

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

Fernanda Freitas Vellozo

**CONFIGURAÇÃO AUDIOMÉTRICA DESCENDENTE: ANÁLISE DE
DIFERENTES MÉDIAS TONAIIS, DESVANTAGEM AUDITIVA,
RECONHECIMENTO DE FALA E PRIVAÇÃO SENSORIAL**

Santa Maria, RS, Brasil

2019

Fernanda Freitas Vellozo

**CONFIGURAÇÃO AUDIOMÉTRICA DESCENDENTE: ANÁLISE DE DIFERENTES
MÉDIAS TONAIIS, DESVANTAGEM AUDITIVA, RECONHECIMENTO DE FALA E
EFEITO DA PRIVAÇÃO SENSORIAL**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, Área de concentração: Fonoaudiologia e Comunicação Humana – Clínica e Promoção da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito para obtenção do grau de **Doutor em Distúrbios da Comunicação Humana**.

Orientadora: Profa. Dra. Michele Vargas Garcia

Santa Maria, RS, Brasil

2019

Vellozo, Fernanda Freitas
CONFIGURAÇÃO AUDIOMÉTRICA DESCENDENTE: ANÁLISE DE
DIFERENTES MÉDIAS TONAIS, DESVANTAGEM AUDITIVA,
RECONHECIMENTO DE FALA E EFEITO DA PRIVAÇÃO SENSORIAL /
Fernanda Freitas Vellozo.- 2019.
76 p.; 30 cm

Orientador: Michele Vargas Garcia
Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós
Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, RS, 2019

1. Audição 2. Perda auditiva 3. Audiometria da fala 4.
Questionários 5. Privação sensorial I. Vargas Garcia,
Michele II. Título.

Sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFSM. Dados fornecidos pelo autor(a). Sob supervisão da Direção da Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central. Bibliotecária responsável Paula Schoenfeldt Patta CRB 10/1728.

© 2019

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

Endereço: Rua. Marfisa Franco Rosa, número 07. Tancredo Neves. Cep 97032320.

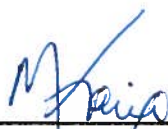
Fone (55) 984284716

End. Eletrônico: fevellozo@yahoo.com.br

**CONFIGURAÇÃO AUDIOMÉTRICA DESCENDENTE: ANÁLISE DE
DIFERENTES MÉDIAS TONAIS, DESVANTAGEM AUDITIVA,
RECONHECIMENTO DE FALA E EFEITO DA PRIVAÇÃO SENSORIAL**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, Área de concentração: Fonoaudiologia e Comunicação Humana – Clínica e Promoção da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito para obtenção do grau de **Doutor em Distúrbios da Comunicação Humana.**

Aprovado em 9 de dezembro de 2019:



Michele Vargas Garcia, Dra. (UFSM)
(Presidente/orientadora)



Alexandre Hundertmarck Lessa, Dr. (UFRGS)



Ana Valéria de Almeida Vaucher, Dra. (UFSM)



Márcia Machado Salgado, Dra. (UFCSP)



Maristela Julio Costa, Dra. (UFSM)

Santa Maria, RS
2019

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por ter me concedido força e serenidade para que eu conseguisse chegar ao final desta jornada!

Aos meus pais, Dirce e Carlos, que sempre me encorajaram em todos os aspectos da vida. Sempre me apoiaram incondicionalmente. Apostaram em mim mais do que ninguém e nunca me deixaram desistir. Minha imensa gratidão a eles. Todas as minhas conquistas devo a vocês!

Agradeço ao meu marido Wagner e ao meu filho Heitor, por traçarem este caminho comigo. Minhas conquistas são para vocês! Obrigada filho por segurar firme – maior amor do mundo!

Agradeço a professora Michele Vargas Garcia. Foi um grande orgulho tê-la como orientadora por mais de sete anos, desde o mestrado. Não esquecerei os ensinamentos, a amizade e a confiança em mim depositada. Muito obrigada!

Meus respeitosos agradecimentos pela contribuição da banca de qualificação e aos membros da banca examinadora de defesa por enriquecer este estudo.

Agradeço a todos que contribuíram para a realização deste trabalho!

RESUMO

CONFIGURAÇÃO AUDIOMÉTRICA DESCENDENTE: ANÁLISE DE DIFERENTES MÉDIAS TONAIS, DESVANTAGEM AUDITIVA, RECONHECIMENTO DE FALA E EFEITO DA PRIVAÇÃO SENSORIAL

AUTORA: Fernanda Freitas Vellozo
ORIENTADORA: Michele Vargas Garcia

Objetivo: Verificar a diferença entre médias tonais em dois grupos de sujeitos com configuração audiométrica descendente, e analisar qual delas representa melhor o grau de desvantagem auditiva. Ainda, estudar o Índice Percentual de Reconhecimento de Fala (IPRF) e sua relação com o tempo de privação sensorial auditiva desses sujeitos. Método: Participaram 28 sujeitos, com configuração audiométrica descendente, divididos em dois grupos: Grupo 1 (G1) – média das frequências de 500 Hz, 1000 Hz e 2000 Hz (MTT) igual ou inferior a 25 dB e Grupo 2 (G2) - limiares auditivos superiores a 25 dB na MTT. Comparou-se a média das frequências de: 250 Hz a 8000 Hz (M8), com a MTT; e com as frequências de 500 Hz a 4000 Hz (MQT). Correlacionou-se as diferentes médias tonais com a desvantagem auditiva obtida por meio dos questionários HHIA/HHIE-S. Ainda, analisou-se a influência do tempo de privação sensorial auditiva no IPRF entre os grupos. Resultados: para o G1, a M8 apresentou resultado superior as demais, estatisticamente significativa, já para o G2, esse resultado foi observado apenas comparado a MTT. Ao correlacionar as diferentes médias tonais com o grau de desvantagem auditiva, a força de correlação mostrou-se mais expressiva para a M8. Os sujeitos do G2 apresentaram o maior tempo de privação sensorial auditiva e os piores escores no IPRF. Observou-se, também, que quanto maior o tempo de privação sensorial auditiva piores foram os escores no IPRF, sendo mais expressiva para o G2. Conclusão: para as perdas auditivas de configuração audiométrica descendente a M8 representou melhor a desvantagem auditiva apresentada pelos sujeitos do G1. O tempo de privação sensorial auditiva influenciou no desempenho da percepção de fala, principalmente quando a MTT encontrou-se alterada.

