

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE OTORRINO-FONOAUDIOLOGIA  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DISTÚRBIOS DA  
COMUNICAÇÃO HUMANA**

**RECONHECIMENTO DE FALA NO SILÊNCIO E NO  
RUÍDO COM FONES EM INDIVÍDUOS COM PERDA  
AUDITIVA NEUROSENSORIAL DE DIFERENTES  
CONFIGURAÇÕES**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Alexandra Aline Lewkowicz**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2008**

**RECONHECIMENTO DE FALA NO SILÊNCIO E NO RUÍDO  
COM FONES EM INDIVÍDUOS COM PERDA AUDITIVA  
NEUROSENSORIAL DE DIFERENTES CONFIGURAÇÕES**

**Por**

**Alexandra Aline Lewkowicz**

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

**Orientador: Dra. Maristela Júlio Costa**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**Julho de 2008**

L678r Lewkowicz, Alexandra Aline  
Reconhecimento de fala no silêncio e no ruído com fones em indivíduos com perda auditiva neurossensorial de diferentes configurações / Alexandra Aline Lewkowicz ; orientadora: Maristela Júlio Costa. – Santa Maria, 2008.

48 p. ; il, tab.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, 2008.

1. Saúde 2. Audição - Percepção auditiva – Fala  
4. Tecnologia – Fones – Audição neurossensorial I. Título

CDU 612  
612.85  
612.858.7

Ficha catalográfica elaborada por Cristiane Silva Santos CRB-10/1671

---

©2008

Todos os direitos reservados a Alexandra Aline Lewkowicz. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser feita com autorização por escrito do autor.

Endereço. Rua XV de Novembro, n. 14/204, Orleans, SC, 88870-000

Fone (0xx) 48 9918 8094; End. Eletr: [abfono@yahoo.com.br](mailto:abfono@yahoo.com.br)

---

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

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

**RECONHECIMENTO DE FALA NO SILÊNCIO E NO RUÍDO COM  
FONES EM INDIVÍDUOS COM PERDA AUDITIVA  
NEUROSENSORIAL DE DIFERENTES CONFIGURAÇÕES**

Elaborada por  
**Alexandra Aline Lewkowicz**

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

**COMISSÃO EXAMINADORA**

**Maristela Júlio Costa, Dr<sup>a</sup>**  
(presidente/ orientadora)

**Isabela Hoffmeister Menegotto Dr<sup>a</sup> (Ulbra/RS)**

**Aron Ferreira da Silveira, Dr (UFSM/RS)**

Santa Maria, 14 Julho de 2008.

*Quero viver ao lado de gente humana,  
Que sabe rir de seus tropeços,  
Que não se encanta nem se corrompe com triunfos,  
Que troca rótulo por conteúdo, denotação por conotação,  
Que busca nas fascinantes apresentações  
Pequenas e singelas amostras de realidade e essência.  
Viver perto dessas pessoas nunca será perda de tempo.*

*Fabiano Seeger*

## *Agradecimentos*

*À Deus, pela coragem, proteção e força.*

*Aos meus pais, Camilo e Elisia, minha irmã, Ângela Simone e Ana Paula, irmã e colega de profissão, pelo apoio, incentivo e amor.*

*À Dra. Maristela Júlio Costa, minha orientadora, pelo incentivo constante, apoio, dedicação e paciência.*

*Aos membros da banca, Dr. Aron Ferreira da Silveira e Dra. Isabela Hoffmeister Menegotto, pelas importantes considerações realizadas, pela disponibilidade e pelo exemplo de profissionalismo.*

*À coordenação e professores do Programa de Pós Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, pela competência e riqueza de ensino.*

*Aos colegas do curso de pós graduação, em especial Carla Luiza Baggio, Tiago Petry e Cristiane Padilha pelo companheirismo, amizade e apoio.*

*Aos pacientes que gentilmente concordaram em participar deste estudo, pela confiança, interesse e respeito a este trabalho.*

*À Débora Carpenedo, Janaína Sofia Baesso, Márcia de Lima Athayde, Marília Narciso Boeira, Sinéia Neujahr dos Santos, Érica Hoffmann Lollí, Stefano Mattei Inácio, Giseane Conterno e William Dick, pelo carinho, amizade e apoio. Pela compreensão nos momentos de ausência. Meu sincero reconhecimento e gratidão.*

## RESUMO

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

### **RECONHECIMENTO DE FALA NO SILÊNCIO E NO RUÍDO COM FONES EM INDIVÍDUOS COM PERDA AUDITIVA NEUROSENSORIAL DE DIFERENTES CONFIGURAÇÕES**

Autora: Alexandra Aline Lewkowicz

Orientadora: Maristela Julio Costa

Local e data da defesa: Santa Maria, 14 de Julho de 2008.

A audição é um dos sentidos mais importantes e necessária para que se estabeleça uma comunicação satisfatória entre as pessoas. Assim sendo, indivíduos acometidos por diferentes tipos de perdas auditivas, apresentam dificuldades no reconhecimento de fala e na sua habilidade para se comunicar, de maneiras diferentes, pois existe correlação entre as dificuldades, os tipos e graus das perdas. Estas diferenças tornam imprescindível que o audiologista avalie qualitativa e individualmente os efeitos da perda auditiva. Os objetivos desta pesquisa foram estabelecer os Limiares de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio (LRSS) e as relações sinal/ ruído, onde foram obtidos os Limiares de Reconhecimento de Sentenças no Ruído (LRSR) com o uso de fones auriculares, utilizando o teste Listas de Sentenças em Português (LSP) e comparar os resultados dos LRSS com os valores dos Limiares de Reconhecimento de Fala (LRF) de indivíduos com perda auditiva neurosensorial com configurações de perda plana, descendente e em rampa (*Sk*). O material de teste utilizado foi composto pelas Listas de Sentenças em Português (LSP) proposto por Costa (1998). Foram avaliados 46 indivíduos adultos, dos gêneros masculino e feminino, com idades variando entre 15 e 83 anos. Os critérios de inclusão da amostra foram apresentar diagnóstico audiológico de perda auditiva do tipo neurosensorial, de grau leve a moderadamente severo, comprovado por prévia avaliação da audição e não ser usuário de próteses auditivas há mais de três meses. Foram obtidos os limiares tonais, os LRF, os LRSS, os LRSR e as relações sinal/ruído. 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 os LRSS, e as relações sinal/ ruído onde foram obtidos os LRSR médios para as perdas neurosensoriais em rampa, plana, e descendente, foram, respectivamente: 24,77 e + 0,29 dB NA; 43,20 e + 1,36 dB NA; 41,26 e +3,09 dB NA. Levando em consideração tais resultados, podemos afirmar que a conservação das baixas frequências, como é o caso da perda auditiva neurosensorial em rampa, contribuem consideravelmente para melhores resultados de reconhecimento de fala, tanto no silêncio quanto no ruído. Cada classificação de perda auditiva possui características únicas que devem ser investigadas e levadas em consideração quando envolvem os processos de avaliação, intervenção e reabilitação auditiva, uma vez que o grande objetivo a ser alcançado é um diagnóstico audiológico preciso e a melhora da qualidade de vida do paciente.

Palavras-chave: audição, percepção auditiva, testes de discriminação da fala, percepção da fala.

## **ABSTRACT**

Master's Dissertation  
Post-Graduate Program on Human Communication Disorders  
Universidade Federal de Santa Maria  
(Federal University of Santa Maria)

### **THE SPEECH-RECEPTIONS THRESHOLD IN NOISY AND QUIET CONDITIONS IN INDIVIDUALS WITH HEARING LOSS**

**AUTHOR: ALEXANDRA ALINE LEWKOVICZ**

**ADVISER: MARISTELA JULIO COSTA**

PLACE AND SUPPORT DATE: Santa Maria, July 14, 2008

Hearing is one of the most important senses for establishing a satisfying communication among people. This way, individuals stroked by different kinds of hearing losses show difficulties on speech-reception and in their ability to communicate through different ways for there is a correlation between these difficulties and the types and degrees of hearing losses. These differences make essential to the audiologist to evaluate qualitatively and individually the effects of hearing losses. The objectives of this research were to settle the the speech-reception threshold in quiet (LRSS) and the signal/noise relations where was obtained the speech-reception threshold in noise (LRSR) with the use of auricular phones, using the List of Portuguese Sentences (LSP) test and comparing the LRSS results, including the LRF values from individuals who had sensorineural hearing loss with configurations of flat, descendent, and ramp loss (*Ski*). The test material used was composed by the Portuguese List of Sentences (LSP) proposed by Costa (1998). 46 adult individuals were evaluated, male and female gender, at the ages from 15 to 83 years old. The sample inclusion criteria were to introduce the audiological diagnostic of sensorineural hearing loss, in light and moderately severe rates, proved by previously hearing evaluation and not be hearing aid user for more than three months. The tone threshold and the speech-reception threshold in monosyllabic words and LRSS and LRSR and the relations sign/noise for each hearing loss level were obtained. The sentences and the noise (steady at 65dB NA) were introduced monaurally, by auricular phones. Through ascendant-descendent strategy (Levitt and Rabiner 1967). The results obtained show that the LRSS, and the average relation signal/noise where was obtained the LRSR for sensorineural loss in ramp, flat and descendent were respectively: 24,77 and + 0,29; 43,20 and +1,36; 41,26 and +3,09. Taking in account such results we can state that low frequencies conservation, as in sensorineural hearing loss in ramp case, contribute considerably for better results in speech-reception, so as in quiet as in noise. Each classification of hearing loss owns unique characteristics which must be investigated and took into account when involving evaluation processes, intervention and auditive rehabilitation, once the great objective to be reached is precise audiological diagnostic and the improvement of the patient's life quality.

