

Giselle Goulart de Oliveira Matos

**PROCESSAMENTO TEMPORAL
EM PERDAS AUDITIVAS SENSORIONEURAIS**

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado Profissionalizante em Fonoaudiologia da Universidade Veiga de Almeida para obtenção do título de Mestre. Área de concentração: Estudos dos procedimentos, técnicas e produtos aplicados à audição.

Orientadora: Prof^a Dr^a Silvana M. M. C. Frota

Rio de Janeiro
2010

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

UNIVERSIDADE VEIGA DE ALMEIDA
DIRETORIA DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTU SENSU*
E DE PESQUISA
Rua Ibituruna, 108 – Maracanã
20271-020 – Rio de Janeiro – RJ
Tel.: (21) 2574-8845 Fax.: (21) 2574-8891

FICHA CATALOGRÁFICA

M433p	Matos, Giselle Goulart de Oliveira Processamento temporal em perdas auditivas sensorineurais./ Giselle Goulart de Oliveira Matos, 2010. 121f.: il ; 30 cm. Dissertação (Mestrado) – Universidade Veiga de Almeida, Mestrado Profissionalizante em Fonoaudiologia. Estudo do desenvolvimento e das aplicações de técnicas e produtos em linguagem e cognição, Rio de Janeiro, 2010. Orientação: Prof^a Dr^a Silvana M. M. C. Frota 1. Perda auditiva. 2. Percepção sonora. 3. Transtornos da audição. I. Frota, Silvana M.M.C. II. Universidade Veiga de Almeida, Mestrado profissionalizante em fonoaudiologia, Estudos do desenvolvimento e das aplicações de técnicas e produtos em linguagem e cognição. III. Título. CDD – 616.855 Decs
-------	---

Ficha Catalográfica elaborada pela Biblioteca Setorial Tijucal/UVA
Biblioteca Maria Anunciação Almeida de Carvalho

UNIVERSIDADE VEIGA DE ALMEIDA

Giselle Goulart de Oliveira Matos

**PROCESSAMENTO TEMPORAL
EM PERDAS AUDITIVAS SENSORIONEURAIS**

**Rio de Janeiro
2010**

GISELLE GOULART DE OLIVEIRA MATOS

PROCESSAMENTO TEMPORAL EM PERDAS
AUDITIVAS SENSORIONEURAIS

Dissertação apresentada ao curso de
Mestrado Profissionalizante em
Fonoaudiologia da Universidade Veiga
de Almeida para obtenção do título de
Mestre. Área de concentração: Estudos
dos procedimentos, técnicas e produtos
aplicados à audição.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a Silvana Maria Monte Coelho Frota - Doutora
Universidade Veiga de Almeida – UVA

Prof^a Eliane Schochat - Doutora
Universidade de São Paulo - USP

Prof^a Heidi Baeck – Doutora
Universidade Veiga de Almeida - UVA

Data da Defesa: 26/11/2010

*À minha família,
alicerce de todo crescimento pessoal e profissional.
Sem a qual,
nenhuma conquista seria possível.*

AGRADECIMENTOS

Acima de tudo, a Deus, por ter me proporcionado saúde, força, coragem e fé.

A minha orientadora Silvana Frota, profissional a quem sempre admirei, pelos ensinamentos, a confiança, o incentivo e o crescimento profissional no campo da pesquisa.

Ao meu marido Antonio Jorge, pelo o amor, o incentivo, a paciência e a cumplicidade, os quais foram fundamentais para concluir esta etapa.

Aos meus pequenos grandes amores, Larissa e João Victor, pela compreensão nos momentos de ausência, pelos beijos nos momentos de estudo, por fazerem da minha vida uma grande alegria.

A minha mãe, por estar sempre ao meu lado, proporcionando-me o apoio e a tranquilidade para atingir meus objetivos.

Ao meu irmão Leandro, por estar ao meu lado, por atender, ou melhor, socorrer meus pedidos.

Aos meus sogros, por estarem sempre disponíveis para me ajudar.

À pesquisadora Flávia Liporaci, cujo estudo sugeriu a necessidade de mais trabalhos como este, e que gentilmente manteve-se disponível para me auxiliar.

À diretora Mônica Giffoni, por favorecer o espaço para a pesquisa.

Aos amigos e pacientes do CMS Waldyr Franco, os quais foram avaliados por este estudo.

Aos servidores da Coordenadoria de Inteligência da PMERJ, que, voluntariamente, fizeram parte desta pesquisa.

À querida amiga Kelly Ramos, otorrinolaringologista, sempre disponível para avaliar os pacientes da pesquisa.

À querida Sandra, incansável para reunir a amostra da pesquisa.

A querida mestra Heidi Baeck, pelos ensinamentos da acústica, fundamentais na compreensão do processamento auditivo.

Ao grande mestre Atherino, pelos ensinamentos.

Aos queridos professores Eliezer Almeida, Vera Lopes e Eliane Mariano pela atenção e tempo dedicados ao meu estudo.

À Rosangela Noé, pelos esclarecimentos estatísticos.

Às bibliotecárias Gisele e Mônica, pelas orientações.

À amiga Melissa França, pelo companheirismo e pela grande torcida. Presença motivadora.

À querida amiga Cláudia Nunes. Amigos são grandes parceiros, estão sempre juntos. Foi muito bom contar com sua presença em momentos decisivos deste estudo.

Ao amigo Alexandre Amaral, pronto para resolver minhas brigas com meu computador.

Às amigas do mestrado: Andréa, Elaine, Fanny, Laurinda, Simone, Thereza, Vivian e Willene. A nossa parceria e amizade foram importantíssimas, permitiram que a grande carga de estudo e responsabilidade fosse vivida com muita alegria.

Às amigas do CMS Waldyr Franco, companheiras de trabalho e de alegrias, importantes no crescimento pessoal e profissional.

Às queridas amigas do HUPE: Aline Tani, Amanda Mendonça, Caroline Peixoto, Ingrid Couto, Juliana Castelhana, Luciana Richter, Patrícia Kuster, Paula de Melo, Priscila Abreu pela presença tão importante para vencer os desafios.

Às amigas Margarita Mostavenco e Mônica Bortolini, por terem sido tão mães da minha atleta, dando-me a tranquilidade para estudar.

Obrigada a todos que contribuíram para que este trabalho fosse concluído.

*“Uso não só a inteligência que tenho, mas também
toda que eu puder tomar emprestado.”*

Woodrow Wilson

*“A maior de todas as ignorâncias é rejeitar
uma coisa sobre a qual você nada sabe.”*

H. Jackson Brown

*“Você tem que ser o espelho da mudança que está propondo.
Se eu quero mudar o mundo, tenho que começar por mim.”*

Mahatma Gandhi

RESUMO

A ordenação temporal refere-se ao processamento de múltiplos estímulos auditivos na sua ordem de ocorrência; e a resolução temporal, ao mínimo tempo requerido para segregar ou resolver eventos acústicos. O processamento temporal está intimamente ligado à inteligibilidade de fala, que é um sinal acústico complexo, rico em características tanto espectrais quanto temporais. O deficiente auditivo queixa-se por não compreender o discurso. A habilidade de ordenação temporal, apesar da variabilidade de respostas, não vem sofrendo influência de perdas auditivas cocleares. Já a habilidade de resolução temporal, em estudo recente, mostrou-se influenciada pela perda auditiva sensorioneural, porém nesse estudo, também foi observada possível influência do envelhecimento. **Objetivo:** avaliar o processamento temporal em adultos com perdas auditivas sensorioneurais de graus leve e moderado, por meio de testes de ordenação temporal (Padrão de Duração) e de resolução temporal (*Gaps in Noise* - *GIN*), a fim de verificar se essas perdas influenciam no desempenho dos citados testes. **Método:** foram avaliados 57 adultos, com idades entre 20 e 59 anos, sendo 30 homens e 27 mulheres. Todos passaram por processo de seleção composto por: anamnese, avaliação otorrinolaringológica, avaliação audiológica básica e triagem do processamento auditivo com o teste Dicótico de Dígitos. Após esse processo, os participantes foram alocados em três grupos, a saber: G1 (audição normal para as médias de 0,5/1/2 KHz e de 3/4/6 KHz), G2 (perda auditiva de grau leve em pelo menos uma das médias) e G3 (perda de grau moderado em pelo menos uma das médias); e realizaram os testes do processo de pesquisa. Os resultados foram analisados através da comparação entre a audição normal e a presença da perda auditiva (G2+G3) e entre os três grupos descritos. Para a análise estatística foram utilizados os testes não-paramétricos de Mann-Whitney, ANOVA de Kruskal-Wallis, Análise de Variância “one-way” e qui-quadrado. O critério de determinação de significância adotado foi o nível de 5%. **Resultados:** observou-se presença significativa de homens no grupo com perda auditiva. No teste Padrão de Duração a porcentagem de acertos da amostra geral foi de 62,3%, não revelando diferença estatisticamente significativa entre os grupos. No *GIN*, a média de limiar de detecção de *gap*, da amostra geral, foi de 8,2ms em ambas as orelhas; a porcentagem de acertos foi de 49,7% para O.D. e de 50,6% para O.E., sem diferença estatisticamente significativa na comparação entre os grupos, porém com piores desempenhos, quando comparados com o critério de normalidade previsto para adultos jovens brasileiros. **Conclusão:** A ordenação temporal avaliada pelo teste Padrão de Duração e a resolução temporal avaliada pelo teste *GIN* (*Gaps in Noise*), tanto nos limiares de detecção de *gaps* quanto na porcentagem de acertos em ambas as orelhas, não sofrem influência da perda auditiva sensorioneural de graus leve e moderado.

Palavras-chave: perda auditiva, processamento auditivo, processamento temporal, resolução temporal, limiar de detecção de *gap*, transtornos da percepção auditiva.

ABSTRACT

Temporal ordering refers to the processing of multiple auditory stimuli in their order of occurrence; temporal resolution refers to the minimum time required to segregate or solve acoustic events. The processing time is closely related to speech intelligibility, which is a complex acoustic signal, rich in both spectral and temporal characteristics. The hearing impaired complains about not understanding speech. The ability of temporal ordering, despite the variability of responses, has not been suffering from the influence of cochlear hearing loss. However, in a recent study, the ability of temporal resolution has proved to be influenced by sensory-neural hearing loss, but in this study, a possible influence of ageing was also observed. Aim: To evaluate the temporal processing in adults with mild to moderate sensory-neural hearing loss, through tests of temporal ordering (Duration Pattern) and temporal resolution (Gaps in Noise - GIN) in order to determine whether these losses affect the performance of the aforementioned tests. Method: 57 adults from 20 to 59 years of age were evaluated, being 30 male and 27 female. All of them underwent a screening test consisting of medical history, ENT examination, basic audiological testing and hearing process screening with the Dichotic Digit Test. After this process, the participants were allocated into three groups, namely: G1 (normal hearing for the averages of 0.5 / 1 / 2 and 3/4/6 KHz), G2 (mild hearing loss in at least one of the averages) and G3 (moderate loss in at least one of the averages), and did the tests of the research process. The results were analyzed through comparison between normal hearing and the presence of hearing loss (G2 + G3) and among the three groups described. For statistical analysis, the tests employed were Nonparametric Mann-Whitney, Kruskal-Wallis ANOVA, "One-way" Analysis of Variance and chi-square. The determining criterion of significance adopted was the level 5%. Results: There was a significant presence of men with hearing loss in the group. In the Duration Pattern Test, the percentage of correct answers in the overall sample was 62.3%, revealing no statistically significant difference among groups. At GIN, the average of the gap detection threshold in the overall sample was 8.2 ms in both ears; the percentage of correct answers was 49.7% for right ear and 50.6% for left ear, with no statistically significant difference when comparing the groups, but with inferior performance when compared with the criterion of normality established for Brazilian young adults. Conclusion: The temporal ordering assessed by the Duration Pattern Test and temporal resolution evaluated by the GIN (Gaps in Noise) test, not only in gap detection thresholds but also in the percentage of correct answers in both ears, do not suffer influence from mild to moderate levels of sensory-neural hearing loss.

Keywords: hearing loss, auditory processing, temporal processing, temporal resolution, gap detection threshold, auditory perceptual disorders.

NORMATIZAÇÃO ADOTADA

Esta dissertação foi elaborada de acordo com a seguinte normatização:

NAMEM, Fátima Maria. **Elaboração de Teses e Dissertações**. Centro de Ciências da Saúde, Odontologia, Universidade Veiga de Almeida, Rio de Janeiro, 2005, 95p.

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1 Distribuição do gênero na amostra geral, p. 57
- Gráfico 2 Distribuição da perda auditiva na amostra geral, p. 59
- Gráfico 3 Limiares de detecção de *gaps* das orelhas direita e esquerda nos grupos com audição normal (G1) e com perda auditiva (G2+G3), p.63
- Gráfico 4 Porcentagens de *gaps* percebidos nas orelhas direita e esquerda, entre os grupos com audição normal e com perda auditiva, p. 63
- Gráfico 5 Porcentagens de *gaps* percebidos na orelha direita, p. 64
- Gráfico 6 Porcentagens de *gaps* percebidos na orelha esquerda, p. 64
- Gráfico 7 Limiares de detectabilidade de *gaps* percebidos nas orelhas direita e esquerda nos grupos com audição normal (G1), perda leve (G2) e perda moderada (G3), p. 66
- Gráfico 8 Porcentagens de *gaps* percebidos nas orelhas direita e esquerda nos grupos com audição normal (G1), perda leve (G2) e perda moderada (G3), p. 66
- Gráfico 9 Porcentagens de acertos de *gaps* percebidos na orelha direita, p. 67
- Gráfico 10 Porcentagens de acertos de *gaps* percebidos na orelha esquerda, p.67
- Gráfico 11 curva de desempenho de reconhecimento de intervalo de *gaps* na amostra geral e nos grupos, p. 69
- Gráfico 12 Limiares de detecção de *gaps* da orelha de classificação da perda nos grupos com audição normal (G1) e perda auditiva (G2+G3), p. 71
- Gráfico 13 Porcentagens de detecção de *gaps* percebidos na orelha de classificação da perda nos grupos com audição normal (G1) e perda auditiva (G2+G3), p. 71
- Gráfico 14 Limiares de detecção de *gaps* da orelha de classificação da perda nos grupos com audição normal (G1), perda leve (G2) e perda moderada (G3), p. 73

- Gráfico 15 Porcentagens de detecção de *gaps* da orelha de classificação da perda nos grupos com audição normal (G1), perda leve (G2) e perda moderada (G3), p. 73
- Gráfico 16 Limiares de detecção de *gaps* nas orelhas direita, esquerda e de classificação da perda segundo os grupos G1, G2 e G3, p. 75
- Gráfico 17 Porcentagens de detecção de *gaps* nas orelhas direita, esquerda e de classificação da perda segundo os grupos G1, G2 e G3, p.75

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Classificação do grau da perda auditiva, p. 49

Quadro 2 Grupos selecionados para procedimento de pesquisa, p. 52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Medidas sobre as idades nos grupos de audição normal e com perda auditiva, p. 57
Tabela 2	Medidas sobre as idades nos grupos de audição normal, perda leve e perda moderada, p. 58
Tabela 3	Medidas das porcentagens de acertos do PD na amostra geral e nos grupos com audição normal e com perda auditiva, p. 59
Tabela 4	Medida das porcentagens de acertos do PD na amostra geral e nos grupos com audição normal, perda leve e perda moderada, p. 60
Tabela 5	Descritiva geral das medidas dos limiares de detecção de <i>gaps</i> e porcentagens de acertos, por orelha, do teste GIN, p. 61
Tabela 6	Análise das medidas de limiares de <i>gaps</i> e porcentagens de acertos do teste GIN, nas orelhas direita e esquerda, segundo os grupos: audição normal(G1) e perda auditiva (G2+G3), p. 62
Tabela 7	Análise das medidas de limiar de detecção de <i>gaps</i> e de porcentagens de acertos do teste GIN das orelhas direita e esquerda segundo os grupos: audição normal (G1), perda leve (G2) e perda moderada (G3),p. 65
Tabela 8	Análise das medidas dos limiares de detectabilidade de <i>gaps</i> do teste GIN, por orelha, segundo a 1ª orelha examinada, p. 68
Tabela 9	Porcentagens de reconhecimento de cada intervalo de <i>gaps</i> das faixas-teste na amostra geral e nos grupos, p. 69
Tabela 10	Análise das medidas de limiares de <i>gaps</i> e porcentagens de acertos do teste GIN, na OC, segundo os grupos: audição normal (G1) e perda auditiva (G2+G3), p. 70
Tabela 11	Análise das medidas de limiares de <i>gaps</i> e porcentagens de acertos do teste GIN, na OC, segundo os grupos: audição normal (G1), perda leve (G2) e perda moderada (G3), p. 72
Tabela 12	Análise das medidas de limiares de <i>gaps</i> e porcentagens de acertos do teste GIN das orelhas direita, esquerda e de classificação segundo os grupos: audição normal (G1), perda leve (G2) e perda moderada (G3), p. 74

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AASI	Aparelho de Amplificação Sonora Individual
ASHA	<i>American Speech-Language-Hearing Association</i>
C	Estímulo sonoro curto
CD	<i>Compact disc</i>
dB	Decibel
dB NA	Decibel nível de audição
dB NS	Decibel nível de sensação
dB NPS	Decibel nível de pressão sonora
DPAC	Distúrbio do Processamento Auditivo Central
f0	Frequência fundamental
F	Formante
FFR	Resposta de curta latência da frequência seguinte / <i>Frequent Frequency Response</i>
G1	Grupo 1
G2	Grupo 2
G3	Grupo 3
GIN	<i>Gaps in Noise Test</i>
Hz	Hertz
IC	Implante coclear
Ind.	Indivíduo
IPRF	Índice Percentual de Reconhecimento de Fala
kHz	Quilohertz – múltiplo de Hertz
L	Estímulo sonoro longo

LRF	Limiar de reconhecimento da fala
ms	Milissegundos
MT	Média tritonal
OC	Orelha da classificação da perda
OD	Orelha Direita
OE	Orelha Esquerda
PAC	Processamento auditivo central
PAINPSE	Perda auditiva induzida por nível de pressão sonora elevada
PEA	Potencial evocado auditivo
PD	Padrão de Duração
PF	Padrão de Frequência
RGDT	<i>Random Gap Detection Test</i>
SNAC	Sistema Nervoso Auditivo Central
SSW	<i>Staggered Spondaic Word Test</i> – Teste Dicótico de Dissílabos Alternados
VA	Via aérea
VO	Via óssea
VOT	<i>Voice onset time</i>
χ^2	Teste do qui-quadrado

SUMÁRIO

RESUMO

NORMATIZAÇÃO

ABSTRACT

LISTA DE GRÁFICOS

LISTA DE QUADROS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

1 – INTRODUÇÃO, p. 20

2 – REVISÃO DE LITERATURA, p. 23

2.1 – PERDA AUDITIVA, p. 23

2.2 – PROCESSAMENTO AUDITIVO, p. 25

2.3 – PROCESSAMENTO TEMPORAL, p. 27

2.4 – PROCESSAMENTO AUDITIVO EM PERDAS AUDITIVAS, p. 41

3 – MATERIAL e MÉTODO, p. 46

3.1 – MATERIAL, p. 46

3.2 – CASUÍSTICA, p. 47

3.3 – PROCEDIMENTOS, p. 47

3.3.1 – Procedimentos de Seleção, p. 47

3.3.1.1 – Anamnese, p. 47

3.3.1.2 – Avaliação Otorrinolaringológica, p. 48

3.3.1.3 – Avaliação Audiológica Básica, p. 48

3.3.1.4 – Avaliação do Processamento Auditivo Central, p. 50

3.3.1.5 – Síntese dos Critérios de Inclusão, p.51

3.3.2 – Procedimentos de Pesquisa, p. 52

3.3.2.1 – Avaliação do Processamento Temporal, p. 52

3.3.2.1.1 - *Teste Padrão de Duração, p. 52*

3.3.2.1.2 – *Teste Gaps in Noise (GIN), p. 53*

3.4 – ESTUDO ESTATÍSTICO, p. 54

4 – RESULTADOS, p. 56

4.1 - CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA EM ESTUDO, p. 56

4.2 – RESULTADOS DO TESTE PADRÃO DE DURAÇÃO, p. 59

4.3 – RESULTADOS OBTIDOS NO TESTE GIN (Gaps in Noise), p.61

4.3.1 – Resultados obtidos no estudo da influência da diferença de grau da perda na construção dos grupos, p. 79

5 – DISCUSSÃO, p. 76

5.1 - CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA EM ESTUDO, p. 78

5.2 – TESTE PADRÃO DE DURAÇÃO, p. 80

5.3 – TESTE GIN (Gaps in Noise), p. 83

5.3.1 – Estudo da influência da diferença de grau da perda na construção dos grupos, p. 87

5.4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS, p. 88

6 – CONCLUSÃO, p. 92

7 – REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA, p. 93

8 – ANEXOS, P. 99

ANEXO A – Aprovação do Comitê de Ética, p. 99

ANEXO B – Avaliação audiológica básica, p. 100

ANEXO C – Teste Dicótico de Dígitos, p. 101

ANEXO D – Teste Padrão de Duração, p. 102

ANEXO E – Teste Gaps in Noise (GIN), p. 103

9 – APÊNDICES, p. 107

APÊNDICE A – Termo de esclarecimento, p. 107

APÊNDICE B – Termo de consentimento livre e esclarecido, p. 108

APÊNDICE C – Anamnese, p. 109

APÊNDICE D – Idade dos participantes, p. 110

APÊNDICE E – Limiares aéreos da audiometria tonal, p. 111

APÊNDICE F – Resultados do teste Padrão de Duração, p. 114

APÊNDICE G – Limiares e porcentagens de acertos do GIN, p. 115

APÊNDICE H – Número absoluto de acertos por intervalo no GIN, p.118

APÊNDICE I – Nível de escolaridade, p. 121

1. INTRODUÇÃO

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), a deficiência auditiva afeta cerca de 10% da população mundial. Apesar da escassez de dados, estima-se que, no Brasil, existam aproximadamente 15 milhões de deficientes auditivos. A maioria desses deficientes tem a capacidade intelectual preservada; estando, pois, apta a integrar-se socialmente; mas, pela dificuldade de comunicação, acaba marginalizada, alijando-se do mercado de trabalho, visto que a audição é fundamental para o desenvolvimento da linguagem (FORTES et al., 2002).

O som é processado pelo sistema auditivo, que se divide em periférico e central. O periférico é constituído pelas orelhas externa, média e interna, além do nervo auditivo até sua junção com o núcleo coclear, sendo responsável pela captação, condução, modificação, amplificação, análise e transdução das ondas sonoras do ambiente. O central é constituído pelo tronco cerebral, vias subcorticais; córtex auditivo/lobo temporal, corpo caloso, podendo envolver áreas não auditivas centrais, sendo responsável pelos fenômenos comportamentais de localização e lateralização do som; discriminação auditiva; reconhecimento de padrões auditivos; aspectos temporais da audição, incluindo resolução, mascaramento, integração e ordenação temporal; performance auditiva com sinais acústicos competitivos e degradados (*American Speech-Language-Hearing Association - ASHA*, 1995).

Em 1996, a ASHA definiu que um distúrbio de processamento auditivo é uma deficiência em um ou mais dos mecanismos e processos do sistema auditivo que são responsáveis pelos fenômenos comportamentais definidos em 1995 e supracitados. A dificuldade em definir Distúrbio do Processamento Auditivo Central (DPAC) é resultado do conhecimento de que ele não é uma entidade de doença única, mas a descrição de défices funcionais.

Para uma adequada percepção dos sons da fala, há a necessidade da integridade da audição, a fim de que os estímulos cheguem ao sistema nervoso central. A orelha humana funciona como um transdutor energético nas várias etapas do percurso do sistema auditivo periférico até estimular a via auditiva central e, por último, o córtex (GILHERME et al., 1999). Acredita-se que o distúrbio da audição envolva dois aspectos, sendo um a perda auditiva, com impedimento da capacidade de detectar energia sonora; o outro, o transtorno do processamento auditivo, que se refere a um distúrbio da audição em que há um impedimento da habilidade de analisar e/ou interpretar padrões sonoros (PEREIRA e CAVADAS, 2003).