Palavras chave: Audição; Perda auditiva; Audiometria da fala; Questionários; Privação sensorial;

ABSTRACT

DESCENDING AUDIOMETRIC CONFIGURATION: ANALYSIS OF DIFFERENT TONAL AVERAGES, HEARING DISADVANTAGE, SPEECH RECOGNITION AND EFFECT OF SENSORY DEPRIVATION

AUTHOR: Fernanda Freitas Vellozo
ADVISOR: Michele Vargas Garcia

Objective: Check the difference between tonal averages in two groups of subjects with descending audiometric configuration and analyze which one best represents the degree of hearing impairment. Furthermore, to study the Speech Recognition Percentage Index (SRPI) and its relation with the time of auditory sensory deprivation of these subjects. **Method:** Participated in the study 28 subjects, with descending audiometric configuration, divided into two groups: Group 1 (G1) - average frequencies of 500 Hz, 1000 Hz and 2000 Hz (TTM) equal to or less than 25 dB and Group 2 (G2) - hearing thresholds above 25 dB in TTM. The average of frequencies from: 250 Hz to 8000 Hz (8M) was compared with TTM; and with frequencies from 500 Hz to 4000 Hz (QTTM). The different tonal averages were correlated with the hearing disadvantage obtained through the HHIA/HHIE-S questionnaires. Moreover, the influence of the time of auditory sensory deprivation on the SRPI between the groups was analyzed. **Results:** For G1, one 8M showed a result superior to others, statistically significant, while for G2, this result was observed only in TTM. When correlating the different tonal averages with the degree of hearing impairment, the correlation strength was more expressive for 8M. The subjects in G2 had the longest time of auditory sensory deprivation and the worst scores in the SRPI. It was also observed that the longer the time of auditory sensory deprivation the worse the scores on the SRPI, being more expressive for the G2. **Conclusion:** For the hearing losses of descending audiometric configuration, the M8 better represented the hearing disadvantage presented by the subjects of G1. The time of auditory sensory deprivation influenced the performance of speech perception, especially when TTM was altered.

Keywords: Hearing; Hearing Loss; Speech audiometry; Questionnaires; Sensory deprivation

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Classificação para perdas auditivas conforme BIAP, 2005	16
Quadro 2: Classificação para perda auditivas segundo OMS, 2014.....	17
Quadro 3: Faixa de concentração de energia acústica dos fonemas da fala.....	17
Quadro 4: Classificação do timpanograma segundo Jerger, Jerger, Mauldin (1972).....	32

LISTA DE TABELAS

Artigo 1

Tabela 1: Descrição dos dados audiológicos, das MTT, MQT e M8 por orelha, para os Grupos 1 e 2.	43
Tabela 2: Comparação entre as, MTT, MQT e M8, por orelha para o G1	44
Tabela 3: Comparação entre as, MTT, MQT e M8, por orelha para o G2	44
Tabela 4: Correlação das diferentes médias tonais e o grau de desvantagem auditiva dos sujeitos divididos por grupo.....	45

Artigo 2

Tabela 1: Comparação entre os grupos referente ao tempo de privação sensorial auditiva e ao Índice Percentual de Reconhecimento de Fala (IPRF).....	57
Tabela 2: Correlação entre o IPRF com o tempo de privação sensorial auditiva no G1.....	57
Tabela 3: Correlação entre o IPRF com o tempo de privação sensorial auditiva no G2.....	58

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL	11
2 REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 PERDAS AUDITIVAS – CLASSIFICAÇÕES DE GRAU EM CONFIGURAÇÃO DESCENDENTE.....	15
2.2 PRIVAÇÃO SENSORIAL AUDITIVA E PLASTICIDADE DO SISTEMA AUDITIVO.....	20
2.3 LOGOaudiometria – ÍNDICE PERCENTUAL DE RECONHECIMENTO DE FALA.....	21
2.4 QUESTIONÁRIOS DE AUTOAVALIAÇÃO DO HANDICAP AUDITIVO	24
3 MATERIAIS E MÉTODOS	27
3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA	27
3.2 COMPOSIÇÃO DA AMOSTRA	27
3.2.1 Critérios de inclusão da amostra	28
3.2.2 Critério de exclusão	29
3.3 PROCEDIMENTOS REALIZADOS	29
3.3.1 Anamnese Audiológica	29
3.3.2 Inspeção Visual do Meato Acústico Externo.....	30
3.3.3. Audiometria Tonal Liminar (ATL)	30
3.3.4 Limiar de Recepção de Fala (LRF) e Índice Percentual de Reconhecimento de Fala (IPRF).....	31
3.3.5 Medidas de Imitância Acústica (MIA).....	32
3.3.6 Aplicação do questionário HHIE-S (<i>Hearing Handicap Inventory for the Elderly-Screening</i>) ou HHIA (<i>Hearing Handicap Inventory for Adults</i>)	32
3.4 ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	33
3.4.1 Parte 1 (artigo 1)	33
3.4.2 Parte 2 (artigo 2)	34
3.4.3 Análise dos dados	35
4. ARTIGO 1 - ESTUDO DE DIFERENTES MÉDIAS TONAIS EM CONFIGURAÇÃO AUDIOMÉTRICA DESCENDENTE E SUA CORRELAÇÃO COM A PERCEPÇÃO DE DESVANTAGEM AUDITIVA	36
5. ARTIGO 2 – PRIVAÇÃO SENSORIAL AUDITIVA E PERCEPÇÃO DE FALA: UM ESTUDO DE COMPARAÇÃO E CORRELAÇÃO EM CONFIGURAÇÃO AUDIOMÉTRICA DESCENDENTE	52
6 DISCUSSÃO GERAL	64
7 CONCLUSÃO	67
REFERÊNCIAS:	68
ANEXO A	70

ANEXO B.....	71
APÊNDICE A	74
APÊNDICE B	76

1 INTRODUÇÃO GERAL

A deficiência auditiva resulta, como uma de suas mais importantes consequências, na dificuldade da percepção dos sons da fala, comprometendo a sua inteligibilidade e o processo de comunicação (RUSSO et al., 2009).

As perdas auditivas são comumente classificadas quanto ao tipo em: sensorioneural, condutiva ou mista, a depender do local da lesão. A perda auditiva sensorioneural é causada pelo prejuízo irreversível das células ciliadas no ouvido interno. Já a perda auditiva condutiva, ocorre pela redução na condução do som, do ouvido externo e/ou médio para o ouvido interno. Na presença de alteração nas orelhas interna, média e/ou externa, simultaneamente, temos a perda auditiva mista (SILMAN e SILVERMAN, 1997).

O audiograma constitui a base para a interpretação audiológica do tipo e do grau de perda auditiva, por meio da pesquisa dos limiares tonais de via aérea e óssea (RUSSO, ASSAYAG e LOPES, 2009). As classificações pelas frequências de maior energia (500, 1000 e 2000 Hz) tornam-se limitadas quando a perda acomete as frequências agudas, pois não retrata o prejuízo que estas trazem para a comunicação dos sujeitos (RUSSO, 2009). Assim, alguns autores sugerem que, para a classificação de perdas auditivas, sejam utilizadas faixas de frequência de forma a incluir as frequências agudas nesta média, como por exemplo, a *Bureau Internacional d' Audiophonologie* (2005) – BIAPI e a Organização Mundial de Saúde (2014) - OMS.

