade de indivíduos que melhoraram e os maiores valores de melhora foram observados quase sempre entre a 1ª e a 3ª sessão de avaliação. Isso nos mostra que o efeito proporcionado pela aclimatização pode sim ocorrer em um período de aproximadamente três meses após a adaptação.

Constatamos que, apenas com o uso das próteses auditivas durante o período relatado acima, a estimulação proporcionada pelos aparelhos refletiu em uma melhora na compreensão de fala. Se, associado ao uso dos aparelhos auditivos, fosse realizado um programa de treinamento auditivo, que estimularia especificamente as habilidades relacionadas ao reconhecimento e inteligibilidade da fala, o desempenho obtido poderia ser ainda maior, ocasionando uma diminuição substancial das queixas relacionadas a situações de comunicação.

4.7 Conclusão

Com base nos resultados encontrados, podemos concluir que os sujeitos aumentaram progressivamente na capacidade de reconhecer a fala no silêncio e no ruído, quatorze dias e três meses dias após a adaptação, mesmo sendo avaliados sem as próteses auditivas e que essa melhora pode estar relacionada ao efeito da aclimatização.

4.8 Referências Bibliográficas

ARLINGER, S. *et al.* Report of the Eriksholm workshop on auditory deprivation and acclimatization. **Ear Hear.**, v. 17, n. 3, p. 87-90, jun. 1996.

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.; Benefícios e dificuldades auditivas: um estudo em novos usuários de prótese auditiva após dois e seis meses de uso, **Fono Atual**, v.29, n.7, p. 19-29, 2004.

CAPORALI, S. A.; SILVA, J. A. Reconhecimento de fala no ruído em jovens e idosos com perda auditiva. **Revs Bras Otorrinolaringol.**, v. 70, n. 4, p. 525-32, 2004.

CÓSER P. L.; COSTA, M. J.; CÓSER, M.J.; FUKUDA, Y. Reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído em portadores de perda auditiva induzida pelo ruído. **Revs Bras Otorrinolaringol.**, v.66, n.4, p. 362-70, 2000.

COSTA, M. J. **Lista de sentenças em português**: apresentação e estratégias de aplicação na audiologia. Santa Maria: Pallotti; 1998. P. 26-36.

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.; 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, 1997.

COSTA, M. J; IÓRIO, M. C. M.; MANGABEIRA-ALBERNAZ, P. L.; CABRAL JR., E. F.; MAGNI, A. B. Desenvolvimento de um ruído com espectro de fala. **Acta Awho**, v. 17, n. 2, p. 84-9, 1998.

GATEHOUSE, S. The time course and magnitude of perceptual acclimatization to frequency responses: evidence from monoaural fitting of hearing aids. **J. Acoust. Soc. Am.** v. 92, n. 3, p. 1258-68, 1992.

GATEHOUSE, S.; KILLION, M. H. Hearing AID brain rewiring accommodation time. **Hear Inst.**, v. 44, n. 10, p. 29-32. 1993.

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.

HUMES, L. E. *et al.* Changes in hearing-aid benefit following 1 or 2 years of hearing-aid use by older adults. **J Speech Lang Hear Res.**, v. 24, n. 4, p. 772-82. 2002.

LEVITT, H.; RABINER, L. R. Use of a sequential strategy in intelligibility testing. **J. Acoust. Soc. Am.**, v. 42, n. 3, p. 609-12, 1967.

MIDDELWEERD, M. J.; FESTEN, J. M.; PLOMP, R. Difficulties with speech intelligibility in noise in spite of a normal pure-tone audiogram. **Audiology**, v.29, n.1, p.1-7, 1990.

MUNRO, K. J., Reorganization of the Adult Auditory System: Perceptual and Physiological Evidence From Monaural Fitting of Hearing Aids. **Trends Amplif.**, v. 12, n. 3, p. 245-270. 2008.

MYERS, S; PALMER, C. V. Functional and subjective changes over 16 weeks after hearing aid fitting: a case study. **Semin Hear.** v. 26, n. 3, p. 140-3. 2005.

NILSSON, M.; SOLI, S. D.; SUMIDA, A. Development of norms and percent intelligibility functions for the HINT. **House Ear Institute.**1995. p 1-9.

PRATES, L. P. C. S.; IÓRIO M. C. M. Aclimatização: estudo do reconhecimento de fala em usuários de próteses auditivas. **Pró-Fono R. Atual. Cient.** v. 18, n. 3, p.345–351. 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. 345–351. 2005.

SMOORENBURG, G. F. Speech reception in quiet and in noisy: conditions by individuals with noise induced hearing loss in relation to their tone audiogram. **J. Acoust. Soc. Am.**, v. 91, n. 1, p. 421-37, 1992.

SONCINI, F.; COSTA, M. J.; OLIVEIRA, T. M. T. Queixa de dificuldade para reconhecer a fala X limiares de reconhecimento de fala no ruído em normo-ouvintes com mais de 50 anos. **Fono Atual**, v. 26, n. p. 4-11. 2003.

TURNER, C. W. *et al.* A review os past research on changes in hearing aid benefit over the time. **Ear Hear.** v. 17, n. 3, p 14-28. 1996.

WAGENER, K. C. **Factors influencing sentence intelligibility in noise.** Oldenburg; Bibliotheks- und information system der universität Oldenburg, 2004. 112 f.

WILLOT, J. F. Physiological plasticity in the auditory system and its possible relevance to hearing aid use, deprivation effects and acclimatization. **Ear Hear**, v. 17, n. p. 665-775. 1996.

5 ARTIGO DE PESQUISA - ÍNDICE PERCENTUAL DE RECONHECIMENTO DE SENTENÇAS NO SILÊNCIO E NO RUÍDO: EFEITOS DA ACLIMATIZAÇÃO NO INDIVÍDUO AVALIADO SEM AS PRÓTESES AUDITIVAS

5.1 Resumo

OBJETIVO: Verificar o efeito da aclimatização no reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído, em novos usuários de próteses auditivas, avaliados sem as mesmas, antes e após o período de aclimatização. **MÉTODOS:** Participaram do estudo 40 indivíduos, com idade entre 28 e 78 anos, que possuíam perda auditiva neurossensorial de grau leve a moderadamente severo, que estavam iniciando o processo de seleção e adaptação de próteses auditivas. Os testes foram realizados em três diferentes sessões: antes da adaptação das próteses auditivas, quatorze dias e três meses após a adaptação. Foi aplicado o teste Listas de Sentenças em Português (COSTA, 1997), em campo livre, no silêncio e no ruído, ambos em intensidade fixa de 65 dB A, na qual foram obtidos os índices percentuais de reconhecimento de sentenças no silêncio (IPRSS) e no ruído (IPRSR). **RESULTADOS:** Os valores médios obtidos para o IPRSS na 1ª, 2ª e 3ª sessões foram, respectivamente, 65%; 72% e 83% dB A. Já as médias dos IPRSR para a 1ª, 2ª e 3ª sessões foram 51%; 58% e 59% dB A. Ao comparar os resultados obtidos entre as sessões, foi verificada diferença estatisticamente significativa, para o IPRSS, entre 1ª e a 3ª e entre a 2ª e a 3ª sessão e, para o IPRSR, entre a 1ª e a 2ª e entre a 1ª e a 3ª sessão. **CONCLUSÕES:** Os indivíduos melhoraram seu desempenho ao longo do uso das próteses auditivas, mesmo sendo avaliados sem as mesmas e essa melhora pode estar relacionada ao efeito da aclimatização.

Palavras-chave: Auxiliares de Audição; Aclimatização; Discriminação de Fala; Perda Auditiva; Plasticidade Neuronal.

PERCENTUAL INDEXES OF SENTENCES RECOGNITION IN QUIET AND IN NOISE: EFFECTS OF THE ACCLIMATIZATION IN INDIVIDUAL EVALUATED WITHOUT HEARING AIDS

5.2 Abstract

OBJECTIVE: To determine the effect of acclimatization on the sentences recognition in quiet and in noise, in new users of hearing aids, evaluated without the use of them, before and after the period of acclimatization. **METHODS:** The study included 40 individuals, aged between 28 and 78 years old with sensorineural hearing loss of mild to moderate. They were starting the process of selection and adaptation of hearing aids. The tests were conducted in three sessions, before the adaptation of hearing aids, fourteen days and three months later. It was applied to Portuguese Sentences Lists test (COSTA, 1997), in free field, in quiet and in noise, both in fixed intensity of 65 dB A, in which obtained the percentual indexes of sentences recognition in quiet (PISRQ) and in noise (PISRN). **RESULTS:** The average values for the PISRQ in the 1st, 2nd and 3rd sessions were, respectively, 65%; 72% e 83% dB A. The averages of the PISRN to the 1st, 2nd and 3rd sessions were 51%; 58% e 59% dB A. While comparing the results between sessions, there was a statistically significant difference, for PISRQ, between the 1st and 3rd e and between the 2nd and 3rd session and, for PISRN, between the 1st and 2nd e and between the 1st and 3rd session. **CONCLUSIONS:** The subjects improved their performance over the use of hearing aids, even evaluated without them and this improvement may be related to the effect of acclimatization.