O processamento auditivo não é um processo isolado, centrado somente nas áreas auditivas, interage intimamente com outros sistemas neurais, é influenciado pela experiência, pelo ambiente e pelo treino ativo. Seu distúrbio afeta negativamente a qualidade de vida (KRAUS E BANAI, 2007), sendo uma das mais prováveis de suas causas as alterações sensoriais auditivas, principalmente as perdas auditivas neurossensoriais ou condutivas, mesmo as transitórias, decorrentes de episódio de otite média na infância (KATZ e WILDE, 1999; ALVAREZ et al., 2000; PEREIRA e CAVADAS, 2003).

Inclui-se na avaliação do Processamento Auditivo Central a avaliação do processamento temporal, a percepção das características de um som e de suas

alterações dentro de um intervalo de tempo (MUSIEK et al., 2005), pois o tempo influencia as informações acústicas (PINHEIRO E MUSIEK, 1985). Testes de ordenação e resolução temporais estão disponíveis para avaliação, sendo-lhes exemplos o teste de Padrão de Duração e *Gaps in Noise* (GIN), respectivamente.

MacFarland (2003) afirma que, para os deficientes auditivos com perdas cocleares, a função de desempenho/intensidade varia significativamente de paciente para paciente, mas difere da observada em ouvintes normais devido à redução da intensidade, na qual qualquer compreensão da fala é possível. A inteligibilidade dos sons da fala é aumentada pela interação entre frequência, intensidade e aspectos temporais de cada um desses sons. A detecção de intervalos em bandas de ruído é mais difícil para os deficientes auditivos.

Liporaci (2009) verificou essa dificuldade, porém em seu estudo havia a variável idade, não sendo possível afirmar que a perda auditiva exclusivamente tenha interferido na resolução temporal.

A motivação para este estudo surgiu da intenção de ver como se comportam a ordenação e a resolução temporal diante da perda auditiva. É relevante definir se a perda auditiva interfere no processamento temporal em detrimento da inteligibilidade de fala, a fim de melhorar a discriminação do deficiente auditivo, possibilitando-lhe o diálogo sem constrangimentos e evitando qualquer tipo de exclusão social.

O objetivo deste estudo é avaliar o processamento auditivo temporal em adultos com perdas sensorineurais de grau leve e moderado, por meio de testes de ordenação temporal (Padrão de Duração) e de resolução temporal (*Gaps in Noise*), a fim de verificar se estas perdas influenciam no desempenho dos citados testes.

2. REVISÃO DE LITERATURA

As sínteses das publicações relacionadas com o assunto foram dispostas em ordem cronológica e a nomenclatura empregada pelos autores foi mantida.

2.1 – PERDA AUDITIVA

Segundo Henderseon et al. (1999), a deficiência auditiva sensorineural é caracterizada por limiares para tons puros elevados e reconhecimento de fala reduzido, especialmente em ambientes ruidosos. Sabe-se que a cóclea pode ser danificada por ruído intenso, drogas ototóxicas, envelhecimento, infecções virais e outros agentes. A lesão pode provocar perda de células ciliadas externas, células ciliadas internas, células de sustentação e alterar a vascularização da cóclea, o que pode alterar significativamente o código neural a partir da cóclea para o sistema nervoso central. Além disso, o padrão de atividade neural no trajeto da via auditiva central pode ser alterado como consequência do dano periférico. A deterioração na percepção da fala está ligada à quebra na seletividade de frequência, isto é, a habilidade de extrair um sinal na presença de outros sons externos. Ocorre também a redução na somação temporal, a mudança de

latência das respostas neurais, acarretando dificuldade no processamento temporal do som.

Alvarez et al. (2000) agruparam as perdas auditivas neurais (retrococleares) e as sensoriais (cocleares), porque na clínica diária é difícil distinguir entre os dois tipos, sendo necessários testes específicos. Para os autores, a perda sensorineural geralmente tem curva audiométrica descendente, com audição pior nas frequências agudas. Os pacientes queixam-se com frequência de escutarem e não entenderem, pois existe um comprometimento de inteligibilidade de fala. As palavras que contêm sons com espectro sonoro muito agudo, por exemplo “sala” e “fala”, podem ser confundidas entre si ou até mesmo entendidas como “tala”. A dificuldade em entender a fala acentua-se na presença de ruído.

Frota e Sampaio (2003) esclarecem que, nas perdas sensorineurais, a porcentagem de reconhecimento de fala diminui na medida em que a perda aumenta.

Segundo Russo et al. (2005), a porcentagem de reconhecimento de fala é mais reduzida em perdas auditivas acentuadas para frequências altas, como na presbiacusia e perdas ocupacionais. Na experiência clínica, relatam ter observado que, geralmente, em lesões cocleares, a porcentagem pode variar de 60% a 88% e, em lesões retrococleares, raramente ultrapassa os 60%.

Leão e Dias (2010) realizaram estudo para traçar o perfil audiométrico de pacientes expostos a ruído ocupacional, quando observaram alta prevalência de perda mais acentuada para as frequências altas, presença de zumbido e predomínio maior de perdas auditivas na

orelha esquerda. As autoras manifestaram preocupação com o uso insuficiente e inadequado do equipamento de proteção individual (EPI).

Neves e Soalheiro (2010), em estudo com militares, constataram a falta de proteção adequada oferecida para atenuar os níveis de pressão sonora produzidos pelo fuzil, os quais excederam a capacidade de medição do aparelho (apresentando resultados com a expressão *overload*), mostrando risco eminente de perda auditiva. As entrevistas demonstraram que os danos e suas consequências não são percebidos pelos instruendos e tampouco pelos instrutores.

2.2 – PROCESSAMENTO AUDITIVO

Os processos envolvidos no processamento auditivo acontecem tanto no sistema auditivo periférico como no sistema nervoso auditivo central, abrangendo, inclusive, áreas centrais não-auditivas, a saber: lobo frontal e conexões temporal-parietal-occipital (MUSIEK, 1994).

O processamento auditivo central pode ser entendido como o processamento neurológico das informações acústicas que capacitam a análise e/ou a interpretação dos sinais acústicos da fala. Envolve a detecção, a sensação e localização de eventos sonoros, a capacidade de discriminá-los em figura--fundo, a habilidade para reconhecê-los, assim como a memória e a atenção auditiva. Pereira e Schochat (1997) colocaram à disposição dos profissionais testes comportamentais disponíveis, na época, para avaliação do

processamento auditivo. Relataram que, nos testes de escuta dicótica, a via contra-lateral domina sobre a via ipsilateral, tendo como exemplo o teste Dicótico de Dígitos. Esse teste foi considerado fácil, quando jovens adultos apresentaram uma porcentagem de acertos acima de 90% nas três etapas de apresentação dos estímulos. Os resultados normais obtidos indicam uma boa habilidade para agrupar componentes do sinal acústico em figura-fundo e identificá-los verbalmente.

Pereira (1996), Junqueira e Frizzo (2002) e Reis et al. (2002) informam que a avaliação do processamento auditivo central é feita por meio de provas eletrofisiológicas e testes comportamentais, ambos com utilização de estímulos verbais e não verbais.

Santos (1998), em sua tese, pesquisando crianças e adultos normais, define padrão de normalidade do teste Dicótico de Dígitos em 95% de acertos.

Bellis (2003) escreve que as informações processadas no cérebro são informações complexas que integram os estímulos auditivos e as operações cognitivos-linguísticas de forma simultânea e sequencial por meio do sistema nervoso auditivo central. A codificação neurofisiológica dos sinais auditivos do nervo auditivo até o cérebro é chamada de *bottom-up*, que se refere aos processos que ocorrem desde o sistema auditivo periférico até as operações linguísticas e cognitivas de ordem superior, no nível cortical. Qualquer prejuízo nesse processo afeta a percepção auditiva final. Esse sistema não trabalha isolado, sofre influência de fatores de ordem superior, tais como atenção, memória e competência linguística. O SNAC não possui uma organização onde a informação dirige-se somente em uma direção. Existem

múltiplas representações da informação sensorial que se conectam com muitas outras áreas.

Pereira e Cavadas (2003) afirmam que a avaliação do processamento auditivo central deve ser feita após a avaliação audiológica básica, a qual fornece informações principalmente do sistema auditivo periférico.

Kraus e Nicol (2005), em revisão de literatura, reúnem informações sobre uma especialização subcortical. Um som ouvido não é processado para o cérebro como uma unidade. Pelo contrário, as diferentes qualidades do estímulo (por exemplo o que é, de onde vem e quem ou o que o produziu) são tratadas separadamente, mas, simultaneamente, por diferentes mecanismos neurais, antes que o estímulo seja conscientemente percebido como um todo. Há dois caminhos para transportar o som. Ei-los: um que carrega as informações segmentares e o outro que carrega as informações supra-segmentares da fala. Em toda parte, o tronco encefálico reflete características acústicas de estímulo de fala com notável precisão em ambos os domínios de frequência e tempo. Essa distinção precoce, vista no tronco cerebral, pode ser antecedente para uma eventual divisão entre os dois hemisférios.

2.3 – PROCESSAMENTO TEMPORAL

Segundo Pinheiro e Musiek (1985), o tempo influencia características que envolvem a informação auditiva, como a discriminação de sons de fala, por exemplo. A ordenação temporal refere-se à ordem do

processamento de dois ou mais estímulos acústicos em um intervalo de tempo; a resolução, o mínimo de tempo para resolver eventos acústicos. As áreas envolvidas na percepção desses estímulos sequenciais estariam localizadas nos lobos temporais do cérebro, principalmente no giro temporal de Herschl. Processos cognitivos e perceptivos estão envolvidos na habilidade de reconhecer corretamente, identificar e sequenciar padrões auditivos. A memória é um deles.

Para Rosen (1992), não há como fazer uma divisão do processamento, por hemisfério, completamente. Há uma maior relevância do processamento da informação fonética no hemisfério esquerdo, que processa a informação em curto prazo.

Corazza (1998), em seu estudo da ordenação temporal com os testes de padrão tonal de frequência e padrão tonal de duração, destaca maior facilidade de realização da tarefa para as respostas do tipo humming em comparação com as respostas do tipo nomeação.

Eggermont (2000) destaca a importância dos *gaps* na fala. Mostra como exemplo a distinção entre os sons /ba/ e /pa/, baseada principalmente no momento de início da sonorização (*voice onset time*), ou seja, na percepção da duração do intervalo de silêncio entre a explosão do ruído e a vogal seguinte.

Mendelson e Riccketts (2001), com o objetivo de explorar as bases neurais dos efeitos da idade no processamento temporal, realizaram estudo do comportamento de células do córtex auditivo de ratos jovens e idosos, em resposta a ondas de varredura de frequências moduladas com variações de velocidade. Os resultados mostraram que a maioria das células

estudadas em ratos jovens responderam melhor para rápida e média velocidade. Já os ratos mais velhos responderam melhor às velocidades mais lentas. Foi concluído que há relação entre o aumento da idade e o decréscimo da velocidade de percepção processado pelo córtex auditivo.

Buonomano e Karmarkar (2002) relatam que as pistas para a discriminação de fala e vocalização estão no campo do processamento temporal, na escala de tempo em milissegundos, que é uma escala sofisticada e ainda pouco compreendida, assim como as pistas da percepção musical.

Bailey e Snowling (2002), em revisão de literatura, escreveram sobre o processamento temporal e a influência na percepção dos sons da fala. Identificaram que défices de discriminação temporal de uma rápida sequência de sinais auditivos, de elevação de discriminação de frequência e de detecção de modulação de amplitude e frequência prejudicam os processos binaurais. A percepção da fala requer uma capacidade de determinar a forma espectral para a extração de detalhe foneticamente relevante no envelope de amplitude de fala. Défice de processamento auditivo rápido encontrado com sons não-verbais tem um impacto sobre a percepção das consoantes distinguidas pelas rápidas mudanças espectro-temporais. Limitações da escuta seletiva podem reprimir a capacidade de extrair informações do discurso ouvido contra um ruído de fundo, especialmente no discurso de outros falantes.

Bellis (2003) relata que, na percepção da fala, o processamento temporal é uma das funções necessárias para a discriminação de pistas sutis, como a sonorização, e para a ordenação temporal dos fonemas nas palavras. A codificação temporal ocorre no sistema auditivo periférico e é representada em vários níveis de todo o SNAC. A extração e a análise de pistas temporais

em um estímulo auditivo parece ser principalmente uma função central, pois o nervo auditivo tem o papel de transdução do som para o sistema nervoso auditivo central, ou seja, é o veículo que possibilita o processamento, permitindo a posterior extração das informações relevantes pelo córtex auditivo, que possui um papel especializado na codificação de eventos acústicos rápidos necessários para a discriminação acústica fina, como a necessária para a discriminação entre consoantes plosivas.

Poeppel (2003) faz uma distinção no processamento temporal nos hemisférios. O hemisfério esquerdo amostra sinais em um curto prazo (20-40ms), diferentemente do hemisfério direito (150-250ms).

Segundo Pereira e Cavadas (2003), o mecanismo fisiológico auditivo do teste Padrão de Duração envolve a memória. A habilidade avaliada por esse teste é a ordenação temporal, e sua alteração traz prejuízo gnóstico não-verbal na percepção de aspectos acústicos supra-segmentais.

Wong et al. (2004) informam que a experiência comportamental prevê um aumento geral das respostas do sistema auditivo que se manifesta no cérebro a um tipo de sinal acústico (seja voz ou música) e indica experiência auditiva que pode modificar codificação de base sensorial. Esse achado fornece provas de que habilidades musicais contribuem para o aumento da codificação neural dos sons da fala no tronco cerebral auditivo.

Miranda et al. (2004) destacaram que a memória está presente no processamento auditivo, permitindo adquirir, armazenar e arquivar informações acústicas. Colocaram a ordenação temporal como uma das mais importantes funções do sistema auditivo central, cuja habilidade permite ao ouvinte fazer discriminações baseadas na sequência de estímulos sonoros.

Parra et al. (2004) realizaram estudo da ordenação temporal com os testes Padrão de Duração e Padrão de Frequência, apresentados de forma monoaural, em 25 idosos com audição normal, e observaram que, à medida que aumenta a idade, diminui a porcentagem de acertos nos referidos testes. Ocorreu variabilidade de respostas no PD, com desvio padrão de 25,3% (porcentagem de acertos mínima de 10% e máxima de 100%).

Musiek et al. (2005) realizaram pesquisa com o teste *Gaps-in-Noise* (GIN) para a avaliação da resolução temporal através da tarefa de detecção de intervalos (*gaps*) de silêncio inseridos em segmentos de ruído branco. Foram selecionados dois grupos, sendo o grupo 1 de indivíduos com audição normal e o grupo 2 de indivíduos com comprometimento neurológico do sistema nervoso auditivo central. No grupo 1, foram encontradas médias de limiar de detecção de *gap* de 4,8ms para a OE e 4,9ms para a OD; no grupo 2, um aumento estatisticamente significativo nos limiares de detecção de *gap* em comparação com o grupo 1, com a média de limiar de 7,8ms para a OE e 8,5ms para a OD. Foi evidenciado, pelas análises dos dados, que o teste constitui um instrumento com bons índices de sensibilidade e especificidade.

Ziliotto e Pereira (2005) administraram o teste *Random Gap Detection Test* (RGDT), outro teste utilizado para avaliar a resolução temporal, em 236 indivíduos com e sem distúrbios no processamento auditivo, com idades entre 5 e 53 anos, no qual observaram diferença estatisticamente significativa entre os resultados. A média de detecção do limiar de *gap* para o grupo sem problemas de processamento auditivo foi de 6,74ms, enquanto a média para o grupo que apresentava distúrbios no processamento auditivo foi de 32,13ms.

Wible et al. (2005), através de medidas eletrofisiológicas de potenciais evocados auditivos obtidos pelo estímulo de fala /da/ e formantes, com análise do complexo de ondas V-Vn, avaliaram 20 crianças falantes do inglês nativo (com idade média = 11.1 +/- 2.1 anos) com audição normal bilateral, refletindo o grau em que a adição do ruído afeta a morfologia da representação cortical de repetidos estímulos, sendo que onze crianças tinham diagnóstico de problemas de aprendizagem. Verificaram que respostas temporalmente degradadas no tronco cerebral auditivo podem contribuir para a diminuição da integridade de codificação temporal de recursos no córtex auditivo. Esses achados sugerem que, no sistema normal, aumento da sincronia entre os mecanismos que codificam informações acústicas transitórias ao nível do tronco cerebral contribui para um maior processamento no nível cortical. Concluíram que as respostas corticais que foram mais degradadas por ruído foram provavelmente relacionadas ao processamento auditivo de tronco cerebral, as quais foram as mais degradadas temporalmente.

Ishii et al. (2006) aplicaram testes de ordenação temporal (Padrão de Frequência) e resolução temporal (RGDT) em cantores com e sem acompanhamento vocal e musical e evidenciaram que o estudo da teoria musical influenciou o desempenho na tarefa de ordenação temporal, e não influenciou na habilidade de resolução temporal com os testes aplicados.

Rawool (2006) relata que a resolução temporal pode ser medida por detecção de *gap*, limiar de detecção de *gap* “intra-canal”, limiar de detecção de *gap* “intercanais”, detecção de modulação temporal, discriminação de duração, e discriminação de duração de *gap*.

Prejuízos na resolução temporal podem tornar difícil detectar *gaps* pequenos presentes na fala rápida, causando dificuldade em manter sons separados uns dos outros. Os sons ambientais flutuam em intensidade, e a extração das informações úteis do sinal principal é possível durante níveis baixos de ruído de fundo, portanto prejuízo na detecção de *gap* pode causar desvantagens em ambientes ruidosos (RAWOOL, 2007).

Murphy e Schochat (2007) examinaram a influência de paradigmas temporais em testes de processamento auditivo, analisando as seguintes variáveis: intervalo inter-estímulos, duração do estímulo e tipo de tarefa solicitada (discriminação ou ordenação). O estudo foi realizado com 27 crianças, entre 9 e 12 anos, através da adaptação do exame americano Repetition Test, com testes de discriminação e testes de ordenação para frequência e duração. Na variável intervalo inter-estímulos, não houve diferença significativa no emprego de intervalos que variaram de 50 a 250ms. Na duração do estímulo, houve pior desempenho para estímulos com menor duração (100ms) em comparação com os estímulos maiores. No tipo de tarefa solicitada, o pior desempenho ocorreu nas tarefas de ordenação, porém, nos testes de duração, a diferença encontrada não foi significativa.

Murphy et al. (2007) consideram de extrema importância a inclusão dos testes temporais na avaliação do processamento auditivo. A necessidade foi comprovada, baseada em estudos que fizeram uma análise acústica das consoantes plosivas e fricativas do português brasileiro, definindo-as como elementos acústicos curtos, com rápida transição de formantes, e que devem ser processadas temporalmente pelo indivíduo.

Shinn (2007) relata que, na avaliação do processamento temporal, o treinamento do sujeito, o tipo de estímulo (ruído, tom, click e fala), a duração do estímulo, o número de estímulos, o grau de velocidade e o modo de apresentação dos estímulos são variáveis que devem ser levadas em consideração. Quase todas as tarefas de processamento temporal podem ser treinadas. São quatro categorias de processamento temporal. Ei-las: ordenação, resolução, integração e mascaramento, porém somente a ordenação e a resolução têm medidas de avaliação disponíveis.

Abrams e Kraus (2008), em revisão de literatura, investem no modo como o sistema auditivo humano codifica as características acústicas da fala, como o cérebro traduz os eventos acústicos em sinais de fala na construção da linguagem expressiva. A fala é um sinal acústico complexo, que é rico em ambas as características espectrais e temporais. As informações acústicas fornecidas pela periodicidade transmitem informações tanto fonéticas quanto prosódicas, tais como a entoação e *stress* no sinal de fala. A estrutura formante tem um papel especial na percepção de uma classe de sons de fala, que inclui vogais aproximadas e nasais. A importantíssima diferenciação vocálica é feita pela relação entre as formantes F1-F2, descrita por uma série de discretos picos no espectro de frequências disponíveis na fala, que são o resultado de uma interação entre a frequência de vibração das pregas vocais (fonte) e as ressonâncias dentro do trato vocal (filtro). E o que permite a diferenciação entre consoantes que são extremamente semelhantes (por exemplo, /da/ versus /ta/, /ba/ versus /pa/, /ga/ versus /ka/) é o tempo de latência da voz (VOT). A VOT é definida como a duração de tempo entre o lançamento de uma parada de consoante da articulação de fala e do início da

vibração da prega vocal. Os estudos referenciados na revisão usam medidas eletrofisiológicas de PEA para avaliar as alterações espectrais e temporais. Respostas de curta latência da frequência seguinte (FFR) são utilizadas para avaliar mudanças de frequências, onde a estrutura da formante é uma característica acústica dominante de sonoridade. A f^0 não fornece informações acústicas essenciais relevantes para o significado semântico do discurso sonoro, processado preferencialmente no hemisfério esquerdo, a não ser em línguas “tonais”. Quando as alterações de frequência são desprovidas de significado semântico, são processadas preferencialmente no hemisfério direito. Dados indicam que as respostas auditivas do tronco cerebral refletem a experiência comportamental de um ouvinte, reforçando a representação neural das características acústicas linguisticamente relevantes.

Johnson et al. (2008) realizaram estudo com o objetivo de compreender como o tronco encefálico em seres humanos reflete as sutis diferenças acústicas que existem entre paradas sintéticas das consoantes [ga], [da] e [ba], diferenças essas que existem nas transições de frequência F2 e F3, para a porção do estado estável. Foi hipotetizado que as diferenças dessas frequências seriam manifestadas como diferenças de latência entre as respostas. Essas diferenças de latência seriam iniciadas maiores e, progressivamente, diminuiriam ao longo do tempo, ao passo que as propriedades acústicas das sílabas atingiriam o estado estável. Além disso, as composições latentes e espectrais das respostas ao longo da duração da porção do estado estável não eram esperadas para diferir um do outro, porque não há diferenças acústicas nesse segmento de estímulos. Esse estudo foi o primeiro a examinar a forma como o tronco cerebral auditivo humano codifica

as diferenças acústicas nas paradas das sílabas de consoante-vogal. As diferenças espectrais entre [ga], [da] e [ba] foram principalmente manifestadas como diferenças de latência sistemática na resposta neural, embora a magnitude do reforço no espectro de resposta em 400 e 500 Hz no [ba] também possa proporcionar importantes informações. Segundo os autores, os sons de fala consistem de três componentes fundamentais, a saber: pitch que é a característica de fonte proporcionada pela frequência fundamental; formantes, que são características de filtros proporcionadas pela valorização seletiva e atenuação de harmônicos (características espectrais); o tempo dos grandes marcos acústicos (características temporais).

Samelli e Schochat (2008a) realizaram revisão de literatura sobre processamento auditivo e resolução temporal, descrevendo como os diferentes estímulos e formas de apresentação dos testes podem resultar em limiares de detecção de *gaps* muito discrepantes. Há diferentes marcadores (estímulos acústicos que delimitam os *gaps*), há diferenças na intensidade dos marcadores; duração dos marcadores; posição do *gap* dentro dos marcadores; apresentação dos estímulos, monoaural ou binaural; efeito do tempo de surgimento do sinal (*rise*) e do tempo do declínio do sinal (*fall*). Ressaltaram a importância da resolução temporal como pré-requisito para as habilidades linguísticas, bem como para a leitura, afirmando a necessidade de normatização dos testes, assim como do uso de um teste comum na avaliação, para que se evitem as diferenças.

Samelli e Schochat (2008b) aplicaram o teste *Gaps in Noise* (GIN) com o objetivo de mensurar os padrões de normalidade para os limiares de detecção de *gaps* no Brasil. Foram avaliados 100 indivíduos normoacústicos,

com idades entre 18 e 31 anos. No resultado da avaliação, não houve diferença significativa entre as orelhas direita e esquerda, entre os gêneros nem nas quatro faixas-teste utilizadas na pesquisa. A média geral dos limiares foi de 4,19ms e a das porcentagens de 78,89%. As autoras sugeriram que podem ser realizadas somente as faixas-teste 1 e 2, sem haver prejuízo nos resultados. Devido à pequena variabilidade de respostas nos indivíduos avaliados, o teste mostrou confiabilidade para a prática clínica. Foram propostos como índices de normalidade, o limiar de 5,43ms e a porcentagem de acertos de 67,25% para adultos jovens com audição normal.