Key words: hearing, auditive reception, speech discrimination tests, speech reception.

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Limiares de audibilidade da média tritonal (frequências de 500, 1000 e 2000Hz) para cada tipo de perda auditiva (dB NA).....	31
TABELA 2 - Limiares de Reconhecimento de sentenças no silêncio e relações sinal/ ruído médios por grupo segundo a variável configuração da perda auditiva (dB NA).....	31
TABELA 3 - Limiares de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio e Limiares de Reconhecimento de palavras dissilábicas no grupo com perda auditiva neurossensorial descendente (dB NA).....	31
TABELA 4 - Limiares de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio e Limiares de Reconhecimento de palavras dissilábicas no grupo com perda auditiva neurossensorial plana (dB NA).....	32
TABELA 5 - Limiares de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio e Limiares de Reconhecimento palavras dissilábicas no grupo com perda auditiva neurossensorial em rampa (dB NA).....	32
TABELA 6 – Análise comparativa dos LRF e LRSS entre os grupos com perda auditiva neurossensorial (dB NA).....	32
TABELA 7 – Análise comparativa de LRSS X LRF em cada tipo de perda auditiva (dB NA).....	32

## **LISTA DE REDUÇÕES**

AO – Ambas as orelhas

CD – Compact disc

dB – Decibel

dB NA – Decibel Nível de Audição

Hz – Hertz

LRF – Limiar de Reconhecimento de Fala

LRSR – Limiar de Reconhecimento de Sentenças no Ruído

LRSS – Limiar de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio

LSP – Lista de Sentenças em Português

OD – Orelha direita

OE – Orelha esquerda

S/R – Relação sinal-ruído

SAF – Serviço de Atendimento Fonoaudiológico

UFMS – Universidade Federal de Santa Maria

## **LISTA DE ANEXOS**

ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

ANEXO B – LISTA DE SENTENÇAS EM PORTUGUÊS UTILIZADAS

ANEXO C – PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO UTILIZADO

## SUMÁRIO

<b>RESUMO.....</b>	<b>06</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>08</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>09</b>
<b>LISTA DE REDUÇÕES.....</b>	<b>10</b>
<b>LISTA DE ANEXOS.....</b>	<b>11</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>15</b>
<b>3 MATERIAL E MÉTODO.....</b>	<b>27</b>
<b>4 RESULTADOS.....</b>	<b>31</b>
<b>5 DISCUSSÃO.....</b>	<b>33</b>
5.1 Comentários sobre as médias tritonais de cada configuração de perda auditiva.....	33
5.2 Comentários sobre o estudo dos LRSS obtidos para cada classificação de perda auditiva.....	33
5.3 Comentários sobre as relações sinal/ ruído nas diferentes configurações de perda auditiva.....	34
5.4 Comentários sobre o estudo dos LRF, quando comparados os resultados aos LRSS.....	36
<b>6 CONCLUSÃO.....</b>	<b>38</b>
<b>7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>39</b>
<b>8 BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....</b>	<b>42</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>43</b>

# 1. INTRODUÇÃO

A audição representa um dos sentidos mais importantes na vida do ser humano. Sabe-se, porém que não basta ouvir para que se possa estabelecer a comunicação, situação fundamental para o estabelecimento das relações humanas. Faz-se necessária o reconhecimento dos estímulos auditivos ouvidos. Como sabemos, indivíduos acometidos por perdas auditivas apresentam caracteristicamente dificuldade para ouvir e para compreender, principalmente em situações em que se fazem presentes ruídos competitivos simultâneos. Esta característica trouxe, aos audiologistas, o desafio de avaliar, além do grau e tipo de perda auditiva, também o reconhecimento de fala, nas situações simuladas o mais próximas possíveis da vida real.

Para tanto foram desenvolvidos testes de fala com o uso de sentenças como estímulo para serem aplicados em ambiente de teste na presença e ausência de ruído competitivo e determinar limiares de reconhecimento de fala. Em 1998, Costa desenvolveu o primeiro teste contendo listas de sentenças como estímulo de fala. O teste é constituído de 8 listas de sentenças em português brasileiro (LSP) foneticamente balanceadas e de um ruído com espectro de fala, o que permite determinar os limiares de reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído.

Apesar deste trabalho ter sido desenvolvido com o principal objetivo de servir como instrumento para avaliar os candidatos ao uso de prótese auditiva, ele pode também ser utilizado para avaliar candidatos a implante coclear, ou, ainda, ser usado com diferentes objetivos por pesquisadores ou clínicos de outras áreas.

Desde o trabalho pioneiro de Costa (1998), surgiram diversas pesquisas com inúmeros objetivos e estratégias que utilizaram este material de teste (Costa, 1997; Costa, Lório e Albernaz, 1997; Cóser, Coser, Costa e Fukuda, 2000; Soldera, 2001; Soncini, Costa, Oliveira e Lopes, 2003; Daniel, Costa e Oliveira, 2003; Soncini, Costa e Oliveira, 2004; Daniel, 2004; Freitas, Lopes e Costa, 2005; Miranda e Costa, 2006; Freitas e Costa, 2006; Soncini e Costa, 2006; Henriques, 2006; Gambini, 2006; Machado, 2006; Gambini, Oliveira e Costa, 2007). Dentre as pesquisas realizadas não havia nenhuma, no Brasil, que tivesse estudado indivíduos com

perda neurossensorial de diferentes configurações, com o uso de fones auriculares, com o presente material.

O teste Listas de Sentenças em Português proporciona precisão e objetividade para mensurar habilidades de reconhecimento de fala de um ouvinte, como um reflexo de seu desempenho, em situações auditivas realistas. Considerando que este teste vem sendo estudado em diferentes populações demonstrando sua confiabilidade na audiologia clínica, os objetivos desta pesquisa são estabelecer os Limiares de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio (LRSS) e as relações sinal/ ruído, com o uso de fones auriculares, utilizando o teste Listas de Sentenças em Português (LSP) e ainda comparar os resultados dos LRSS com os valores dos Limiares de Reconhecimento de Fala (LRF) de indivíduos com perda auditiva neurossensorial com configurações de perda plana, descendente e em rampa (*Sk*), previamente obtidos através de avaliação audiológica básica.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Cooper & Cutts (1971) realizaram um teste de reconhecimento de fala no ruído em dois grupos de indivíduos, um com 16 indivíduos com audição normal e limiares tonais em torno de 10 dB e outro com 15 indivíduos acometidos por perda auditiva neurossensorial, com limiares de reconhecimento de fala (LRF) entre 20 e 60 dB NA e índice percentual de reconhecimento de fala (IPRF) de 65% ou mais. O ruído utilizado foi feito a partir de uma gravação feita em um refeitório de escola no horário do almoço, sendo que foi possível captar ruídos como bater de pratos, bandejas e talheres, vozes e outros ruídos. As sentenças utilizadas no teste foram gravadas em uma fita cassete com um narrador do sexo masculino. Foram feitas calibrações do ruído e dos sinais de fala. O audiômetro apresentava no momento do teste sentenças e ruído monoauralmente. Na análise dos resultados, os autores puderam observar que o desempenho dos indivíduos neurossensoriais foi visivelmente pior do que o desempenho dos normo-ouvintes, porém estatisticamente não foi possível observar diferença entre os grupos estudados.