Key words: Hearing Aids, Acclimatization, Speech Discrimination, Hearing Loss, Neuronal Plasticity.

5.3 Introdução

A deficiência auditiva prejudica imensamente a qualidade de vida dos indivíduos e sua integração na sociedade. Em função dela, muitos alteram sua estrutura de vida, o que acarreta prejuízos afetivos, profissionais e no relacionamento com amigos e familiares.

Considerada uma doença severamente incapacitante, a deficiência auditiva não acomete apenas a audibilidade dos sons, mas também a qualidade da recepção, manifestando-se nos indivíduos como dificuldade de compreensão de fala, principalmente em ambientes ruidosos, comprometendo seriamente a qualidade de vida de seus portadores (ALMEIDA, 2003).

Dessa forma, minimizar os efeitos limitadores causados por essa deficiência tornou-se possível, por meio da utilização de próteses auditivas. Elas têm por finalidade restabelecer a audibilidade dos sons de fala, que são percebidos com menos intensidade e muitas vezes com menor qualidade, dependendo do tipo da lesão, melhorando assim a sua comunicação.

Quando é indicada uma prótese auditiva a um indivíduo com perda auditiva, espera-se que além de melhorar a sua capacidade de perceber os sons, também ocorra uma melhora na compreensão de fala, uma vez que a prótese auditiva reintroduz a estimulação auditiva de sons que o indivíduo não era mais capaz de ouvir naturalmente. Essa estimulação auditiva periférica vai permitir, portanto, que as vias auditivas centrais se reorganizem e passem a produzir efeitos positivos nas habilidades auditivas, refletindo em uma melhora na compreensão dos sons da fala (WILLOT, 1996; ARLINGER *et al.*, 1996).

Essa reorganização das vias chama-se plasticidade auditiva e refere-se à capacidade de ocorrerem mudanças anatômicas e/ou funcionais no sistema responsável pela transmissão das informações auditivas (FÉRES & GAIRASCO, 2001).

O fenômeno em que a presença da estimulação auditiva pode conduzir a uma melhora na habilidade de reconhecimento de fala foi chamado de aclimatização. O efeito da aclimatização é definido como uma mudança sistemática na melhora do reconhecimento de fala ao longo do tempo, na medida em que o indivíduo aprende a

utilizar as novas pistas de fala, fornecidas pela prótese auditiva (ARLINGER *et al.*, 1996).

Muitos estudos têm como objetivo verificar se a aclimatização ocorre, mas a maioria deles avalia seus indivíduos sempre com a utilização de próteses auditivas. Contudo, se esse fenômeno realmente acontece, ele poderia ser quantificado no indivíduo mesmo sem a utilização dos aparelhos auditivos.

Dessa forma, o indivíduo, frente a uma mesma situação de comunicação, melhoraria seu desempenho, quando avaliado sem a utilização das próteses auditivas?

Diante deste questionamento, o presente estudo tem como objetivo verificar a ocorrência da aclimatização, por meio dos limiares de reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído, em indivíduos com perda auditiva neurossensorial, desde o início do processo de adaptação de próteses auditivas, durante e após o período de aclimatização, sem a utilização das próteses auditivas.

5.4 Material e método

O presente estudo foi realizado no Laboratório de Próteses Auditivas do Serviço de Atendimento Fonoaudiológico (SAF) da Universidade Federal de Santa Maria. Esta pesquisa é um subprojeto dentro de um projeto intitulado: Pesquisa em Base de Dados em Saúde Auditiva, registrado no gabinete de projetos sob o nº 019731 e aprovado pelo comitê de ética em pesquisa com certificado de nº 0138.0.243.000-06.

Participaram do estudo somente indivíduos que concordaram com a realização dos procedimentos necessários para a execução da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, após terem recebido maiores esclarecimentos sobre o objetivo e metodologia do estudo proposto.

Para fazerem parte da pesquisa, os critérios de seleção estabelecidos foram: ter idade igual ou superior a 18 anos, diagnóstico audiológico de perda auditiva do tipo neurossensorial de grau leve a moderadamente severo, com Limiar de Reconhecimento de Fala (LRF) de no máximo 65 dB na melhor orelha, nunca ter utilizado próteses auditivas, fazer parte do Programa de Doação de Próteses

Auditivas do Governo Federal e estar em processo de adaptação binaural dos aparelhos auditivos. Como critério de exclusão, considerou-se qualquer indivíduo que, por algum motivo, não aceitou participar da pesquisa, não cumpriu os critérios de seleção ou apresentou algum fator que poderia interferir no teste, como alterações neurológicas e/ou de fluência verbal, foi excluído da amostra.

Os sujeitos que participaram do estudo foram avaliados no período que compreendeu o mês de janeiro de 2008 a janeiro de 2009. Todos os indivíduos que estavam no início do processo de seleção e adaptação de próteses auditivas e preencheram os critérios de inclusão acima descritos, foram previamente selecionados. Dentre, aproximadamente, 200 pacientes atendidos, 47 foram selecionados e destes, 40 concluíram todas as avaliações.

No total, fizeram parte do estudo 40 sujeitos, com idade média de 62 anos, com mínimo de 28 e máximo de 78 anos. Destes, 23 mulheres e 17 homens.

Os indivíduos foram submetidos à pesquisa dos Índices Percentuais de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio e no Ruído (IPRSS e IPRSR), em campo livre.

Os testes foram realizados sem a utilização das próteses auditivas, em diferentes sessões de avaliação, consistindo em três sessões para cada sujeito. A primeira avaliação foi realizada antes da adaptação das próteses auditivas, a segunda quatorze dias após a adaptação e a terceira três meses após a adaptação dos aparelhos auditivos.

O IPRSS e o IPRSR foram obtidos utilizando-se o teste Listas de Sentenças para o Português (LSP), elaborado por Costa (1998), constituído por uma lista de 25 sentenças (COSTA *et al.*, 1997), outras 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.

As medidas desta pesquisa foram obtidas em cabine tratada acusticamente, utilizando 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* na marca Britânia, modelo B5279, na opção *lineout* acoplada ao audiômetro.

A aplicação do teste foi realizada 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° - 0° azimute.

Inicialmente, foi realizado um treinamento para que os sujeitos se familiarizassem com o teste. As dez primeiras sentenças da lista 1A foram aplicadas aos indivíduos antes da obtenção dos IPRSS. Na obtenção dos IPRSR foi utilizado o mesmo procedimento, porém na presença de ruído competitivo.

A intensidade das sentenças permaneceu sempre 65 dB A, intensidade escolhida em função de ser frequentemente utilizada em situações habituais de conversação, já que a fala possui uma intensidade média de 60 a 65 dB NPS, com picos de máxima ou mínima intensidade variando cerca de 30 dB (ALMEIDA, 2003).

Na pesquisa do IPRSR, o ruído permaneceu constante a 65 dB A (SMOORENBURG, 1992; NILSSON, SOLI & SULLIVAN, 1994; NILSSON, SOLI E SUMIDA, 1995), determinando uma relação S/R fixa de zero.

Apesar de o equipamento ter sido previamente calibrado conforme as normas técnicas, os estímulos de fala e de ruído foram monitorados durante toda a pesquisa. Para isto, foi usado um medidor digital do nível de pressão sonora (NPS), marca *Radio Schak*, para determinar e garantir sempre as mesmas condições acústicas para todos os sujeitos avaliados. Foi selecionada a escala A do medidor do NPS, com respostas rápidas, que é a mais utilizada na mensuração de ruídos contínuos e para determinar valores extremos de ruídos intermitentes, além de ser a escala usada pela autora do teste LSP, utilizado nesta pesquisa.

O procedimento utilizado para calibração do canal das sentenças foi realizado através do tom puro presente na primeira faixa do CD (canal 1). O uso do tom puro é necessário, pois a fala é 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). Portanto, o uso de um som contínuo de referência mantém sempre as mesmas condições de apresentação. Já a calibração do ruído foi realizada por meio do mesmo, presente no canal 2.