Samelli e Schochat (2008c) realizaram estudo para verificar a prevalência da OD em teste de detecção de *gaps* (GIN), devido as evidências de existir um papel preferencial do hemisfério esquerdo na análise dos aspectos temporais do estímulo acústico. Foram avaliados 100 indivíduos, cada orelha foi avaliada duas vezes. A maioria dos limiares apresentados ficou em torno de 4 ms, em ambas as orelhas. Foram contados como acertos, a percepção de três *gaps* dos 6, apresentados (50% das apresentações). Segundo as autoras, o desempenho da OD foi melhor, em outros estudos, quando foi avaliado o tempo de reação e não a percepção dos *gaps*.

Zaidan et al. (2008) realizaram estudo com 25 universitários, sendo 11 homens do curso de musicoterapia e 14 mulheres do curso de fonoaudiologia, com idades entre 18 e 29 anos (adultos jovens), com o objetivo de comparar os desempenhos da resolução temporal nos testes RGDT (apresentação binaural) e GIN (apresentação monoaural). Todos os participantes tiveram melhor desempenho no teste GIN, quando comparado ao RGDT. Os homens apresentaram melhor desempenho nos dois testes, com

uma diferença estatisticamente significativa. As autoras atribuíram o melhor desempenho masculino ao trabalho com instrumentos musicais e com melodia, o que pode requerer uma percepção auditiva mais apurada. Os limiares de detecção de *gap* no GIN foram melhores. A média do limiar obtida no RGDT foi de 10,09 ms, no GIN foi de 5,38 ms para a orelha direita e 4,88 ms para a orelha esquerda. Não houve diferença estatisticamente significativa nas respostas do GIN nas orelhas direita e esquerda. Foi observado que o tipo de resposta requerida no GIN – apertar um botão – requer menor empenho cognitivo que o tipo de resposta do RGDT, que é contar o número de estímulos ou responder verbalmente. Diante dos resultados encontrados, o GIN apresentou vantagens sobre o RGDT quanto à sua validade, sensibilidade, aplicabilidade e correção. As autoras definiram a resolução temporal como a habilidade do sistema auditivo em detectar mudanças rápidas no estímulo sonoro ou o menor intervalo de tempo para discriminar dois estímulos sonoros

Rabelo (2008) avaliou a resolução temporal, por meio de dois diferentes testes, o GIN (*gap-in-noise*), um teste comportamental e o Potencial evocado auditivo de estado estável, um teste eletrofisiológico, em indivíduos normais, com lesão neurológica e com transtorno de processamento auditivo (central), a fim de verificar a sensibilidade e a especificidade de ambos os testes. Os indivíduos foram divididos em nestes três grupos: G1(grupo normal), G2 (grupo com lesão de lobo temporal, causada por esclerose mesial temporal) e G3 (indivíduos com transtorno do processamento auditivo (central)). O G2 apresentou limiares de detecção de *gap* e uma porcentagem de acertos pior que G1 e G3. Os indivíduos do G3 apresentaram limiares de detecção de *gap* aumentados em relação ao G1, porém sem diferença estatisticamente

significante. Os indivíduos com lesão de sistema nervoso auditivo central mostraram um maior comprometimento da habilidade de resolução temporal (avaliada no teste GIN e no potencial evocado auditivo de estado estável) do que os indivíduos com disfunção do sistema nervoso auditivo central e do que os indivíduos normais. Os valores de especificidade foram melhores que os valores de sensibilidade em ambos os testes, nos três grupos avaliados. A sensibilidade para lesão neurológica foi melhor que a sensibilidade para transtorno do processamento auditivo (central) em ambos os testes.

Perez (2009), em estudo realizado para subsidiar o estabelecimento de critérios de normalidade da resolução temporal com o teste GIN, em crianças de 11 a 12 anos, descreveu os efeitos da idade no processamento auditivo temporal, com as quais os efeitos das habilidades de processamento temporal parecem seguir o processo de neuromaturação, havendo uma melhora crescente até 12 anos, aproximadamente. A média dos limiares de *gap* foi de 5,05 ms, enquanto que a média das porcentagens de acertos de *gap* foi de 71,7% para a amostra total. Não houve diferença, estatisticamente significativa, entre o desempenho por faixa etária (onze e doze anos), por orelha nem por gênero. O desempenho nas faixas-testes 1 e 2 diferiram estatisticamente entre os participantes, no que se refere aos valores em porcentagens de acertos. Foi definido um intervalo de confiança para as médias de porcentagens de 71,28 a 73,14% na faixa-teste 1 e de 69,42 a 72,17% na faixa-teste 2.

Liporaci (2009) realizou estudo com 65 idosos de ambos os sexos (46 mulheres e 19 homens), com idades entre 60 e 79 anos, para avaliar o processamento auditivo por meio de testes de resolução temporal (*Gaps in*

noise - GIN) e de ordenação temporal (Padrão de Duração), a fim de verificar se a presença de perda auditiva influencia no desempenho destes testes. Em relação ao teste Padrão de Duração, os resultados obtidos corroboram com estudos anteriores que demonstram que o teste PD não se mostrou influenciado por perdas auditivas cocleares de grau leve a moderado. Porém ocorreu certa variabilidade nas respostas, levantando a hipótese de que outros fatores ligados ao envelhecimento estejam relacionados com a inconsistência, como a memória. A autora relata que no teste PD a memória está presente e, apesar de ter sido aplicado o mini-exame do estado mental, algumas dificuldades podem não ter sido identificadas por esse instrumento de triagem. No teste GIN, houve piora estatisticamente significativa, com aumento da média de limiar de detecção de *gap* e diminuição da respectiva porcentagem. A média do limiar de detecção de *gap* foi de 8,1 ms para OD e de 8,2 ms para OE, enquanto a média das porcentagens de acertos foi de 52,6% para OD e de 52,2% para OE. Porém da mesma forma que os grupos variavam no grau da perda auditiva de forma crescente, havia também um aumento da média de idade do G1 para o G2 e do G2 para o G3, o que não possibilitou afirmar que o declínio da habilidade de resolução temporal ocorreu exclusivamente devido ao agravamento do grau da perda auditiva, havia também o aspecto do envelhecimento.

2.4 – PROCESSAMENTO AUDITIVO EM PERDAS AUDITIVAS

Musiek et al. (1990) realizaram estudo de ordenação temporal, através do teste Padrão de Duração, com três grupos constituídos de indivíduos adultos, sendo um com audição normal, um com perda auditiva coclear e outro com lesão cerebral. Os resultados não indicaram nenhuma diferença significativa entre o desempenho do grupo com audição normal e do grupo com perda auditiva coclear. Resultados significativamente piores foram obtidos pelo grupo com lesão cerebral. Foi constatado que o resultado do teste Padrão de Duração não é influenciado pela presença da perda auditiva de grau leve a moderado.

Zeng et al. (1999) realizaram estudo com grupo com neuropatia auditiva e grupo controle através de testes psicofísicos, coletados com medidas de integração temporal, de detecção de *gap* (intervalo) e de função de transferência de modulação temporal. O ruído de banda larga (*white noise*) foi utilizado para as mensurações. Os autores simularam o prejuízo no processamento temporal dos indivíduos com neuropatia auditiva, nos ouvintes com audição normal, produzindo défices de reconhecimento de fala semelhantes. Os resultados indicaram que o reconhecimento de fala pobre da neuropatia auditiva, que é desproporcional ao grau da perda auditiva, provavelmente ocorre devido a um severo prejuízo nas habilidades de processamento temporal. Os pacientes com neuropatia auditiva frequentemente se queixam de que podem ouvir sons, mas não podem entender a fala. Os resultados sugeriram que houve um déficit real no

processamento temporal na neuropatia auditiva, que pode ser resultado da atividade neural dessincronizada ao nível do nervo auditivo.

Robert e Lister (2004) realizaram estudo para comparar o desempenho de três grupos (jovens adultos com audição normal, idosos com audição normal e idosos com perda auditiva sensorioneural) em tarefas de detecção de gaps e de fusão, a fim de determinar como essas medidas são afetadas pela idade e pela perda auditiva. A performance de padrão para os três grupos de ouvintes diferiu na condição de apresentação. Performance de padrão similar ($p>0,05$) foi observada para a apresentação monótica e diótica, com melhor desempenho para o grupo de jovens adultos (2,7 e 2,5 ms), seguido do grupo de idosos ouvintes (4,9 e 4,5 ms) e por último o grupo de idosos com perda auditiva (6,3 e 5,3 ms). Em contraste, na condição de apresentação dicótica, os idosos com audição normal exibiram o pior desempenho (34,5ms) em relação aos outros dois grupos (jovens ouvintes = 7,8 ms; idosos com perda = 15,2 ms). Ambos os grupos de idosos demonstraram desempenho inferior nas tarefas de compreensão de fala no ruído e na reverberação. Para os autores a resolução temporal parece estar mais estreitamente ligada com o envelhecimento do que com a perda auditiva.

Gil (2006) utilizou testes comportamentais, questionário de auto-avaliação e captação do potencial de longa latência P300, para verificar os efeitos de um programa de treinamento auditivo formal, em 14 indivíduos adultos portadores de deficiência auditiva neurossensorial de grau leve a moderado, usuários de próteses auditivas intra-aurais, quando metade recebeu treinamento, sendo esse composto de oito sessões de 45min. Os

resultados mostraram uma redução da latência do componente P3, adequação das habilidades auditivas de memória para sons verbais e não-verbais em sequência, fechamento auditivo e figura-fundo para sons verbais, e maior benefício com o uso das próteses auditivas em ambientes ruidosos e reverberantes.

Ishii et al. (2006), em estudo do processamento temporal em cantores, aventaram que algumas queixas de dificuldade de ouvir, ou mesmo cantar igual à melodia ouvida, podem não ser devido à perda da capacidade de ouvir, mas sim da habilidade de processar temporalmente as pistas acústicas ouvidas.

Campos et al. (2008), em estudo experimental, avaliaram a ordenação temporal, através dos testes de Padrão de Duração e Padrão de Frequência, de 14 indivíduos deficientes auditivos profundos, usuários de implante coclear multicanal (com idade média de 29.2 anos), e de 14 indivíduos com audição normal (com idade média de 29.7 anos). Foram apresentadas 40 sequências em campo livre e 60 com fones supra-aurais, 30 para cada orelha. Os resultados obtidos permitiram concluir que os indivíduos usuários de IC avaliados pelos autores apresentaram semelhante desempenho no teste de ordenação temporal, quando comparados ao grupo de indivíduos com audição normal. Não se constatou diferença significativa entre as avaliações realizadas para o PF e o PD com fone supra-aural na orelha direita, esquerda e em campo livre. A média do grupo controle foi de 64,6% de acertos, com mínimo de 17,5% e máximo de 100% de acertos e DP de 62,5%.

Johnson et al. (2008) concluíram que seu estudo pode beneficiar a população clínica de indivíduos com prejuízos auditivos, ao

compreenderem que um dos aspectos acústicos da sílaba está sendo indevidamente codificado pelo tronco cerebral devido a uma perda de audição, podendo vislumbrar programação de estratégias mais precisas com qualquer das próteses auditivas ou implantes cocleares.

Balen et al. (2009) realizaram um estudo descritivo com 31 crianças separadas em três grupos, assim distribuídos: (G1) era de crianças com audição normal, sem queixas escolares; (G2) era de crianças com perda auditiva condutiva; (G3) de crianças com DPAC (rebaixamento de pelo menos 2 testes, sinais e sintomas do distúrbio e av. audiológica normal). O teste utilizado para avaliar a resolução temporal foi o RGDT. Como resultados, foram observadas diferenças significativas entre G1 e G2, bem como entre G1 e G3, e ausência de diferença estatisticamente significativa entre G2 e G3. Concluíram que a perda auditiva condutiva e o distúrbio do processamento auditivo têm influência no limiar de detecção de intervalo, porém afirmaram ser necessário investigar de forma mais criteriosa se há ou não influência do histórico otológico além da presença momentânea do quadro de perda auditiva condutiva no desenvolvimento da resolução temporal, pois essa dedução contraria a revisão de literatura do próprio estudo, na qual se afirma que a perda auditiva condutiva não influencia no desempenho da resolução temporal.

Liporaci (2009), como mencionado anteriormente, em seu estudo do processamento temporal (resolução e ordenação) em idosos, constatou que a ordenação temporal, através do teste Padrão de Duração, não sofre influência das perdas auditivas leves e moderadas, correlacionando com estudos anteriores; que a resolução temporal, através do teste *Gaps in Noise* (GIN), mostrou aumento da média de limiar de detecção de *gap* e diminuição

da respectiva porcentagem, diferença estatisticamente significativa entre os graus de perda auditiva, porém sugeriu estudo da resolução temporal em perdas auditivas com amostra mais jovem, pois houve também um aumento da média de idade entre os grupos, o que não possibilitou afirmar se o declínio da habilidade de resolução temporal ocorreu exclusivamente devido ao agravamento do grau da perda auditiva.

Queiroz et al. (2009) aplicaram o teste RGDT em mulheres jovens com audição normal (grupo controle) e idosas com e sem perda auditiva (grupo experimental) para análise de desempenho. Nessa análise, foi encontrado um número significativo de idosas que não identificaram o intervalo até 40ms em uma ou mais frequências avaliadas independentemente da configuração audiométrica.

3. MATERIAL e MÉTODO

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Secretaria Municipal de Saúde e Defesa Civil do Rio de Janeiro (CEP SMSDC-RJ) pelo protocolo nº 204/09 (Anexo A). Cada participante foi esclarecido sobre o intuito do estudo, e o mesmo foi iniciado após o estabelecimento dos critérios de inclusão, a concordância e a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (apêndices A e B).

A coleta de dados para este estudo foi realizada no Centro Municipal de Saúde Waldyr Franco, unidade de média complexidade do Programa de Atenção à Saúde Auditiva da prefeitura do Rio de Janeiro.

3.1 MATERIAL

Foram utilizados os materiais abaixo discriminados:

- Audiômetro DANPLEX DA 65;
- Imitanciômetro AT 235h;
- CD Player Potenza acoplado ao audiômetro;
- CD dos testes: Dicótico de Dígitos, Padrão de Duração e GIN.

3.2 CASUÍSTICA

Trata-se de um estudo de coorte transversal prospectivo, que ao final do processo de seleção, contou com 57 pacientes com idades entre 20 e 59 anos, de ambos os sexos, com audição normal, com perda auditiva sensorineural de grau leve e com perda auditiva sensorineural de grau moderado. A proposta inicial de seleção foi de 60 pacientes (20 para cada grupo a ser estudado) entre 18 e 59 anos (faixa etária de adultos). A seleção dos indivíduos do grupo com audição normal foi pareada com a seleção dos dois grupos com perda. Já a seleção dos grupos com perda foi feita de acordo com a conveniência devido a dificuldade de reunir a amostra.

Uma vez que os critérios de seleção da amostra são dependentes da compreensão dos procedimentos de seleção, esses foram abordados após tais procedimentos.

3.3 PROCEDIMENTOS

3.3.1 – Procedimentos de Seleção

A amostra foi selecionada através de anamnese, consulta otorrinolaringológica, avaliação audiológica básica e avaliação do processamento auditivo central.

3.3.1.1 – Anamnese

A anamnese (apêndice C) foi composta de 8 perguntas sobre antecedentes pessoais, tais como nível de escolaridade, histórico audiológico, alterações neurológicas e realização de treinamento musical. Foram incluídos

na pesquisa os pacientes que responderam negativamente às perguntas de número 1 a 5. As perguntas de número 6 a 8 não foram utilizadas como critério de exclusão e servirão como base de dados para estudo posterior.

3.3.1.2 – Avaliação Otorrinolaringológica

Todos os participantes passaram por consulta com otorrinolaringologista, a fim de se excluïrem alterações otológicas capazes de comprometer a avaliação do processamento auditivo central.

3.3.1.3 – Avaliação Audiológica Básica

Após a consulta com otorrinolaringologista, os participantes passaram pela avaliação audiológica básica, a fim de se verificarem as condições da audição periférica, composta dos seguintes exames: audiometria tonal liminar; logaudiometria (avaliação do limiar de reconhecimento de fala – LRF e avaliação do índice percentual de reconhecimento da fala – IPRF); imitanciometria (Anexo B).

Na audiometria tonal liminar, foram pesquisados os limiares por via aérea nas frequências de 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 e 8000 Hz e, por via óssea, nas frequências de 500, 1000, 2000, 3000 e 4000 Hz. Para definir o grau de normalidade ou o grau da perda auditiva, foram utilizadas as médias tritonais (MT) de 500/1000/2000 Hz e 3000/4000/6000 Hz dos limiares aéreos (Quadro 1).

Foram considerados indivíduos com audição normal aqueles que obtiveram MT igual ou inferior a 25 dBNA; com perda leve, aqueles que obtiveram pelo menos uma das MT entre 26 e 40 dBNA; com perda moderada,

aqueles que obtiveram pelo menos uma das MT entre 41 e 55 dBNA (LLOYD e KAPLAN, 1978).

Audição normal	<26 dBNA
Perda leve	26 – 40 dBNA
Perda moderada	41 – 55 dBNA

Quadro 1: classificação das perdas auditivas segundo LLOYD e KAPLAN, 1978.

No caso de médias tritonais diferentes na mesma orelha, foi definido o grau da perda pela maior média, como, por exemplo: MT de 500/1000/2000 Hz em 20 dBNA, e de 3000/4000/6000 em 35 dBNA, a perda foi considerada de grau leve.

Para definir o grau da perda do indivíduo com diferença entre o grau da perda da orelha direita e o grau da perda da orelha esquerda, foi adotado critério semelhante ao descrito anteriormente, isto é, o grau foi definido pela pior orelha. Se o grau encontrado na orelha direita foi de perda leve e o grau encontrado na orelha esquerda foi de perda moderada, o indivíduo foi classificado como portador de perda moderada.

Em relação à logaudiometria, mais especificamente na avaliação do limiar de reconhecimento de fala, foram adotados como critério de inclusão valores de limiar de reconhecimento de fala iguais aos valores das médias tritonais de 500, 1000 e 2000 Hz, ou de 5 até 10 dB acima desta média (FROTA e SAMPAIO, 2003; RUSSO et al., 2005).

Na pesquisa do índice percentual de reconhecimento de fala (IPRF), foram adotados como critério de inclusão estes percentuais de acertos: valor igual ou superior a 92% em indivíduos com audição normal, ou seja, nenhuma dificuldade para reconhecer a fala (JERGER, SPEAKS e

TRAMMELL, 1968); igual ou superior a 80% em indivíduos com perda leve e/ou com perda moderada (WILSON e STROUSE, 2001).

Em relação à avaliação imitanciométrica, foram pesquisadas as medidas de timpanometria e a pesquisa do reflexo estapédico contralateral nas frequências de 500, 1000, 2000 e 4000 Hz. Foram incluídos no estudo os pacientes que apresentaram curvas timpanométricas tipo A, As e Ad (JERGER, 1970) e reflexo acústico contra-lateral desencadeado entre 70 a 100 dB acima do limiar de via aérea (GELFAND, 1984 e JERGER e JERGER, 1989) e presente em pelo menos duas das frequências testadas.

3.3.1.4 – Avaliação do Processamento Auditivo Central

Após os outros procedimentos, os pacientes realizaram o teste Dicótico de Dígitos (SANTOS e PEREIRA, 1996), com o objetivo de fazer uma triagem básica através do sub processo de avaliação dicótica. Esse teste consta de 20 pares de dígitos que representam dissílabos da língua portuguesa, sendo dois dígitos apresentados em cada orelha, simultaneamente. O teste foi realizado em cabina acústica, a 50 dBNS, através da tarefa de integração binaural – repetir todos os dígitos apresentados independentemente da ordem (SANTOS e PEREIRA, 1997). Os resultados foram anotados em folha de registro específica (Anexo C).

Foi considerado como índice de normalidade o percentual de acerto igual ou superior a 95% em cada orelha (SANTOS, 1998), portanto foram incluídos na pesquisa somente os indivíduos que obtiveram esses resultados.

3.3.1.5 – Síntese dos Critérios de Inclusão

Foram incluídos na pesquisa os pacientes que apresentaram as seguintes características:

- Na anamnese: apresentaram-se dentro da faixa etária descrita, não possuindo distúrbio ou doença neurológica associada e prática musical sistemática; sem uso de medicamentos psicotrópicos nos últimos 12 meses; com habilidade de leitura e escrita.
- Na avaliação otorrinolaringológica: não possuíam comprometimento de orelhas externa e média e/ou de mastóide;
- Na avaliação audiológica básica: apresentaram perfis audiométricos sensorineurais, com diferenças entre os limiares das orelhas direita e esquerda, em cada frequência, inferiores ou iguais a 20 dBNA e médias tritonais inferiores a 55dBNA; na logoaudiometria, aqueles que apresentaram SRT entre a média tritonal e 10dB acima dessa, IPRF superior a 92% em ouvintes normais e superior a 80% em perdas auditivas leves e moderadas; na imitanciometria, aqueles que apresentaram curva timpanométrica tipo A e suas variações, presença em níveis normais de reflexo acústico contra-lateral em pelo menos duas das quatro frequências testadas;
- Na avaliação do processamento auditivo central: aqueles que apresentaram percentual de acerto no teste Dicótico de Dígitos superior a 95% em cada orelha.

Assim, a partir da seleção prévia da casuística, os indivíduos foram alocados em três grupos distintos, nomeados neste estudo como G1, G2 e G3.

GRUPOS	Grau da perda auditiva
G1	Audição normal – ambas as MT < ou = 25 dBNA
G2	Perda leve – pelo menos uma MT entre 26 – 40 dBNA
G3	Perda moderada – pelo menos uma MT entre 41 – 55 dBNA

Quadro 2: grupos selecionados para procedimento de pesquisa

3.3.2 – Procedimentos de Pesquisa

3.3.2.1 – Avaliação do Processamento Temporal

3.3.2.1.1 - Teste Padrão de Duração

Utilizado para avaliar a habilidade auditiva de ordenação temporal, refere-se ao processamento de múltiplos estímulos auditivos na sua ordem de ocorrência (SAMELLI e SCHOCHAT, 2008 a).

Em cada grupo, foi aplicado o teste Padrão de Duração (MUSIEK, 1994), gravado em CD, com CD player acoplado ao audiômetro, em cabina acústica. O teste foi aplicado com condição de apresentação binaural, a 50 dBNS acima da média tritonal de 500/1000/2000 Hz da pior orelha, quando três sequências de tons a 1KHz, que diferem entre si somente pela duração, são apresentadas para identificação. O estímulo longo tem duração de 500ms; o curto, de 250 ms com intervalo de 300 ms entre os tons (SAMELLI e SCHOCHAT, 2008 a). Foram utilizadas as três sequências iniciais para treino e as 45 posteriores para coleta de dados (SHINN, 2007). O tipo de resposta

utilizada foi por nomeação. Os estímulos foram nomeados em longo (L) e curto (C). As combinações possíveis são estas: LLC, LCL, LCC, CLL, CLC e CCL. Foi considerada como certa, a nomeação correta e ordenada dos três tons da sequência.

Os resultados foram anotados em folha de registro específica e os acertos pontuados em percentual (Anexo D), sendo considerados como padrão de normalidade 70% de acertos (MUSIEK, 1990), porém em apresentação diótica (SHINN, 2007).

3.3.2.1.2 - *Teste Gaps in Noise (GIN)*

Utilizado para avaliar a habilidade auditiva de resolução temporal, que se refere ao mínimo tempo requerido para segregar ou resolver eventos acústicos (SHINN, 2003).

O teste é composto de segmentos de ruído branco (*White noise*) com duração de 6 segundos, onde são posicionados randomicamente de 0 a 3 intervalos de silêncio (*gaps*) para serem identificados pelo examinado (MUSIEK, 2005; SAMELLI e SCHOCHAT, 2008b; ZAIDAN et al., 2008). Entre os seguimentos de ruído, há 5s de intervalo. Os gaps apresentados duram 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15 e 20 ms cada.