Plomp & Mimpen (1979) descreveram o desenvolvimento de um teste preciso, para medir o limiar de recepção de fala no silêncio ou no ruído. Como o propósito deste teste é investigar a inteligibilidade de fala em condições comparáveis com a recepção de fala do dia-a-dia, foi decidido usar sentenças que representassem situações de conversação, que fossem curtas o suficiente para facilitar a repetição, não fossem muito redundantes, difíceis, nem confusas e foram gravadas em fita cassete. As sentenças foram então apresentadas a indivíduos com audição normal, através de fones, com um nível de apresentação de 50 dB (A) correspondendo a uma média de inteligibilidade em torno de 50 %. Foi apresentado um ruído com espectro similar ao espectro de longo termo da fala. Foram selecionadas, então 130 sentenças, divididas em dez listas de treze sentenças. Como o principal propósito deste teste foi tornar possível a investigação do limiar de reconhecimento de fala (LRF) em várias situações, em função da interferência do ruído, os autores realizaram a gravação de um ruído em um canal da fita e no outro, as sentenças. O som de uma ou mais pessoas falando ao mesmo tempo, pode ser considerada a principal fonte de interferência na compreensão da fala. Dessa forma, O ruído utilizado nesta pesquisa possuía o espectro das 130 sentenças pois, assim,

o efeito de uma eventual diferença, entre o espectro do falante e do ruído, é eliminado. As dez listas de treze sentenças foram então apresentadas, usando o procedimento adaptativo ou ascendente-descendente, usado inicialmente por LEVITT & RABINER (1967) para a obtenção do limiar de reconhecimento de sentenças. O LRF foi calculado a partir dos níveis de apresentação da 5ª sentença, e os intervalos de apresentação do estímulo foram de 2 dB. As sentenças foram aplicadas em diferentes condições, onde os LRF no ruído foram obtidos: 1) somente na orelha esquerda; 2) somente na orelha direita; 3) sinal de fala e ruído idênticos nos dois ouvidos; 4) sinais de fala idênticos, mas ruídos não correlacionados nos dois ouvidos; 5) sinais de fala idênticos, mas o ruído parcialmente relacionado. Os LRFs, nestas cinco condições, ocorreram nas seguintes relações S/R: -5,6 dB para a condição 1; -6,2 dB para a condição 2; -7,3 dB para a condição 3; -9,6 dB para a condição 4 e -8,0 dB para a condição 5. Finalmente, os autores concluíram que as listas de sentenças apresentadas, através do procedimento adaptativo, permitiram a obtenção do LRF de forma bastante precisa.

Em 1992 Smoorenburg realizou uma pesquisa onde o objetivo principal foi avaliar o reconhecimento de fala no silêncio e no ruído em 200 indivíduos (400 orelhas) acometidos por perda auditiva induzida pelo ruído e relacionar estes resultados com os limiares tonais obtidos em audiometria. Todos os 200 indivíduos foram avaliados com o uso de fones auriculares. Na pesquisa dos limiares tonais o autor encontrou três configurações de perda auditiva: perda auditiva na região acima de 3000 Hz, a partir de 1000 até 3000 Hz e abaixo de 1000 Hz. O pesquisador utilizou sentenças simples para realizar a avaliação de fala no silêncio e no ruído e realizou a testagem de acordo com Plomp & Mimpen (1979). O autor concluiu ao término de sua pesquisa que uma perda auditiva na região de altas frequências está relacionada com o reconhecimento de fala no ruído e uma perda auditiva na região de baixas frequências está relacionada com o reconhecimento de fala no silêncio. Acrescenta ainda que um pequeno prejuízo nos limiares tonais já pode interferir significativamente no reconhecimento de fala no ruído.

De acordo com Nilsson, Soli & Sullivan (1994), as formas tradicionais de avaliar a perda auditiva, baseadas em limiares de tons puros e ruídos de faixa larga, não permitem prever, adequadamente, a inteligibilidade de fala em ambiente ruidoso. Desta forma, eles se propuseram a descrever um método eficiente e confiável para determinar a inteligibilidade da fala, através dos limiares de recepção

de fala obtidos com e sem a presença de ruído. Foram usadas na pesquisa as sentenças do teste “Bamford-Kowal-Bench” (BKB) formado por um conjunto de sentenças elaboradas para avaliar crianças. Estas sentenças contêm substantivos e verbos encontrados em transcrições de fala de crianças Britânicas. Elas foram escolhidas, devido ao tamanho do conjunto de sentenças, simplicidade e brevidade das mesmas. As sentenças do teste “BKB” foram revisadas, retiradas as que tinham expressões do idioma Britânico e equiparadas quanto ao tamanho. A seguir, foi investigada a naturalidade das sentenças, feitas as análises e as modificações necessárias. Posteriormente, essas foram gravadas por um ator profissional do sexo masculino, em ambiente tratado acusticamente e, então, processadas pelo computador, com o objetivo de equiparar a inteligibilidade das sentenças. Para avaliar então a inteligibilidade das sentenças, estas foram apresentadas na presença de um ruído com espectro de fala, a indivíduos falantes do inglês nativo, com limiares auditivos normais (15 dB NA de 0,25 a 8 KHz), com idades entre 17 e 45 anos. A fala e o ruído foram apresentados através de fones, com o ruído em uma intensidade de 72 dB A, e o indivíduo foi instruído a repetir a frase exatamente com havia escutado. Das 336 sentenças iniciais analisadas, foram selecionadas 252 que apresentaram inteligibilidade semelhante. Estas foram transcritas para o alfabeto fonético internacional, para então serem distribuídas, formando 21 diferentes listas, contendo 12 sentenças cada uma, sendo que a distribuição dos fonemas, em cada lista também foi controlada. Estas listas de sentenças foram finalmente usadas para a obtenção dos limiares de reconhecimento de sentenças (LRS) em indivíduos normais (limiares tonais até 15 dB de 0,25 a 8 KHz) usando a estratégia adaptativa, sendo que o material foi apresentado através dos fones TDH-50. Esta estratégia consiste na apresentação da primeira sentença da lista, abaixo do limiar do indivíduo, aumentando a intensidade de apresentação das sentenças, em intervalos de 2 dB, até o indivíduo responder corretamente, diminuindo, então, o nível de apresentação da próxima sentença em 2 dB, e assim, sucessivamente até o final da lista. Dessa forma, foram obtidos os limiares de reconhecimento de sentenças no silêncio e na presença de um ruído competitivo a 72 dB A. Foi observado que os níveis de apresentação das sentenças se estabilizaram, depois da apresentação da quinta sentença, o que os levou a concluir que os LRS podem ser estimados com precisão, a partir dos níveis de apresentação da 5ª sentença. Os LRS no ruído foram obtidos em uma relação S/R média de -2,92 dB, onde o ruído foi apresentado

em um nível de 72 dB A e as sentenças em um nível médio de 69,08 dB A, com um desvio-padrão de 0,78, enquanto os LRS no silêncio foram obtidos na intensidade média de apresentação das sentenças de 23,91 dB A, com um desvio-padrão de 3,45 dB. Comprovaram, ainda, que podem ser usadas com segurança listas com menos de 12 sentenças, pois, ao aplicarem listas contendo de oito a 12 sentenças, observaram que não houve diferença significativa entre os resultados, em função do tamanho de listas, e que os LRS foram praticamente iguais, quando foram comparados aos resultados obtidos com listas com 12 e dez sentenças, tanto no silêncio, como no ruído, sendo que o desvio-padrão aumentou menos de 0,1 dB, quando foram usadas listas de dez sentenças. Finalmente, concluíram que os LRS no silêncio e no ruído podem ser obtidos com confiança, através desse teste, que foi denominado de HINT (Hearing-In-Noise-Test) aplicado através da estratégia adaptativa, usando como estímulo sentenças em inglês, pois fornecem precisão, confiabilidade e eficiência para medir a inteligibilidade de fala no ruído.

Costa *et al.* (1997) descreveram as etapas de desenvolvimento de um teste constituído por uma listas 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 esse material para pesquisar o Limiar de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio (LRSS), o Limiar de Reconhecimento de Sentenças no Ruído (LRSR) e as respectivas relações Sinal/Ruído (S/R), em 21 indivíduos adultos normo-ouvintes, com idades entre 18 e 35 anos. As avaliações foram realizadas em campo livre. Obtiveram a média de 17,15 dB A de LRSS, 54,67 dB A de LRSR e relação S/R média de -10,33 dB A. 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, ainda em 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 períodos simples, cuja extensão variou de quatro a sete palavras por sentença. As sete listas, denominadas 1B, 2B, 3B, 4B, 5B, 6B e 7B, foram gravadas em formato digital por um locutor do sexo masculino, utilizando linguagem ortográfica e reproduzidas em fita cassete, 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 especialmente para essa pesquisa (COSTA *et al.* 1998). 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 os Limiares de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio (LRSS) e no Ruído (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 das sentenças. Os resultados mostraram LRSR médios de 54 dB A, o que representa uma relação S/R média de - 11 dB A. 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. Esse 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 (COSTA *et al.* 1997). Esse procedimento resultou em um ruído com uma faixa de frequência de 0,33 Hz a 6,216 Hz. Entretanto, esse som de vozes não poderia ser usado em pesquisa da forma como ele foi gravado, por não ser um som contínuo. Era necessário desenvolver um ruído 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 12 vozes contendo uma amostra representativa dos fonemas da língua portuguesa, o que resultou em um ruído contínuo, com espectro similar ao das sentenças. A escolha desse ruído baseou-se no fato de que o som de uma ou mais pessoas falando ao mesmo tempo é citado como a maior fonte de interferência na compreensão da fala no dia-a-dia. Os autores concluíram que o ruído gerado se mostrou efetivo para mascarar estímulos de fala em intensidades próximas das que ocorrem na maioria das situações de comunicação, permitindo a sua utilização em pesquisas subsequentes.