No Brasil, ainda existem divergências sobre qual seria a classificação mais adequada quanto ao grau de perda auditiva. A mais utilizada na clínica e sugerida pelo Conselho Federal de Fonoaudiologia por meio do *Guia de Orientação na Avaliação Audiológica Básica* (2017), foi proposta por Lloyd & Kaplan (1978) e levam em consideração a média dos limiares tonais obtidos para as frequências de 500, 1000 e 2000 Hz, priorizando a energia dos sons da fala em detrimento de sua inteligibilidade, ou seja, não utilizando as altas frequências, assim como Davis (1978).

BIAPI (2005), defendeu a inclusão das frequências agudas devido a estas serem as mais acometidas nas patologias da audição, e considerou o cálculo das médias dos limiares tonais aéreos de 500, 1000, 2000 e 4000 Hz para a sua classificação. Fernandes, Sousa e Costa-Guarisco (2014) acreditam que quanto maior

o comprometimento das frequências altas em relação às baixas, pior será a dificuldade de reconhecimento das palavras.

Quando existe uma privação de estímulos acústicos, denomina-se privação sensorial auditiva. Quando ocorre uma lesão coclear, há a ativação da plasticidade neural, a fim de promover a recuperação funcional ou compensar a função perdida. Essa pode ocorrer também quando vivenciamos novas experiências (KAPPEL, MORENO e BUSS, 2011).

A plasticidade ocorre tanto no tecido neurosensorial do receptor periférico, quanto nas vias auditivas centrais. Nos casos das perdas auditivas neurosensoriais, ocorre uma diminuição da entrada de estímulos auditivos, ocasionando uma reorganização deste sistema devido a variação na entrada auditiva (KNOBEL e SANCHEZ, 2005). Essas alterações podem dificultar o processamento da informação sonora, especialmente para as informações complexas, como os sons de fala (ANDRADE et al., 2015).

Para se avaliar o reconhecimento de fala, o teste mais utilizado na prática clínica é o Índice percentual de reconhecimento de fala (IPRF), o qual fornece uma medida de “inteligibilidade de fala” em uma condição específica, com intensidade que permite o melhor desempenho possível de determinado sujeito (ANDRADE et al., 2015). Palavras monossilábicas devem ser utilizadas, pois são suficientemente pequenas e apresentam pouca redundância e, portanto, os indivíduos precisariam escutar todos os seus elementos para poderem reconhecê-las (IÓRIO, 2011).

O IPRF pode ser apresentado com estímulos gravados ou a viva voz, porém, autores reforçam que a apresentação de estímulos gravados deva ser utilizada, isso porque permite a padronização da avaliação, a comparação de desempenho em diferentes momentos, diminui a redundância extrínseca e a influência do avaliador no resultado final (VAUCHER et al., 2017 e ANDRADE et al., 2015).

A capacidade de discriminar os sons da fala pode ser prejudicada em sujeitos que apresentam perda auditiva periférica, mesmo que de grau leve (ANDRADE et al., 2015). Também é possível entender a dificuldade na compreensão de fala nos sujeitos com perda auditiva restrita às frequências agudas ao analisarmos as características espectrais dos sons e a faixa de audibilidade humana. As frequências acima de 1000 Hz são responsáveis pelo impacto de 60% da inteligibilidade da informação. Observa-se, como exemplo, os fonemas fricativos médios /s,z/ que apresentam frequências entre 4500 a 8000Hz (RUSSO e BEHLAU, 1993).

Assim, se a perda auditiva for de configuração descendente, é possível que o prejuízo na comunicação dos sujeitos vivido no dia a dia, não será expresso pelas classificações que não utilizam frequências altas. Contudo, uma ferramenta importante na avaliação dos prejuízos impostos pela deficiência auditiva e do quanto estes irão impactar na qualidade de vida dos sujeitos, são a utilização dos questionários de auto avaliação.

Os questionários *Hearing Handicap Inventory for the Adult* (HHIA), *Hearing Handicap Inventory for the Elderly* (HHIE) e sua versão reduzida *Hearing Handicap Inventory for the Elderly Screening Version* (HHIE-S) são instrumentos que estabelecem as necessidades específicas e as expectativas realistas de cada sujeito. São específicos para avaliar as consequências emocionais e sociais/ situacionais percebidas em função da perda de audição (IÓRIO, 2011).

Desse modo, este estudo se justifica pela necessidade de classificar a verdadeira dificuldade auditiva dos sujeitos, pois se acredita que todas as frequências pesquisadas, de 250 a 8000 Hz sejam importantes para revelar a real percepção auditiva referida pelos indivíduos com perda auditiva e perda auditiva restrita as frequências agudas, com configuração audiométrica descendente. Ainda a necessidade de ampliar o conhecimento sobre o efeito da privação sensorial auditiva na percepção de fala destes sujeitos.

Traz como hipótese, que as dificuldades auditivas, terão melhor correlação ao considerar todas as frequências testadas no audiograma e que o tempo de privação sensorial auditiva terá influência no desempenho da percepção de fala de sujeitos com configuração audiométrica descendente.

Portanto, a presente pesquisa tem por objetivo verificar a diferença entre médias tonais em dois grupos de sujeitos com configuração audiométrica descendente e analisar qual delas representa melhor o grau de desvantagem auditiva. Ainda, estudar o Índice Percentual de Reconhecimento de Fala (IPRF) e sua relação com o tempo de privação sensorial auditiva desses sujeitos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 PERDAS AUDITIVAS – CLASSIFICAÇÕES DE GRAU EM CONFIGURAÇÃO DESCENDENTE

O local da lesão irá definir o tipo de perda auditiva. Assim, quando as patologias atingem o ouvido externo ou médio tem-se um tipo condutivo; quando houver comprometimento coclear será um tipo neurossensorial e, por sua vez, quando ocorrer os dois tipos anteriores no mesmo ouvido, observa-se o tipo misto (SILMAN e SILVERMAN, 1997).

Para classificar o grau da perda auditiva há diferentes interpretações de um mesmo audiograma, uma vez que autores sugerem classificações distintas, realizadas com base na média aritmética, obtida a partir dos limiares tonais em diferentes frequências.