A saída de cada canal foi calibrada através do VU-meter do audiômetro. Tanto o tom puro, presente no canal 1, quanto o ruído, presente no canal dois, foram ajustados no nível zero.

Foi observado em estudo anterior (CÓSER *et al.*, 2000) que as sentenças foram gravadas no CD em uma intensidade média 7 dB abaixo da intensidade do ruído. Esta diferença foi ajustada no dial do equipamento. Assim, para a análise dos dados os 7 dB foram considerados.

Após o cálculo dos IPRSS e IPRSR, estes foram analisados e comparados estatisticamente. Após constatar que a distribuição dos dados é normal a partir do teste de normalidade, foi aplicado o teste para a diferença entre duas amostras dependentes, o teste t pareado, que verifica se as diferenças encontradas entre as sessões de avaliação tiveram significância ou não. Também foi realizada uma análise descritiva dos dados, expondo os resultados entre as sessões de avaliação.

As variáveis foram comparadas duas a duas, nas diferentes sessões de avaliação: 1ª sessão – antes da adaptação dos aparelhos auditivos, 2ª sessão – quatorze dias após adaptação dos aparelhos auditivos e 3ª sessão – três meses após adaptação dos aparelhos auditivos. Foi considerado resultado significativo $p \leq 0,05$ (5%).

5.5 Resultados

Na tabela 1 e 3 estão apresentados a média, desvio padrão, valor máximo, mínimo e os resultados do teste t pareado entre as sessões de avaliação, respectivamente, para os IPRSS e IPRSR.

Na tabela 2 e 4 estão o percentual de indivíduos que melhoraram e os valores de melhora dos IPRSS e IPRSR, entre as avaliações.

Tabela 1 - Média, desvio padrão, valores mínimos, máximos e resultado do teste t pareado, para os IPRSS, entre as sessões de avaliação, para os indivíduos que não obtiveram 100% de acertos na 1ª avaliação (N=13).

| Variáveis | Sessão | Média | DP | Mín | Máx | Valor de p |
|-----------|--------|-------|-------|-----|-----|------------|
| IPRSS | 1ª | 65% | 21,84 | 30 | 90 | 0,1161 |
| | 2ª | 72% | 28,62 | 20 | 100 | |
| IPRSS | 2ª | 72% | 28,62 | 20 | 100 | 0,0500* |
| | 3ª | 83% | 21,75 | 30 | 100 | |
| IPRSS | 1ª | 65% | 21,84 | 30 | 90 | 0,0006* |
| | 3ª | 83% | 21,75 | 30 | 100 | |

*Apresentaram diferença estatisticamente significativa

Tabela 2 - Percentual de sujeitos que melhoraram e os valores de melhora para os IPRSS, entre as sessões de avaliação, para os indivíduos que não obtiveram 100% de acertos na 1ª avaliação (N=13).

| Variáveis | N | Melhorou | Valor médio de melhora |
|---------------------|----------|-----------------|-------------------------------|
| 1º IPRSS X 2º IPRSS | 7 | 53,8% | 21,4% |
| 2º IPRSS X 3º IPRSS | 7 | 53,8% | 25,7% |
| 1º IPRSS X 3º IPRSS | 12 | 92,3% | 20,8% |

Tabela 3 - Média, desvio padrão, valores mínimos, máximos e resultado do teste t pareado, para o IPRSR, entre as sessões de avaliação, para todos os indivíduos avaliados (N=40).

| Variáveis | Sessão | Média | DP | Mín | Máx | Valor de p |
|------------------|---------------|--------------|-----------|------------|------------|-------------------|
| IPRSR | 1ª | 51% | 24,28 | 0 | 100 | 0,0022* |
| | 2ª | 58% | 25,57 | 0 | 100 | |
| IPRSR | 2ª | 58% | 25,57 | 0 | 100 | 0,3622 |
| | 3ª | 59% | 25,03 | 0 | 100 | |
| IPRSR | 1ª | 51% | 24,28 | 0 | 100 | 0,0032* |
| | 3ª | 59% | 25,03 | 0 | 100 | |

*Apresentaram diferença estatisticamente significativa

Tabela 4 - Percentual de sujeitos que melhoraram e os valores de melhora para os IPRSR, entre as sessões de avaliação, para todos os indivíduos avaliados (N=40).

| Variáveis | N | Melhorou | Valor médio de melhora |
|---------------------|----------|-----------------|-------------------------------|
| 1º IPRSR X 2º IPRSR | 30 | 75% | 17% |
| 2º IPRSR X 3º IPRSR | 23 | 57,2% | 17% |
| 1º IPRSR X 3º IPRSR | 18 | 45% | 25% |

5.6 Discussão

A fim de facilitar a leitura e compreensão, a discussão será apresentada em duas partes, referentes aos IPRSS e IPRSR.

5.6.1 Índice percentual de reconhecimento de sentenças no silêncio (IPRSS)

Inicialmente, devemos esclarecer que a estratégia empregada para a obtenção do IPRSS não foi sensível ao objetivo proposto, pois a intensidade de 65 dB A, utilizada na apresentação das sentenças, intensidade de fala frequentemente utilizada no dia-a-dia, foi favorável em função do grau da perda apresentado por 27 (67,5%) dos 40 indivíduos avaliados. Estes sujeitos possuíam média tritonal inferior a intensidade utilizada na apresentação do estímulo, o que possibilitou o acerto de todas as sentenças apresentadas.

Esse fato nos permite afirmar que devemos nos basear no limiar de reconhecimento de sentenças no silêncio para a obtenção do índice percentual de reconhecimento de sentenças no silêncio, pois assim torna-se possível verificar qual a dificuldade apresentada pelo paciente, ou seja, em qual intensidade de fala ele não tem um bom desempenho e então, nesta mesma condição, avaliá-lo novamente após a intervenção.

Assim sendo, como 27 indivíduos apresentaram desempenho de 100% desde a primeira avaliação, não possibilitando mencionar a melhora da performance ao longo das duas avaliações subseqüentes, apenas 13 sujeitos (32,5%) apresentaram desempenho inferior a 100% na primeira sessão de avaliação, cujos resultados serão discutidos a seguir.

Os valores médios encontrados na 1ª, 2ª e 3ª sessão, nesses indivíduos, foram respectivamente 65%; 72% e 83% (tabela 1).

Ao analisar esses valores, observamos que, a cada avaliação realizada, a porcentagem de acertos foi maior do que a anterior, o que nos mostra melhora no desempenho dos indivíduos, mesmo quando avaliados sem a utilização dos aparelhos.

Ao comparar os resultados obtidos entre as sessões, foi verificada diferença estatisticamente significativa entre a 2ª e a 3ª e entre a 1ª e 3ª a sessão de avaliação (tabela 2).

Poderíamos atribuir os resultados constatados entre a 2ª e a 3ª e entre a 1ª e a 3ª sessão de avaliação à aclimatização perceptual auditiva, que ocorre em um tempo médio de aproximadamente três meses após a adaptação das próteses auditivas (GATEHOUSE, 1992; MUNRO, 2008; HUMES *et al.*, 2002).

A utilização das próteses possibilitou maior estimulação auditiva a partir da amplificação, implicando em uma possível melhora na recepção e organização dos estímulos sonoros, ocasionada pela reorganização das vias auditivas. Isso se reflete em um aperfeiçoamento no reconhecimento da fala ao longo do tempo, como relatado por Willot (1996). A aclimatização seria progressiva e decorrente da melhor utilização de pistas acústicas, fornecidas pelo uso das próteses auditivas, como referido por Prates e Lório (2006).

Quando analisado o percentual de sujeitos que melhoraram seu desempenho entre as sessões de avaliação, foi observado que 53,8% obtiveram melhora entre a 1ª e a 2ª sessão; 53,8% entre a 2ª e a 3ª; e 92,3% entre a 1ª e a 3ª (tabela 2).

Com base nesses achados, observamos que a grande maioria melhorou entre a 1ª e a 3ª sessão, concordando com o período de tempo em que ocorre a aclimatização, segundo autores já anteriormente citados.

Ao analisarmos os sujeitos que melhoraram seu desempenho entre as avaliações, encontramos valores médios de melhora, de 21,4% entre a 1ª e a 2ª sessão; 25,7% entre a 2ª e a 3ª; e 20,8% entre a 1ª e a 3ª (tabela 2).