Costa (1998) reuniu em um livro e um *CD* todo o material desenvolvido em estudos anteriores (COSTA *et al* 1997; COSTA *et al* 1998), apresentando resultados e estratégias de aplicação, além de trazer as listas de sentenças em português (1A e 1B a 7B) (LSP) e o ruído com mesmo espectro da fala, reproduzidos em um “*Compact Disc*” (CD), gravado a partir da matriz original. Isso possibilita que as pesquisas realizadas com esses materiais possam manter sempre as mesmas condições de apresentação das sentenças e do ruído, garantindo maior precisão nas medidas.

Cóser *et al.* (2000) avaliou o limiar de reconhecimento de sentenças com e sem presença de ruído competitivo em indivíduos com perda auditiva induzida por ruído (PAIR) 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. O teste utilizado em tal estudo foi a listas de sentenças em português desenvolvida por Costa (1997). A aplicação das listas foi feita através de fones auriculares. O autor concluiu que houve diferença estatística significativa nos LRSS e da relação S/R entre os indivíduos com audição normal e os indivíduos com PAIR.

De acordo com Wilson e Strouse (2001), os sons mais importantes transduzidos pela orelha são os que compõe os sons de fala. Os sons de fala são importantes porque a fala é o meio pelo qual a comunicação baseada na linguagem é transmitida. A importância da relação entre os sinais de fala e a audição foi reconhecida há mais de um século por Oscar Wolf que, segundo os autores, considerou a fala como “a forma mais perfeita para testar o poder da audição, já que

a mesma incorpora as nuances mais delicadas de freqüência, intensidade e característica do som”. Os mesmos autores referem ainda que os testes que utilizam sentenças, tem mostrado grande eficiência para determinar limiares de reconhecimento de fala. Os dois testes mais utilizados internacionalmente são o “Speech Reception Threshold Testing Using Sentence Stimuli” (Plomp e Mimpen, 1979) e o “Hearing in Noise Test” (Nilson, Solli e Sullivan, 1994). Ambos são destinados a determinar limiares com sentenças no silêncio ou na presença de ruído.

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, e, iniciando a avaliação em 50% dos indivíduos pela orelha direita e os outros 50% pela orelha esquerda, 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.

Daniel (2003) aplicou o teste listas de sentenças em português pela primeira vez na população infantil normo-ouvinte, com o objetivo de verificar sua viabilidade neste grupo e também investigar os LRSS e LRSR de crianças com e sem histórico de repetência escolar. A amostra foi composta por 40 crianças normo-ouvintes com idades variando de nove a onze anos, as quais foram divididas em dois grupos: crianças com bom desempenho escolar (grupo A) e crianças com histórico de repetência escolar (grupo B). Utilizou-se o material proposto por Costa (1998), aplicado através de fones auriculares. Verificou-se que a segunda orelha testada, em ambos os grupos estudados, apresentou resultados melhores que a primeira orelha nos LRSS e nas relações S/R. Concluiu-se que as crianças do grupo A apresentaram resultados semelhantes aos das crianças do grupo B no reconhecimento de sentenças no silêncio. Entretanto, no reconhecimento de sentenças no ruído, as crianças com histórico de repetência escolar demonstraram resultados piores quando comparadas com o grupo A.

Soncini, Costa, Oliveira & Lopes (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 freqüências de 0,5, 1 e 2 kHz. Foram examinadas 200 orelhas de indivíduos normo-ouvintes, 50 homens e 50 mulheres.

Utilizando o teste Listas de Sentenças em Português, 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 lingüísticas com significado.

Em 2004, Soncini, Costa & Oliveira realizaram outra pesquisa com o objetivo de verificar o desempenho de adultos normo-ouvintes com mais de 50 anos, com queixa para compreender a fala, na avaliação do reconhecimento de sentenças no ruído. A amostra da pesquisa foi constituída por 25 indivíduos normo-ouvintes sem queixa para compreender a fala e 15 indivíduos com queixa, sendo todos normo-ouvintes com mais de 50 anos. Foi pesquisado o LRSR utilizando listas de sentenças em português e um ruído com espectro de fala (Costa, 1998) e calculada a relação sinal/ ruído. Na análise dos resultados não foi evidenciada diferença estatisticamente significativa entre as médias das relações sinal/ ruído, quando se comparou o desempenho dos grupos. Sendo assim, de acordo com os autores, a queixa para reconhecer a fala nem sempre está relacionada a um pior desempenho no reconhecimento de sentenças no ruído, quando a audição periférica é normal.

De acordo com Almeida em 2003, o uso de amplificação sonora pode melhorar muito o reconhecimento de fala ao longo do tempo. Gatehouse (1992, *apud* Almeida, 2003), citado pela autora em seu trabalho, investigou as habilidades de identificação de fala em quatro indivíduos portadores de perdas auditivas neurosensoriais, bilaterais e simétricas, aos quais foram adaptadas próteses auditivas monoaurais. Verificou que houve um aumento no desempenho dos testes de fala na orelha protetizada, o que não ocorreu com as orelhas que não receberam amplificação. Essa melhora no reconhecimento de fala ao longo do tempo, na medida em que o indivíduo aprende a utilizar novas pistas de fala disponíveis com o uso da amplificação foi chamada pelo pesquisador de aclimatização perceptual. Este benefício, porém só foi observado após um período que girou em torno de 12 semanas de uso da amplificação. Gatehouse ainda ressaltou um ano mais tarde, que a aclimatização não ocorre de imediato, mas apenas após a exposição ao ambiente acústico. O cérebro necessitaria de algum tempo para utilizar a nova

informação acústica, gerada pela prótese auditiva. Esse seria o tempo necessário para que o indivíduo possa “se acostumar” com o aparelho. Afirma ainda que estes benefícios tendem a aumentar com o passar do tempo.

Daniel (2004) realizou um estudo com o objetivo de obter os valores de referência para os limiares de reconhecimento de sentenças no silêncio (LRSS) e no ruído (LRSR) com as LSP. 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 médios obtidos foram LRSS 6,20 dB Na e relações sinal/ ruído de -5,29dB NA.

De acordo com Momensohn-Santos, Russo & Brunetto-Borgianni (2005) o audiograma pode e deve ser classificado segundo suas características gerais e não apenas baseado em limiares de duas ou três frequências. O traçado obtido no gráfico representa a audição do paciente para frequências que variam de 250 a 8000 Hz. A análise da configuração audiométrica, segundo as mesmas, permite uma melhor avaliação da interferência da perda auditiva sobre a habilidade de reconhecimento de fala do paciente. Sugerem que a perda auditiva plana ou horizontal se caracterize por uma piora ou melhora dos limiares auditivos em torno de 5 dB por oitava. Já a perda auditiva descendente é caracterizada pela queixa de “ouvir, mas não entender”, justificada pelo maior prejuízo nas frequências agudas. Podem ser classificadas em descendente leve (piora de 5 a 12 dB por oitava), descendente acentuada (piora de 15 a 20 dB por oitava) e descendente abrupta ou em Ski (horizontal ou descendente leve nas frequências mais baixas com rápida piora de 25 dB ou mais por oitava).

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.

Machado (2006) analisou as estratégias de aplicação do material proposto por Costa (1998) em crianças, avaliou e comparou o desempenho de crianças normo-ouvintes com e sem histórico de otite média no teste de reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído e verificou a eficácia desse material para detectar histórico de otite média recorrente. A amostra foi constituída por 70 escolares normo-ouvintes com faixa-etária variando de nove a 12 anos de idade, sendo 35 sem passado otológico (grupo I) e 35 com histórico de otite média recorrente nos primeiros anos de vida (grupo II). Para a obtenção dos limiares de reconhecimento de sentenças no silêncio (LRSS) e no ruído (LRSR) e das relações sinal/ruído (S/R), utilizou-se o material proposto por Costa (1998). A apresentação do material foi realizada através de fones auriculares e, na presença do ruído competitivo, esse foi apresentado de forma ipsilateral. A análise dos resultados permitiu à autora concluir que: foi confirmada a viabilidade de aplicação do teste na população infantil, o desempenho das crianças dos grupos I e II foi semelhante quando o teste foi aplicado no silêncio e diferiu estatisticamente quando foi aplicado com ruído competitivo e o material do teste mostrou-se efetivo para sugerir possíveis alterações funcionais na habilidade de reconhecer a fala no ruído em crianças com histórico de otite média recorrente.

Henriques (2006), realizou um estudo cujos objetivos foram: determinar as relações S/R em que são obtidos os limiares de reconhecimento de sentenças no ruído (LRSR) para indivíduos normo-ouvintes e para indivíduos com perda auditiva neurossensorial; estabelecer o índice percentual de reconhecimento de sentenças no ruído (IPRSR) e a variação ocorrida neste índice com a alteração da relação S/R, para ambos os grupos; comparar os resultados dos dois grupos. Realizou a pesquisa a partir da aplicação do teste Listas de Sentenças em Português (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, tanto favorável quanto desfavorável.