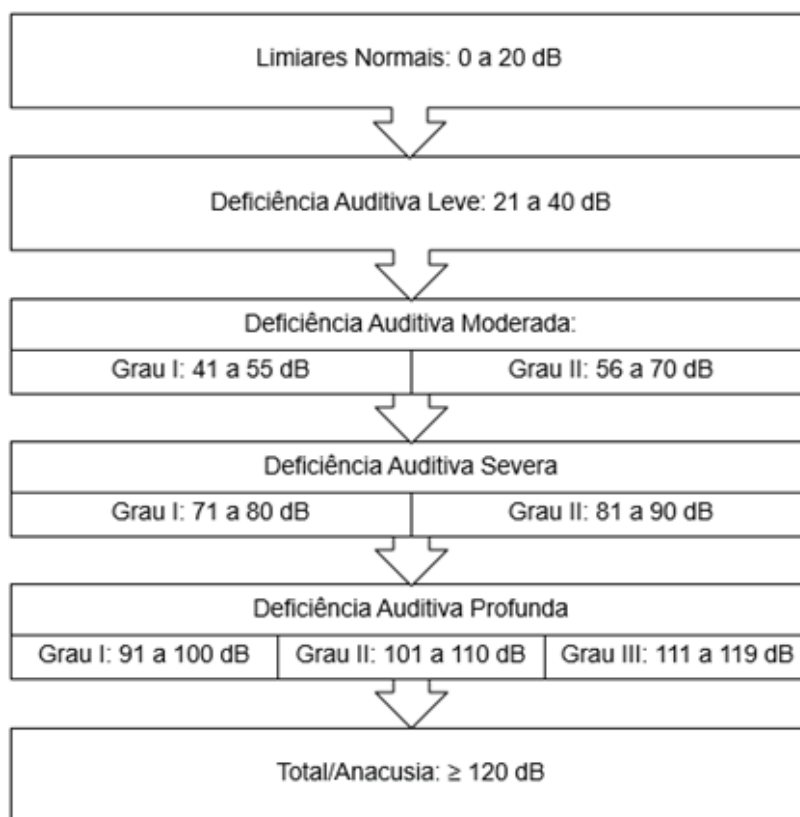
A classificação das perdas auditivas que consideram a média tritonal (média das frequências 500Hz, 1000Hz e 2000Hz) como sugerida por Lloyd e Kaplan (1978) e Davis (1978) caracterizam-se de forma semelhante a saber: \leq a 25 dBNA (Nível de Audição) não significativa; 26 a 40 dBNA – grau leve, com dificuldade com fala fraca ou distante; 41 a 55 dBNA – grau moderado, dificuldade com fala em nível de conversação; 56 a 60 dBNA – grau moderadamente severo, a fala deve ser forte e apresenta dificuldade para conversação em grupo; 71 a 90 dBNA - grau severo, dificuldade com fala intensa; entende somente fala gritada ou amplificada; + de 91 dBNA – grau profundo, pode não entender nem a fala amplificada e depende da leitura labial.

Russo et al. (2009) observaram que estas classificações realizadas pela média tritonal (MTT) nem sempre são compatíveis com as queixas dos pacientes com perda auditiva, especialmente daqueles com configuração audiométrica descendente, que apontam dificuldades, principalmente, no reconhecimento de fala, devido a não abrangência das frequências altas, as quais carregam a inteligibilidade de fala (BIAP, 2005; FERNANDES, SOUSA e COSTA-GUARISCO, 2014). As configurações audiométricas descendentes podem acometer as frequências agudas em maior ou menor proporção, sendo classificadas em: leve (piora de 5 a 10dB por oitava), acentuada (piora de 15 a 20 dB por oitava) e em rampa (horizontal ou descendente leve com piora de 25 dB ou mais por oitava) (LLOYD e KAPLAN, 1978).

Alguns autores sugerem que sejam utilizadas faixas de frequência que incluam as frequências agudas nesta média, devido a essas serem mais acometidas nas patologias da audição, assim se consideraria o cálculo das médias dos limiares tonais aéreos de 500, 1000, 2000 e 4000 Hz para a classificação de BIAP (BIAP, 1996; FERNANDES, SOUSA e COSTA-GUARISCO, 2014).

As perdas auditivas se classificam como o descrito no quadro fluxograma abaixo, conforme classificação de BIAP:

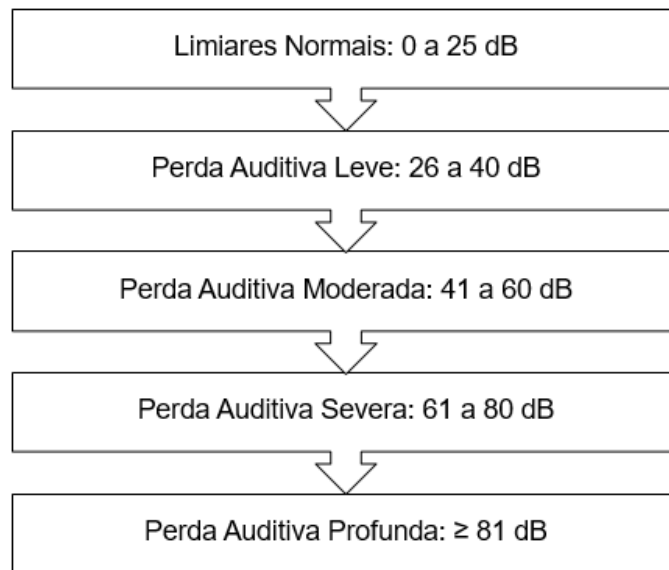
Quadro 1: Classificação para perdas auditivas conforme BIAP, 2005



Fonte: elaborado pela autora

Também ao utilizar a média dos limiares tonais aéreos de 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz e 4000 Hz encontra-se a classificação da OMS (2014) caracterizada no fluxograma a seguir:

Quadro 2: Classificação para perda auditivas, para adultos, segundo OMS, 2014



Fonte: elaborado pela autora

Na prática clínica, as perdas auditivas são, em sua maioria, classificadas com base na média tritonal dos limiares aéreos das frequências de 500 Hz, 1000 Hz e 2000 Hz, podendo não atender à dificuldade de comunicação relatada pelo sujeito, uma vez que a contribuição para a inteligibilidade de fala é específica, com determinadas faixas de frequências, nas quais nos sons abaixo de 500 Hz, há uma concentração de 60% da energia, porém com apenas 5% de contribuição para a inteligibilidade da fala; nas frequências de 500 Hz a 1000 Hz, tanto a energia quanto a inteligibilidade se situam em torno de 35%; e, finalmente, acima de 1000 Hz, encontramos apenas 5% de energia acústica que será responsável pelo impacto de 60% da inteligibilidade da informação (RUSSO e BEHLAU, 1993).

O quadro a baixo demonstra a energia acústica concentrada nos fonemas da fala, na língua portuguesa (RUSSO e BEHLAU, 1993):

Quadro 3: Faixa de concentração de energia acústica dos fonemas da fala

(continua)

FONEMAS	FAIXA DE CONCENTRAÇÃO DE ENERGIA ACÚSTICA
/t,d/	em torno de 4000Hz
/p,b/	em torno de 500 a 1500 Hz
/k,g/	em torno de 1500 a 4000Hz

Quadro 3: Faixa de concentração de energia acústica dos fonemas da fala
(conclusão)

/m,n/	sons muito graves em torno de 300Hz
/f,v/	em torno de 1200Hz a 7000Hz
/s,z/	em torno de 4500Hz a 8000Hz
/ʃ, ʒ/	em torno de 2500Hz a 6000 Hz
/l/	apresenta três picos de ressonância: 350Hz, 800Hz e 1500Hz
/r/	apresenta três picos de ressonância: 550Hz, 1100Hz e 1800Hz
/λ/	apresenta três picos de ressonância: 600Hz, 2700Hz e 4000Hz
/R/	vários picos de energia, sendo a de maior intensidade: em torno de 1000Hz e 2000Hz

Fonte: quadro elaborado pela autora

Quanto à intensidade destes fonemas, os sons plosivos anteriores /p,b/, situam-se em uma intensidade de 25 a 32 dB NA, assim, estão em uma situação de intensidade muito fraca, porém em uma faixa de frequência baixa onde se encontram restos auditivos, ao contrário aos sons posteriores /k,g/, os quais apresentam maiores picos de intensidade, mas em uma região de frequência mais alta e são de difícil leitura oro-facial. Os sons nasais, por serem situados em região bastante grave, e pela perturbação no espectro da vogal adjacente, são de maior identificação pelo ouvinte (RUSSO e BEHLAU, 1993).