Esses valores encontrados se assemelham aos encontrados na literatura. Para Humes *et al.* (2002), a aclimatização pode representar uma melhora entre zero e 10% no reconhecimento de fala; para Munro (2008), o aperfeiçoamento no reconhecimento da fala, ao longo do tempo de uso dos aparelhos auditivos, podem refletir em uma melhora de 20% no desempenho do indivíduo.

5.6.2 Índice percentual de reconhecimento de sentenças no ruído (IPRSR)

Os valores médios obtidos para a 1ª, 2ª e 3ª sessão foram 51%; 58% e 59% (tabela 3).

Ao observar estes resultados, nota-se uma melhora entre as sessões, nos mostrando que os indivíduos tiveram um desempenho mais satisfatório após a experiência com as próteses auditivas.

Com base nestes achados, podemos supor que ao estimular o sistema auditivo através da reintrodução do estímulo sonoro, as pistas acústicas relacionadas aos sons da fala ficariam um pouco mais evidentes. Isso proporcionaria um melhor desempenho frente a uma situação de conversação diária, em que tanto fala quanto ruído estariam a uma intensidade de 65 dB A, situação na qual o

indivíduo, antes da protetização, apresentou maior dificuldade de compreender a mensagem, após a reintrodução da estimulação acústica, passou a apresentar melhor resultado, mesmo quando não estava usando os aparelhos.

Ao comparar os resultados obtidos entre as sessões, foi verificada que a diferença estatisticamente significativa ocorreu entre a 1ª e a 2ª e entre a 1ª e a 3ª sessão (tabela 3), indicando que um melhor desempenho no reconhecimento de fala, proporcionado pelo uso das próteses auditivas, pode acontecer a partir da segunda semana de uso. Nos estudos de Gatehouse (1992) e Munro (2008), a aclimatização pode ocorrer após aproximadamente três meses após a adaptação das próteses auditivas. Para Humes *et al.* (2002), pode variar entre um mês e meio e três meses após o uso da amplificação. Já para Prates & Lório (2006), pode ocorrer a partir do primeiro mês de adaptação.

Ao analisarmos o percentual de sujeitos que melhoraram seu desempenho entre as sessões de avaliação, foi observada melhora de 75% dos sujeitos entre a 1ª e a 2ª sessão; 57,2% entre a 2ª e a 3ª; e 45% entre a 1ª e a 3ª (tabela 4).

Com base no número de sujeitos que aumentaram sua porcentagem de acertos, entre as sessões de avaliação, observamos que a maior parte deles melhorou entre a 1ª e a 2ª avaliação, o que poderia não ser conseqüência da aclimatização, já que este efeito ocorre em um período mínimo de um mês de utilização dos aparelhos auditivos (PRATES & IÓRIO, 2006). Isto sugere que outros fatores podem estar agregados a estes melhores resultados, como o próprio aprendizado espontâneo do indivíduo a utilizar as novas informações acústicas ou seu entusiasmo frente os possíveis benefícios proporcionados pelas próteses auditivas (MYERS & PALMER, 2005).

Ao analisarmos os sujeitos que melhoraram seu desempenho entre as avaliações, encontramos valores médios de melhora, para o IPRSR, de 17% entre a 1ª e a 2ª sessão, 17% entre a 2ª e a 3ª; e 25% entre a 1ª e a 3ª (tabela 4).

Por sua vez, poderíamos atribuir os melhores resultados entre a 1ª e a 3ª sessão de avaliação à aclimatização perceptual auditiva. A utilização das próteses reintroduziu a estimulação auditiva a partir da amplificação, aprimorando as habilidades que contribuem para a compreensão de fala. Isso se deve a plasticidade neural, que se refere à capacidade das vias auditivas centrais de se reorganizarem em resposta à estimulação auditiva. Esta reorganização leva a ocorrência de uma melhora no reconhecimento da fala dos usuários de próteses auditivas em longo

prazo. À medida que o indivíduo aprende a utilizar as novas pistas de fala disponíveis com o uso da amplificação, ele compreende a fala mais facilmente (ARLINGER *et al.*, 1996). A aclimatização seria progressiva e decorrente da melhor utilização de pistas acústicas, fornecidas pelo uso das próteses auditivas, como referido por Prates e Lório (2006).

Para Byrne & Dirks (1996), a aclimatização implica na melhora da habilidade para utilizar as informações acústicas, em consequência da experiência auditiva. O melhor desempenho está associado à adaptação das próteses auditivas. Na tentativa de explicar essas modificações perceptuais que ocorrem nos usuários de próteses auditivas, Philibert *et al.* (2002) hipotetizaram que a reabilitação auditiva de adultos com perdas auditivas neurossensoriais envolve a plasticidade funcional, na qual o sistema nervoso central pode se reorganizar de acordo com as mudanças ambientais. Usuários de prótese auditiva, quando comparados a não usuários, apresentavam melhor desempenho em tarefas de discriminação da fala e sensação de intensidade, atribuindo essa melhora à plasticidade neural auditiva.

Para Humes *et al.* (2002), a aclimatização pode representar uma melhora entre zero e 10% no reconhecimento de fala. Já Munro (2008) em sua pesquisa mostrou provas que as vias auditivas podem ser modificadas mediante a utilização de próteses auditivas, estas reintroduzem o sinal acústico, estimulando as vias e melhorando o desempenho do indivíduo cerca de 20%.

O maior valor de melhora encontrado, para o IPRSR, foi de 25% entre a 1ª e a 3ª sessão de avaliação. Este valor, na situação de ruído, é de grande relevância para os indivíduos, pois mesmo os indivíduos sendo avaliados sem as próteses auditivas três meses após a adaptação, eles melhoraram sua porcentagem de acertos.

Na situação de ruído, a avaliação mostrou-se sensível a meta proposta, pois além da maioria dos indivíduos ter aumentado a porcentagem de acertos, em uma situação de ruído competitivo, essas porcentagens (17% e 25% de melhora entre as sessões) são relevantes em ambientes ruidosos, onde a maioria das queixas é relatada, e com certeza, diminuem o incômodo de pedir para que a mensagem seja repetida pelo interlocutor, possibilitando assim, que o indivíduo possa compreender parte restante da mensagem pelo contexto.

5.7 Conclusão

De acordo com os dados encontrados, podemos concluir que o uso das próteses auditivas, durante um período de quatorze dias a três meses, foi capaz de provocar uma melhora na capacidade de reconhecer a fala no silêncio e no ruído, nos os indivíduos avaliados sem a utilização das mesmas.

5.8 Referências Bibliográficas

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

ARLINGER, S. *et al.* Report of the Eriksholm workshop on auditory deprivation and acclimatization. **Ear Hear.**, v. 17, n. 3, p. 87-90, jun. 1996.

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.

BYRNE, D.; DIRKS, D. Effects of acclimatization and deprivation on non-speech auditory abilities. **Ear Hear.** v. 17, n. 3, p. 29-37. 1996.

CÓSER P. L.; COSTA, M. J.; CÓSER, M.J.; FUKUDA, Y. Reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído em portadores de perda auditiva induzida pelo ruído. **Revs Bras Otorrinolaringol.**, v.66, n.4, p. 362-70, 2000.

COSTA, M. J. **Lista de sentenças em português**: apresentação e estratégias de aplicação na audiologia. Santa Maria: Pallotti; 1998. P. 26-36.

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, 1997.

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; IÓRIO, M. C. M.; MANGABEIRA-ALBERNAZ, P. L.; CABRAL JR., E. F.; MAGNI, A. B. Desenvolvimento de um ruído com espectro de fala. **Acta Awho**, v. 17, n. 2, p. 84-9, 1998.

FERES, M. C. L. C.; GAIRASCO, N. G. Plasticidade do sistema auditivo. **Revs Bras Otorrinolaringol.**, v. 67, n. 5, p. 716-20. 2001.

GATEHOUSE, S. The time course and magnitude of perceptual acclimatization to frequency responses: evidence from monoaural fitting of hearing aids. **J. Acoust. Soc. Am.** v. 92, n. 3, p. 1258-68, 1992.

HUMES, L. E. *et al.* Changes in hearing-aid benefit following 1 or 2 years of hearing-aid use by older adults. **J Speech Lang Hear Res.**, v. 24, n. 4, p. 772-82. 2002.

MUNRO, K. J., Reorganization of the Adult Auditory System: Perceptual and Physiological Evidence From Monoaural Fitting of Hearing Aids. **Trends Amplif.**, v. 12, n. 3, p. 245-270. 2008.