Soncini & Costa (2006) verificaram, com o uso do teste listas de sentenças em português, se o treinamento auditivo proporcionado pela prática musical é um fator que possa exercer 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 Listas de Sentenças em Português (LSP), realizou-se a pesquisa do limiar de reconhecimento de sentenças no silêncio (LRSS) e do limiar de reconhecimento de sentenças no ruído (LRSR), a partir do qual foi calculada a relação sinal/ruído (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.

De acordo com Gambini (2006), a comunicação efetiva depende principalmente da capacidade do ser humano compreender a fala. Muitas habilidades auditivas estão envolvidas neste processo e podem ser aprimoradas

com o treinamento auditivo, tornando-se um agente facilitador do processo de reconhecimento da fala. Um dos fundamentos dessa prática é a plasticidade do sistema nervoso auditivo central. Por esta razão, ela desenvolveu esta pesquisa, com o objetivo de comparar a habilidade de reconhecimento de fala no silêncio e no ruído em escolares com e sem prática musical e de diferentes níveis sócio-culturais. Participaram deste estudo 10 crianças que tiveram iniciação musical precoce por meio do Método Suzuki (Grupo A), 15 crianças alunas do Colégio Militar de Santa Maria (Grupo B) e 15 crianças alunas de uma Escola Filantrópica mantida pela Sociedade Espírita Estudo e Caridade, também conhecida como Lar de Joaquina (Grupo C). Para realização da pesquisa do Limiar de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio (LRSS) e no Ruído (LRSR), utilizou-se o teste Listas de sentenças em português (LSP) (Costa, 1998). A partir do LRSR, obteve-se a Relação Sinal/Ruído (S/R). Os seguintes resultados foram obtidos: Grupo A: LRSS = 6,60 dB NA e S/R = - 3,94 dB NA; Grupo B: LRSS = 7,57 dB NA e S/R = -4,61 dB NA e Grupo C: LRSS = 10,43 dB NA e S/R = -1,54 dB NA. Verificou-se diferença estatisticamente significativa entre o Grupo C e os dois demais grupos em ambos os aspectos avaliados. Concluiu-se que o nível sócio-cultural, independentemente do treinamento das habilidades auditivas por meio de prática musical precoce, pode afetar a habilidade de reconhecimento de fala.

### **3. MATERIAL E MÉTODO**

Neste capítulo serão apresentados os critérios de seleção e a descrição da amostra, os procedimentos de avaliação utilizados e o método estatístico empregado para análise dos dados obtidos nesta pesquisa.

Este trabalho foi realizado no Serviço de Atendimento Fonoaudiológico (SAF) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) após aprovação da Comissão de Ética do Gabinete de Projetos do Centro de Ciências da Saúde – CCS (Apêndice A).

Foram pré-selecionados 51 indivíduos voluntários com idades entre 15 e 83 anos, que, ao serem informados sobre a realização deste estudo, manifestaram interesse em colaborar e concordaram com a realização dos procedimentos necessários e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo A).

Os candidatos deveriam apresentar perda auditiva, do tipo neurossensorial, com média de limiares entre 26 e 65 dB NA, nas frequências de 500, 1000 e 2000Hz (Davis & Silverman, 1970). Com base em tais critérios de inclusão, foram selecionados 46 indivíduos. Observando ainda os critérios de inclusão, optou-se por analisar as orelhas separadamente, uma vez que alguns dos pacientes avaliados possuíam assimetria de perda auditiva. Desta forma, foram analisadas 52 orelhas com perda auditiva neurossensorial descendente, 14 orelhas com perda auditiva neurossensorial plana e 11 orelhas com perda auditiva neurossensorial em rampa.

Os critérios utilizados para classificação das perdas e suas configurações foram segundo Carhart, 1945 e Lloyd e Kaplan, 1978, apud Momensohn-Santos, Russo e Brunetto-Borgianni, 2005.

A falta de homogeneidade entre os grupos pode ser explicada pelo fato de a coleta ter sido realizada em um serviço de atendimento ao público onde a demanda de pacientes com perda auditiva neurossensorial de configuração descendente foi maior na época do estudo.

Os indivíduos avaliados eram usuários de próteses auditivas há menos de três meses na data da pesquisa, para evitar que o efeito da aclimatização perceptual pudesse interferir nos resultados. Desta forma, só participaram da pesquisa pacientes adaptados antes de 12 semanas para não correr o risco de o

reconhecimento de fala do indivíduo acometido por perda auditiva ser afetado pela adaptação dos aparelhos e comprometer os resultados da investigação.

Inicialmente, os pacientes foram submetidos à anamnese, buscando informações referentes aos dados pessoais, história otológica e queixas auditivas, e a seguir, uma inspeção visual do meato acústico externo, para então, realizar a audiometria tonal liminar e obter os LRF. Os LRF foram pesquisados através da solicitação ao paciente para que repetisse as palavras ouvidas. Foram utilizadas listas de palavras dissilábicas, a viva-voz. Foi considerado LRF aquele onde o paciente conseguiu repetir corretamente 50% das palavras apresentadas. Foi utilizada viva-voz por acreditar que é o método ainda mais utilizado nas clínicas de audiologia no Brasil.

Para obtenção dos limiares de reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído, utilizou-se o material de teste proposto por Costa (1998), o qual é constituído de uma lista de 25 sentenças (Costa *et al*, 1997), sete listas de dez sentenças (Costa, 1997), e um ruído competitivo com espectro de fala (Costa *et al*, 1998). Este material apresenta-se gravado em CD, no qual as sentenças e o ruído foram gravados em canais independentes, permitindo sua apresentação tanto no silêncio quanto no ruído (Anexo B).

Após esta avaliação inicial, foram selecionados os 46 indivíduos e então, obtidos os limiares de reconhecimento de sentenças no silêncio (LRSS) e no ruído (LRSR), em cada orelha separadamente, tendo início o teste pela melhor orelha, usando fones auriculares, sendo que para a obtenção das medidas no ruído, os dois estímulos (fala e ruído) foram apresentados ipsilateralmente.

Os indivíduos foram avaliados em cabine acusticamente tratada, utilizando um audiômetro digital de dois canais, marca *Fonix – Hearing Evaluator* – modelo FA – 12, tipo I e fones auriculares tipo TDH 39P, marca *Telephonics*.

As sentenças foram apresentadas utilizando-se um *Compact Disc Player Digital Toshiba – 4149*, acoplado ao audiômetro acima descrito. A saída de cada canal foi calibrada no *VU-meter* do audiômetro antes de iniciar o teste. O tom de 1000 Hz presente no mesmo canal do CD em que estão gravadas as sentenças, bem como o ruído mascarador, presente no outro canal, foram colocados no nível zero.

Considerando que foi observado pela autora do material (comunicação pessoal), através da análise espectrográfica, a existência de uma diferença de 7 dB

entre o volume de gravação dos dois sinais apresentados no CD (fala e ruído), no qual a fala foi gravada numa intensidade de 7 dB abaixo da intensidade do ruído, adotou-se, como procedimento para o cálculo do LRSS e LRSR, a subtração de 7 dB dos valores de fala registrados e observados no dial do equipamento (Costa, 2002).

A aplicação do material foi realizada através do procedimento denominado “*estratégia seqüencial, adaptativa ou ascendente – descendente*” que permite determinar o limiar de reconhecimento de fala, ou seja, o nível necessário para o indivíduo pudesse identificar corretamente em torno de 50% dos estímulos de fala apresentados, em determinada condição sinal-ruído (Levitt & Rabiner, 1967).

A estratégia de aplicação do teste consistiu inicialmente na apresentação de uma lista de sentenças, para treinamento, através de fones, na melhor orelha, sendo que na condição de silêncio o estímulo de fala foi apresentado em uma intensidade, em torno de 10 a 20 dB acima do LRF e na condição de ruído, de 10 a 20 dB acima do ruído. Este treinamento serviu para familiarizar o indivíduo com o teste e definir a intensidade inicial de apresentação das sentenças do teste propriamente dito.

Esta intensidade garantiu que o indivíduo fosse capaz de reconhecer adequadamente sempre a primeira sentença de cada lista. Após a apresentação da primeira sentença, obtendo-se resposta correta, diminuía-se a intensidade de apresentação do estímulo seguinte. Quando obteve-se resposta incorreta, era aumentada a intensidade do estímulo seguinte. Os intervalos de apresentação dos estímulos foram de 5dB até a primeira mudança no padrão de resposta e, a partir daí, os intervalos de apresentação das sentenças foram de 2,5dB entre si, até o final da lista.

Este procedimento foi utilizado tanto para medidas de reconhecimento de sentenças no silêncio como no ruído. Durante o teste na presença de ruído competitivo, este foi mantido constante em 65dB NA (Smoorenburg, 1992; Nilsson, Soli & Sullivan, 1994; Nilsson, Soli e Sumida, 1995).