Os fricativos /f,v/, em sua maioria, não apresentam nenhuma área de intensidade visível no espectrograma, sendo possível descrevê-los como um fraco ruído de banda larga, porém esses são auxiliados pela leitura orofacial, o que não ocorre com o /ʃ, ʒ/. A intensidade média das fricativas é de 15 a 25 dB NA. Nas consoantes líquidas, a duração da oclusão é um parâmetro importante na diferenciação desses sons pelo ouvinte, sendo a oclusão para /r/ aproximadamente quatro vezes menor que a de /l/ e o som de /λ/ é duas vezes mais longo que /l/ estando estes em torno de 35 a 43 dB NA. Já o som de /R/, produzido de modo aspirado, é o de menor intensidade do grupo das líquidas, por sua característica de fricção, em torno

de 25 dB NA, e sua curta duração dificulta sua discriminação (RUSSO e BEHLAU, 1993).

Já nas vogais, a grande concentração de energia acústica se situa na faixa de frequências baixas (400 a 500 Hz), naturalmente mais intensas do que as altas, porém têm pouca contribuição na inteligibilidade de fala sendo essa mais dependente dos sons consonantais, cuja distribuição de energia é pequena e geralmente alcança frequências superiores a 2000 Hz (RUSSO e BEHLAU, 1993).

Vislumbrado isso, compreende-se melhor as queixas auditivas relatadas pelos pacientes com perda auditiva nos agudos, com configuração audiométrica descendente. Esses são cada vez mais frequentes na clínica devido à inúmeras patologias que acometem inicialmente esta faixa de frequências, como exposição a níveis elevados de pressão sonora, doenças metabólicas, perdas auditivas súbitas e presbiacusia (SONEGO, SANTOS e MORAE, 2016; SOUZA et al., 2018; FRISINA et al, 2016).

Um estudo alertou para a importância da utilização de uma classificação baseada em diversas faixas de frequências para determinação do grau da perda auditiva de indivíduos idosos com alteração de limiares nos agudos. Os autores avaliaram a degeneração do sistema auditivo no decorrer da idade através de medidas supraliminares e de sensibilidade auditiva. Avaliaram 211 idosos, com idade média de 75,24 anos, submetidos a avaliação audiológica básica. Observaram declínio significativo do limiar com o aumento da idade, prevalência de configuração audiométrica descendente com maior rebaixamento nas frequências de 4000 Hz, 6000 Hz e 8000 Hz e diminuição do índice percentual de reconhecimento de fala (BARALDI, ALMEIDA, BORGES, 2007).

Também, Kano, Mezzena e Guida (2008) atentaram para a importância da inclusão das frequências agudas na classificação das perdas auditivas, ao comparar os resultados audiológicos de 40 idosos institucionalizados, levando-se em consideração duas classificações distintas: Davis (1978) versus BIAP (1996). Os autores observaram uma piora significativa para as médias obtidas por meio da classificação de BIAP, concluindo que essa representa mais adequadamente o grau de perda auditiva nessa população, uma vez que leva em consideração, além das frequências da fala (500, 1k e 2kHz), a frequência de 4 kHz para o cálculo da média. Também por levar em consideração a configuração audiométrica descendente, perfil audiológico dessa população.

Os autores ressaltaram ainda, que a preservação das frequências baixas nos casos de perda auditiva, como as causadas pelo processo de envelhecimento, alerta para a utilização de uma classificação baseada em faixas de frequências mais amplas, que possam caracterizar além da diminuição dos limiares de audibilidade, a real dificuldade em relação à inteligibilidade da fala (KANO, MEZZENA e GUIDA, 2009).

2.2 PRIVAÇÃO SENSORIAL AUDITIVA E PLASTICIDADE DO SISTEMA AUDITIVO

A falta de estímulos auditivos, após um período, acarreta em redução significativa no desempenho dos sujeitos, devido à privação sensorial auditiva. Essa promove alterações no funcionamento do sistema auditivo central e do córtex induzindo mudanças na rede sináptica cortical (BOÉCHAT, 2011).

Mudanças na entrada aferente ou na demanda eferente alteram as forças de conexões preexistentes em redes neurais distribuídas, relacionada à tarefa e modificações no mapeamento entre comportamento e atividade. Tais mudanças podem ser seguidas pelo estabelecimento de novas conexões através do crescimento e arborização dendrítica. Este fenômeno é denominado “plasticidade neural”. No entanto, durante a ocorrência da plasticidade o padrão em evolução da ativação neural pode levar a um comportamento anormal. Assim, a plasticidade é o mecanismo de desenvolvimento e aprendizado, tanto quanto a causa da patologia (PASCUAL-LEONE, et al, 2005).

Segundo Willot (1996), as alterações nas propriedades anatômicas ou fisiológicas do sistema auditivo central podem ser induzidas pela perda auditiva neurosensorial, porém não se sabe como exatamente esta afeta a audição do ser humano. Quando isso ocorre, acontece uma reorganização dos mapas frequências, onde mais neurônios são direcionados para as frequências que ainda podem ser escutadas permitindo que o sistema auditivo continue a responder a sons. Porém, a codificação neural natural estará modificada, pois um número anormal de neurônios é excitado por um estímulo específico e assim as respostas continuarão inadequadas.

A plasticidade ainda é um desafio a ser enfrentado. É necessário aprender o suficiente sobre os mecanismos da plasticidade para alcançar o melhor resultado comportamental para cada sujeito (PASCUAL-LEONE et al., 2005).

Em um estudo, Bruckmann, Didoné e Garcia (2018) analisaram se o tempo de privação sensorial auditiva – até cinco anos – influenciaria nas respostas dos Potenciais Evocados Auditivos de Longa Latência (PEALL). Foram avaliados 14 sujeitos, com idade entre 52 e 76 anos, apresentando perda auditiva neurossensorial de grau leve ou moderado. A média do tempo de privação auditiva apresentada foi de 3,3 anos. As autoras observaram que ao comparar o resultado normal e alterado nos potenciais com a idade e tempo de privação, não houve diferença significativa. Assim, o tempo de privação auditiva entre dois e cinco anos não influenciou nos resultados dos PEALL.