MYERS, S; PALMER, C. V. Functional and subjective changes over 16 weeks after hearing aid fitting: a case study. **Semin Hear.** v. 26, n. 3, p. 140-3. 2005.

NILSSON, M. J.; SOLI, S. D.; SULLIVAN, J. Development of the hearing in noise test for the measurement of speech reception threshold in quiet and in noise. **J. Acoust. Soc. Am.**, v.95, n, 2, p.1085-99. 1994.

NILSSON, M.; SOLI, S. D.; SUMIDA, A. Development of norms and percent intelligibility functions for the HINT. **House Ear Institute.**1995. p 1-9.

PHILIBERT, P. *et al.* Intensity-related performance are modified by long-term hearing aid use: a functional plasticity? **Hear. Res.**, v. 165, n. 2, p. 142-151. 2002.

PRATES, L. P. C. S.; IÓRIO M. C. M. Aclimatização: estudo do reconhecimento de fala em usuários de próteses auditivas. **Pró-Fono R. Atual. Cient.** v. 18, n. 3, p.345–351. 2006.

SMOORENBURG, G. F. Speech reception in quiet and in noisy: conditions by individuals with noise induced hearing loss in relation to their tone audiogram. **J. Acoust. Soc. Am.**, v. 91, n. 1, p. 421-37, 1992.

WILLOT, J. F. Physiological plasticity in the auditory system and its possible relevance to hearing aid use, deprivation effects and acclimatization. **Ear Hear**, v. 17, n. 3, p. 665-775. 1996.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste estudo, em sua maioria, vão ao encontro das hipóteses prévias à realização desta pesquisa. Os achados encontrados nos permitem concluir que houve uma melhora no desempenho dos indivíduos a cada avaliação realizada. Esta melhora é demonstrada pela redução progressiva dos limiares e índices de reconhecimento de sentenças, quatorze dias e três meses após a adaptação das próteses auditivas, mesmo no indivíduo avaliado sem a utilização das mesmas, podendo estar relacionada ao efeito de aclimatização.

Percebemos que o teste Listas de Sentenças em Português (Costa, 1998) mais uma vez se demonstrou útil, confiável e específico, permitindo sua aplicação nas mais variadas metodologias, refletindo em resultados que vão ao encontro aos achados de outros estudos.

Salienta-se que esta pesquisa apresentou algumas limitações, tais como a estratégia utilizada na obtenção dos índices percentuais de reconhecimento de sentenças no silêncio, que não foi sensível aos objetivos propostos. Novos estudos poderiam ser realizados, buscando eliminar essas limitações.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

ALMEIDA, K.; IORIO, M. C. M.; DISHTCHEKENIN, A. Próteses auditivas: uma revisão histórica In: ALMEIDA, K; IÓRIO, M. C. M. **Próteses Auditivas: fundamentos teóricos e aplicações clínicas**. 2ª ed. São Paulo: Lovise, 2003. cap. 1, p. 1-16.

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

ARLINGER, S. *et al.* Report of the Eriksholm workshop on auditory deprivation and acclimatization. **Ear Hear.**, v. 17, n. 3, p. 87-90, jun. 1996.

AURÉLIO, N. H. S. *et al.* Limiares de reconhecimento de sentenças no silêncio em campo livre versus limiares tonais em fone em indivíduos com perda auditiva coclear. **Rev. CEFAC**, v.10, n.3, p. 378-384. 2008

BOËCHAT, E. M. **Plasticidade do sistema auditivo quanto à sensibilidade auditiva para tons puros e respostas para a fala na deficiência auditiva neurossensorial**. 2002. 175 f. Tese (Doutorado em Fisiopatologia Experimental) - Universidade Federal de São Paulo, São Paulo.

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; IÓRIO, M.C.M.; Benefícios e dificuldades auditivas: um estudo em novos usuários de prótese auditiva após dois e seis meses de uso, **Fono Atual**, v.29, n.7, p. 19-29, 2004.

BYRNE, D.; DIRKS, D. Effects of acclimatization and deprivation on non-speech auditory abilities. **Ear Hear.** v. 17, n. 3, p. 29-37. 1996.

CAPORALI, S. A.; SILVA, J. A. Reconhecimento de fala no ruído em jovens e idosos com perda auditiva. **Revs Bras Otorrinolaringol.**, v. 70, n. 4, p. 525-32, 2004.

CÓSER P. L.; COSTA, M. J.; CÓSER, M.J.; FUKUDA, Y. Reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído em portadores de perda auditiva induzida pelo ruído. **Revs Bras Otorrinolaringol.**, v.66, n. 4, p. 362-70, 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. **Lista de sentenças em português: apresentação e estratégias de aplicação na audiologia**. Santa Maria: Pallotti; 1998. P. 26-36.

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, 1997.

COSTA, M. J; IÓRIO, M. C. M.; MANGABEIRA-ALBERNAZ, P. L.; CABRAL JR., E. F.; MAGNI, A. B. Desenvolvimento de um ruído com espectro de fala. **Acta Awho**, v. 17, n. 2, p. 84-9, 1998.

DANIEL, R. C. **Limiars de reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído em adultos jovens normo-ouvintes: valores de referência**. 2004. 73f. Dissertação (Mestrado em Distúrbios da Comunicação Humana) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2004.

FERES, M. C. L. C.; GAIRASCO, N. G. Plasticidade do sistema auditivo. **Revs Bras Otorrinolaringol.**, v. 67, n. 5, p. 716-20. 2001.

FREITAS, C. D. de ; LOPES, L. F.D.; COSTA, M. J. Confiabilidade dos limiars de reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído. **Revs Bras Otorrinolaringol.**, v. 71, n. 5, p. 624-32. 2005.

FREITAS, C. D.; COSTA, M. J. Variabilidade dos limiars de reconhecimento de fala no teste-reteste de indivíduos normo-ouvintes. **Fono atual**, v. 35, n. 8, p. 30-40. 2006.

GATEHOUSE, S. The time course and magnitude of perceptual acclimatization to frequency responses: evidence from monoaural fitting of hearing aids. **J. Acoust. Soc. Am.** v. 92, n. 3, p. 1258-68, 1992.

GATEHOUSE, S.; KILLION, M. H. Hearing AID brain rewiring accommodation time. **Hear Inst.**, v. 44, n. 10, p. 29-32. 1993.

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.

HUMES, L. E. *et al.* Changes in hearing-aid benefit following 1 or 2 years of hearing-aid use by older adults. **J Speech Lang Hear Res.**, v. 24, n. 4, p. 772-82. 2002.

LEVITT, H.; RABINER, L. R. Use of a sequential strategy in intelligibility testing. **J. Acoust. Soc. Am.**, v. 42, p. 609-12, 1967.

MATAS, C. G.; IÓRIO, M. C. M. Verificação e validação do processo de seleção e Próteses adaptação de próteses auditivas. : ALMEIDA, K.; IÓRIO, M. C. M.

Próteses auditivas: fundamentos teóricos & aplicações clínicas. 2. ed., São Paulo: Lovise, 2003, p.305-20.

MENDEL, L. L. Objective and Subjective Hearing Aid Assessment Outcomes. **Am J Audiol.**, v. 16, n. 2, p.118-129. 2007.

MIDDELWEERD, M. J.; FESTEN, J. M.; PLOMP, R. Difficulties with speech intelligibility in noise in spite of a normal pure-tone audiogram. **Audiology**, v.29, n.1, p.1-7, 1990.

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

MUNRO, K. J. *et al.* Asymmetry in the auditory brainstem response following experience of monaural amplification. **Neuroreport**, v.18, n 17. p. 871-74. 2007.

MUNRO, K. J., Reorganization of the Adult Auditory System: Perceptual and Physiological Evidence From Monaural Fitting of Hearing Aids. **Trends in Amplification**, v. 12, n. 3, p. 245-270. 2008.

MUSIEK, F. Auditory plasticity: what is it, and why do clinicians need to know? **J. Speech Hear. Dis.**, v. 55, n. 4, p. 70-. 2002.

MYERS, S; PALMER, C. V. Functional and subjective changes over 16 weeks after hearing aid fitting: a case study. **Semin Hear.** v. 26, n. 3, p. 140-3. 2005.

NILSSON, M. J.; SOLI, S. D.; SULLIVAN, J. Development of the hearing in noise test for the measurement of speech reception threshold in quiet and in noise. **J. Acoust. Soc. Am.**, v. 95, n. 2, p.1085-99. 1994.

NILSSON, M.; SOLI, S. D.; SUMIDA, A. Development of norms and percent intelligibility functions for the HINT. **House Ear Institute.** 1995. p 1-9.