O teste GIN (MUSIEK et al, 2004), gravado em CD, foi aplicado em cada grupo, com CD player acoplado ao audiômetro, em cabina acústica. O teste foi aplicado com condição de apresentação monoaural, a 50 dBNS acima da média tritonal de 500/1000/2000Hz, sendo que 50,8% (29 indivíduos) começaram pela OD, e 49,12% (28 indivíduos), pela OE.

Foi realizada a faixa treino, permitindo ao avaliado ser orientado e esclarecido, caso apresentasse dúvidas quanto à realização da tarefa proposta. Como não foi encontrada diferença significativa no desempenho das quatro faixas--teste (SAMELLI e SCHOCHAT, 2008 b), foram apresentadas as faixas--teste 1 e 2 .

Os *gaps* percebidos foram contados e anotados, de acordo com suas durações, em folha de registro específica (anexo E). Considerou-se limiar de detecção de *gap* como sendo o menor *gap* percebido em pelo menos 67% das apresentações, ou seja, quatro vezes, já que cada *gap* aparece seis vezes em cada faixa--teste. Além do limiar, foi definida a porcentagem de acertos total, por faixa--teste, considerando os 60 *gaps* existentes. A presença de 2 falsos-positivos foi contada como erro, descontando um acerto do percentual de acertos total, sem interferir na determinação do limiar (MUSIEK, 2005).

3.4 ESTUDO ESTATÍSTICO

A Análise descritiva apresentou, sob forma de tabelas, os dados observados e expressos na forma de média, desvio padrão, mediana, mínimo e máximo. A análise estatística foi composta pelos seguintes métodos:

- para comparação das medidas dos testes GIN e Padrão de Duração: entre os três grupos (audição normal, perda leve e perda moderada), foi realizada a ANOVA de Kruskal-Wallis; entre os dois grupos (audição normal e perda auditiva), o teste de Mann-Whitney.

- a Análise de Variância “*one-way*” foi aplicada para comparação da idade entre os três grupos, e o teste *t* de Student para comparação, entre dois grupos;

- a comparação do sexo e padrão de duração alterado entre grupos foi analisada pelo teste de qui-quadrado (χ^2) ou o exato de Fisher;

- a comparação das medidas dos testes entre dois subgrupos, segundo a orelha que os iniciou (direita e esquerda), foi analisada pelo teste de Mann--Whitney.

Foram aplicados testes não-paramétricos, pois as variáveis não apresentaram distribuição normal (Gaussiana), devido à dispersão dos dados, à falta de simetria da distribuição, à rejeição da hipótese de normalidade, segundo o teste de Kolmogorov-Smirnov e/ou ao tamanho pequeno da amostra em alguns grupos. O critério de determinação de significância adotado foi o nível de 5%. A análise estatística foi processada pelo *software* SAS 6.11 (SAS Institute, Inc., Cary, North Carolina).

Os dados coletados foram analisados em medidas de tendência central e foram aplicados os testes não paramétricos de Wilcoxon e T-student.

4. RESULTADOS

Com o objetivo de facilitar a visualização dos resultados, este capítulo foi dividido em:

4.1 – Caracterização da amostra em estudo;

4.2 – Resultados obtidos no teste Padrão de Duração;

4.3 – Resultados obtidos no teste GIN (Gaps in Noise Test)

4.3.1 – Estudo da influência da diferença de grau da perda na construção dos grupos

Os p-valores considerados estatisticamente significantes foram marcados em negrito.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA EM ESTUDO

A caracterização da amostra em estudo tem por finalidade traçar um perfil geral dos 57 pacientes da pesquisa.

A idade média foi de 45.4 ($\pm$ 9.6) anos variando de 20 a 59 anos, com 30 (52,6%) homens e 27 (47,4%) mulheres.

O gráfico 1 ilustra a distribuição do gênero na amostra geral.

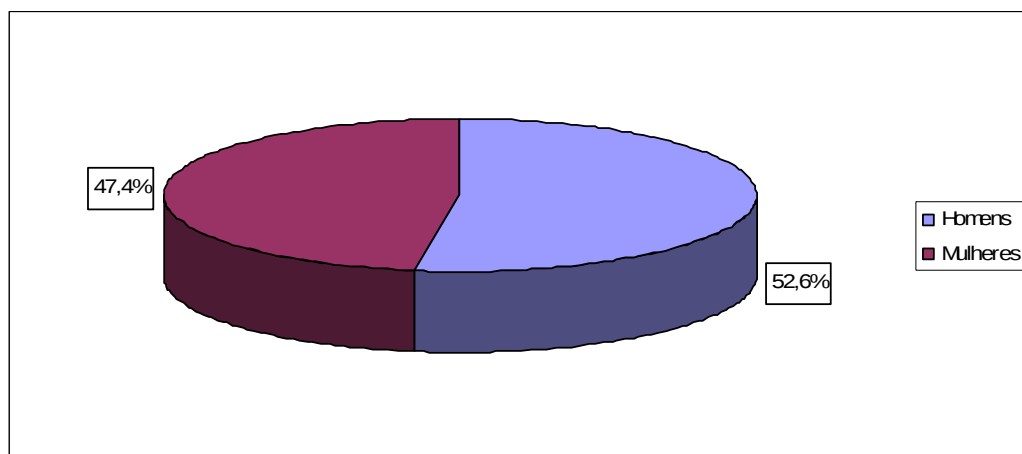


Gráfico 1 – distribuição do gênero na amostra geral

Segundo o teste de χ^2 , o grupo G2+G3 apresentou proporção de homens ($p = 0,051$) significativamente maior que o grupo G1 (36,4%). Segundo o mesmo teste, não existe diferença significativa ($p = 0,078$), na proporção de homens entre os grupos G1 (36,4%), G2 (52,9%) e G3 (72,2%).

A tabela 1 fornece a média, desvio padrão (DP), mediana, mínimo e máximo da idade segundo os grupos (G1 *versus* G2 +G3), e o correspondente nível descritivo (p valor) do teste estatístico.

A análise estatística foi composta pelo t de Student para amostras independentes para idade (em anos).

Tabela 1 – Medidas sobre as idades nos grupos de audição normal e com perda auditiva

Variável	Grupo	n	média	±	DP	med	mínimo	máximo	p-valor ^a
Idade (anos)	G1	22	43.5	±	7.7	44	24	55	0,23 ^b
	G2+G3	35	46.6	±	10.5	50	20	59	

DP: desvio padrão; med: mediana.

^b teste t de Student para amostras independentes.

A tabela 2 fornece a média, desvio padrão (DP), mediana, mínimo e máximo da idade segundo os grupos de perda auditiva (G1, G2 e G3), e o correspondente nível descritivo (*p valor*) do teste estatístico. As idades dos componentes da pesquisa, segundo os grupos acima descritos, estão discriminadas no apêndice D.

A análise estatística foi composta pela Análise de Variância “*one-way*” para idade (em anos).

Tabela 2 – Medidas sobre as idades nos grupos de audição normal, perda leve e perda moderada.

Variável	Grupo	n	média	±	DP	med	mínimo	máximo	<i>p-valor</i> ^a
Idade (anos)	G1	22	43.5	±	7.7	44	24	55	0,45 ^b
	G2	17	45.9	±	11.3	50	20	58	
	G3	18	47.3	±	10.0	50	24	59	

DP: desvio padrão; med: mediana.

^b Análise ANOVA de Variância “*one-way*”

O gráfico 2 ilustra a distribuição da perda auditiva na amostra geral, no qual 22 pacientes apresentaram audição normal (38,6%), 17 perda auditiva leve (29,8%), 18 perda auditiva moderada (31,6%). Os limiares aéreos e as médias tritonais dos componentes da pesquisa, segundos os grupos descritos, estão discriminados no apêndice E.

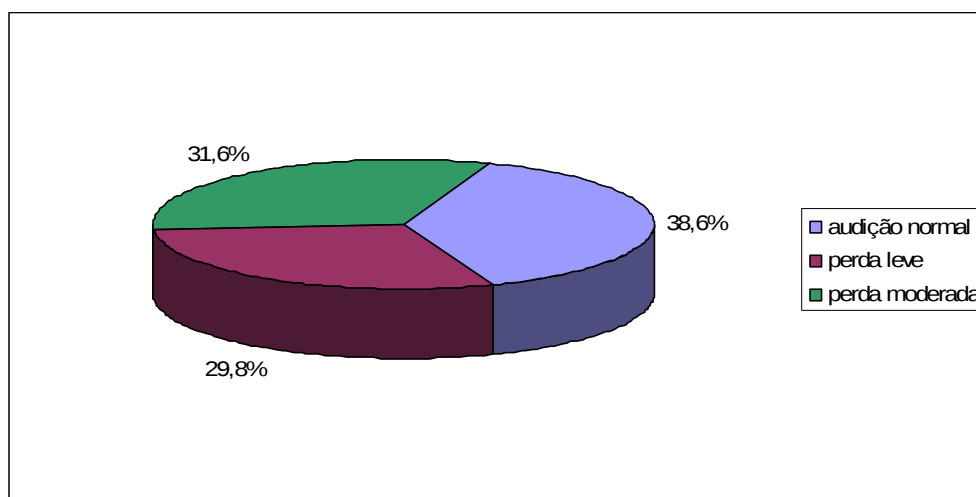


Gráfico 2 - distribuição da perda auditiva na amostra geral.

4.2 - RESULTADOS OBTIDOS NO TESTE PADRÃO DE DURAÇÃO

Dos 57 pacientes, 34 (59,6%) apresentaram Padrão de Duração alterado. A média foi de 62,3% de acertos no teste, com desvio padrão de 24,6%, mediana de 60%, variando de 15,5% a 97,7%.

A tabela de 3 fornece a média, desvio padrão (DP), mediana, mínimo e máximo das medidas do teste Padrão de Duração segundo os grupos (G1 *versus* G2 +G3), e o correspondente nível descritivo (*p valor*) do teste estatístico.

A análise estatística foi composta pelo Mann-Whitney para as medidas dos testes em %.

Tabela 3 – Medidas das porcentagens de acertos do PD na amostra geral e nos grupos com audição normal e com perda auditiva.

Variável	Grupo	n	média	±	DP	med	mínimo	máximo	<i>p-valor</i> ^a
PD	AG	57	62,3	±	24,6	60	15,5	97,7	---
	G1	22	58,4	±	23,8	60	15,5	97,7	0,38
	G2+G3	35	64,7	±	25,2	62,2	17,7	97,7	

AG: Amostra geral; n: número de indivíduos; DP: desvio padrão; med: mediana.

^b Teste de Mann-Whitney

Observou-se que não existe diferença significativa, ao nível de 5%, nas medidas do teste Padrão de Duração entre os grupos com audição normal (G1) e com perda auditiva (G2 + G3). Segundo o teste de χ^2 , não existe diferença significativa ($p = 0,11$), na proporção de alteração no Padrão de Duração entre os grupos G1 (72,7%) e G2+G3 (51,4%).

A tabela de 4 fornece a média, desvio padrão (DP), mediana, mínimo e máximo das medidas do teste Padrão de Duração segundo os grupos de perda auditiva (G1, G2 e G3), e o correspondente nível descritivo (p valor) do teste estatístico. Os resultados do teste PD nos grupos acima descritos, encontram-se discriminados no apêndice F.

A análise estatística foi composta pela ANOVA de Kruskal-Wallis (não-paramétrica) para as medidas dos testes em %.

Tabela 4 – Medida das porcentagens de acertos do PD na amostra geral e nos grupos com audição normal, perda leve e perda moderada.

Variável	Grupo	n	média	±	DP	med	mínimo	máximo	p -valor ^a
PD	AG	57	62,3	±	24,6	60	15,5	97,7	---
	G1	22	58,4	±	23,8	60	15,5	97,7	0,62
	G2	17	66,2	±	25,7	62,2	17,7	97,7	
	G3	18	63,2	±	25,3	67,8	20	97,7	

AG: Amostra geral; n: número de indivíduos; DP: desvio padrão; med: mediana.

^b ANOVA de Kruskal-Wallis

Observou-se que não existe diferença significativa, ao nível de 5%, nas medidas do teste Padrão de Duração entre os grupos G1, G2 e G3. Segundo o

teste de χ^2 , não existe diferença significativa ($p = 0,27$), na proporção de alteração no Padrão de Duração entre os grupos G1 (72,7%), G2 (52,9%) e G3 (50,0%).

4.3 - RESULTADOS OBTIDOS NO TESTE GIN (*Gaps in Noise Test*)

Os resultados do teste GIN são apresentados em médias de limiares de detecção de *gaps* e médias de porcentagens de acertos, sendo estas variáveis independentes.

. A tabela 5 fornece a média, desvio padrão (DP), mediana, mínimo e máximo das medidas do teste GIN dos 57 pacientes avaliados.

Tabela 5 – Descritiva geral das medidas dos limiares de detecção de *gaps* e das porcentagens de acertos, por orelha, do teste GIN.

	Variável	Orelha	Média	DP	Mediana	Mínimo	Máximo
GIN	Limiar (ms)	OD	8,2	1,6	8	5	15
		OE	8,2	2,0	8	5	15
	% de acertos	OD	49,7	8,2	51,6	23,3	63,3
		OE	50,6	8,6	51,6	23,3	75

DP: Desvio Padrão

OD: Orelha Direita; OE: Orelha Esquerda.

A tabela de 6 fornece a média, desvio padrão (DP), mediana, mínimo e máximo das medidas dos testes GIN segundo os grupos (G1 *versus* G2 +G3), e o correspondente nível descritivo (p *valor*) do teste estatístico.

A análise estatística foi composta pelo Mann-Whitney para as medidas dos testes (em ms e %).

Tabela 6 – Análise das medidas de limiares de *gaps* e porcentagens de acertos do teste GIN, nas orelhas direita e esquerda, segundo os grupos: audição normal (G1) e perda auditiva (G2+G3).

Variável	GIN			
	Limiar (ms)		Acertos (%)	
	OD	OE	OD	OE
G1 (n=22)	média	7.8	51.3	52.7
	DP	1.4	8.7	9.3
	med	8	51.6	52.5
	mín	5	28.3	33.3
	máx	12	63.3	75
G2+G3 (n=35)	média	8.5	48.7	49.2
	DP	1.7	7.9	8.0
	med	8	51.6	50
	mín	6	23.3	23.3
	máx	15	58.3	63.3
<i>p valor</i> ^a	0.085	0.73	0.28	0.22

DP: desvio padrão; med: mediana; Mín: mínimo; Máx: máximo.

OD: Orelha Direita; OE: Orelha Esquerda.

^a teste de Mann-Whitney.

Observou-se que não existe diferença significativa, ao nível de 5%, nas medidas dos testes de GIN entre os grupos com audição normal (G1) e com perda auditiva (G2 + G3), conforme ilustra os gráficos 3, 4, 5 e 6.

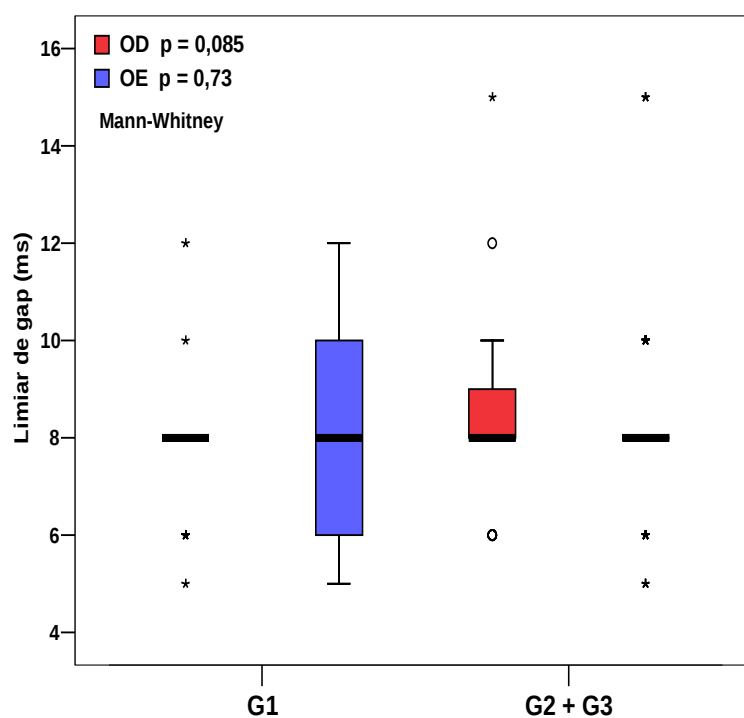


Gráfico 3 - Limiares de detecção de *gaps* das orelhas direita e esquerda nos grupos com audição normal (G1) e com perda auditiva (G2+G3).

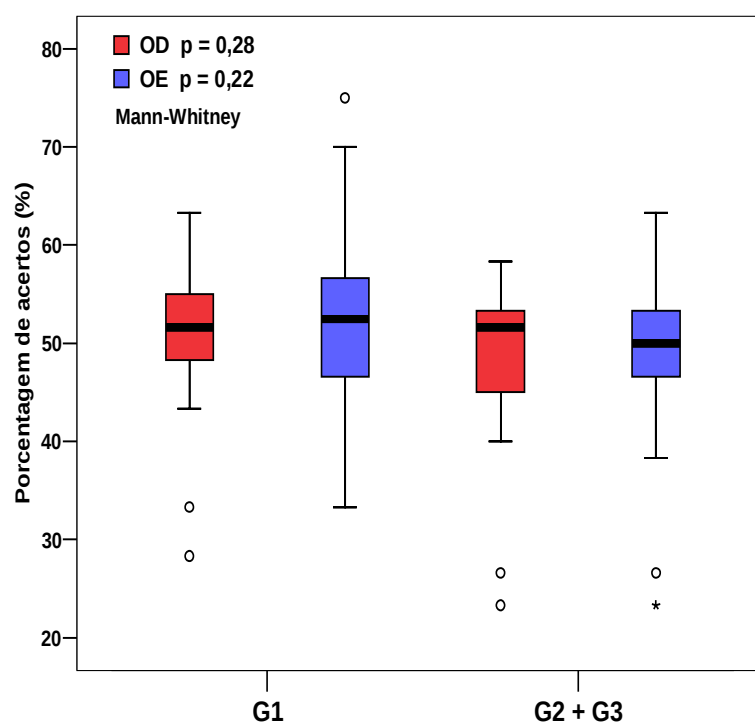
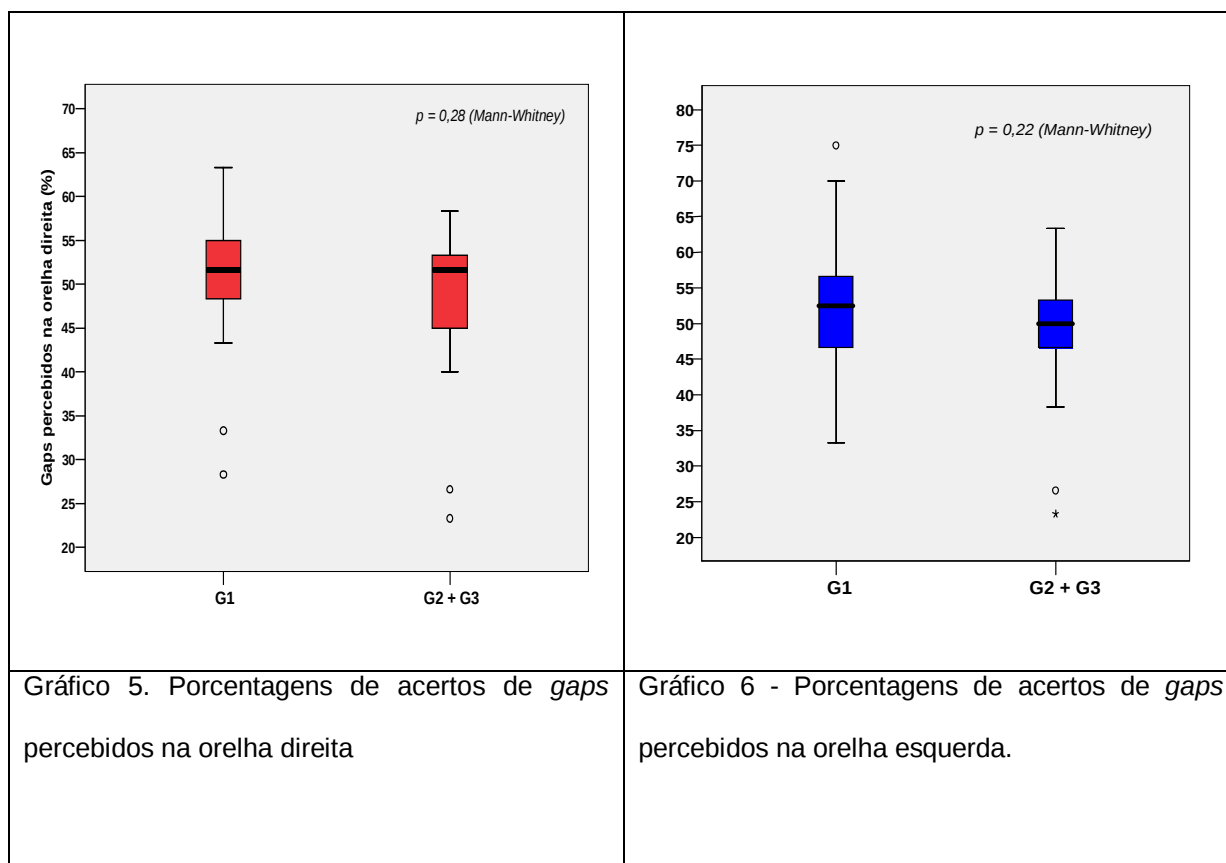


Gráfico 4. Porcentagens de *gaps* percebidos nas orelhas direita e esquerda, entre os grupos com audição normal e com perda auditiva.



A tabela 7 fornece a média, desvio padrão (DP), mediana, mínimo e máximo das medidas do teste GIN das orelhas direita e esquerda segundo os grupos de audição normal e perda auditiva (G1, G2 e G3), e o correspondente nível descritivo (*p valor*) do teste estatístico. Os resultados das medidas do teste GIN nos grupos descritos, encontram-se no apêndice G.

A análise estatística foi composta pela ANOVA de Kruskal-Wallis (não-paramétrica) para as medidas dos testes (em ms e %).

Tabela 7 - Análise das medidas de limiares de detecção de *gaps* e de porcentagens de acertos do teste GIN das orelhas direita e esquerda segundo os grupos: audição normal (G1), perda leve (G2) e perda moderada (G3).

Variável	GIN			
	Limiar (ms)		Acertos (%)	
	OD	OE	OD	OE
G1 (n=22)	média	7.8	51.3	52.7
	DP	1.4	8.7	9.3
	med	8	51.6	52.5
	mín	5	28.3	33.3
	máx	12	63.3	75
G2 (n=17)	média	8.8	47.7	48.7
	DP	2.0	8.0	8.4
	med	8	50	50
	mín	6	23.3	23.3
	máx	15	58.3	58.3
G3 (n=18)	média	8.2	49.7	49.7
	DP	1.4	7.8	7.7
	med	8	52.5	50
	mín	6	26.6	26.6
	máx	12	58.3	63.3
<i>p valor</i>^a	0.15	0.59	0.33	0.46

DP: desvio padrão; med: mediana; Mín: mínimo; Máx: máximo

OD: Orelha Direita; OE: Orelha Esquerda.

^a ANOVA de Kruskal-Wallis.

Observou-se que não existe diferença significativa, ao nível de 5%, nas medidas do teste GIN entre os grupos G1, G2 e G3, conforme ilustra os gráficos 7, 8, 9 e 10.