Outro estudo, que faz uso dos registros do PEALL, determinou os efeitos da privação sensorial auditiva com o uso de amplificação logo após o diagnóstico da perda auditiva e após um mês de uso dos aparelhos auditivos, considerando o período de aclimatização. Participaram 20 indivíduos, novos usuários de aparelhos auditivos com idades entre 28 e 88 anos, com perda auditiva sensorineural de grau moderado a severo. Foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre os valores dos componentes N2 e P3 nos registros realizados antes e depois do uso da amplificação para cada orelha em todos os sujeitos, evidenciando os efeitos da privação auditiva e do uso da amplificação pelas mudanças nos valores de latência dos Potenciais Evocados Auditivos de Longa Latência nos componentes N2 e P3. Porém, não foram encontradas relações significantes entre N2 e P3 e as variáveis idade, duração da privação auditiva e o tempo de uso dos aparelhos auditivos. (FIGUEIRADO e BOECHAT, 2016).

2.3 LOGOAUDIOMETRIA – ÍNDICE PERCENTUAL DE RECONHECIMENTO DE FALA

Uma importante ferramenta no diagnóstico audiológico são os testes de fala, destacando-se o Índice Percentual de Reconhecimento de Fala (IPRF), o qual tem o objetivo de identificar a capacidade do sujeito em reconhecer unidades mínimas de fala, com utilização de monossílabos em condições ideais de escuta. Palavras monossilábicas apresentam poucas redundâncias e para o seu reconhecimento, os sujeitos precisariam escutar todos os seus elementos (CARHART, 1965).

As listas de palavras mais utilizadas na prática clínica são as de Russo e Santos (1993), a qual também está disponível em material gravado, porém não há informações, na literatura consultada, sobre as propriedades psicométricas na elaboração deste material.

Recentemente foi realizada a validação de construto de novas listas de monossílabos, para avaliação do IPRF em material gravado. Foi pesquisado e correlacionado o IPRF com dois materiais: duas novas listas de monossílabos, validadas quanto ao conteúdo e consideradas equivalentes com a lista de Pen e Mangabeira-Albernaz (1973). As novas listas foram apresentadas na forma gravada e a segunda, à viva voz, pelo mesmo locutor. Participaram 20 sujeitos com idades entre 18 e 44 anos, com perda auditiva do tipo neurosensorial, mista ou condutiva, de grau moderado a moderadamente severo em, pelo menos, uma das orelhas, totalizando 18 orelhas direitas e 18 orelhas esquerdas. Os autores não observaram diferença significativa entre as orelhas direita e esquerda. Foi observada forte correlação entre as novas listas e a lista de Pen e Mangabeira-Albernaz, nos diferentes grupos de perda auditiva. Ao comparar os pares de escores obtidos, também houve forte correlação linear entre as novas listas e a lista de Pen e Mangabeira-Albernaz. Assim, as novas listas de monossílabos foram validadas, em relação ao construto (VAUCHER et al., 2017).

Utilizando as listas de monossílabos de Vaucher et al., (2017) e dissílabos de Henning, Vaucher e Costa (2018), um estudo analisou e comparou o reconhecimento de fala de 42 adultos e idosos com perda auditiva neurosensorial. Os sujeitos foram divididos em dois grupos: Grupo 1 (21 adultos com idade entre 19 e 64 anos) e Grupo 2 (21 idosos de 65 a 79 anos), que apresentam perda auditiva neurosensorial leve, moderada, severa e profunda, com IPRF inferior a 88%, utilizando monossílabos. O IPRF foi investigado no nível de audição mais confortável. Os valores médios de IPRF para os diferentes graus de perda, respectivamente, foram: Grupo 1: 64,66%, 65,71%, 64% e 43,5% utilizando monossílabos e 82,66%, 88%, 82% e 74,5% utilizando dissílabos; Grupo 2: 60%, 60,95%, 56,4% e 4% com monossílabos e 80%, 84,19%, 75,6% e 22% com dissílabos. As autoras concluíram que houve melhora no reconhecimento de fala com o uso dos dissílabos comparados aos monossílabos em ambos os grupos. O grupo de idosos apresentou desempenho inferior comparado ao grupo de adultos em reconhecimento de fala (COSTA, et al., 2017).

Andrade et al. (2015), analisaram e compararam o desempenho de sujeitos em testes de reconhecimento de fala apresentados no silêncio e no ruído, segundo as variáveis orelha e tipos de apresentação do estímulo. Participaram do estudo 19 indivíduos com perda auditiva neurossensorial bilateral simétrica de grau leve a moderado, submetidos ao teste de reconhecimento de fala com palavras monossilábicas (a viva voz, gravado e com figura) e ao teste de fala com ruído branco, com figuras. Os autores observaram que não houve diferença significativa entre as orelhas direita e esquerda para nenhum dos testes realizados e que a média de acertos no teste de reconhecimento de fala com figuras, viva voz e monossílabos gravados foi 97,1%; 85,9% e 76,1%, respectivamente, e 72,6% de acertos no teste com ruído. Assim, o melhor desempenho no IPRF foi observado pela avaliação com figuras apresentados no silêncio e, com a introdução do ruído competitivo, houve decréscimo no desempenho dos indivíduos.

Os autores do estudo supracitados apontam que na prática clínica a maioria dos profissionais aplica o IPRF a viva voz. No entanto, a apresentação de estímulos gravados deveria ser utilizada como rotina, uma vez que esta permite a comparação de desempenho em diferentes momentos, diminui a redundância extrínseca e a influência do avaliador no resultado final, devido a gravação proporcionar a padronização do teste. Assim, aumenta-se a sensibilidade da avaliação e a coerência com a queixa relatada por indivíduos com perda auditiva neurossensorial de ouvir, mas não entender o que foi dito (ANDRADE et al., 2015).

Fernandes, Sousa e Costa-Guarisco (2014), verificaram quais aspectos da configuração audiométrica influenciam no reconhecimento de fala nas perdas auditivas descendentes. Foi realizado um levantamento de prontuários hospitalares, selecionando-se 30 indivíduos com perdas auditivas sensório neurais descendentes de grau leve a severo com idade superior a 18 anos. Os testes de reconhecimento de fala foram correlacionados com diferentes médias tonais: Média 1: média das frequências de 500Hz a 2000Hz; Média 2: média das frequências de 500Hz a 3000Hz; Média 3: média das frequências de 500Hz, a 4000Hz; Média 4: média das frequências de 500Hz a 4000Hz. Além disso, estudou-se as diferenças dos limiares auditivos tonais entre oitavas de frequências, ou seja, o grau de inclinação das curvas audiométricas, e o seu impacto no reconhecimento de fala. Esta foi realizada nos seguintes intervalos 500 Hz -1000 Hz; 500 Hz – 2000 Hz; 1000 Hz – 2000 Hz; 1000

Hz – 3000 Hz; 2000 Hz – 3000 Hz e 2000 Hz – 4000Hz (FERNANDES, SOUSA e COSTA-GUARISCO, 2014).

Os autores observaram ótima correlação entre os limiares médios de 500Hz a 4000Hz com o reconhecimento de fala, sendo essa correlação mais forte com a inclusão das frequências de 3000Hz e 4000Hz na média tonal. No entanto, o aumento da diferença do limiar auditivo entre as oitavas de frequências, que implica em uma maior inclinação da curva audiométrica com queda acentuada nas frequências altas, não interferiu de forma significativa nos testes de reconhecimento de fala. Assim os autores concluíram que as frequências de 3000 Hz e 4000 Hz contribuem para a inteligibilidade de fala (FERNANDES, SOUSA e COSTA-GUARISCO, 2014).