A partir da anotação dos níveis de apresentação de cada sentença separadamente, calculou-se a média destes valores para obter o LRSS e o LRSR. Para obter a relação S/R, o LRSR foi subtraído da intensidade do ruído competitivo.

Para precisar a metodologia, os limiares de reconhecimentos de sentenças no ruído (LRSR) foram expressos através das relações S/R nas quais, os indivíduos foram capazes de reconhecer em torno de 50 % dos estímulos apresentados.

Considerando que o teste foi composto de 6 listas formadas por 10 sentenças diferentes, escolheu-se a seguinte estratégia de apresentação das listas: para iniciar o teste, todos os indivíduos foram treinados com a lista 1A, que consiste em uma lista de 25 sentenças, também integrante do teste, mas utilizada apenas para adequação. O treinamento foi realizado, apresentando sempre, inicialmente, no silêncio, as 5 primeiras sentenças da lista 1A na melhor orelha, para, então, iniciar a obtenção das medidas propriamente ditas na melhor orelha e após na pior orelha.

Após as medidas no silêncio, foram apresentadas, também para treinamento, as sentenças de 5 a 10 da lista 1A, na presença de ruído na melhor orelha e então, apresentada a lista de teste propriamente dito na melhor orelha e logo após na pior orelha. As listas utilizadas para a avaliação no silêncio foram a 1B para a melhor orelha, 2B para a pior orelha e, para a avaliação com a presença de ruído, 3B para a melhor orelha e 4B para a pior orelha.

Estes parâmetros foram uniformizados para todos os indivíduos avaliados. Os resultados de cada avaliação foram registrados e um protocolo desenvolvido para esta pesquisa (Anexo C).

Para análise estatística dos dados desta pesquisa utilizou-se a aplicação de Testes Não Paramétricos quando foi necessário comparar mais de dois grupos.

Tomou-se como base os resultados obtidos a partir da Análise Descritiva dos dados deste estudo, na qual utilizou-se o cálculo da média aritmética, do desvio padrão e dos pontos máximo e mínimo, procedentes da avaliação do LRSS e da relação S/R.

A partir desta análise descritiva, considerou-se o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis para realizar o cruzamento dos dados obtidos para as três configurações de perda entre si, e depois novamente pareadas duas a duas, analisando tanto LRF quanto LRSS.

## . RESULTADOS

Neste capítulo, serão apresentados os resultados obtidos na pesquisa das médias tonais das frequências de 500, 1000 e 2000Hz, dos limiares de reconhecimento de fala, limiares de reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído em 77 orelhas de indivíduos acometidos por perda auditiva neurossensorial, sendo 52 orelhas com perda auditiva neurossensorial descendente, 14 orelhas com perda auditiva neurossensorial plana e 11 orelhas com perda auditiva neurossensorial em rampa, de grau leve a moderadamente severo.

**Tabela 1 - Limiares de audibilidade da média tritonal (frequências de 500, 1000 e 2000Hz) para cada tipo de perda auditiva**

Variável	N	Média	Mínimo	Máximo
Descendente	52	47,11	10,00	63,33
Plana	14	50,51	26,66	65,00
Rampa	11	45,22	30,00	60,00

**Tabela 2 – Limiares de Reconhecimento de sentenças no silêncio e relações sinal/ ruído médios, por grupo, segundo a variável configuração da perda auditiva (dB NA).**

Variável	N	LRSS	rel S/R
Descendente	52	41,26	+ 3,09
Plana	14	43,20	+ 1,36
Rampa	11	24,77	+ 0,29

**Tabela 3 –Limiares de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio e Limiares de Reconhecimento de palavras dissilábicas no grupo com perda auditiva neurossensorial descendente.**

Perda Auditiva Neurossensorial Descendente (dB NA)					
Variável	N	Média	D. Padrão	Mínimo	Máximo
LRF	52	47,69	12,266	10,00	65,00
LRSS	52	41,26	15,386	9,66	71,25

**Tabela 4 - Limiars de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio e Limiars de Reconhecimento de palavras dissilábicas no grupo com perda auditiva neurossensorial plana.**

<b>Perda Auditiva Neurossensorial Plana (dB NA)</b>					
Variável	N	Média	D. Padrão	Mínimo	Máximo
LRF	14	53,00	9,91	25,00	60,00
LRSS	14	43,20	12,48	15,50	59,66

**Tabela 5 - Limiars de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio e Limiars de Reconhecimento de palavras dissilábicas no grupo com perda auditiva neurossensorial em rampa.**

<b>Perda Auditiva Neurossensorial em Rampa (dB NA)</b>					
Variável	N	Média	D. Padrão	Mínimo	Máximo
LRF	11	39,09	10,91	20,00	55,00
LRSS	11	24,77	9,76	10,05	43,00

**Tabela 6 – Análise comparativa dos LRF e LRSS entre os grupos com perda auditiva neurossensorial (dB NA).**

Variável	Grupo	N	Media	d. padrão	Teste K-W
LRF	DESC	52	47,69	12,266	A
	PLANA	14	53,00	9,915	A
	RAMPA	11	39,09	10,913	B
LRSS	DESC	52	41,26	15,386	A
	PLANA	14	43,20	12,482	A
	RAMPA	11	24,77	9,765	B

\* Teste Kruskal-Wallis (letras iguais não diferem estatisticamente ( $p > 0,05$ ))

**Tabela 7 – Análise comparativa dos LRSS X LRF em cada tipo de perda auditiva (dB NA).**

Grupo	Variável	N	Media	d. padrão	p – value
DESC	LRF	52	47,69	12,266	0,0198*
	LRSS	52	41,26	15,386	
PLANA	LRF	14	53,00	9,915	0,0083*
	LRSS	14	43,20	12,482	
RAMPA	LRF	11	39,09	10,913	0,0063*
	LRSS	11	24,77	9,765	

\* Existe diferença significativa ( $p < 0,05$ ) – Teste Kruskal-Wallis

## 5. DISCUSSÃO

Com base na análise dos resultados encontrados nesta pesquisa, será apresentada uma análise crítica neste capítulo sobre aspectos que foram objeto de nosso estudo. A fim de facilitar a leitura e a compreensão destes comentários, estes serão divididos em quatro partes a saber:

### **5.1 Comentários sobre as médias tritonais de cada configuração de perda auditiva.**

Foi realizada análise da média tritonal das três configurações de perda auditiva neurosensorial. Todas as médias encontradas foram compatíveis com os LRF encontrados, e semelhantes entre as perdas entre si. Os valores das médias tritonais encontradas em cada configuração de perda auditiva ficaram muito próximos uns dos outros.

### **5.2 Comentários sobre o estudo de LRSS obtidos para cada configuração de perda auditiva.**

Foi possível observar que as médias dos LRSS encontradas para as perdas neurosensoriais com configurações plana, descendente e em rampa, foram, respectivamente, de 43,19; 41,90 e 24,77 dB NA.

A fim de poder dimensionar as dificuldades apresentadas pelos indivíduos com as diferentes configurações de perda será feita uma correlação com os achados de pesquisas feitas em indivíduos com audição normal. DANIEL (2004), em sua pesquisa observou uma média para LRSS em indivíduos normo-ouvintes de 6,20 NA.

CÓSER *et al.* (2000) encontrou em indivíduos com audição normal, o LRSS médio de 14,32 dB NA, e SOLDERA (2001) encontrou o valor médio de 12,50 dB NA. Segundo COSTA (2002), autora do teste LSP 1998, estes pesquisadores não subtraíram 7 dB da intensidade dos estímulos de fala, conforme detalhado no material e método, o que se tivesse sido feito, resultaria em LRSS médios bastante semelhantes aos encontrados na pesquisa de DANIEL na qual a subtração foi realizada.

Por sua vez, ao avaliar indivíduos com PAIR Graus 1, 2, 3, CÓSER *et al.* (2000) encontraram LRSS médios de 18,53 dB NA, 19,60 dB NA e 26,75 dB NA, respectivamente, dos quais, se tivesse sido subtraído 7 dB da intensidade de fala obtido, conforme citado no parágrafo acima, resultaria em LRSS médios de 11,53 dB NA, 12,60 dB NA e 19,75 dB NA, sendo que apenas os valores de PAIR Grau 3 se aproximam dos valores dos indivíduos com perda em rampa por terem mais semelhança no que se refere a configuração da perda.

Na literatura internacional, onde foram determinados os LRSS em indivíduos normais através de fones auriculares, constatamos que PLOMP & MIMPEN (1979) encontraram o valor de 19 dB A.; MIDDELWEERD, FESTEN & PLOMP (1990) de 24,2 dB; SMOORENBURG (1992) de 15,88 dB e NILSON, SOLI & SULLIVAN (1994) de 23,91 dB A.