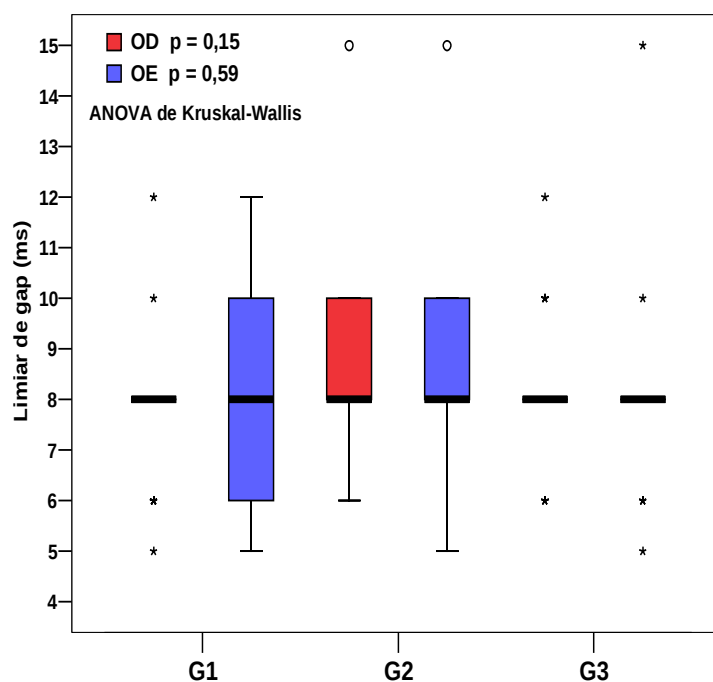


Gráfico 7 – Limiares de detectabilidade de *gaps* percebidos nas orelhas direita e esquerda nos grupos com audição normal (G1), perda leve (G2) e perda moderada (G3).

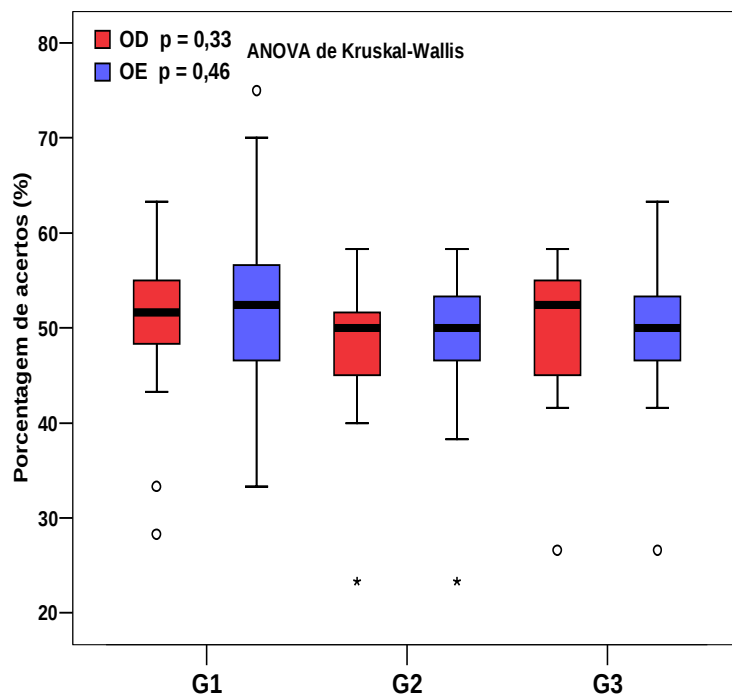


Gráfico 8 - Porcentagens de *gaps* percebidos nas orelhas direita e esquerda nos grupos com audição normal (G1), perda leve (G2) e perda moderada (G3).

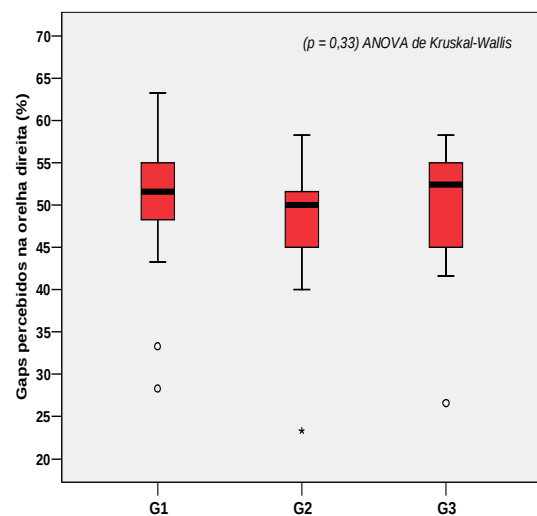


Gráfico 9 - Porcentagens de acertos de *gaps* percebidos na orelha direita.

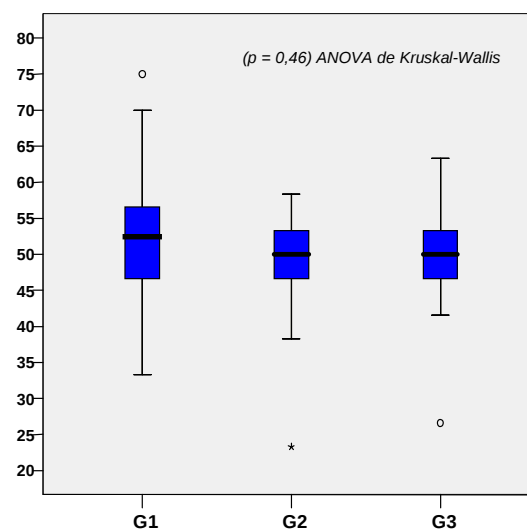


Gráfico 10 - Porcentagens de acertos de *gaps* percebidos na orelha esquerda

A tabela de 8 fornece a média, desvio padrão (DP), mediana, mínimo e máximo das medidas do teste GIN segundo a 1ª orelha examinada (direita *versus* esquerda), e o correspondente nível descritivo (*p valor*) do teste estatístico.

A análise estatística foi composta pelo Mann-Whitney para as medidas dos testes (em ms e %).

Tabela 8 - Análise das medidas dos limiares de detectabilidade de *gaps* do teste GIN, por orelha, segundo a 1ª orelha examinada.

Variável	Orelha	1ª Orelha: direita (n = 29)				1ª Orelha: esquerda (n = 28)				<i>p valor</i> ^a
		média	±	DP	med	média	±	DP	med	
GIN Limiar (ms)	OD	7,8	±	1,3	8	8,6	±	1,9	8	0,14
	OE	7,8	±	1,4	8	8,6	±	2,4	8	0,20

DP: desvio padrão; med: mediana; Mín: mínimo; Máx: máximo.

OD: Orelha Direita; OE: Orelha Esquerda.

^a teste de Mann-Whitney.

Observou-se que não existe diferença significativa, ao nível de 5%, nas medidas do limiar de detecção de *gaps* entre os grupos que iniciou o teste pela OD e pela OE. Segundo o teste de χ^2 , não existe diferença significativa ($p = 0,35$), na proporção de homens entre os subgrupos que iniciaram com a orelha direita (58,6%) e com orelha esquerda (46,4%).

Foi realizada análise do desempenho de reconhecimento de intervalo de *gap* nas duas faixas-teste. São descritas as porcentagens de reconhecimento de cada *gap* na amostra geral e em cada grupo (tabela 9). Os resultados referentes ao número absoluto de reconhecimento de intervalos de *gaps*, de todos os indivíduos da pesquisa, encontram-se no apêndice H.

Tabela 9 – Porcentagens de reconhecimento de cada intervalo de *gap* das faixas-teste na amostra geral e nos grupos.

	2ms	3ms	4ms	5ms	6ms	8ms	10ms	12ms	15ms	20ms
AG	0	0	2.04	15.78	35.38	69.73	88.59	93.71	97.95	99.12
G1	0	0	2.65	20.07	40.53	73.86	90.90	94.69	99.24	99.24
G2	0	0	2.94	11.76	29.90	62.25	87.25	93.13	96.56	99.01
G3	0	0	0.46	14.35	34.25	71.75	87.03	93.05	97.68	99.07

AG: amostra geral

O gráfico 11 expressa o desempenho de reconhecimento de intervalos de *gap* na amostra geral e separadamente por grupo.

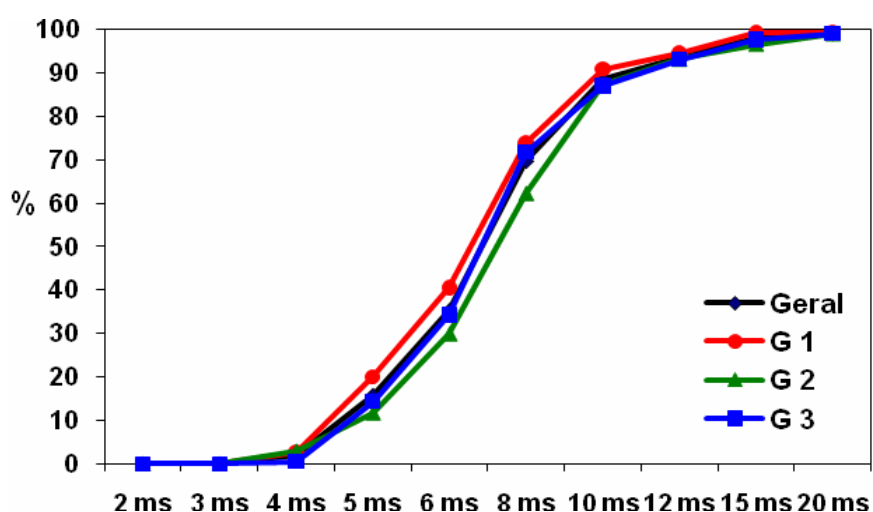


Gráfico 11 – curva de desempenho de reconhecimento de intervalos de *gap* na amostra geral e nos grupos.

4.3.1 – Resultados obtidos no estudo da influência da diferença de grau da perda na construção dos grupos

Com o objetivo de estudar a influência das diferenças entre as médias tritonais para a composição dos grupos (G2 com presença de uma orelha

com limiares normais e G3 com presença de uma orelha com limiares de perda leve), foi realizado um estudo estatístico somente com as medidas do teste GIN nas piores orelhas dos indivíduos de cada grupo (G2 e G3). No caso do G1, era escolhida a orelha com média tritonal maior. Essa orelha, cujos limiares médios indicaram a classificação do grau da perda do indivíduo, recebeu o nome de orelha de classificação da perda (OC).

A tabela 10 fornece a média, desvio padrão (DP), mediana, mínimo e máximo das medidas dos testes GIN da orelha de classificação da perda, segundo os grupos (G1 *versus* G2 +G3), e o correspondente nível descritivo (*p valor*) do teste estatístico.

A análise estatística foi composta pelo Mann-Whitney para as medidas dos testes (em ms e %).

Tabela 10 – Análise das medidas de limiares de *gaps* e porcentagens de acertos do teste GIN, na OC, segundo os grupos: audição normal (G1) e perda auditiva (G2+G3).

Variável	GIN (OC)	
	Limiar (ms)	Acertos (%)
G1 (n=22)	média	7.9
	DP	1.8
	med	8
	mín	5
	máx	12
G2+G3 (n=35)	média	8.5
	DP	2.0
	med	8
	mín	5
	máx	15
<i>p valor</i>^a	0.25	0.13

DP: desvio padrão; med: mediana; Mín: mínimo; Máx: máximo.

OC: Orelha de Classificação da Perda.

^a teste de Mann-Whitney.

Observou-se que não existe diferença significativa, ao nível de 5%, nas medidas dos testes de GIN da OC, entre os grupos com audição normal (G1) e com perda auditiva (G2 + G3), conforme ilustra os gráficos 12 e 13.

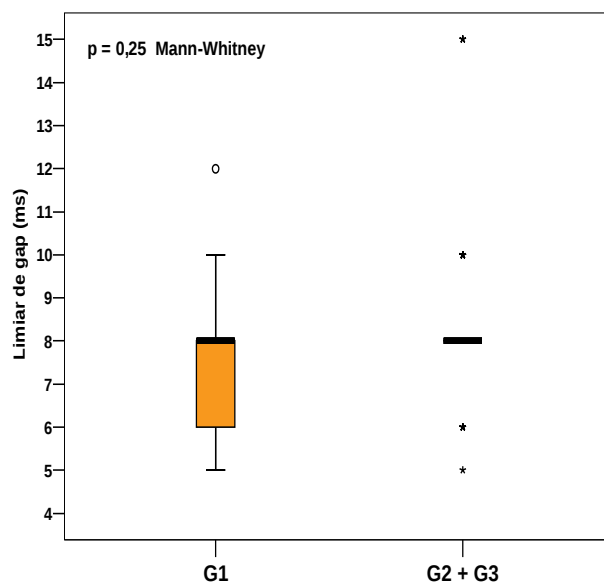


Gráfico 12 – Limiares de detecção *gaps* da orelha de classificação da perda nos grupos com audição normal (G1) e perda auditiva (G2+G3).

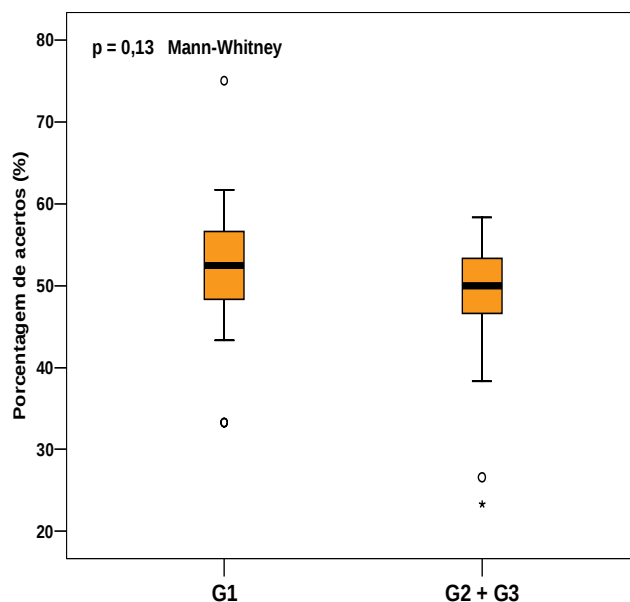


Gráfico 13 - Porcentagens de detecção de *gaps* percebidos na orelha de classificação da perda nos grupos com audição normal (G1) e perda auditiva (G2+G3).

A tabela 11 fornece a média, desvio padrão (DP), mediana, mínimo e máximo das medidas do teste GIN da orelha de classificação da perda segundo os grupos de audição normal e perda auditiva (G1, G2 e G3), e o correspondente nível descritivo (*p valor*) do teste estatístico.

A análise estatística foi composta pela ANOVA de Kruskal-Wallis (não-paramétrica) para as medidas dos testes (em ms e %).

Tabela 11 - Análise das medidas de limiar de detecção de gaps e de porcentagem de acertos do teste GIN da orelha de classificação da perda segundo os grupos: audição normal (G1), perda leve (G2) e perda moderada (G3).

Variável	GIN (OC)	
	Limiar (ms)	Acertos (%)
G1 (n=22)	média	7.9
	DP	52.2
	med	1.8
	mín	9.2
	máx	8
G2 (n=17)	média	52.5
	DP	5
	med	33.3
	mín	12
	máx	75
G3 (n=18)	média	8.6
	DP	48.2
	med	2.2
	mín	8.0
	máx	8
<i>p valor</i> ^a		0.47
		0.29

DP: desvio padrão; med: mediana; Mín: mínimo; Máx: máximo
OC: Orelha de Classificação da Perda.

^a ANOVA de Kruskal-Wallis.

Observou-se que não existe diferença significativa, ao nível de 5%, nas medidas do teste GIN da orelha de classificação entre os grupos G1, G2 e G3, conforme ilustra o gráfico 14 e 15.

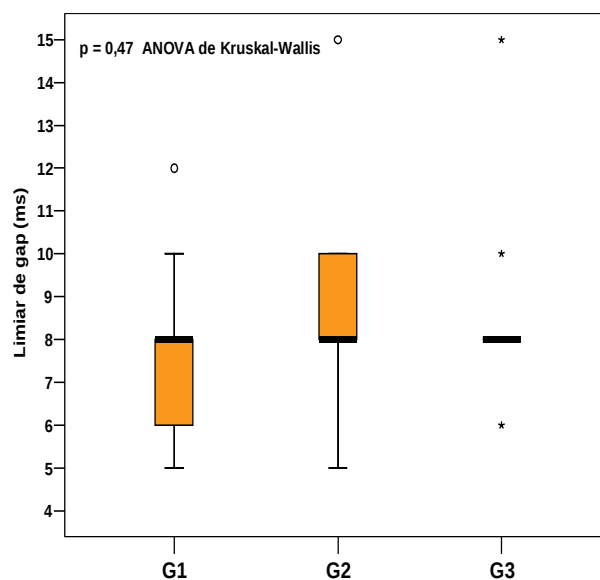


Gráfico 14 – Limiares de detecção de *gaps* da orelha de classificação da perda nos grupos com audição normal (G1), perda leve (G2) e perda moderada (G3).

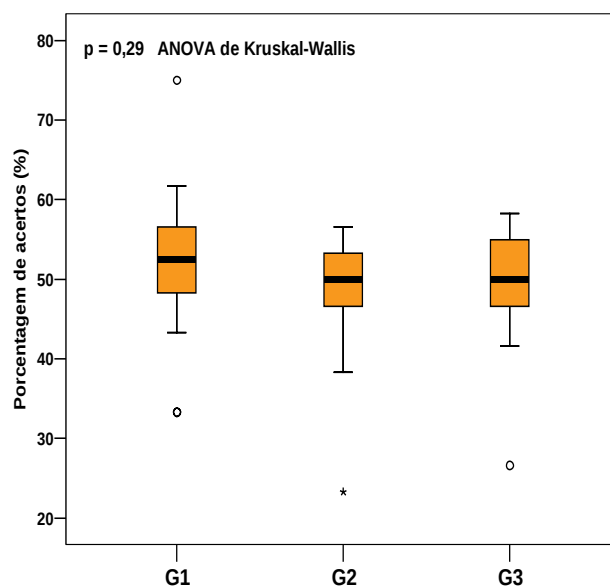


Gráfico 15 - Porcentagens de detecção de *gaps* percebidos na orelha de classificação da perda nos grupos com audição normal (G1), perda leve (G2) e perda moderada (G3).

A tabela 12 finaliza os resultados com a comparação entre as medidas do teste GIN nas orelhas direita, esquerda e de classificação da perda nos grupos com audição normal (G1), perda auditiva leve (G2) e perda auditiva moderada (G3) e o correspondente nível descritivo (*p valor*) do teste estatístico.

A análise estatística foi composta pela ANOVA de Kruskal-Wallis (não-paramétrica) para as medidas dos testes (em ms e %).

Tabela 12 - Análise das medidas de limiares de detecção de gaps e de porcentagens de acertos do teste GIN das orelhas direita, esquerda e de classificação da perda segundo os grupos: audição normal (G1), perda leve (G2) e perda moderada (G3).

Variável		GIN					
		Limiar (ms)			Acertos (%)		
		OD	OE	OC	OD	OE	OC
G1 (n=22)	média	7.8	8.0	7.9	51.3	52.7	52.2
	DP	1.4	1.8	1.8	8.7	9.3	9.2
	med	8	8	8	51.6	52.5	52.5
	mín	5	5	5	28.3	33.3	33.3
	máx	12	12	12	63.3	75	75
G2 (n=17)	média	8.8	8.6	8.6	47.7	48.7	48.2
	DP	2.0	2.2	2.2	8.0	8.4	8.0
	med	8	8	8	50	50	50
	mín	6	5	5	23.3	23.3	23.3
	máx	15	15	15	58.3	58.3	56.6
G3 (n=18)	média	8.2	8.1	8.4	49.7	49.7	49.6
	DP	1.4	2.0	1.8	7.8	7.7	7.4
	med	8	8	8	52.5	50	50
	mín	6	5	6	26.6	26.6	26.6
	máx	12	15	15	58.3	63.3	58.3
<i>p valor</i> ^a		0.15	0.59	0.47	0.33	0.46	0.29

DP: desvio padrão; med: mediana; Mín: mínimo; Máx: máximo

OD: Orelha Direita; OE: Orelha Esquerda; OC: Orelha de Classificação da Perda.

^a ANOVA de Kruskal-Wallis.

Observou-se que não existe diferença significativa, ao nível de 5%, nas medidas do teste GIN entre os grupos G1, G2 e G3, conforme ilustra os gráficos 16 e 17.

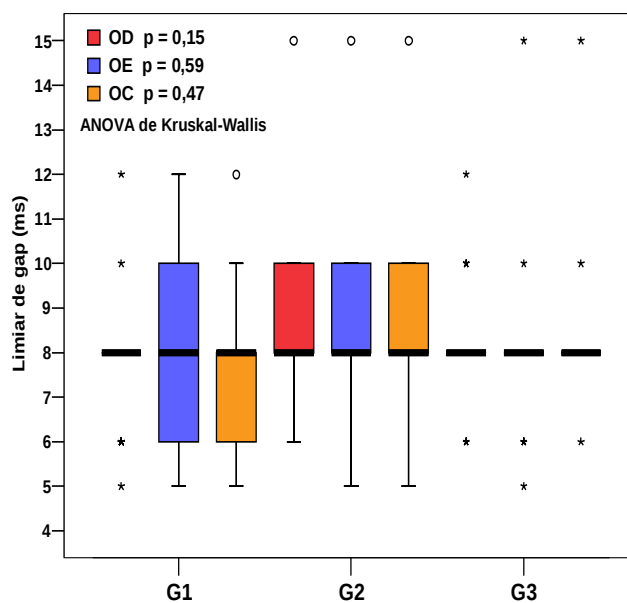


Gráfico 16 – Limiars de detecção de *gaps* nas orelhas direita, esquerda e de classificação da perda segundo os grupos G1, G2 e G3.

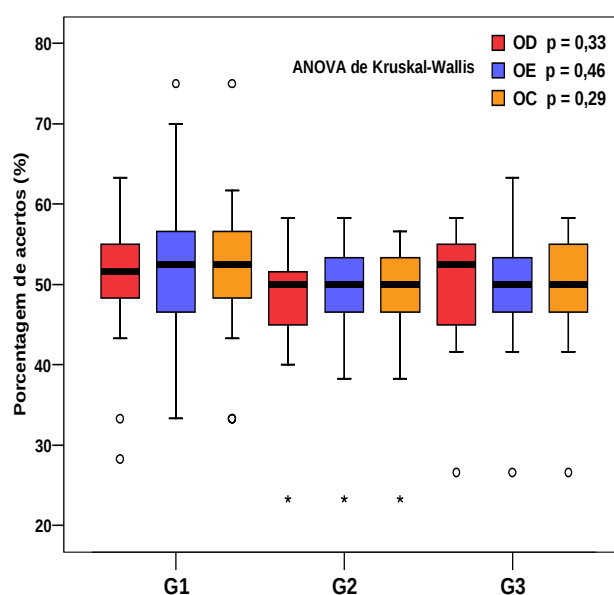


Gráfico 17 – Porcentagens de detecção de *gaps* nas orelhas direita, esquerda e de classificação da perda segundo os grupos G1, G2 e G3.

5. DISCUSSÃO

Um dos maiores desafios deste estudo foi reunir 60 pacientes distribuídos uniformemente em 3 grupos (G1 – audição normal, G2 – perda leve e G3 – perda moderada).

Inicialmente foram analisadas 641 fichas de avaliação de pacientes atendidos no Programa de Atenção à Saúde Auditiva, no Centro Municipal de Saúde (CMS) Waldyr Franco, entre os anos de 2008 e 2009. Dentre essas fichas, foram selecionadas aquelas cujos pacientes possuíam entre 18 e 59 anos, com audição normal e com perdas auditivas sensorineurais, com média tritonal de 500/1000/2000 Hz e 3000/4000/6000 Hz, iguais ou inferiores a 55 dBNA; IRF superior a 80% nos pacientes com alteração de audição, pois a perda auditiva sensorineural compromete o reconhecimento de fala (FROTA e SAMPAIO, 2003; RUSSO et al., 2005). Essa análise resultou na indicação, para prosseguimento de estudos, de 68 pacientes com audição normal, 28 com perda moderada e 25 com perda leve, os quais foram convocados para o processo de seleção. A incidência de faltas, porém, foi muito alta, principalmente no grupo de audição normal, pois esses indicados, como não apresentavam problemas, não viam objetivo em comparecer novamente à unidade; no grupo com perda leve, 8 pacientes não compareceram e 5

foram excluídos, sendo aproveitados 12 pacientes (48% dos convocados); no grupo com perda moderada, 13 pacientes não compareceram e 7 foram excluídos, sendo aproveitados 8 pacientes (28.57% dos convocados).

No CMS, trabalham mais três audiologistas, além desta pesquisadora, realizando avaliação audiológica para adaptação de AASI, quase que diariamente. Isso permitiu selecionar mais pacientes, além do contato com unidade militar que encaminhou servidores com queixa de dificuldade de audição para avaliação.