Uma pesquisa objetivou verificar quais médias tonais possuem maior correlação com o LRF e com o IPRF. Para isso, foram selecionados 241 exames de pacientes idosos com perda auditiva neurosensorial que realizaram audiometria tonal liminar e logoaudiometria. As avaliações audiométricas foram classificadas com base nos limiares tonais de via aérea das seguintes formas: Média 1- média tritonal das frequências de 500 Hz, 1000 Hz e 2000 Hz segundo Davis (1978) e Lloyd e Kaplan, (1978); Média 2 - média tonal das frequências de 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz e 4000 Hz segundo a recomendação 02/1 do Bureau Internacional d’Audiophonologie (BIAP); Média 3 - média tonal das frequências de 500, 1000, 2000 e 3000 Hz; Média 4 - média tonal das frequências de 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 3000 Hz e 4000 Hz (ANJOS et al., 2014).

Os autores puderam observar que a Média 1 apresentou maior valor de correlação com o LRF, porém a 3 apresentou o maior grau de correlação com o IPRF, seguido das médias 2 e 4. Assim, para a população idosa com perda auditiva neurosensorial descendente, o LRF possui correlação mais forte com a média das frequências 500 Hz, 1000 Hz e 2000 Hz, enquanto o IPRF possui maior correlação com a média que inclui as frequências de 3000 Hz e 4000 Hz. (ANJOS et al., 2014).

2.4 QUESTIONÁRIOS DE AUTOAVALIAÇÃO DO HANDICAP AUDITIVO

Os questionários de autoavaliação são recomendados para complementar os achados audiológicos. Trata-se de questionários fechados, os quais podem ser respondidos pelo próprio paciente, que fornecerá ao profissional diversas informações

sobre as dificuldades auditivas, as necessidades de comunicação, as expectativas quanto ao uso da amplificação sonora, limitações de atividade e restrições de participação decorrente da perda auditiva (IÓRIO, 2011).

As restrições de participação em situações do cotidiano de sujeitos com deficiência auditiva podem ser compreendidas pela análise de diversos questionários de autoavaliação, destacando-se os seguintes instrumentos: The Hearing Handicap Inventory for the Elderly – HHIE (Ventry e Weinstein, 1982) e sua versão reduzida The Hearing Handicap Inventory for the Elderly: Screening Version – HHIE-S (Ventry e Weinstein, 1983); e The Hearing Handicap Inventory for Adults – HHIA (NEWMAN et al., 1990).

Em 1982, Ventry e Weinstein desenvolveram e padronizaram o questionário Hearing Handicap Inventory for the Elderly (HHIE), constituído por 25 questões que abrangiam dados sobre as dificuldades de comunicação e consequências sociais e emocionais da deficiência auditiva no idoso.

O questionário Hearing Handicap Inventory for Adults (HHIA), é uma versão modificada do questionário HHIE, e traduzida para o português por Almeida (1998), com a intenção de avaliar indivíduos com idade inferior a 65 anos. O HHIE e o HHIA se diferenciam em apenas três questões que na versão para adultos estão relacionadas ao ambiente de trabalho e lazer.

Um estudo verificou a concordância entre o teste e o reteste na aplicação do questionário HHIE em 33 idosos usuários de próteses auditivas. Os participantes responderam duas vezes ao HHIE, 21 utilizaram a técnica papel e lápis e 12, por serem analfabetos, a técnica frente a frente. Os autores verificaram que não há concordância entre o teste e o reteste nas respostas SIM e NÃO quando se utiliza a técnica frente a frente e que há concordância quando se utiliza a técnica papel e lápis. Assim, o HHIE é eficaz na mensuração da restrição de participação de idosos deficientes auditivos, desde que a técnica de aplicação utilizada seja papel e lápis – o indivíduo deverá conseguir ler e responder sozinho as perguntas (CARVALHO e IÓRIO, 2007).

Com o objetivo de verificar a sensibilidade e a especificidade dos questionários HHIA e HHIE-S na detecção de perda auditiva e suas aplicabilidades em triagens auditivas e ainda, analisar a capacidade desses questionários em detectar diferentes graus de comprometimento auditivo, um estudo avaliou 51 sujeitos, entre 18 e 88 anos. O comprometimento auditivo foi selecionado, segundo o grau da perda,

levando-se em conta a orelha de melhor audição. Assim, 45% (n=23) da amostra apresentou perda auditiva neurossensorial, 11,7% (n=6) perda auditiva condutiva; 11,7% (n=6), perda auditiva mista, e 31,3% (n=16) apresentaram limiares auditivos normais (MENEGOTTO et al.,2011).

Os instrumentos revelaram baixa sensibilidade (47%), não identificando indivíduos com perda auditiva; porém, apresentaram alta especificidade (75%), identificando, corretamente, indivíduos que não apresentavam problemas de audição. Ainda, não existiu associação significativa entre o grau da perda auditiva e o grau de restrição de participação. Assim, os instrumentos mostraram-se não sendo eficazes para triagens auditivas em um grupo com queixas auditivas, e também não foram capazes de detectar diferentes tipos e graus de comprometimento auditivo. (MENEGOTTO et al.,2011).

Já em outro estudo, os autores investigaram a sensibilidade e especificidade do questionário HHIE-S na triagem auditiva de 78 idosos que procuram diferentes serviços de atenção à saúde (clínica audiológica e outras clínicas). Destes, 23 não tinham, necessariamente, queixas relacionadas à audição, e 55 com queixas relacionadas aos sistemas auditivo e/ou vestibular, atendidos em clínica audiológica. Foi observada relação entre *handicap* e grau de perda auditiva em ambos os grupos. No grupo sem queixas, o questionário HHIE-S revelou baixa sensibilidade (23,5%) e alta especificidade (73,7%). No grupo de pacientes atendidos em outras clínicas, foram altos os valores de sensibilidade (94,7%) e de especificidade (75%). Os autores concluíram que há associação positiva entre o grau de perda auditiva e o *handicap* referido em ambos os grupos. O questionário HHIE-S é um instrumento de triagem auditiva com alta especificidade e sensibilidade na identificação de perdas auditivas em idosos que procuram serviços de saúde que não são específicos para atendimentos relacionados às alterações auditivas (ROSIS, SOUZA e IORIO, 2009).