PAGNOSSIM, D. F.; IORIO, M. C. M.; COSTA, M. J. Reconhecimento de sentenças em campo livre em indivíduos portadores de perda auditiva neurosensorial. **Jor Bras Fonoaudiol.**, v. 2, n. 7, p. 153-159. 2001.

PHILIBERT B, *et al.* The auditory acclimatization effect in sensorineural hearing-impaired listeners: evidence for functional plasticity. **Hear Res.**, v. 205, n. 2, p 131-42. 2005.

PHILIBERT, P. *et al.* Intensity-related performance are modified by long-term hearing aid use: a functional plasticity? **Hear. Res.**, v. 165, n. 2, p. 142-151. 2002.

PRATES, L. P. C. S.; IÓRIO M. C. M. Aclimatização: estudo do reconhecimento de fala em usuários de próteses auditivas. **Pró-Fono R. Atual. Cient.** v. 18, n. 3, p.345–351. 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. 345–351. 2005.

SILMAN, S.; GELFAND, S. A.; SILVERMAN, C. A. Late onset auditory deprivation: effects of monoaural versus binaural hearing aids. **J. Acoust. Soc. Am.**, v. 76, n. 5, p. 1357-1362. 1984.

SILVERMAN, S.R.; HIRSH, I.J. Problems related to the use of speechh in clinical audiometry. **Ann. Otol. Rhin. Laryng.**, v. 64, n. 4, p, 1234- 44.1956.

SMOORENBURG, G. F. Speech reception in quiet and in noisy: conditions by individuals with noise induced hearing loss in relation to their tone audiogram. **J. Acoust. Soc. Am.**, v. 91, n. 1, p. 421-37, 1992.

SOLDERA, C. L. C. **Limiar de reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído: aspectos que podem influenciar estas medidas.** 2001. Monografia. (Especialização em Fonoaudiologia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2001.

SOLI, S.D.; NILSSON, M. Assessment of communication handicap with the HINT. **Hear. Instrum.**, v. 45, n. 2, p. 14 – 16. 1994.

SONCINI, F.; COSTA, M. J. Efeito da prática musical no reconhecimento da fala no silêncio e no ruído. **Pró-Fono R. Atual. Cient.**, v. 18, n. 2, p. 161-170. 2006.

SONCINI, F.; COSTA, M. J.; OLIVEIRA, T. M. T. Queixa de dificuldade para reconhecer a fala X limiares de reconhecimento de fala no ruído em normo-ouvintes com mais de 50 anos. **Fono Atual**, v. 26, n. p. 4-11. 2003.

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.

SYKA, J. Plastic changes in the central auditory system after hearing loss, restoration of function, and during learning. **Physiological Review**, v. 82, n. 3, p. 601-36. 2002.



TURNER, C. W. *et al.* A review os past research on changes in hearing aid benefit over the time. **Ear Hear.** V. 17, n. 3, p 14-28. 1996.

WAGENER, K. C. **Factors influencing sentence intelligibility in noise.** Oldenburg; Bibliotheks- und information siystem der universität Oldenburg, 2004. 112 f.

WILLOT, J. F. Physiological plasticity in the auditory system and its possible relevance to hearing aid use, deprivation effects and acclimatization. **Ear Hear**, v. 17, n. 3, p. 665-775. 1996.

8 ANEXOS

8.1 Anexo A – 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:

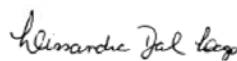
Novembro/2010 Relatório final

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.

8.2 Anexo B – Listas de sentenças em português (COSTA, 1998)

LISTA 1A

1. Não posso perder o ônibus.
2. Vamos tomar um cafezinho.
3. Preciso ir ao médico.
4. A porta da frente está aberta.
5. A comida tinha muito sal.
6. Cheguei atrasado para a reunião.
7. Vamos conversar lá na sala.
8. Depois liga pra mim.
9. Esqueci de pagar a conta.
10. Os preços subiram ontem.
11. O jantar está na mesa.
12. As crianças estão brincando.
13. Choveu muito neste fim-de-semana.
14. Estou morrendo de saudade.
15. Olhe bem ao atravessar a rua.
16. Preciso pensar com calma.
17. Guardei o livro na primeira gaveta.
18. Hoje é meu dia de sorte.
19. O sol está muito quente.
20. Sua mãe acabou de sair de carro.

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 3B

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

LISTA 4B

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

LISTA 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.

9 APÊNDICES

9.1 Apêndice A - 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 (ADULTOS)

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 (CRF^a 8722), matrícula 2660215; Cristiane B. Padilha (CRF^a-RS 8762), matrícula 2660217; Sinéia Neujahr dos Santos (CRF^a-RS 8985), matrícula 2760255 e Fonoaudiólogo Tiago Petry (CRF^a-RS 8870); mestrados do Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, do Centro de Ciências da Saúde, pela professora orientadora Fonoaudióloga Prof^a. Dr^a. 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 relacionadas a 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 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 esta primeira etapa, serão oferecidas ao paciente as 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 da pesquisa a qualquer momento, sem problema ou constrangimento algum; receberão esclarecimento de sobre os objetivos, procedimentos, validade e qualquer outro aspectos 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 avaliados.

Como trata-se 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 a 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 _____

9.2 Apêndice B – Dados coletados

| Ident | Idade | Sexo | Escolaridade | Tipo de Prótese Auditiva | LRF | 1LRSS | 1IPRSS | 1LRSR | 1RSR | 1IPRSR |
|-------|-------|------|--------------|--------------------------|-----|-------|--------|-------|-------|--------|
| 1 | 50 | F | Fund Compl | A | 55 | 61,11 | 80 | 69,00 | 4,00 | 40 |
| 2 | 61 | M | Fund Compl | B | 50 | 61,56 | 80 | 67,56 | 2,56 | 50 |
| 3 | 64 | F | Sup Compl | A | 25 | 43,14 | 100 | 65,11 | 0,11 | 70 |
| 4 | 63 | F | Fund Incompl | A | 35 | 45,00 | 100 | 62,22 | -2,78 | 90 |
| 5 | 56 | F | Méd Incompl | C | 65 | 64,50 | 50 | 69,56 | 4,56 | 40 |
| 6 | 63 | F | Méd Incompl | A | 50 | 53,14 | 100 | 64,50 | -0,50 | 70 |
| 7 | 65 | F | Fund Incompl | B | 45 | 51,60 | 100 | 69,33 | 4,33 | 50 |
| 8 | 60 | F | Fund Compl | A | 45 | 60,00 | 100 | 68,89 | 3,89 | 60 |
| 9 | 66 | M | Fund Incompl | B | 45 | 44,00 | 100 | 66,67 | 1,67 | 70 |
| 10 | 71 | F | Fund Compl | A | 50 | 53,66 | 100 | 63,14 | -1,86 | 50 |
| 11 | 60 | M | Fund Incompl | B | 40 | 47,50 | 100 | 70,00 | 5,00 | 40 |
| 12 | 64 | F | Méd Compl | A | 45 | 52,71 | 100 | 66,33 | 1,33 | 50 |
| 13 | 63 | M | Sup Compl | C | 40 | 64,11 | 50 | 71,00 | 6,00 | 30 |
| 14 | 71 | M | Fund Compl | B | 40 | 46,14 | 100 | 65,88 | 0,88 | 70 |
| 15 | 67 | F | Fund Incompl | A | 55 | 59,71 | 90 | 73,11 | 8,11 | 40 |
| 16 | 68 | M | Fund Incompl | A | 55 | 57,29 | 100 | 62,66 | -2,34 | 40 |
| 17 | 40 | F | Fund Incompl | A | 60 | 48,67 | 100 | 67,89 | 2,89 | 60 |
| 18 | 63 | M | Fund Incompl | C | 35 | 48,00 | 100 | 66,11 | 1,11 | 70 |
| 19 | 77 | F | Fund Incompl | B | 50 | 55,78 | 90 | 67,67 | 2,67 | 40 |
| 20 | 64 | F | Fund Incompl | B | 35 | 47,00 | 100 | 64,78 | -0,22 | 50 |
| 21 | 45 | F | Sup Compl | C | 50 | 52,11 | 100 | 62,78 | -2,22 | 80 |
| 22 | 28 | F | Fund Incompl | B | 50 | 59,22 | 100 | 71,00 | 6,00 | 0 |
| 23 | 32 | F | Sup Compl | C | 50 | 51,89 | 100 | 63,67 | -1,33 | 80 |
| 24 | 71 | F | Fund Incompl | B | 65 | 56,33 | 80 | 68,56 | 3,56 | 20 |
| 25 | 77 | F | Fund Incompl | A | 55 | 56,71 | 100 | 65,00 | 0,00 | 40 |
| 26 | 75 | M | Fund Incompl | B | 45 | 69,67 | 30 | 73,67 | 8,67 | 0 |
| 27 | 56 | F | Fund Incompl | A | 50 | 65,00 | 40 | 69,22 | 4,22 | 10 |
| 28 | 72 | M | Méd Incompl | C | 40 | 47,67 | 100 | 64,11 | -0,89 | 60 |
| 29 | 72 | M | Méd Incompl | B | 45 | 48,50 | 100 | 64,11 | -0,89 | 60 |
| 30 | 74 | M | Fund Incompl | B | 50 | 52,14 | 100 | 63,22 | -1,78 | 50 |
| 31 | 54 | M | Fund Compl | C | 40 | 47,00 | 100 | 59,22 | -5,78 | 100 |
| 32 | 53 | M | Méd Compl | A | 60 | 61,89 | 90 | 68,56 | 3,56 | 40 |
| 33 | 61 | F | Fund Incompl | A | 55 | 63,67 | 70 | 69,67 | 4,67 | 20 |
| 34 | 53 | F | Fund Incompl | B | 50 | 52,30 | 100 | 63,00 | -2,00 | 60 |
| 35 | 56 | M | Fund Incompl | B | 60 | 66,78 | 50 | 72,33 | 7,33 | 30 |
| 36 | 78 | M | Fund Compl | A | 55 | 46,67 | 100 | 64,67 | -0,33 | 50 |
| 37 | 72 | F | Fund Incompl | B | 50 | 41,00 | 100 | 63,22 | -1,78 | 70 |
| 38 | 75 | F | Fund Incompl | A | 60 | 68,22 | 40 | 71,67 | 6,67 | 10 |
| 39 | 71 | M | Fund Incompl | B | 40 | 59,29 | 100 | 65,50 | 0,50 | 60 |
| 40 | 65 | M | Fund Incompl | A | 35 | 46,50 | 100 | 62,11 | -2,89 | 100 |