Os pacientes foram avaliados entre os meses de fevereiro e agosto de 2010.

Após anamnese, avaliação otorrinolaringológica e avaliação audiológica básica foram selecionados 66 pacientes; todavia, desses, 9 foram excluídos na avaliação do teste Dicótico de Dígitos, ficando a amostra com 57 pacientes ao final.

Mesmo tendo ciência de que a realização do teste Dicótico de Dígitos não avalia o Sistema Nervoso Auditivo Central em sua totalidade, que avalia somente a escuta dicótica com integração binaural (SANTOS e PEREIRA, 1997), escolheu-se esse teste como triagem auditiva básica, por ser um teste muito utilizado e descrito para esse fim (SAMELLI e SCHOCHAT, 2008b; PERES, 2009). Os resultados normais nesse teste indicam uma boa habilidade para agrupar componentes do sinal acústico em figura-fundo e identificá-los verbalmente (PEREIRA e SCHOCHAT, 1997). Alterações de processamento auditivo central na escuta dicótica interferem no desempenho da resolução temporal (ZILIOTTO e PEREIRA, 2005; BALEN et al., 2009). Rabelo (2008) encontrou aumento dos

limitares detectivos de *gaps* nos indivíduos com transtorno do processamento auditivo central em relação ao grupo controle, porém sem diferença estatisticamente significativa.

Pereira e Cavadas (2003) afirmam que a avaliação do processamento auditivo central deve ser feita após a avaliação audiológica básica, como no procedimento retrocitado. Autores como Pereira (1996), Junqueira e Frizzo (2002) e Reis et al. (2002) apresentam informações sobre avaliações de processamento auditivo central relativas às provas eletroacústicas e aos testes comportamentais.

Este capítulo foi disposto com base na distribuição dos resultados, a fim de facilitar a leitura.

5.1- CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA EM ESTUDO

Nesta pesquisa, a média de idade foi de 45,4 ($\pm$ 9,6) anos, com diferença entre os grupos sem significância estatística, como mostram as tabelas 1 e 2 (p valor = 0.23 e 0.45 respectivamente), o que possibilitou eliminar o viés do envelhecimento, que poderia comprometer a análise da amostra entre os grupos (LIPORACI, 2009).

Em relação ao fator gênero, a amostra também foi homogênea com 30 (52,6%) homens e 27 (47,4%) mulheres, como ilustrado no gráfico 1. Porém observou-se, segundo o teste de χ^2 , que o grupo com perda auditiva (G2+G3) apresentou proporção de homens significativamente maior ($p = 0,05$) que o grupo controle (G1), com 36,4% de indivíduos do sexo masculino. Isso pode ser atribuído a dois fatores, a saber: este estudo ter sido realizado com faixa etária de adultos

inseridos no mercado de trabalho, onde há maior incidência de seres do gênero masculino com perda auditiva induzida por nível de pressão sonora elevada; a participação de militares com queixa PAINPSE, os quais relataram não usar proteção adequada em atividades de tiro. Ao analisar as anamneses dos indivíduos do grupo com perda auditiva ($n = 35$), foi possível verificar que 25 deles (71.4%) relataram ter contato com ruído ocupacional, sendo que 18 (72%) eram do sexo masculino. Essa prevalência perde a significância e passa a mostrar apenas uma tendência ($p = 0,078$) ao separar os grupos pelo grau da perda auditiva. Os homens dividem-se entre esses grupos da seguinte forma: G1 com 36,4%, G2 com 52,9% e G3 com 72,2%. Leão e Dias (2010) encontraram predominância quase absoluta de 98,3% de homens com média de 34,7 anos de idade, em estudo com ruído ocupacional. Neves e Soalheiro (2010) realizaram estudo com militares, observando risco eminente para a perda auditiva, devido à intensidade sonora elevada, com mensuração *overload*, emitida pelo armamento.

Ao analisar o gráfico 2, é possível observar distribuição da perda auditiva bem próxima ao proposto para o estudo, que era de 20 pacientes por grupo. O número reduzido de pacientes nos grupos de perdas leve e moderada deu-se pelo rigor dos critérios de inclusão como ausência de assimetrias entre as orelhas, presença de reflexo acústico em pelo menos duas das quatro frequências testadas e principalmente pela triagem básica do processamento auditivo com o teste Dicótico de Dígitos, o qual exige performance acima de 95%, compatível com a normalidade (SANTOS, 1998).

Os resultados dos limiares tonais de todos os indivíduos da pesquisa encontram-se no apêndice E. Analisando os dados, é possível observar que no

grupo G2 (perdas auditivas leves) as médias tritonais foram próximas da normalidade, com curvas descendentes, com maior comprometimento dos agudos. Somente 2 indivíduos apresentaram curvas mais horizontais (6 e 17). O grupo G3 (perdas auditivas moderadas) apresentou, em sua maioria, perdas auditivas descendentes, com maior comprometimento dos agudos e com graves preservados. Somente 4 indivíduos apresentaram a curva de grau leve a moderado a partir de 250HZ (ind. 3, 6, 9 e 13) e 2 indivíduos, a partir de 500Hz (ind. 11 e 17). No estudo de Liporaci (2009), encontrou-se maior comprometimento da acuidade auditiva que no presente estudo, provavelmente porque os sujeitos eram mais velhos, apresentando também presbiacusias.

5.2 - PADRÃO DE DURAÇÃO

Esse teste foi escolhido para este estudo; pois, diferentemente do teste Padrão de Frequência, o qual varia as frequências do estímulo em grave (880Hz) e agudo (1122Hz) e prioriza o domínio espectral, o PD varia a duração do estímulo em curto (250ms) e longo (500ms), priorizando o domínio temporal. Wible et al. (2005) e Johnson et al. (2008) fazem distinção entre esses domínios em seus estudos.

A habilidade avaliada com o teste PD é a ordenação temporal, cuja alteração traz prejuízo gnósico não-verbal na percepção de aspectos acústicos supra-segmentais (PEREIRA e CAVADAS, 2003). Esses aspectos do estímulo auditivo são processados pelo hemisfério direito e transferidos, via corpo caloso, ao hemisfério esquerdo, onde a rotulação linguística é aplicada ao estímulo (PINHEIRO e MUSIEK, 1985; BELLIS, 2003; SHINN, 2007). Alguns estudos mencionam

velocidades diferentes de processamento da informação, ficando o hemisfério esquerdo com o processamento de curto prazo (ROSEN, 1992; POEPEL, 2003). Miranda et al. (2004) colocaram a ordenação temporal como uma das mais importantes funções do sistema auditivo central.

Inicialmente, o teste PD era aplicado de forma monoaural, porém estudos têm apontado não haver diferenças entre os limiares de OD e OE (MUSIEK, 1990; CORAZZA, 1998; PARRA et al., 2004, CAMPOS et al., 2008). Shinn (2007) relatou que poderia ser feito de forma binaural com 45 itens. Dessa forma, optou-se pela apresentação diótica com 45 itens, conforme realizado no estudo de Liporaci (2009).

Na amostra geral, a média encontrada (62,3%) está abaixo do índice de normalidade proposto, o que pode ser atribuído a estes dois fatos: mais de a metade da amostra ter PD alterado (34 indivíduos - 59,6%) e ocorrer grande variabilidade de respostas, com elevada amplitude do desvio padrão (24,6%, variando de 15,5% a 97,7%).

A média de 62,3% foi próxima da encontrada por Campos et al. (2008) em grupo-controle de adultos jovens com audição normal (64,6%), com registro de grande variabilidade de respostas. Também foi próxima da encontrada por Parra et al. (2004) para idosos com audição normal (67,5%) e por Liporaci (2009) para idosos com perda auditiva (63,1%), porém menor do que a encontrada por Corazza (1998) para adultos jovens com audição normal (83%). Comparando-se a estudos que apresentaram média semelhante, observou-se que a média de idade do atual estudo (45,4 anos) é intermediária entre a que se realizou com adultos jovens (29,7 anos) e as realizadas com idosos com audição normal (67,44 anos) e com

idosos com perdas auditivas (67.3anos). Os estudos com idosos referem possíveis prejuízos decorrentes do envelhecimento nos resultados (PARRA et al., 2004; LIPORACI, 2009), todavia os estudos com amostra mais jovem mantêm semelhante média de resultados. Nos estudos mencionados, a variabilidade de respostas foi comum, estando o maior desvio padrão presente no estudo de Campos et al (2008). Como a perda auditiva não influenciou no desempenho do teste (MUSIEK, 1990; LIPORACI, 2009) e o fator idade suscita questionamentos, pois a população mais jovem apresentou semelhante desempenho dos idosos (CAMPOS, 2008), é possível levantar a hipótese de que outros fatores, além dos relacionados ao envelhecimento, podem influenciar no resultado do teste, como memória (PINHEIRO e MUSIEK, 1985; MIRANDA et al. 2004), nível de escolaridade, atenção, transferência interemisférica e tipo de resposta variando entre nomeação ou *humming* (CORAZZA, 1998). No estudo de Corazza (1998), todos os avaliados possuíam nível superior completo ou em curso. No presente estudo, somente o analfabetismo foi considerado como critério de exclusão. No apêndice I, estão discriminados os níveis de escolaridade dos componentes da pesquisa.

Comparando-se o grupo com audição normal (G1) com o grupo da perda auditiva (G1+G2), foi possível observar que o grupo com audição normal apresentou desempenho pior no teste PD (média de 58.4% de acertos) que o grupo com perda auditiva (64.7%), sem significância estatística ($p = 0.38$), como mostra a tabela 3. O fato pode ser justificado pelo número de indivíduos com PD alterado, com registro de alteração em 72,7% dos indivíduos do G1 e com 51,4% dos indivíduos do grupo com perda ($p = 0,11$), interferindo de forma sutil na média de acertos dos grupos. Em relação à influência da perda auditiva no desempenho do

teste, pode-se afirmar que a habilidade de ordenação temporal avaliada pelo teste PD não se mostrou influenciada pela variável de perdas auditivas cocleares, corroborando com o estudo de Musiek et al. (1990) e Liporaci (2009), visto que o esperado seria o pior desempenho do grupo com perda.

Na comparação intergrupos, foi possível observar, como na comparação entre a audição normal e a perda, que não existiu diferença significativa entre as médias de acertos dos grupos ($p = 0,62$), como mostra a tabela 4. Entre G2 e G3, ocorreu maior número de indivíduos com PD alterado no grupo com perda leve (G2), com 52,9% de alterações em comparação com G3, que apresentou 50% das alterações. O pior desempenho foi do G1, seguido pelo G3 e, por último, o G2. A habilidade de ordenação temporal avaliada pelo teste Padrão de Duração não se mostrou influenciada por perdas auditivas cocleares de grau leve e moderado, corroborando novamente com o estudo de Musiek et al. (1990) e Liporaci (2009).

5.3 GIN (*Gaps in Noise Test*)

O teste GIN desenvolvido por Musiek (2004) é um teste para avaliar a resolução temporal, que vem sendo utilizado em pesquisas (RAWOOL, 2006; SAMELLI e SCHOCHAT 2008b, ZAIDAN et al., 2008; LIPORACI, 2009; PERES, 2009).

Ao elegermos o teste GIN para estudar a habilidade de resolução temporal, definida como a habilidade de acompanhar e resolver eventos acústicos rápidos em função do tempo (ROBERTS e LISTER, 2004; RAWOOL, 2007; SAMELLI e SCHOCHAT, 2008a; ZAIDAN et al., 2008), fez-se tal escolha por ele

apresentar vantagens quanto a sua validade e sensibilidade, aplicação e correção dos resultados (ZAIDAN, 2008).

Estudos recentes relacionam o processamento temporal com o desenvolvimento da linguagem (BAILEY e SNOWLING, 2002), tendo a resolução temporal importante papel na percepção da fala (EGGERMONT, 2000; ABRAMS e KRAUS, 2008).

Roberts e Lister (2004) consideram que a resolução temporal parece não estar estreitamente ligada com a perda auditiva.

Apesar de pesquisas não apontarem diferenças entre o desempenho das orelhas direita e esquerda (ZAIDAN et al., 2008; SAMELLI e SCHOCHAT, 2008c; LIPORACI, 2009; PERES, 2009), optou-se por aplicar o teste GIN de forma monoaural, por conta da participação das vias ipsi e contralaterais.

Durante a realização do teste GIN, foi observada pouca incidência de falsos-positivos (falsos intervalos de silêncio que são marcados pelo examinado), não causando alteração no resultado final das porcentagens de acertos. Segundo Musiek (2005), apenas a cada ocorrência de dois falsos-positivos, subtrai-se 1% do resultado final (2 falsos-positivos = 1 erro).

Na tabela 5, é possível visualizar os resultados das medidas do teste GIN na amostra geral (57 pacientes), comparando as orelhas direita e esquerda, não sendo observadas variações entre elas. Foi encontrado como limiar de detecção de *gap* 8,2ms em ambas as orelhas e, para porcentagem de acertos gerais, 49,7% na OD e 50,6% na OE.

Inicialmente, foi realizada comparação entre a audição normal e o grupo todo da perda auditiva, para ver se somente a presença da perda, sem definir

grau, poderia comprometer o desempenho dos testes. Nessa análise entre o grupo com audição normal (G1) e o grupo com perda auditiva (G1+G2), não foram encontradas diferenças estatisticamente significativa, tanto para o limiar de detecção de *gap* quanto para a porcentagem de acertos entre os grupos, o que está descrito na tabela 6 e ilustrado nos gráficos 3, 4, 5 e 6. O grupo da perda (G1+G2) foi dividido para analisar se os diferentes graus de perda auditiva (leve e moderada) poderiam interferir nos resultados. O desempenho nos testes manteve-se sem variação, mostrando valores de *p* superiores ao nível de significância adotado por este estudo (5%), dados apresentados na tabela 7 e ilustrados nos gráficos 7, 8, 9 e 10. Esses achados corroboram com estudos que demonstram a não influência da variável perda auditiva na habilidade de resolução temporal (ROBERT e LISTER, 2004; QUEIROZ et al., 2009).

Estudando o grupo-controle (G1), foi observado que, em ambas orelhas, a média do limiar de detecção de *gap* foi maior, e a porcentagem foi menor do que o proposto por Samelli e Schochat (2008b), como critério de normalidade para adultos jovens brasileiros com audição normal, cuja média geral dos limiares foi de 4,19ms e a das porcentagens de acertos foi de 78,89%. Resultados também diferentes dos registrados nos estudos de Musiek et al. (2005) e Zaidan (2008). Musiek et al. (2005), no grupo-controle, encontraram limiar de detecção de *gap* de 4.8ms para a OE e 4.9ms para a OD; e Zaidan (2008), limiar de 5,38ms para a OD e 4,88ms para a OE, em grupo de adultos jovens de 18 a 29 anos. No último estudo, porém, como a pesquisa foi feita com homens do curso de musicoterapia, os resultados podem ter sido influenciados pelo treino com instrumentos musicais, pois as pistas da percepção musical estão no campo do processamento temporal

(BUOMANO e KARMARKAR, 2002), e a experiência auditiva pode modificar a codificação de base sensorial (WONG et al., 2004; ISHII, 2006; GIL, 2006). No presente estudo, ter treinamento musical foi um dos critérios de exclusão da anamnese.

Nesta pesquisa, as médias dos limiares de detecção de *gaps* e das porcentagens foram próximas das encontradas em grupo-controle de estudo com idosos com diferentes graus de perda auditiva - OD 7,3ms e 57,6%, OE 7,7ms e 55,8% (LIPORACI, 2009). A média de idade deste estudo (45.4anos) foi superior às médias dos estudos que encontraram limiares de detecção de *gaps* menores e porcentagem de acertos maiores que as desta pesquisa e foi inferior a do grupo de idosos (67.3 anos). Sugere-se a realização de estudos que dividam os grupos por décadas, para acompanhar melhor o desempenho, pois pesquisas observam decréscimo na velocidade de respostas (MENDELSON e RICKETTS, 2001) e no tempo (QUEIROZ et al., 2009), em função do envelhecimento. O estudo de Liporaci (2009), não deixou evidente se o decréscimo do desempenho nas medidas do teste GIN seria influenciado pela perda auditiva ou pelo envelhecimento. De acordo com o presente estudo, o decréscimo deve ser atribuído ao envelhecimento, em acordo com a idéia de Robert e Lister (2004).

Para eliminar a variável orelha de início do teste, 29 indivíduos (50,8% da amostra) começaram o teste pela OD; e 28 indivíduos (49.12%), pela OE. Não foi observada diferença estatisticamente significativa nos limiares de detecção de *gaps* entre os indivíduos que iniciaram o teste pela OD e os que iniciaram pela OE. A variável orelha de início do teste não influenciou nos resultados obtidos.

Na tabela 9, é possível observar que, até o intervalo de 4ms, a porcentagem de reconhecimento dos *gaps* foi inferior a 10%. A partir de 10ms, a porcentagem de reconhecimento começou a superar 90%; porém, somente a partir de 12ms, todos os grupos obtiveram percentual de reconhecimento acima dessa marca. O desempenho em cada intervalo de *gap* não apresentou diferença entre os grupos e a amostra geral, como pode ser observado no gráfico 11.

5.3.1 – Estudo da influência da diferença de grau da perda na construção dos grupos

Este estudo utilizou a escolha da maior média tritonal e a pior orelha como critério para definir em que grupo o indivíduo seria alocado. Tal procedimento permitiu a inclusão de indivíduos no grupo G2 (perda leve) com limiares tonais normais em uma orelha e no grupo G3 (perda moderada) de indivíduos com uma orelha com limiares tonais de perda leve, ambos sem assimetrias superiores a 20dBNA (critério de exclusão). O ocorrido poderia ser considerado um viés, pois as orelhas normais ou com graus de perda inferiores aos do restante do grupo poderiam melhorar o desempenho do conjunto. Na intenção de analisar se isso poderia comprometer o estudo e criar falsos resultados, separaram-se as orelhas que definiram em que grupo o indivíduo seria alocado e foi analisado o desempenho de reconhecimento dos limiares de detecção de *gaps* e de porcentagens de acertos do teste GIN, de acordo com elas. Como mencionado no capítulo de resultados, essa variável recebeu o nome de orelha da classificação da perda (OC). Os grupos foram divididos somente com as orelhas com o pior desempenho por indivíduos na

amostra geral, ficando cada grupo com grau de perda em comum. O apêndice G mostra os limiares de detecção de *gaps* e as porcentagens de acertos da orelha de classificação da perda nos grupos, definindo as cores da seguinte forma: vermelha para orelha direita e azul para orelha esquerda, de acordo com a origem das informações.

O estudo mostrou que, mesmo trabalhando com as piores médias tritonais e as piores orelhas, os desempenhos dos grupos de audição normal e perda auditiva e dos grupos de audição normal, perda leve e moderada, não foram influenciados pela presença da perda auditiva, não apresentando diferenças significativas nas medidas do teste GIN, ao nível de 5%, como é apresentado nas tabelas 10 e 11 e ilustrado nos gráficos 12, 13, 14 e 15, ratificando estudos que demonstram que a variável perda auditiva não influencia na habilidade de resolução temporal (ROBERT e LISTER, 2004; QUEIROZ et al., 2009).

A tabela 12 e os gráficos 16 e 17 apresentam comparação entre as orelhas direita, esquerda e de classificação da perda.

5.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Musiek (1994) afirma que os processos envolvidos no processamento auditivo acontecem tanto no sistema auditivo periférico como no central, e Henderseon et al. (1999) afirma que o padrão de atividade neural no trajeto da via auditiva central pode ser alterado como consequência do dano periférico, levando-nos a pensar que alterações auditivas periféricas podem afetar de alguma forma o processamento auditivo. Bellis (2003) relata que a codificação temporal ocorre no

sistema auditivo periférico e é representada em vários níveis de todo o SNAC. A extração e a análise de pistas temporais em um estímulo auditivo parecem ser principalmente uma função central.

Os pacientes com perda auditiva queixam-se com frequência de escutarem e não entenderem, pois existe um comprometimento de inteligibilidade de fala (ALVAREZ et al., 2000), que possivelmente é um processo mais relacionado com a escuta monótica de baixa redundância e não com a ordenação e a resolução temporais. Zeng (1999) adverte sobre a dificuldade que pacientes com neuropatia auditiva têm para compreender a fala, nos quais o reconhecimento de fala pobre é desproporcional ao grau da perda auditiva, bem como ressalta a importância da sincronia neural na audição humana e na percepção da fala. Seus achados puderam justificar a falha dos aparelhos auditivos convencionais para auxiliar os pacientes com neuropatia auditiva, pois somente a amplificação não é capaz de melhorar a falta de sincronia.

Pesquisas anteriormente realizadas com o objetivo de verificar o papel do processamento temporal na percepção dos sons da fala foram comentadas, ressaltando como são processadas as informações acústicas segmentais e supra-segmentais, a importância do processamento temporal e o quanto alterações desse processamento comprometem a inteligibilidade de fala. Eggermont (2000) defende a distinção entre os sons baseada principalmente no momento de início da sonorização (*voice onset time*). Bailey J e Snowling (2002) descrevem que défices de processamento auditivo rápido encontrados com sons não-verbais têm um impacto sobre a percepção das consoantes distinguidas pelas rápidas mudanças espectro-temporais. Buonomano e Karmarkar (2002) relatam que

as pistas para a discriminação de fala e vocalização estão no campo do processamento temporal. Kraus e Nicol (2005) informam que há dois caminhos para transportar o som, um que carrega as informações segmentares e o outro que carrega as informações supra-segmentares da fala. Acrescentam que, em toda parte, o tronco encefálico reflete características acústicas de estímulo de fala, com notável precisão, em ambos os domínios de frequência e tempo. Wible et al. (2005) concluíram que as respostas corticais mais degradadas por ruído foram relacionadas com as mais degradadas temporalmente. Murphy et al. (2007) mostraram as consoantes como elementos acústicos curtos processados temporalmente. Jonson et al. (2008) e Abrams e Kraus (2008) relatam que a fala é um sinal acústico complexo, rico em ambas as características espectrais e temporais.

As dificuldades com a inteligibilidade da fala estão intimamente ligadas com o desempenho do processamento temporal principalmente em relação à resolução temporal.

No presente estudo, as habilidades de ordenação e resolução temporais avaliadas pelos testes Padrão de Duração e *Gaps in Noise*, respectivamente, não sofreram influência da variável perda auditiva sensorineural de grau leve e moderado, corroborando com estudos de outros autores, a saber: Musiek et al. (1990) e Liporaci (2009) para a ordenação temporal; Robert e Lister (2004) e Queiroz et al. (2009) para resolução temporal. Os estudos da ordenação temporal citados utilizaram procedimentos semelhantes ao atual, o que possibilitou melhor comparação. Os da resolução temporal, apesar de diferenças nos procedimentos que podem influenciar nos resultados encontrados (CORAZZA, 1998; MURPHY e SCHOCHAT, 2007; SHINN, 2007; SAMELLI e SCHOCHAT, 2008a)

possibilitaram a mesma conclusão. Para Robert e Lister (2004) a resolução temporal parece estar mais estreitamente ligada ao envelhecimento do que à perda auditiva, o qual pode estar associado ao decréscimo da velocidade de percepção processado pelo córtex auditivo (MENDELSON e RICKETTS, 2001).

Ishii et al. (2006) aventaram que algumas queixas de dificuldade de ouvir, ou mesmo cantar igual à melodia ouvida, podem não ser devido à perda da capacidade de ouvir, mas sim da habilidade de processar temporalmente as pistas acústicas ouvidas.

Shinn (2007) identifica estas quatro habilidades de processamento temporal: ordenação, resolução, integração e mascaramento, porém somente as duas primeiras têm medidas de avaliação disponíveis.

Os resultados encontrados no presente trabalho parecem opor-se aos estudos que colocam o processamento temporal, mais especificamente a resolução, como fundamental para a inteligibilidade da fala. Porém cabe ressaltar que as configurações audiométricas encontradas nos grupos com perda auditiva são, em maioria, descendentes, com maior comprometimento de frequências altas. Assim, podemos levantar a hipótese de que configurações audiométricas piores do que as deste estudo, com comprometimento também em frequências graves, possam influenciar negativamente na capacidade de ordenação e de resolução. Considera-se como ideal a realização de mais trabalhos com resolução temporal em perdas auditivas sensorineurais com amostra maior e com diferentes configurações audiométricas, buscando melhor compreensão das dificuldades de inteligibilidade de fala na população de deficientes auditivos.