Considerando então os valores obtidos nas pesquisas anteriormente citadas que envolvem normo-ouvintes, e comparando com os valores obtidos no presente estudo, pode-se dimensionar o quanto a perda auditiva neurosensorial compromete o reconhecimento de fala. E nos faz observar ainda que a configuração desta perda pode interferir ainda mais neste reconhecimento. A avaliação do LRSS em indivíduos com perda auditiva de configuração plana, que apresentaram prejuízo mais ou menos semelhante em todas as freqüências em sua audiometria tonal, nos permitiu observar que estes indivíduos apresentaram maior dificuldade na tarefa de reconhecimento de fala. Isto comparando-se com aqueles que, apesar de apresentarem piores respostas para audiometria tonal nas freqüências altas, apresentaram limiares de baixas freqüências próximos ou dentro dos limites de normalidade, como é o caso das perdas em rampa e descendentes.

### **5.3 Comentários sobre as relações sinal/ ruído nas diferentes configurações de perda auditiva.**

Em nosso estudo, as médias aritméticas das relações S/R encontradas para as perdas neurosensoriais plana, descendente e em rampa foram, respectivamente, + 1,36; + 3,24 e + 0,29.

Smooenburg (1992) obteve em sua pesquisa, onde relacionou o reconhecimento de fala no silêncio e no ruído com a audiometria tonal com indivíduos acometidos por perda auditiva induzida pelo ruído, uma relação sinal/ ruído de 0,45. Foram avaliados indivíduos com as seguintes configurações de perda:

acima de 3000 Hz, entre 1000 e 3000 Hz e abaixo de 1000 Hz. O valor encontrado pelo autor fica próximo apenas do encontrado na avaliação dos indivíduos com perda auditiva em rampa da nossa pesquisa. Isto pode ser explicado pelo fato de Smoorenberg ter avaliado as 400 orelhas sem, no entanto separar os resultados por classificação de perda.

CÓSER *et al.*(2000) obtiveram, para indivíduos normo-ouvintes, do sexo masculino, trabalhadores em uma usina hidrelétrica, relação S/R média de  $-6,32$  dB, e para os indivíduos com PAIR Graus 1,2 e 3, LRSR em relações de  $-4,80$  dB,  $-3,09$  dB e  $-2,97$  dB respectivamente.

DANIEL (2004) encontrou em sua pesquisa uma média aritmética para relação sinal/ ruído em indivíduos normo-ouvintes de  $-5,29$  dB.

PLOMP & MIMPEN (1979) encontraram para normo-ouvintes o valor de  $-5,4$  dB, SMOORENBURG (1992) encontrou  $-5,1$  dB com a variação de  $-7,5$  dB a  $-3,3$  dB.

SOLDERA (2001) avaliou dois grupos de indivíduos jovens normo-ouvintes, do sexo masculino e feminino, acadêmicos do curso de Fonoaudiologia da UFSM, os quais apresentaram relações S/R médias de  $-7,68$  dB NA e  $-7,18$  dB NA para OE e  $-6,60$  dB NA e  $-7,87$  dB NA para OD. SONCINI (2003) encontrou em indivíduos normo-ouvintes, do sexo masculino e feminino, na sua maioria estudantes universitários, a relação S/R  $-7,41$  dB NA para OE e  $-8,02$  dB NA para OD.

Observamos aqui que os indivíduos acometidos pela perda de configuração em rampa apresentaram melhor desempenho no reconhecimento de fala no ruído, uma vez que os LRSR foram obtidos com a relação S/R mais desfavorável.

Ao comparar estes resultados com os obtidos em pesquisas realizadas com normo-ouvintes, confirmamos o quanto a perda auditiva interfere na capacidade de reconhecer a fala na presença de ruído competitivo. E isso nos faz questionar novamente, qual a interferência da configuração da perda neste desempenho. Isto porque, estando expostos os três grupos de indivíduos a uma mesma situação de ruído, e tendo os três, médias tritonais semelhantes, podemos observar desempenhos diferentes na tarefa de reconhecimento de fala. Os indivíduos com perdas de configuração em rampa e plana apresentaram melhores resultados que os indivíduos com perda de configuração descendente.

Para fazer um paralelo entre os indivíduos com e sem perda auditiva e a sua capacidade de comunicação em ambiente ruidoso, é importante retomar aqui que o

LRF avalia a condição na qual o indivíduo é capaz de reconhecer em torno de 50 % dos estímulos apresentados.

Isso significa que os indivíduos com audição normal foram capazes de reconhecer 50 % da mensagem quando esta estiver em uma intensidade de **5 a 7 dB abaixo** do ruído, como parece ser quase um consenso entre os pesquisadores.

De acordo com Henriques (2006), a cada 1 dB de variação na relação S/R, houve uma mudança no índice de reconhecimento de fala no ruído de 11% para o grupo com perda de audição. Assim, com base nestas informações podemos inferir que se os indivíduos que apresentaram LRSR em relações S/R de + 1,36; + 3,24 e + 0,29, ou seja, quando a fala foi apresentada na mesma intensidade do ruído, ou até 3 dB acima, quando estiverem em um ambiente ruidoso, como é comum no nosso dia-a-dia, onde a relação S/R pode ser 0 ou negativa, não serão capazes de reconhecer nenhum estímulo de fala .

Poderíamos questionar então o porque dos indivíduos com perda em rampa terem apresentado resultados mais favoráveis em relação aos indivíduos com perda auditiva de configuração descendente, uma vez que tais configurações de perda se assemelham. O fato dos indivíduos com configuração em rampa terem se sobressaído pode ser justificado uma vez que estes teriam limiares auditivos das freqüências graves um pouco mais preservados. Em nossa pesquisa não foram analisados todos limiares obtidos, mas observadas as médias tritonais; onde os indivíduos com configuração de perda em rampa apresentaram médias um pouco melhores, certamente em função da influência da freqüência de 500Hz. Por esta questão se mostrar de grande importância, em outro momento pretende-se analisar também todos os limiares tonais investigados.

#### **5.4 Comentários sobre o estudo de LRF quando comparados os resultados aos LRSS.**

Foram obtidos LRF médios de 48,43; 53,00 e 39,09 dB NA para os indivíduos com perda descendente, plana e rampa, respectivamente, e LRSS médios de 41,91; 43,20; 24,77 dB NA para os indivíduos com perda descendente, plana e rampa, respectivamente.

Primeiramente é importante salientar que as comparações deste estudo não envolveram limiares de audibilidade das freqüências de 500, 1000 e 2000Hz, pois era intenção fazer comparações que envolvessem apenas testes de fala. Uma vez

que os LRF devem estar compatíveis com a média tonal das frequências da fala (500, 1000 e 2000Hz), não realizamos mais esta comparação neste momento.

Foram comparados os resultados de LRSS entre os tipos de perdas auditivas e foi possível constatar que os pacientes acometidos pela perda auditiva em rampa obtiveram resultados significativamente mais favoráveis do que os acometidos pelas outras perdas auditivas. O mesmo pôde ser observado quando os resultados de LRF foram comparados entre as perdas auditivas.

Quando foi realizado cruzamento entre os valores de LRSS e LRF para cada tipo de perda auditiva foi possível constatar que estatisticamente os valores de LRSS foram mais favoráveis. Este resultado já era esperado uma vez que as sentenças oferecem um maior número de pistas auditivas do que palavras isoladas, facilitando o seu reconhecimento.

Wilson e Strouse (2001) ressaltam que, para o indivíduo com audição normal, a linguagem falada contém mais informações ou pistas do que as necessárias para compreender o conteúdo da mensagem. A nossa estrutura de linguagem apresenta redundância extrínsecas que envolvem informações fonêmicas a sintáticas, enquanto os ouvintes apresentam redundâncias de linguagem intrínsecas que são baseadas em sua experiências com a linguagem. Quanto mais redundâncias extrínsecas e intrínsecas a comunicação tiver, mais facilmente a comunicação será compreendida. A compreensão de palavras em sentenças é mais fácil do que a compreensão das mesmas palavras isoladas, porque as palavras que não são alvo de uma sentença contém pistas (redundâncias) que não estão disponíveis nas palavras isoladas.

Barreto e Ortiz (2008) realizaram um estudo onde investigaram a influência da velocidade articulatória e da intensidade de fala no reconhecimento de fala. Concluíram que as variações da velocidade articulatória e da intensidade dos diferentes estímulos produzidos pelos falantes pesquisados não influenciaram as medidas de inteligibilidade da fala. Logo, as informações dependentes do sinal, como a velocidade articulatória e a intensidade da fala, exercem menos efeito sobre os escores de inteligibilidade da fala do que as informações independentes do sinal acústico, na forma de pistas contextuais.

## 6. CONCLUSÃO

Conforme nossa proposta no princípio deste estudo foi possível determinar que:

1. As médias encontradas de LRSS para as perdas neurossensoriais com configurações plana, descendente e em rampa, foram, respectivamente, de 43,19; 41,90 e 24,77 dB NA.

2. As médias de relação sinal/ ruído encontradas para as perdas neurossensoriais com configurações plana, descendente e em rampa, foram, respectivamente + 1,36; + 3,24 e + 0,29.