| Ident | 2LRSS | 2IPRSS | 2LRSR | 2RSR | 2IPRSR | 3LRSS | 3IPRSS | 3LRSR | 3RSR | 3IPRSR |
|-------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|--------|
| 1 | 60,86 | 80 | 69,25 | 4,25 | 50 | 58,28 | 90 | 70,22 | 5,22 | 40 |
| 2 | 57,14 | 100 | 67,78 | 2,78 | 70 | 58,86 | 100 | 66,00 | 1,00 | 70 |
| 3 | 36,33 | 100 | 64,44 | -0,56 | 50 | 37,00 | 100 | 65,55 | 0,55 | 60 |
| 4 | 47,50 | 100 | 63,11 | -1,89 | 100 | 43,00 | 100 | 66,88 | 1,88 | 50 |
| 5 | 65,50 | 60 | 68,89 | 3,89 | 50 | 63,14 | 70 | 73,78 | 8,78 | 40 |
| 6 | 51,43 | 100 | 64,50 | -0,50 | 70 | 49,87 | 100 | 67,11 | 2,11 | 70 |
| 7 | 49,60 | 100 | 68,00 | 3,00 | 50 | 55,00 | 100 | 67,44 | 2,44 | 80 |
| 8 | 52,33 | 100 | 66,00 | 1,00 | 60 | 53,50 | 100 | 69,22 | 4,22 | 70 |
| 9 | 43,67 | 100 | 66,89 | 1,89 | 90 | 42,14 | 100 | 63,66 | -1,34 | 80 |
| 10 | 51,33 | 100 | 62,00 | -3,00 | 80 | 50,14 | 100 | 63,67 | -1,33 | 80 |
| 11 | 39,33 | 100 | 65,86 | 0,86 | 40 | 42,50 | 100 | 63,00 | -2,00 | 70 |
| 12 | 56,56 | 100 | 64,50 | -0,50 | 60 | 55,50 | 100 | 61,57 | -3,43 | 70 |
| 13 | 64,50 | 50 | 67,50 | 2,50 | 30 | 45,57 | 100 | 61,89 | -3,11 | 80 |
| 14 | 43,33 | 100 | 61,89 | -3,11 | 60 | 63,44 | 60 | 71,00 | 6,00 | 50 |
| 15 | 59,33 | 100 | 65,33 | 0,33 | 60 | 59,00 | 100 | 65,00 | 0,00 | 40 |
| 16 | 54,00 | 100 | 67,22 | 2,22 | 70 | 52,33 | 100 | 58,67 | -6,33 | 70 |
| 17 | 51,00 | 100 | 64,00 | -1,00 | 70 | 55,89 | 100 | 62,43 | -2,57 | 80 |
| 18 | 36,00 | 100 | 65,22 | 0,22 | 80 | 37,22 | 100 | 61,00 | -4,00 | 90 |
| 19 | 60,56 | 90 | 66,78 | 1,78 | 40 | 56,14 | 100 | 63,33 | -1,67 | 40 |
| 20 | 41,89 | 100 | 60,11 | -4,89 | 80 | 39,50 | 100 | 61,89 | -3,11 | 80 |
| 21 | 50,00 | 100 | 61,00 | -4,00 | 90 | 51,89 | 100 | 62,50 | -2,50 | 80 |
| 22 | 57,89 | 90 | 69,00 | 4,00 | 0 | 63,33 | 100 | 72,33 | 7,33 | 0 |
| 23 | 50,33 | 100 | 59,67 | -5,33 | 70 | 44,56 | 100 | 61,44 | -3,56 | 80 |
| 24 | 51,00 | 60 | 67,67 | 2,67 | 30 | 50,33 | 90 | 65,00 | 0,00 | 40 |
| 25 | 53,33 | 100 | 65,00 | 0,00 | 60 | 56,33 | 100 | 65,89 | 0,89 | 30 |
| 26 | 66,00 | 40 | 72,78 | 7,78 | 0 | 66,33 | 70 | 71,22 | 6,22 | 0 |
| 27 | 60,43 | 100 | 67,89 | 2,89 | 60 | 64,11 | 70 | 66,33 | 1,33 | 40 |
| 28 | 43,22 | 100 | 61,89 | -3,11 | 70 | 49,89 | 100 | 65,00 | 0,00 | 50 |
| 29 | 48,56 | 100 | 63,67 | -1,33 | 40 | 50,50 | 100 | 63,67 | -1,33 | 50 |
| 30 | 46,14 | 100 | 61,89 | -3,11 | 70 | 50,78 | 100 | 63,67 | -1,33 | 80 |
| 31 | 45,44 | 100 | 59,67 | -5,33 | 90 | 46,00 | 100 | 61,00 | -4,00 | 100 |
| 32 | 60,50 | 100 | 67,00 | 2,00 | 50 | 60,00 | 100 | 66,11 | 1,11 | 40 |
| 33 | 57,29 | 100 | 70,11 | 5,11 | 30 | 61,44 | 100 | 69,22 | 4,22 | 30 |
| 34 | 47,00 | 100 | 62,33 | -2,67 | 80 | 49,50 | 100 | 57,28 | -7,72 | 90 |
| 35 | 65,00 | 20 | 70,11 | 5,11 | 0 | 65,89 | 60 | 66,89 | 1,89 | 30 |
| 36 | 46,43 | 100 | 63,00 | -2,00 | 60 | 46,00 | 100 | 61,67 | -3,33 | 80 |
| 37 | 39,57 | 100 | 61,00 | -4,00 | 80 | 39,00 | 100 | 61,89 | -3,11 | 60 |
| 38 | 63,50 | 40 | 73,00 | 8,00 | 10 | 59,89 | 30 | 72,56 | 7,56 | 10 |
| 39 | 48,00 | 100 | 64,00 | -1,00 | 70 | 50,71 | 100 | 60,71 | -4,29 | 60 |
| 40 | 46,56 | 100 | 62,00 | -3,00 | 90 | 44,14 | 100 | 61,00 | -4,00 | 90 |