6. CONCLUSÃO

A ordenação temporal avaliada pelo teste Padrão de Duração não sofre influência da perda auditiva sensorineural de grau leve e moderado.

A resolução temporal avaliada pelo teste GIN (*Gaps in Noise*) não sofre influência da perda auditiva sensorineural de grau leve e moderado tanto nos limiares de detecção de *gaps* quanto na porcentagem de acertos em ambas as orelhas.

REFERÊNCIAS

ABRAMS, D.A; KRAUS, N. Auditory pathway representations of speech sounds in humans. **Trends in Neurosciences**, USA, v. 28, n. 4, p. 611-626, jun. 2008.

ALVAREZ, A.M.M.A. et al. Processamento auditivo central: proposta de avaliação e diagnóstico diferencial. In: MUNHOZ, M.S.L. et al. **Audiologia clínica**. São Paulo: Atheneu, 2000.

AQUINO, Antonio Maria C. M.; ARAÚJO, S. A. Vias auditivas periférica e central. In: AQUINO, Antonio Maria C. M. (Org) **Processamento auditivo: eletrofisiologia & psicoacústica**. São Paulo: Lovise, 2002.

AMERICAN Speech-Language-Hearing Association (ASHA). **Central Auditory Processing**: current status of research and implication clinical practice. A report from the ASHA task-force on central auditory processing, 1995.

AMERICAN Speech-Language-Hearing Association (ASHA). Central Auditory Processing: current status and implications for clinical practice. **American Journal of Audiology**, v. 5, n.2, p. 41-54, 1996.

BAILEY, P.J.; SNOWLING, M.J. Auditory processing and the development of language and literacy. **British Medical Bulletin**, Oxford, v. 63, n.1, p. 135-146, 2002.

BALEN, Sheila A. et al. Resolução temporal de crianças: comparação entre audição normal, perda auditiva condutiva e distúrbio do processamento auditivo. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, Santa Catarina, v. 75, n.1, p. 123-129, jan/fev, 2009.

BELLIS, T.J. **Assessment and management of central auditory processing disorders in the educational setting from science to practice**. 2. ed. Clifton Park, Nova York: Delmar Learning, 2003.

BUONOMANO, D.V.; KARVARKAR, U.R. How do we tell time? **Neuroscientist**, v. 8, n.1, p. 42-51, 2002.

CAMPOS, P.D. et al. Habilidades de ordenação temporal em usuários de implante coclear multicanal. **Rev. Bras. Otorrinolaringologia**, São Paulo, v. 74, n.6, p.884-849, nov/dez 2008.

CORAZZA, M. C. A. **Avaliação do processamento auditivo central em adultos: testes de padrões tonais auditivos de frequência e teste de padrões tonais auditivos de duração**. 1998, 150f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 1998.

EGGERMONT, J.J. Neural responses in primary auditory cortex mimic psychophysical, across-frequency-channel, gap-detection thresholds. **Jornaul Neurophysical.**, USA, v. 84, n. 3, p. 1453-63, 2000.

FORTES, FSG. et al. Liga de prevenção à surdez: Análise de Três Anos de Atuação. **International Archives of Otorhinolaryngology**, USA, v. 6, n. 4, out/dez 2002.

FROTA, S; SAMPAIO, F. Logoaudiometria. In: FROTA, S. (Org.). **Fundamentos em fonoaudiologia**: audiologia. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

GELFAND, S. A. The contralateral acoustic reflex threshold. In: SILMAN, S. **The acoustic relex**: basic principles and clinical applications. Orlando, Florida: Academic Press, 1984.

GIL, D. **Treinamento auditivo formal em adultos com deficiência auditiva**. 2006, 185f. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

GUILHERME, A; PEREIRA, L. D; GUILHERME, L. S. Anatomia funcional do processamento auditivo: modelo de aproximação. In: **Anuário CEFAC de Fonoaudiologia**. São Paulo: CEFAC, 1999. p 33-43.

HENDERSON, D. et al. Correlatos neurofisiológicos da perda auditiva neurossensorial. In: KATZ, J. (Org.) **Tratado de audiologia clínica**. 4. ed. São Paulo: Manole, 1999.

ISHII, C.; ARASHIRO, P. M.; PEREIRA, L. D. Ordenação e resolução temporal em cantores profissionais e amadores afinados e desafinados. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**, Barueri, SP, v. 18, n.3, p. 285-92, set/dez. 2006.

JERGER, J. Clinical experience with impedance audiometry. **Archives of Otolaryngol**, v. 92, n. 4, p. 311-24, oct 1970.

JERGER, J; SPEAKS, C; TRAMMELL, J. A new approach to speech audiometry. **J. Speech Hear Disord**, v. 33, n. 4, p. 318-28, 1968.

JERGER, S; JERGER, J. **Alterações auditivas**: um manual para avaliação clínica. Atheneu: São Paulo; 1989.

JOHNSON, K. L. et al. Brainstem encoding of voiced consonant-vowel stop syllables. **International Federation of Clinical Neurophysiology**, USA, v.119, p. 2623-35, july 2008.

JUNQUEIRA, C. A. O.; FRIZZO, A. C. F. Potenciais evocados auditivos de curta, média e longa latência. In: AQUINO, A. M. C. M. (Org). **Processamento auditivo**: eletrofisiologia & psicoacústica. São Paulo: Lovise, 2002.

KATZ, J; WILDE, L. Desordens do processamento auditivo. In: KATZ, J. (Org.) **Tratado de audiologia clínica**. 4 ed. São Paulo: Manole, 1999.

KRAUS, N.; BANAI, K. Auditory-processing malleability: focus on language and music. **Current directions in psychological science**, v. 16, n. 2, 2007, p. 105-10.

KRAUS, N; NICOL, T. Brainstem origins for cortical “what” and “where” pathways in the auditory system. **Trends in Neurosciences**, USA, v. 28, n. 4, p. 176-80, abr 2005.

LEÃO, R. N; DIAS, F.A.M. Perfil audiométrico de indivíduos expostos ao ruído atendidos no núcleo de saúde ocupacional de um hospital do município de Montes Claros, Minas Gerais. **Rev. CEFAC**, São Paulo, v. 12, n. 2, mar/abr., 2010.

LIPORACI, F.D. **Estudo do processamento auditivo temporal: (resolução e ordenação) em idosos**. 2009, 134f. Rio de Janeiro, 2009. Dissertação (Mestrado em Fonoaudiologia) - Universidade Veiga de Almeida, 2009.

LLOYD, LL; KAPLAN, H. **Audiometric interpretation: a manual o basic audiometry**. University Park Press: Baltimore, 1978.

MCFARLAND, W. H. Próteses auditivas e compreensão da fala. In ALMEIDA, K.de e IORIO, M.C.M. (Org.) **Próteses auditivas: fundamentos teóricos e aplicações clínicas**. 2. ed. São Paulo: Lovise, 2003.

MENDELSON, J.R; RICCKETTS, C. Age-related temporal processing speed deterioration in auditory córtex. **Hear Res**, v. 158, n.1-2, p. 84-94, 2001.

MIRANDA, E. S. et al. Avaliação do processamento auditivo de sons não-verbais em indivíduos com doença de Parkinson. **Rev. Bras Otorrinolaringol**, v. 7, n. 4, p. 534-9, 2004

MURPHY, C.F.B. et al. Análise acústica das características temporais do português brasileiro em crianças. In: **Composium Internacional da IALP**, 2007, São Paulo. Anais. São Paulo, p. 136, 2007.

MURPHY, C.F.B.; SCHOCHAT, E. Influência de paradigmas temporais em testes de processamento temporal auditivo. **Pró-fono**, v. 19, n. 3, p. 259-266, 2007.

MUSIEK, F.E.; BARAN, J.A.; PINHEIRO, M.L. Duration pattern recognition in normal subjects and patients with cerebral and cochlear lesions. **Audiology**, v. 29, p. 304-13, 1990.

MUSIEK, F.E. Frequency (pitch) and duration pattern tests. **J Am Acad Audiol**, v. 5, p.265-8, 1994.

MUSIEK, F.E. et al. **Assessing temporal processes in adults with LD: the GIN test**. In: Convention of American Academy of Audiology. 2004, Salt Lake City. Annais. Salt Lake City: AAA, p.203, 2004.

MUSIEK, F. E. et al. The GIN (Gaps in Noise) test performance in subjects with confirmed central auditory nervous system involvement. **Ear and Hearing**, v. 26, p. 608-18, 2005.

NEVES, E.B.; SOALHEIRO, M.A. Proteção auditiva utilizada pelos militares do Exército Brasileiro: há efetividade? **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v.15, n.3, mai, 2010.

PARRA, V.M. et al. Testes de padrão de frequência e de duração em idosos com sensibilidade auditiva normal. **Rev Bras Otorrinolaringol**, v. 70, n. 4, p. 517-23, 2004.

PEREIRA, L.D. Identificação de desordem do processamento auditivo central através de observação comportamental: organização de procedimentos padronizados. In: SCHOCHAT, E. (Org.). **Processamento auditivo**. São Paulo: Editora Lovise, 1996. v.2.

PEREIRA, L.D; CAVADAS, M. Processamento Auditivo Central. In: Frota, S., (Org.). **Fundamentos em Fonoaudiologia: audiologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; p. 135-160, 2003.

PEREIRA, L.D; SCHOCHAT, E. In_____ (Org.). **Processamento Auditivo Central: manual de avaliação**. São Paulo: Lovise, 1997. p. 49-60.

PEREZ, A.P. **Estudo dos limiares de detecção de Gap, com o uso do teste GIN, em crianças de 11 e 12 anos**. 2009. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Paulo, 2009.

PINHEIRO, M; MUSIEK, E. **Assessment of central auditory dysfunction: Foundations and clinical correlates**. Baltimore: Williams & Wilkins, 1985.

POEPPEL, D. The analysis of speech in different temporal integration windows: cerebral lateralization as "asymmetric sampling in time". **Speech Commun**. v. 41, p. 245-255, 2003.

QUEIROZ, D.S; BRANCO-BARREIRO, F.C.A.; MOMENSOHN-SANTOS, T.M. Desempenho no teste de detecção de intervalo aleatório – Random Gap Detection Test (RGDT): estudo comparativo entre mulheres jovens e idosas. São Paulo. **Rev. Soc. Bras. Fonoaudiologia**. v. 14, n. 3, p. 503-7, 2009.

RABELO, C.M. **Avaliação eletrofisiológica e comportamental do processamento temporal**. 2008. 159f. Tese (Doutorado em Ciências da Reabilitação) - Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

RAWOOL, V.W. A temporal processing primer, part 1: defining key concepts in temporal processing. **Hearing Review**, v. 16, p. 30-4, 2006.

RAWOOL, V.W. **Temporal processing in auditory system**. In: Geffner, D: Ross-Swain, D. (Org). Auditory Processing Disorders. San Diego: Plural, 2007.

REIS, A.C.M.B.; LIMA A.R.; SILVEIRA, N.L.; DUARTE S.G. Tomografia por emissão positrônica (PET): utilização na avaliação funcional da audição. In: AQUINO, A. M. C. M. (Org). **Processamento auditivo: eletrofisiologia & psicoacústica**. São Paulo: Lovise, 2002. p. 87-99

ROBERTS, R. A.; LISTER, J. J. Effects of age and hearing loss on gap detection and the precedence effect: broadband stimuli. **J Speech lang hear res**, v. 47, n.5, p. 965-78, 2004.

ROSEN, S. Temporal information in speech: acoustic, auditory and linguistic aspects. **Philos. Trans. R. Soc. Lond. B.** v. 336, n. 1278, p. 367-73, 1992.

RUSSO, I.C.P. et al. Logaudiometria. In: MOMENSOHN-SANTOS, T. M.; RUSSO, I.C.P. (Org). **Prática da Audiologia Clínica**. 5 ed. São Paulo: Cortez, 2005.

SAMELLI, A.G; SCHOCHAT, E. Processamento auditivo, resolução temporal e teste de detecção de gap: revisão de literatura. **Rev. CEFAC**, v. 10, n.3, p. 369-77, 2008.

SAMELLI, A.G.; SCHOCHAT, E. The gaps in noise test: Gap detection thresholds in normal-hearing young adults. **Int J Audiol.** v. 47, n. 5, p. 238-45, 2008.

SAMELLI, A.G.; SCHOCHAT, E. Estudo da vantagem da orelha direita em teste de detecção de gap. **Rev. Bras. Otorrinolaringol**, v. 74, n.2, p.234-40, 2008c.

SANTOS, M.F.C.; PEREIRA, L.D. Teste de escuta dicótica com dígitos. In: CONGRESSO PAULISTA DOS DISTÚRBIOS DA COMUNICAÇÃO HUMANA, 1., 1996, São Paulo. **Anais...** São Paulo: [s.n.], 1996.

SANTOS, M.F.C.; PEREIRA, L.D. Escuta com dígitos. In: PEREIRA, L.D.; SCHOCHAT, E. (Org). **Processamento Auditivo: manual de avaliação**. São Paulo: Lovise, 1997.

SANTOS, M.F.C. **Processamento auditivo central: teste dicótico de dígitos em crianças e adultos normais**. 1998. Tese (Mestrado em Fonoaudiologia) - Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 1998.

SHINN, J. B. Temporal processing: the basics. **Hear Journal**, v. 56, n. 7, p. 52, 2003.

SHINN, J. B. Temporal processing and temporal patterning tests. In: MUSIEK, F.E.; CHERMAK, G.D. (Org.). **Handbook of (central) auditory processing disorder – Auditory neuroscience and diagnosis**. San Diego: Plural Publishing, 2007. v.1.

WIBLE, B.; KRAUS, N.; NICOL, T. Correlation between brainstem and cortical auditory processes in normal and language-impaired. **Brain**, USA, v. 128, n. 2, p. 417-23, jan. 2005.

WILSON, R.H, STROUSE, A.L. Audiometria com estímulos de fala. In: MUSIEK, F. E.; RINTELMANN, W. F. (Ed). **Perspectivas atuais em avaliação auditiva**. São Paulo: Manole, 2001.

WONG, P.C., et al. The role of the insular cortex in pitch pattern perception: the effect of linguistic contexts. **Journal Neurosci**, v.24, n.41, p. 9153-60, 2004.

ZAIDAN, E. et al. Desempenho de adultos jovens normais em dois testes de resolução temporal. **Pró-fono**, v. 20, n.1, p. 19-24, 2008.

ZENG, F. et al. Temporal and speech processing deficits in auditory neuropathy. **Neuroreport.**, v. 10, n. 16, p. 3429-35, 1999.

ZILIOTTO, K; PEREIRA, L.D. **Random gap detection test in subjects with and without APD**. Trabalho apresentado no 17th American Academy of Audiology – Annual Convention and Exposition. Washington, DC . p. 30, 2005.

ANEXO A – aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa

**Comitê de Ética em Pesquisa**

Parecer nº 297A/2009

Rio de Janeiro, 07 de dezembro de 2009.

Sr(a) Pesquisador(a),

Informamos a V.Sa. que o Comitê de Ética em Pesquisa da Secretaria Municipal de Saúde e Defesa Civil - CEP SMSDC-RJ, constituído nos Termos da Resolução CNS nº 196/96 e, devidamente registrado na Comissão Nacional de Ética em Pesquisa, recebeu, analisou e emitiu parecer sobre a documentação referente ao Protocolo de Pesquisa, conforme abaixo discriminado:

Coordenadora:
Salesia Felipe de Oliveira

Vice-Coordenadora:
Suzana Alves da Silva

Membros:
Andréa Estevam de Amorim
Alice de C. A. Vinhaes
Bráulio dos Santos Júnior
Carlos Alberto Pereira de Oliveira
Clotilde Teixeira
Elisete Casotti
José M. Salame
Jucema Fabrício Vieira
Márcia Constância P. A. Gomes
Maria Alice Gunzburger
Nara da Rocha Saraiva
Pedro Paulo Magalhães Chispim
Rafael Aron Abitbol
Sandra Regina Victor

Secretárias Executivas:
Carla Costa Vianna
Renata Guedes Ferreira

PROTOCOLO DE PESQUISA Nº 204/09
CAAE: 0241.0.314.309-09

TÍTULO: Estudo do processamento auditivo temporal em perdas auditivas sensorioneurais.

PESQUISADOR RESPONSÁVEL: Giselle Goulart de Oliveira Matos.

UNIDADE (S) ONDE SE REALIZARÁ A PESQUISA: CMS Waldir Franco.

DATA DA APRECIÇÃO: 07/12/2009.

PARECER: APROVADO.

Ressaltamos que o pesquisador responsável por este Protocolo de Pesquisa deverá apresentar a este Comitê de Ética um relatório das atividades desenvolvidas no período de 12 meses a contar da data de sua aprovação (*item VII. 13.d., da Resolução CNS/MS Nº 196/96*).

Esclarecemos, ainda, com relação aos Protocolos, que o CEP/SMSDC deverá ser informado de fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo, devendo o pesquisador apresentar justificativa, caso o projeto venha a ser interrompido e/ou os resultados não sejam publicados.


Salesia Felipe de Oliveira
Coordenadora
Comitê de Ética em Pesquisa

Comitê de Ética em Pesquisa da Secretaria Municipal de Saúde e Defesa Civil
Rua Afonso Cavalcanti, 455 sala 715 – Cidade Nova – Rio de Janeiro
CEP: 20211-901 Tel.: 3971-1590
E-mail: cepsms@rio.rj.gov.br - Site: www.saude.rio.rj.gov.br/cep

FWA nº: 00010761
IRB nº: 00005577

ANEXO C – Protocolo de avaliação do teste Dicótico de Dígitos

TESTE DICÓTICO DE DÍGITOS

Nome _____

Data: ____/____/____

OD				OE				OE				OD			
5		4		8		7		5		4		8		7	
4		8		9		7		4		8		9		7	
5		9		8		4		5		9		8		4	
7		4		5		9		7		4		5		9	
9		8		7		5		9		8		7		5	
5		7		9		5		5		7		9		5	
5		8		9		4		5		8		9		4	
4		5		8		9		4		5		8		9	
4		9		7		8		4		9		7		8	
9		5		4		8		9		5		4		8	
4		7		8		5		4		7		8		5	
8		5		4		7		8		5		4		7	
8		9		7		4		8		9		7		4	
7		9		5		8		7		9		5		8	
9		7		4		5		9		7		4		5	
7		8		5		4		7		8		5		4	
7		5		9		8		7		5		9		8	
8		7		4		9		8		7		4		9	
9		4		5		7		9		4		5		7	
8		4		7		9		8		4		7		9	

RESULTADO

OD: _____ OE: _____

ANEXO D – Protocolo de avaliação do teste Padrão de Duração

TESTE PADRÃO DE DURAÇÃO

Nome _____

Data: ____/____/____

T	<u>LCL</u>	14.	<u>LCC</u>	31.	<u>CCL</u>
T	<u>LLC</u>	15.	<u>CLC</u>	32.	<u>CLC</u>
T	<u>CLL</u>	16.	<u>LLC</u>	33.	<u>LCL</u>
	1. <u>LLC</u>	17.	<u>LLC</u>	34.	<u>CLL</u>
	2. <u>CCL</u>	18.	<u>CCL</u>	35.	<u>LCC</u>
	3. <u>CLL</u>	19.	<u>CLL</u>	36.	<u>CCL</u>
	4. <u>LLC</u>	20.	<u>CLC</u>	37.	<u>LCL</u>
	5. <u>LCC</u>	21.	<u>LLC</u>	38.	<u>LLC</u>
	6. <u>CCL</u>	22.	<u>LLC</u>	39.	<u>CLL</u>
	7. <u>CLL</u>	23.	<u>LCL</u>	40.	<u>LCC</u>
	8. <u>CCL</u>	24.	<u>CCL</u>	41.	<u>CLL</u>
	9. <u>LCC</u>	25.	<u>LCC</u>	42.	<u>CLC</u>
	10. <u>CLL</u>	26.	<u>CLC</u>	43.	<u>CCL</u>
	11. <u>LCL</u>	27.	<u>LCL</u>	44.	<u>LCC</u>
	12. <u>LCC</u>	28.	<u>CLC</u>	45.	<u>LLC</u>
	13. <u>LLC</u>	29.	<u>CCL</u>		
		30.	<u>CLC</u>		

% acertos _____

ANEXO E – Protocolo de avaliação do teste GIN (*Gajps in Noise*)**TESTE GIN (*Gaps in Noise*)**

Nome _____

Data: ____/____/____

TREINO	Posição do <i>gap</i> (ms)	Duração do <i>gap</i> (ms)
1	1865,1	15
	2838,1	5
	3454,4	20
2	643,7	8
	1871,2	8
	4353,1	5
3	2961,4	5
4	2314,6	15
5	1205,5	5
	4387,9	10
	5436,2	10
6	1049,6	20
	2925,7	8
	4197,4	8
7	972,1	10
	3729,8	10
8		
9	1099,6	20
	3698,4	15
	4781,5	15
10	4250,0	20

Teste 1	Posição do <i>gap</i> (ms)	Duração do <i>gap</i> (ms)
1	1337,3	15
	3870,3	2
	5277,3	5
2	1303,2	15
3	2862,4	6
	4491,8	10
4	1145,4	6
	3449,6	20
	4319,3	6
5	4466,0	4
6	1389,5	12
7	2799,7	3
	3421,8	4
8	1757,1	10
	2875,5	10
9	2863,4	5
10		
11	2727,5	6
	4205,0	12
	5011,1	12
12	4014,1	6
13	2304,8	15
14	1597,2	5
15	2032,1	3
	4564,7	6
16	1000,8	2
	2613,4	3
	4190,7	20
17		
18	1268,9	5
	1977,2	4

Teste 1	Posição do <i>gap</i> (ms)	Duração do <i>gap</i> (ms)
19	1193,7	10
20	726,3	2
21	4595,4	5
22	4024,6	8
	5174,2	20
23	500,5	12
	4837,5	10
24	2196,3	8
25	2006,3	20
	3349,4	2
26	1520,3	3
	5491,9	2
27	1955,9	5
	3194,0	15
28	1056,3	2
	3190,6	20
	4358,1	8
29	1338,3	3
	3802,5	4
30	884,3	3
	2150,3	15
	3386,4	20
31	4199,3	4
32	3047,4	4
	5322,9	10
33	1812,0	15
	2793,5	8
34	1564,4	8
	2255,5	8
35	1118,5	12
	2613,0	12

Teste 2	Posição do <i>gap</i> (ms)	Duração do <i>gap</i> (ms)
1	2230,0	2
	3571,3	10
2		
3	4380,2	15
4	1985,9	3
	3014,2	6
	3745,9	2
5	2433,6	12
	5033,8	20
6	1308,9	12
	1865,4	4
	2681,0	12
7	1019,9	10
	4179,4	15
	5469,4	8
8	1275,5	10
	2944,7	2
	4918,3	10
9	872,4	10
	1460,8	15
	4869,5	15
10	3558,8	2
11	753,1	4
	1298,7	3
12	2202,5	2
13	1546,5	15
	2924,6	4
	5014,3	4
14	718,7	10
	2498,6	4
	4546,5	20
15	820,5	6
	1675,9	15

Teste 2	Posição do <i>gap</i> (ms)	Duração do <i>gap</i> (ms)
16		
17	3726,3	3
18	1509,1	2
	4759,5	3
19	1125,4	5
20	684,5	3
	2673,1	12
	3425,0	3
21	4238,4	8
22	3216,0	20
23	774,2	5
	3276,4	12
	4923,4	4
24	520,9	5
	2799,5	5
25	1840,3	8
26	1209,1	5
	5376,2	6
27	510,1	5
	2549,9	20
	4399,3	6
28	624,9	6
	2737,8	12
	4108,1	20
29	1319,7	20
30	711,7	8
	4386,1	6
31	2698,9	8
32	1501,8	8

GIN
RESULTADO

Nome: _____ Idade: _____

Data: ____/____/____

acertos / %

1/6	17%	2/6	33%	3/6	50%	4/6	67%	5/6	83%	6/6	100%
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

Duração

LIMIAR	2 ms	3 ms	4 ms	5 ms	6 ms	8 ms	10 ms	12 ms	15 ms	20 ms	TOTAL
Teste 1	/6	/6	/6	/6	/6	/6	/6	/6	/6	/6	/60
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%

Teste 2	/6	/6	/6	/6	/6	/6	/6	/6	/6	/6	/60
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%

Falso positivo orelha direita : _____ Falso positivo orelha esquerda: _____

APÊNDICE A – Termo de esclarecimento.