3. Ao realizarmos o cruzamento de LRSS e LRF entre as perdas auditivas estudadas foi possível observar que somente a perda auditiva em rampa obtiveram resultados mais favoráveis. O mesmo pôde ser observado quando as respostas para LRF foram comparadas entre as perdas auditivas. Quando realizado cruzamento de LRSS e LRF para cada tipo de perda auditiva, os valores de LRSS foram mais favoráveis. Este último resultado já era esperado, uma vez que as sentenças oferecem um número maior de pistas auditivas do que as palavras isoladas, facilitando o seu reconhecimento.

Desta forma foi possível compreender que pacientes com perdas auditivas de configurações diferentes, apresentam não só diferentes queixas, mas apresentam também diferentes dificuldades de reconhecimento de fala. Fato que interfere não apenas na avaliação deste paciente, como também no seu processo de reabilitação e , conseqüentemente, no seu prognóstico.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, K. Avaliação dos resultados da intervenção. *In*: ALMEIDA, K.; IÓRIO, M. C. M. Próteses auditivas: fundamentos teóricos e aplicações clínicas. 2 ed. São Paulo: Lovise, 2003.

BARRETO, S. S.; ORTIZ, K. Z. Influência da velocidade articulatória e da intensidade na inteligibilidade de fala. *Pró-Fono R. Atual. Cient.* vol.20 nº2 Barueri Apr./June 2008.

COOPER, J. C.; CUTTS, B. P. Speech discrimination in noise. *J. Speech Hear. Res.*, v. 14, n. 2, p. 332-337, June, 1971.

CÓSER, P. C., CÓSER, M. J. S., COSTA, M. J., FUKUDA, Yotaka. Reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído em indivíduos portadores de perda auditiva induzida pelo ruído. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia.* , v.44, 2000.

COSTA, M. J. Desenvolvimento de listas de sentenças em português. 1997. 102f. Tese (Doutorado em Ciências dos 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*, 16(4): 164-73, out.-dez., 1997.

COSTA, M. J.; IÓRIO, M. C. M.; MANGABEIRA-ALBERNAZ, P. L. *et al.* Desenvolvimento de um ruído com espectro de fala. *Acta Awho*, 17(2): 84-9, 1998.

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

COSTA, M. J. Comunicação Pessoal. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2002.

DANIEL, R. C., COSTA, M. J., OLIVEIRA, T. M. T. Reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído de crianças com e sem histórico de repetência escolar. *Fono Atual*, v.26, p.35 - 41, 2003.

DANIEL, R. C. Limiares de reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído em adultos jovens normo-ouvintes: valores de referência [Dissertação de Mestrado] Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2004.

FREITAS, C. D., LOPES, L. F., & COSTA, M. J. Confiabilidade dos limiares de reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, v. 71, n. 5 – São Paulo set./ out. 2005.

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

GAMBINI, C. Reconhecimento de fala em escolares com e sem prática musical e diferentes níveis sócio-culturais [monografia de especialização]. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, Curso de Especialização em Fonoaudiologia, 2006.

GAMBINI, C., OLIVEIRA, T. M. T., COSTA, M. J. Reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído em escolares com e sem prática musical e diferentes níveis sócio-culturais. Encaminhado para a *Revista Distúrbios da Comunicação*, 2007.

GATEHOUSE, S. The time course and magnitude of perceptual acclimatization to frequency responses: evidence from monoaural fitting of hearing aids *apud* ALMEIDA, K. Avaliação dos resultados da intervenção. *In: ALMEIDA, K.; IÓRIO, M. C. M. Próteses auditivas: fundamentos teóricos e aplicações clínicas*. 2 ed. São Paulo: Lovise, 2003.

HENRIQUES, M. O. Limiares e índices percentuais de reconhecimento de sentenças no ruído em campo livre para indivíduos adultos. [Dissertação de Mestrado] Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2006.

LEVITT H & RABINER LR. Use of a sequential strategy in intelligibility testing. *J Acoust Soc Am* 1967; 42: 609-12.

MACHADO, M. S. Limiares de reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído em crianças com e sem histórico de otite média recorrente. [Dissertação de Mestrado] Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2006.

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, p.4 - 12, 2006.

MOMENSOHN-SANTOS, T. M.; RUSSO, I. C. P.; BRUNETTO-BORGIANNI, L. M. Interpretação dos resultados da avaliação audiológica. *In*: MOMENSOHN-SANTOS, T. M.; RUSSO, I. C. P Prática da audiologia clínica. 6ª ed. São Paulo: Cortez Editora, 2005.

NILSSON MJ, SOLI SD, 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 1994; 95: p.1085-99.

PLOMP R & MIMPEN AM. Speech-reception threshold for sentences as a function of age and noise level. J Acoust Soc Am 1979; 66(5): 1333-42.

SOLDERA, C. L. C. Limiar de reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído: aspectos que podem influenciar estas medidas [Monografia de Especialização]. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2001.

SONCINI, F., COSTA, M. J., OLIVEIRA, T. M. T., LOPES, L. F. Correlação entre limiares de reconhecimento de sentenças no silêncio e limiares tonais. Revista Brasileira de Otorrinolaringologia, v.69, p.672 - 677, 2003.

SONCINI, F., COSTA, M. J., OLIVEIRA, T. M. T. Perfil audiológico de indivíduos na faixa etária entre 50 e 60 anos. Fono Atual, São Paulo, v. 28, p. 21-29, 2004.

.

SONCINI, F., COSTA, M. J. Efeito da prática musical no reconhecimento da fala no silêncio e no ruído. Pró-fono. , v.18, p.161 - 170, 2006.

SMOORENBURG GF. 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 1992; 91(1): 421-37.

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

## **BIBLIOGRAFIA CONSULTADA**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA. Estrutura e apresentação de monografias, dissertações e teses – MDT/ UFSM. PRPGP. 6. ed. Santa Maria: Ed. UFSM, 2006, 48p.

## **ANEXOS**

## **ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE OTORRINO-FONOAUDIOLOGIA  
CURSO DE FONOAUDIOLOGIA  
LABORATÓRIO DE PRÓTESES AUDITIVAS**

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (ADULTOS)**

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

As avaliações e pesquisas serão realizadas por alunos da pós-graduação, Fonoaudiólogo Tiago Petry (CRFa RS 8870), especializando em Fonoaudiologia, Fonoaudióloga Alexandra Aline Lewkowicz (CRFa RS 8722) matrícula 2660215 e Fonoaudióloga Cristiane B. Padilha (CRFa RS 8762) matrícula 2660217, mestrandas do Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, do Centro de Ciências da Saúde e pela professora orientadora Fonoaudióloga Mariastela Julio Costa, do Centro de Ciências da Saúde, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

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

As avaliações serão realizadas no Laboratório de Próteses Auditivas, do Serviço de Atendimento Fonoaudiológico (SAF) da UFSM. Os participantes deste estudo serão submetidos à consulta otorrinolaringológica, e a seguir fonoaudiológica, iniciando com entrevista para obtenção das 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 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 sobre os objetivos, procedimentos, validade e qualquer outro aspecto relativo a este trabalho; será garantido o sigilo e a privacidade das informações referentes à identidade dos indivíduos avaliados, ou seja, em nenhuma hipótese será citado nome dos indivíduos avaliados.

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

---

Indivíduo avaliado

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

## **ANEXO B – LISTA DE SENTENÇAS EM PORTUGUÊS UTILIZADAS**

### **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 do carro.
21. Ela vai viajar nas férias.
22. Não quero perder o avião.
23. Eu não conheci sua filha.
24. Ela precisa esperar na fila.
25. O banco fechou sua conta.

### **LISTA 1B**

1. O avião 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. Eles 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 ficará 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. A 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.

# ANEXO C – PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO UTILIZADO



## LABORATÓRIO DE PRÓTESES AUDITIVAS

**Protocolo de Avaliação do Limiar de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio e no Ruído com Fones em Pacientes com Patologias da Audição**

Nome: \_\_\_\_\_ Data de Nasc. \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Examinador (a): \_\_\_\_\_



Intensidade em dBNA

Modelo sugerido por LOPES & REDONDO (1997)

LRF: \_\_\_\_\_ (dB)  
 IPRF: \_\_\_\_\_ (dB) \_\_\_\_\_ %  
 MCL: \_\_\_\_\_ (dB) (SPL) (HL)  
 Desconforto: \_\_\_\_\_ (dB) (SPL) (HL)

LRF: \_\_\_\_\_ (dB)  
 IPRF: \_\_\_\_\_ (dB) \_\_\_\_\_ %  
 MCL: \_\_\_\_\_ (dB) (SPL) (HL)  
 Desconforto: \_\_\_\_\_ (dB) (SPL) (HL)

FRASES	TREINO S OD	TREINO S OE	LRSS OD	LRSS OE	TREINO R OD	TREINO R OE	LRSR OD	LRSR OE
	lista	lista	lista	lista	lista	lista	lista	lista
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
LRS								
REL. S/R	-----	-----	-----	-----				