9.3 Apêndice C – Anamnese audiológica

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

ANAMNESE

Primeira Avaliação

Nome: _____ Gênero: ()M ()F

Data de nascimento: ___/___/___ Idade: _____ Profissão: _____

Endereço: _____ Telefone: () _____

Examinadora: Sinéia Neujahr dos Santos (CRF^a-RS 8985) Data: ___/___/___

Escolaridade: Ensino Fundamental: () Completo () Incompleto

Ensino Médio () Completo () Incompleto

Ensino Superior () Completo () Incompleto

Dificuldade auditiva? ()OD ()OE ()AO

Há quanto tempo? () 6 meses () 6 meses – 1 ano () 1 ano – 5 anos

() 5 anos – 10 anos () 10 anos ou mais

Zumbido? () Nunca ()OD ()OE ()AO

Desconforto a sons intensos? () Sim () Não

Plenitude auricular? ()OD ()OE ()AO

Dificuldade para ouvir em ambiente silencioso? () Nunca () As vezes () Sempre

Dificuldade para ouvir em ambiente ruidoso? () Nunca () As vezes () Sempre

Dificuldade para compreender a conversação? () Nunca () As vezes () Sempre

Episódios de Otite? () Nunca ()OD ()OE ()AO

Ambientes com som em alta intensidade? () Nunca () As vezes () Sempre

Antecedentes familiares de perda auditiva? () Não () Sim: quem? _____

Apresenta algum problema de saúde? () Não () Sim: qual? _____

Está fazendo uso de medicação? () Não () Sim: qual? _____

Fez ou faz uso de medicação ototóxica? () Não () Sim: quanto tempo? _____

Exerce ou exerceu atividade exposta ao ruído? () Não () Sim: quanto tempo? _____

Segunda Avaliação Data: ___/___/___

Tem utilizado o aparelho auditivo diariamente? () Não () Sim

Qual o tempo médio de uso dos aparelhos? () 2h () 4h () 6h () 8h () 10h () 12h

Quando está sem aparelho fica () melhor () igual () pior para entender/escutar?

Terceira Avaliação Data: ___/___/___

Tem utilizado o aparelho auditivo diariamente? () Não () Sim

Qual o tempo médio de uso dos aparelhos? () 2h () 4h () 6h () 8h () 10h () 12h

Quando está sem aparelho fica () melhor () igual () pior para entender/escutar?

9.4 Apêndice D - Protocolo de avaliação

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

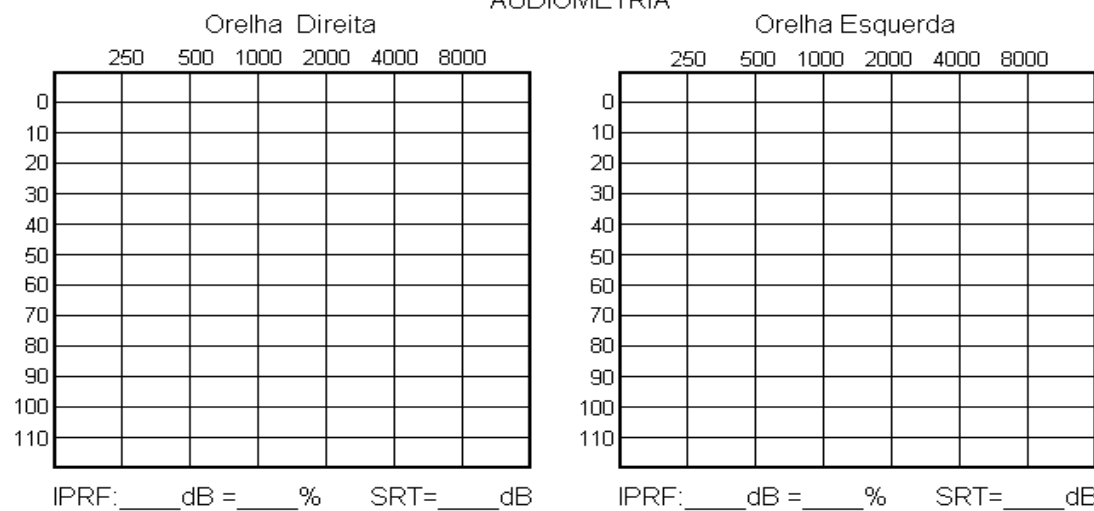
PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO

Nome: _____ Gênero: ()M ()F

Data de nascimento: ___/___/___ Idade: _____ Profissão: _____

Data da avaliação audiológica: ___/___/___

AUDIOMETRIA



Diagnóstico Audiológico: OD _____
OE _____

1ª AVALIAÇÃO – Antes do uso dos aparelhos auditivos. Data: ___/___/___

| Lista 1A | Lista 1B | Lista 2B | Lista 1A | Lista 3B | Lista 4B |
|-------------|-------------|-------------|----------------|----------------|----------------|
| CD: Faixa 2 | CD: Faixa 3 | CD: Faixa 4 | CD: Faixa 2 | CD: Faixa 5 | CD: Faixa 6 |
| Treino | LRSS | IPRSS | Treino | LRSR | IPRSR |
| 1. | 1. | 1. | 1. | 1. | 1. |
| 2. | 2. | 2. | 2. | 2. | 2. |
| 3. | 3. | 3. | 3. | 3. | 3. |
| 4. | 4. | 4. | 4. | 4. | 4. |
| 5. | 5. | 5. | 5. | 5. | 5. |
| 6. | 6. | 6. | 6. | 6. | 6. |
| 7. | 7. | 7. | 7. | 7. | 7. |
| 8. | 8. | 8. | 8. | 8. | 8. |
| 9. | 9. | 9. | 9. | 9. | 9. |
| 10. | 10. | 10. | 10. | 10. | 10. |
| Média | Média | Acertos % | Média | Média | Acertos % |
| | | | Rel. S/R | Rel. S/R | Rel. S/R |
| | | | Ruído: 65 dB A | Ruído: 65 dB A | Ruído: 65 dB A |

2ª AVALIAÇÃO – 14 dias após o uso dos aparelhos auditivos. Data: ___/___/___

| Lista 1A | Lista 5B | Lista 6B | Lista 1A | Lista 1B | Lista 2B |
|-------------|-------------|-------------|----------------|----------------|----------------|
| CD: Faixa 2 | CD: Faixa 7 | CD: Faixa 8 | CD: Faixa 2 | CD: Faixa 3 | CD: Faixa 4 |
| Treino | LRSS | IPRSS | Treino | LRSR | IPRSR |
| 1. | 1. | 1. | 1. | 1. | 1. |
| 2. | 2. | 2. | 2. | 2. | 2. |
| 3. | 3. | 3. | 3. | 3. | 3. |
| 4. | 4. | 4. | 4. | 4. | 4. |
| 5. | 5. | 5. | 5. | 5. | 5. |
| 6. | 6. | 6. | 6. | 6. | 6. |
| 7. | 7. | 7. | 7. | 7. | 7. |
| 8. | 8. | 8. | 8. | 8. | 8. |
| 9. | 9. | 9. | 9. | 9. | 9. |
| 10. | 10. | 10. | 10. | 10. | 10. |
| Média | Média | Acertos % | Média | Média | Acertos % |
| | | | Rel. S/R | Rel. S/R | Rel. S/R |
| | | | Ruído: 65 dB A | Ruído: 65 dB A | Ruído: 65 dB A |

3ª AVALIAÇÃO – 3 meses após o uso dos aparelhos auditivos. Data: ___/___/___

| Lista 1A | Lista 3B | Lista 4B | Lista 1A | Lista 5B | Lista 6B |
|-------------|-------------|-------------|----------------|----------------|----------------|
| CD: Faixa 2 | CD: Faixa 5 | CD: Faixa 6 | CD: Faixa 2 | CD: Faixa 7 | CD: Faixa 8 |
| Treino | LRSS | IPRSS | Treino | LRSR | IPRSR |
| 1. | 1. | 1. | 1. | 1. | 1. |
| 2. | 2. | 2. | 2. | 2. | 2. |
| 3. | 3. | 3. | 3. | 3. | 3. |
| 4. | 4. | 4. | 4. | 4. | 4. |
| 5. | 5. | 5. | 5. | 5. | 5. |
| 6. | 6. | 6. | 6. | 6. | 6. |
| 7. | 7. | 7. | 7. | 7. | 7. |
| 8. | 8. | 8. | 8. | 8. | 8. |
| 9. | 9. | 9. | 9. | 9. | 9. |
| 10. | 10. | 10. | 10. | 10. | 10. |
| Média | Média | Acertos % | Média | Média | Acertos % |
| | | | Rel. S/R | Rel. S/R | Rel. S/R |
| | | | Ruído: 65 dB A | Ruído: 65 dB A | Ruído: 65 dB A |

Fonoaudióloga responsável: Sinéia Neujahr dos Santos (CRFa-RS 8985).