UNIVERSIDADE VEIGA DE ALMEIDA

MESTRADO PROFISSIONAL EM FONOAUDIOLOGIA

Caro(a) Senhor(a)

Eu, Giselle Goulart de Oliveira Matos, fonoaudióloga, portadora do CPF nº 006.701.577-83. Estabelecida na Rua Ibituruna, nº108, casa 3/202, CEP 20.271-020, na cidade do Rio de Janeiro, cujo telefone de contato é (21)2574 8871 e e-mail giselle-goulart@hotmail.com, sob orientação da profª, Drª Silvana Frota, cujo telefone de contato é (21)2574 8871 e e-mail frota@antares.com.br, venho desenvolver uma pesquisa com o seguinte título: **“Estudo do Processamento Auditivo Temporal em Perdas Auditivas Sensorineurais”**. Este estudo tem como objetivo avaliar o processamento auditivo temporal em adultos com diferentes graus de perdas auditivas, por meio dos testes de resolução temporal (*Gaps in Noise*) e de ordenação temporal (Padrão de duração), a fim de verificar se estas perdas influenciam no desempenho destes testes.

Necessito que o Sr(a). autorize a avaliação que consta de: anamnese, consulta otorrinolaringológica, avaliação auditiva básica e aplicação dos testes: Dicótico de Dígitos, GIN (*Gaps in Noise*) e Padrão de Duração. A participação nesta pesquisa é voluntária. Além disso, sua participação é importante para o aumento do conhecimento à respeito da audição, o que pode colaborar nos trabalhos da Fonoaudiologia, podendo beneficiar outras pessoas. Com relação ao procedimento em questão, não existe melhor forma de obter.

Informo que o Sr(a). tem a garantia de acesso, em qualquer etapa do estudo, sobre qualquer esclarecimento de eventuais dúvidas e que também é garantida a liberdade da retirada de consentimento a qualquer momento e a deixar de participar do estudo.

Garantimos que as informações obtidas serão analisadas em conjunto com outras pessoas, não sendo divulgado a identificação de nenhum dos participantes, que o Sr(a) tem o direito de ser mantido atualizado sobre os resultados parciais das pesquisas e caso seja solicitado, daremos todas as informações que solicitar. Que não existirá despesas ou compensações pessoais para o participante em qualquer fase do estudo. Também não haverá compensação financeira relacionada à sua participação.

Comprometo-me a utilizar os dados coletados somente para fins de pesquisa e os resultados serão veiculados através de artigos científicos em revistas especializadas e/ou em encontros científicos e congressos, sem nunca tornar possível a sua identificação.

Contato do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/SMS-RJ:
Rua Afonso Cavalcanti, 455 sala 715 – Cidade Nova. cesp@rio.rj.gov.br / cespmsrj@yahoo.com.br . Tel: (21)39711590.

Anexo está o consentimento livre e esclarecido para ser assinado caso não tenha ficado qualquer dúvida.

APÊNDICE B – Termo de consentimento livre e esclarecido

Acredito ter sido suficiente informado à respeito do estudo - “Estudo do Processamento Auditivo Temporal em Perdas Auditivas Sensorineurais”. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes.

Ficou claro também que a minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia do acesso aos resultados e de esclarecer minhas dúvidas a qualquer tempo.

Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidade ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido.

_____ Data: ____/____/____
Assinatura do informante

Nome: _____
Endereço: _____
RG: _____
Fone: () _____

_____ Data ____/____/____
Assinatura da pesquisadora

APÊNDICE C - Anamnese

Nome _____
D.N. ____/____/_____
Idade _____
Endereço _____

Telefone _____
Nível de escolaridade _____

- 1 – È analfabeto? ()sim ()não
- 2 – Apresenta história de doenças ou cirurgias de orelha externa, média e/ou mastóide? ()sim ()não
- 3 – Tem algum tipo de problema neurológico aparente? ()sim ()não
- 4 – Fez uso de medicamento psicotrópico nos últimos 12 meses? ()sim ()não
- 5 – Já fez treinamento musical? ()sim ()não
- 6 – Há problemas de audição na família? ()sim ()não
- _____
7 – Já foi exposto a ruído intenso, momentâneo e/ou contínuo? ()sim ()não
- _____
8 – Fez uso de algum medicamento ototóxico? ()sim ()não
- _____

DATA: ____/____/_____

APÊNDICE D – Idade dos participantes

GRUPO 1	
Ind.	Idade
1	49
2	45
3	39
4	49
5	30
6	42
7	40
8	49
9	39
10	24
11	43
12	38
13	34
14	45
15	42
16	42
17	45
18	55
19	53
20	53
21	49
22	52
Média	43.5

GRUPO 2	
Ind.	Idade
1	40
2	57
3	39
4	33
5	42
6	53
7	33
8	48
9	56
10	51
11	56
12	50
13	57
14	20
15	55
16	58
17	33
Média	45.9

GRUPO 3	
Id.	Idade
1	45
2	48
3	52
4	39
5	53
6	59
7	52
8	37
9	53
10	57
11	46
12	57
13	42
14	47
15	57
16	55
17	28
18	24
Média	47.3

Média geral: 45.4

APÊNDICE E – Limiares aéreos da audiometria tonal

GRUPO 1																				
Ind.	250Hz		500Hz		1KHz		2KHz		3KHz		4KHz		6KHz		8KHz		MT 0,5/1/2		MT3/4/6	
	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE
1	20	20	15	15	10	15	15	20	10	15	10	15	20	15	15	20	13.3	16.6	13.3	15
2	20	25	15	20	10	15	10	10	5	15	10	15	25	35	20	35	11.7	15	13.3	21.6
3	15	20	15	15	5	10	10	10	15	25	25	25	15	20	10	10	10	11.7	18.3	23.3
4	20	15	15	20	20	20	15	15	15	15	20	15	25	25	25	25	16.7	18.3	20	18.3
5	15	15	15	15	5	10	10	10	10	5	15	5	15	20	10	10	10	11.7	13.3	10
6	15	15	15	10	10	10	15	15	10	10	15	20	10	15	25	30	13.3	11.7	11.7	15
7	25	20	20	20	10	15	10	15	15	15	20	15	20	20	25	20	13.3	16.6	18.3	16.6
8	20	15	10	15	10	10	10	5	10	5	5	5	15	20	15	15	10	10	10	10
9	20	20	15	20	15	15	15	20	15	15	15	15	15	20	10	20	15	18.3	15	16.6
10	15	15	10	10	5	5	10	10	10	10	10	5	20	15	5	10	8.3	8.3	13.3	10
11	15	15	10	10	5	10	5	5	10	5	15	10	15	15	10	5	6.6	8.3	15	10
12	15	20	15	20	15	20	10	20	15	20	20	25	25	25	15	20	13.3	20	20	23.3
13	20	15	15	15	15	15	15	20	10	20	15	20	25	25	15	20	15	16.6	16.6	21.6
14	25	25	20	20	15	15	15	20	10	15	15	20	25	25	10	10	16.6	18.3	16.6	18.3
15	20	20	10	15	10	15	5	10	10	15	10	20	25	25	5	20	8.3	13.3	15	20
16	15	15	15	15	10	10	15	15	10	15	10	10	15	20	15	15	13.3	13.3	11.7	6.6
17	20	10	15	10	10	15	15	15	15	15	10	15	20	20	15	10	13.3	13.3	15	16.6
18	20	15	20	15	10	10	10	10	20	25	20	15	15	20	20	25	13.3	11.6	18.3	16.6
19	15	15	15	20	15	20	20	20	15	20	20	25	25	25	25	20	16.6	20	20	23.3
20	20	20	10	15	5	10	5	5	5	5	10	0	25	20	10	25	7	10	13.3	8.3
21	20	20	15	20	15	15	20	20	25	25	20	20	20	25	20	15	16.6	18.3	21.6	23.3
22	20	20	15	15	10	15	15	25	20	25	20	15	30	30	25	20	13.3	18.3	23.3	23.3

GRUPO 2																				
Ind.	250Hz		500Hz		1KHz		2KHz		3KHz		4KHz		6KHz		8KHz		MT 0,5/1/2		MT3/4/6	
	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE
1	15	15	10	10	10	10	10	10	15	20	25	30	35	40	35	40	10	10	25	30
2	25	25	20	25	25	25	30	30	35	30	40	35	45	40	50	45	25	26.6	40	35
3	15	15	15	10	15	10	10	15	25	25	30	25	30	20	15	15	13.3	11.7	23.3	28.3
4	20	20	20	20	20	20	15	20	20	40	25	35	20	35	20	30	18.3	20	21.6	36.6
5	20	15	20	10	10	10	15	15	15	15	15	25	25	40	15	20	15	11.6	18.3	26.6
6	35	35	30	30	25	30	20	25	20	20	25	20	30	25	10	20	25	28.3	25	21.7
7	15	20	20	20	25	20	25	25	25	20	25	25	35	25	25	20	23.3	21.6	29.3	23.3
8	20	20	20	20	20	20	20	25	20	25	25	30	30	35	30	30	20	21.7	25	30
9	15	20	20	20	15	10	20	20	20	15	15	30	25	45	25	40	18.3	16.6	20	30
10	20	15	15	20	25	25	25	25	25	25	20	30	40	45	30	30	21.6	23.3	28.3	33.3
11	25	20	25	25	25	25	25	25	20	20	35	30	30	40	40	35	25	25	28.3	30
12	15	20	20	20	20	20	25	25	25	30	30	30	30	35	40	25	21.7	21.7	28.3	31.7
13	20	10	20	15	15	20	15	10	20	30	30	35	25	25	25	25	16.7	15	25	30
14	25	25	20	20	15	20	20	15	25	15	25	20	30	20	35	25	18.3	18.3	26.6	18.3
15	25	20	20	15	15	15	20	25	30	30	45	45	40	40	40	45	18.3	18.3	38.3	38.3
16	25	25	20	20	15	20	15	15	20	25	25	30	20	30	20	25	16.6	18.3	21.7	28.3
17	25	35	25	30	30	30	20	25	25	25	25	35	30	45	30	45	25	28.3	25	28.3

GRUPO 3																				
Ind.	250Hz		500Hz		1KHz		2KHz		3KHz		4KHz		6KHz		8KHz		MT 0,5/1/2		MT3/4/6	
	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE
1	20	20	25	25	25	30	35	40	45	50	45	50	50	55	45	50	28.3	31.6	46.6	51.7
2	20	10	15	15	15	10	30	50	50	55	35	45	20	40	10	20	20	25	38.3	46.6
3	35	30	30	30	35	40	50	45	50	50	45	50	55	60	65	65	38.3	38.3	51.6	50
4	15	20	10	20	15	20	10	25	40	50	35	45	35	50	25	40	11.7	21.7	36.6	48.3
5	10	15	15	20	10	0	15	20	25	45	65	55	55	35	45	35	13.3	20	48.3	45
6	35	35	30	30	25	30	30	30	40	35	55	55	55	55	40	50	28.3	30	50	48.3
7	10	20	10	15	15	15	15	30	30	45	40	50	30	40	20	30	13.3	20	33.3	45
8	10	15	10	10	15	10	10	10	35	45	40	45	20	35	15	10	11.7	10	30	41.6
9	35	45	35	40	40	40	55	60	50	55	50	55	60	55	55	60	43.3	46.6	53.3	55
10	15	15	15	10	10	10	10	15	40	45	35	45	30	40	35	35	11.7	11.7	35	43.3
11	25	20	35	35	35	40	45	50	45	45	50	50	50	55	50	45	38.3	41.6	48.3	50
12	20	25	20	20	25	20	30	25	25	35	35	45	45	50	50	55	25	21.6	35	43.3
13	40	40	40	40	45	50	40	40	40	45	50	50	45	60	45	55	41.6	43.3	45	51.6
14	25	25	20	25	20	20	15	20	35	50	50	55	60	60	45	35	18.3	21.7	48.3	55
15	20	25	20	30	30	30	35	40	45	45	45	45	50	55	60	70	28.3	33.3	46.6	48.3
16	25	25	20	20	20	20	35	25	45	35	50	45	50	50	60	55	25	21.6	48.3	43.3
17	25	25	35	40	45	45	45	45	30	40	25	30	30	35	20	35	41.6	43.3	31.6	35
18	15	25	15	20	25	20	45	40	45	45	45	45	40	35	25	20	28.3	26.6	45	41.6

APÊNDICE F – Resultados do Teste Padrão de Duração

G1			
Ind.	IDADE	PD %.	PD.
1	49	66.6	A
2	45	48.8	A
3	39	60	A
4	49	17.7	A
5	30	91.11	N
6	42	93.3	N
7	40	73.3	N
8	49	55.5	A
9	39	86.6	N
10	24	97.7	N
11	43	64.4	A
12	38	57.7	A
13	34	40	A
14	45	20	A
15	42	68.8	A
16	42	75.5	N
17	45	60	A
18	55	62.2	A
19	53	60	A
20	53	15.5	A
21	49	42.2	A
22	52	28.8	A
Média	43.5	58.4	

G2			
Ind.	IDADE	PD %	PD
1	40	95.5	N
2	57	88.8	N
3	39	97.7	N
4	33	51.1	A
5	42	48.8	A
6	53	44.4	A
7	33	88.8	N
8	48	60	A
9	56	40	A
10	51	62.2	A
11	56	88.8	N
12	50	80	N
13	57	86.67	N
14	20	28.8	A
15	55	17.7	A
16	58	51.1	A
17	33	95.5	N
Média	45.9	66.2	

G3			
Ind.	IDADE	PD %	PD
1	45	57.7	A
2	48	86.6	N
3	52	28.9	A
4	39	77.7	N
5	53	93.3	N
6	59	75.5	N
7	52	53.3	A
8	37	97.7	N
9	53	60	A
10	57	93.3	N
11	46	44.4	A
12	57	82.2	N
13	42	26.6	A
14	47	46.6	A
15	57	75.5	N
16	55	20	A
17	28	84.4	N
18	24	33.3	A
Média	47.3	63.2	

Legenda A: alterado; N: normal

APÊNDICE G – Limiares e porcentagens de acertos do GIN

GIN -GRUPO 1						
Ind.	OD		OE		OC	
	Limiar	%	Limiar	%	Limiar	%
1	8	53.3%	8	53.3%	8	53.3%
2	8	50%	8	56.6%	8	56.6%
3	8	51.6%	6	51.6%	6	51.6%
4	10	33.3%	10	41.7%	10	33.3%
5	6	55%	8	53.3%	6	55%
6	6	61.67%	6	61.67%	6	61.67%
7	8	50%	10	41.6%	8	50%
8	8	43.3%	10	46.6%	10	46.6%
9	8	46.6%	10	51.6%	10	51.6%
10	6	61.7%	5	70%	6	61.7%
11	8	48.3%	8	46.6%	8	48.3%
12	8	51.6%	10	46.6%	10	46.6%
13	6	63.3%	5	75%	5	75%
14	12	28.3%	12	33.3%	12	33.3%
15	5	63.3%	6	55%	6	55%
16	8	48.3%	8	51.6%	8	48.3%
17	8	55%	8	56.6%	8	56.6%
18	8	60%	8	60%	8	60%
19	8	53.3%	8	55%	8	55%
20	8	48.3%	8	50%	8	48,30%
21	8	53.3%	8	43.3%	8	43.3%
22	8	48.78%	6	58.3%	6	58.3%
Média	7.8	51.3	8.0	51.7	7.9	52.2

Ind.: indivíduo.

OD: Orelha direita; OE: orelha esquerda; OC: orelha de classificação da perda.

GIN - GRUPO 2						
Ind.	OD		OE		OC	
	Limiar	%	Limiar	%	Limiar	%
1	10	45%	8	48.33%	8	48.33%
2	8	50%	6	56.6%	8	50%
3	8	48.4%	6	53.3%	6	53.3%
4	6	58.3%	10	46.6%	10	46.6%
5	10	43.3%	10	38.3%	10	38.3%
6	10	45%	5	56.6%	5	56.6%
7	8	55%	8	58.3%	8	55%
8	8	48.3%	8	50%	8	50%
9	8	51.6%	8	55%	8	55%
10	8	55%	8	53.3%	8	53.3%
11	8	51.6%	10	50%	10	50%
12	8	51.6%	8	53.3%	8	53.3%
13	8	51.7%	10	45%	10	45%
14	6	51.6%	8	50%	6	51.6%
15	15	23.3%	15	23.3%	15	23.3%
16	10	40%	10	43.3%	10	43.3%
17	10	41.6%	8	46.6%	8	46.6%
Média	8.8	47.7	8.6	48.7	8.6	48.2

Ind: Indivíduo.

OD: Orelha direita; OE: orelha esquerda; OC: orelha de
classificação da perda

GIN - GRUPO 3						
Ind.	OD		OE		OC	
	Limiar	%	Limiar	%	Limiar	%
1	8	45%	8	46.6%	8	46.6%
2	8	53.3%	8	51.6%	8	51.6%
3	8	55%	8	50%	8	55%
4	8	51.6%	8	53.3%	8	53.3%
5	8	58.3%	6	63.3%	8	58.3%
6	8	56.6%	8	53.3%	8	56.6%
7	10	41.6%	8	48.3%	8	48.3%
8	8	53.3%	8	53.3%	8	53.3%
9	6	55%	8	45%	8	45%
10	8	45%	8	46.6%	8	46.6%
11	8	51.6%	8	50%	8	50%
12	10	41.6%	8	46.6%	8	46.6%
13	8	45%	8	50%	8	50%
14	8	53.3%	10	41.6%	10	41.6%
15	12	26.6%	15	26.6%	15	26.6%
16	6	58.3%	5	58.3%	6	58.3%
17	8	53.3%	8	55%	8	55%
18	8	50%	6	55%	8	50%
Média	8.2	49.7	8.1	49.7	8.4	49.6

Nº: indivíduo.

OD: Orelha direita; OE: orelha esquerda; OC: orelha de
classificação da perda

APÊNDICE H – Número absoluto de acertos por intervalo (*gaps*) no GIN

G1																					
Ind.	2ms		3ms		4ms		5ms		6ms		8ms		10ms		12ms		15ms		20ms		
	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE	
1	0	0	0	0	0	0	2	3	3	3	5	4	5	6	5	6	6	6	6	6	
2	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
3	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	5	4	5	5	6	5	6	6	6	6	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	4	4	4	5	5	6	5	6	
5	0	0	0	0	0	0	1	0	4	2	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
6	0	0	0	0	0	0	3	1	5	6	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
7	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	4	2	5	5	6	6	6	6	6	6	
8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	4	3	4	6	5	6	6	6	6	6	
9	0	0	0	0	0	0	0	2	2	3	4	3	5	6	5	5	6	6	6	6	
10	0	0	0	0	0	0	3	6	5	6	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	4	6	6	6	6	6	6	6	6	
12	0	0	0	0	0	0	1	0	2	1	5	3	5	6	6	6	6	6	6	6	
13	0	0	0	0	2	3	1	6	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	4	5	5	6	6	6	
15	0	0	0	0	0	0	4	0	4	4	6	5	6	6	6	6	6	6	6	6	
16	0	0	0	0	0	0	0	1	1	4	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
17	0	0	0	0	0	0	2	1	3	3	5	6	5	6	6	6	6	6	6	6	
18	0	0	0	0	0	1	3	3	3	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
19	0	0	0	0	0	0	1	1	2	3	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	4	6	6	6	6	6	6	6	6	
21	0	0	0	0	0	0	1	0	2	1	6	4	5	4	6	5	6	6	6	6	
22	0	0	0	0	0	1	0	3	2	5	4	4	6	6	5	5	6	6	6	5	
Total	0	0	0	0	2	5	24	29	50	57	99	96	117	123	124	126	130	132	131	131	

G2																				
Ind.	2ms		3ms		4ms		5ms		6ms		8ms		10ms		12ms		15ms		20ms	
	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE
1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	3	3	4	4	5	6	5	6	6	6	6
2	0	0	0	0	0	0	0	3	3	4	4	4	5	6	6	6	6	5	5	6
3	0	0	0	0	0	1	0	0	1	4	5	4	6	6	6	6	5	6	6	6
4	0	0	0	0	1	1	2	0	4	0	5	3	5	6	6	6	6	6	6	6
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	6	4	6	6	6	6	6	6
6	0	0	0	0	0	0	1	4	0	3	2	5	6	6	6	5	6	5	6	6
7	0	0	0	0	0	1	1	1	3	3	6	6	5	6	6	6	6	6	6	6
8	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	5	4	6	5	6	5	6	6	6	6
9	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6
10	0	0	0	0	1	0	1	1	3	2	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6
11	0	0	0	0	0	0	1	3	2	2	4	3	6	5	6	6	6	6	6	5
12	0	0	0	0	0	0	1	1	2	3	4	4	6	6	6	6	6	6	6	6
13	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	6	2	6	6	6	6	6	6	6	6
14	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3	4	4	6	5	6	6	6	6	6	6
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	1	4	5	6	6
16	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	3	3	4	4	6	5	5	6	6	6
17	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	4	5	6	6	6	6	6	6	6
Total	0	0	0	0	2	4	8	16	27	34	65	62	89	89	97	93	98	99	101	101

G3																					
Ind.	2ms		3ms		4ms		5ms		6ms		8ms		10ms		12ms		15ms		20ms		
	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
3	0	0	0	0	0	0	1	2	3	2	5	4	6	6	6	4	6	6	6	6	
4	0	0	0	0	0	0	0	1	3	3	4	5	6	5	6	6	6	6	6	6	
5	0	0	0	0	0	0	3	3	2	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
6	0	0	0	0	0	0	2	1	3	1	6	6	5	6	6	6	6	6	6	6	
7	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	4	4	6	6	6	6	6	6	6	
8	0	0	0	0	0	0	1	1	2	3	5	4	6	6	6	6	6	6	6	6	
9	0	0	0	0	0	0	1	0	5	1	5	4	4	6	6	5	6	6	6	6	
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	4	5	5	6	5	6	6	6	6	
11	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	
12	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	4	4	5	5	6	6	6	6	6	
13	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	4	4	5	6	6	6	5	6	6	6	
14	0	0	0	0	0	0	3	0	2	1	4	3	6	4	5	5	6	6	6	6	
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	5	3	4	5	5	5	
16	0	0	0	0	0	0	3	4	5	4	4	5	6	6	5	5	6	5	6	6	
17	0	0	0	0	0	0	1	1	3	3	4	5	6	6	6	6	6	6	6	6	
18	0	0	0	0	0	0	0	1	2	4	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	
Total	0	0	0	0	0	1	16	15	39	35	75	80	92	96	103	98	105	106	107	107	

APÊNDICE I – Nível de escolaridade em cada grupo

G1			G2			G3		
Ind.	Idade	NE	Ind.	Idade	NE	Ind	Idade	NE
1	49	3	1	40	4	1	45	4
2	45	4	2	57	4	2	48	4
3	39	3	3	39	4	3	52	1
4	49	3	4	33	4	4	39	3
5	30	4	5	42	3	5	53	4
6	42	3	6	53	3	6	59	4
7	40	4	7	33	3	7	52	2
8	49	3	8	48	3	8	37	3
9	39	4	9	56	2	9	53	2
10	24	4	10	51	3	10	57	4
11	43	3	11	56	1	11	46	3
12	38	3	12	50	4	12	57	1
13	34	4	13	57	4	13	42	2
14	45	3	14	20	3	14	47	3
15	42	4	15	55	1	15	57	1
16	42	4	16	58	4	16	55	1
17	45	3	17	33	3	17	28	3
18	55	3				18	24	3
19	53	3						
20	53	2						
21	49	1						
22	52	3						

ESCOLARIDADE	
1	Fundamental I – 1º ao 5º ano
2	Fundamental 2 – 6º ao 9º ano
3	Médio – 1ª a 3ª série do 2º grau
4	Superior – 3º grau

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)