Outro estudo verificou as relações entre a auto percepção do *handicap* auditivo (restrição de participação), por meio do questionário HHIA, os achados audiométricos e dados sócio-demográficos em 113 adultos, deficientes auditivos pós-lingual, neurossensorial bilateral de graus variados. Ainda, compararam os resultados da percepção do *handicap* entre homens e mulheres. O HHIA foi aplicado no formato de entrevista. A pontuação total e das subescalas “social” e “emocional”, do questionário foram correlacionadas com as médias dos limiares audiométricos - ISO (médias das frequências baixas (250 Hz, 500 Hz e 1000 Hz), médias (500 Hz, 1000 Hz e 2000 Hz)

e altas (1000 Hz, 2000 Hz e 4000 Hz) dos limiares da orelha com melhores limiares auditivos) e limiar de reconhecimento de fala (LRF) observando-se correlações fracas, porém significantes, entre os dados audiométricos e a pontuação do HHIA. Também foi analisada correlação entre as pontuações do questionário e tempo de surdez, escolaridade e nível sócio-econômico, não se evidenciando correlação entre estas variáveis. Não houve diferença significativa da pontuação entre homens e mulheres. Os autores concluem que os dados audiométricos e demográficos não permitem estimar o *handicap* de modo que tenha utilidade clínica para indicação ou planejamento de algum tipo de intervenção para um dado paciente, reforçando a necessidade de utilização de um instrumento de avaliação da restrição de participação (LIMA, AIELLO e FERRARI, 2011).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Esta pesquisa teve abordagem quantitativa, descritiva e transversal e foi realizada com aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) sob o número 25933514.1.0000.5346.

Preservando a privacidade dos participantes, esse estudo seguiu as diretrizes e normas da Resolução 466/12 que protege os sujeitos submetidos a pesquisas com seres humanos. Assim, antes das avaliações, os sujeitos participantes receberam informações sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos, procedimentos realizados, benefícios, riscos e sigilo quanto aos seus dados de identificação.

3.2 COMPOSIÇÃO DA AMOSTRA

A seleção da amostra ocorreu por conveniência, por meio de 100 vagas ofertadas pelo Sistema Único de Saúde nos ambulatórios de Próteses auditivas, de Eletrofisiologia da audição e de Avaliação audiológica básica da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Fizeram parte da pesquisa todos os indivíduos que concordaram em participar, que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE I) e que atenderam aos critérios de seleção. Os

mesmos receberam o Termo de Confidencialidade (APÊNDICE II) que garante o sigilo dos dados da pesquisa, assinado pela pesquisadora.

Para compor a amostra os sujeitos deveriam atender os seguintes critérios de elegibilidade, independentes do grupo:

3.2.1 Critérios de inclusão da amostra

Os critérios de inclusão da amostra são:

- apresentar idade igual ou superior a 18 anos;
- curva timpanométrica tipo "A";
- ter como língua materna o português brasileiro;
- apresentar configuração audiométrica do tipo descendente (aumento de no mínimo 5 dB NA entre as oitavas) (SILMAN e SILVERMAN, 1997);
- não fazer, ou ter feito, uso de Aparelho de Amplificação Sonora Individual (AASI).

Ainda, a amostra foi dividida em dois grupos, com critérios de inclusão exclusivos aos grupos:

Critérios de inclusão restrito ao Grupo 1 (G1):

- Apresentar média tritonal (MTT) - média das frequências de 500Hz, 1000Hz e 2000Hz - igual ou inferior a 25 dBNA.

Critérios de inclusão restrito ao Grupo 2 (G2):

- Apresentar média tritonal (MTT) - média das frequências de 500Hz, 1000Hz e 2000Hz - superior a 25 dBNA.

Ou seja, apresentar perda auditiva de configuração descendente (piora de no mínimo 5 dBNA entre oitavas).

3.2.2 Critério de exclusão

Os critérios de exclusão são:

- Apresentar inconsistência de respostas na ATL, a qual não permita definir o limiar;
- não compreender alguma ordem que impossibilite a realização de alguma das etapas da pesquisa;
- apresentar doenças desmielinizantes (auto relatada);
- ter sofrido Acidente Vascular Cerebral (auto relatada);
- apresentar algum tipo de síndrome (aparente ou auto relatada);
- ter sofrido traumatismo craniano (auto relatada).

Assim, das 100 vagas, 12 sujeitos (12%) não aceitaram participar da pesquisa, 12 (12%) apresentaram perda auditiva do tipo condutiva ou mista, 20 (20%) não apresentaram configuração audiométrica descendente, 17 (17%) não compareceram na data da avaliação, 10 (10%) apresentaram média tritonal superior a 60dB NA, 1 (1%) apresentou inconsistência de resposta na Audiometria Tonal Liminar (ATL). Desta forma a casuística final contou com 28 sujeitos.

3.3 PROCEDIMENTOS REALIZADOS

Os procedimentos foram realizados, individualmente, na Clínica Escola do curso de Fonoaudiologia da UFSM.

3.3.1 Anamnese Audiológica

Na anamnese audiológica foram pesquisadas informações referentes aos dados pessoais, histórico de saúde geral atual e pregressa, assim como as queixas auditivas. Nesse momento foi questionado sobre o tempo de privação sensorial por meio da seguinte pergunta: “há quanto tempo você sente dificuldade auditiva?” (para escutar).

3.3.2 Inspeção Visual do Meato Acústico Externo

Foram realizadas, por meio do otoscópio Clínico da marca *Mikatos*, para verificar a condição do meato acústico e descartar possíveis obstruções do mesmo, que impossibilitassem a realização da avaliação audiológica bem como inviabilizassem a participação na pesquisa.

3.3.3. Audiometria Tonal Liminar (ATL)

Para a realização da Audiometria Tonal Liminar foi utilizado o audiômetro da marca Interacoustics, modelo AC 33. O sujeito deveria estar sentado, dentro da cabina acusticamente tratada e orientado a levantar a mão ou apertar um botão, a sua escolha, a cada vez que ouvisse um som (apito), mesmo que este fosse muito fraco e independente do lado que ouvisse.

Primeiramente foram pesquisados os limiares de audição de via aérea (VA) nas frequências de 250 Hz a 8000 Hz de forma monoaural, iniciando a pesquisa pela melhor orelha, se esta existisse, se não, pela orelha direita. O estímulo utilizado foi tom puro.

A primeira frequência a ser testada foi a de 1000Hz, após as outras frequências, na seguinte ordem: 2000 Hz, 3000 Hz, 4000 Hz, 6000 Hz, 8000 Hz, 1000 Hz, 500 Hz e 250 Hz (RUSSO e SANTOS, 2011).

Para a obtenção dos limiares auditivos foi usado o método descendente-ascendente, no qual é apresentado um som audível para o paciente e partir da resposta do mesmo, a intensidade é diminuída de 10 dB em 10 dB até que não seja mais audível. Neste momento, deve-se aumentar de 5 dB em 5 dB, identificando-se a menor intensidade que o paciente é capaz de perceber o tom (RUSSO e SANTOS, 2011).

Foi considerado limiar auditivo a intensidade em que o paciente percebeu o som 50% de quatro vezes em que foi apresentado (RUSSO e SANTOS, 2011).

Nos casos de perda auditiva da VA (superior a 25 dB NA), nas frequências de 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 3000 Hz e 4000 Hz, foi realizado a pesquisa de via óssea (VO) nestas frequências, utilizando-se um vibrador ósseo e a mesma técnica,

descendente-ascendente, iniciando-se na intensidade já estabelecida da VA para a frequência em teste.

3.3.4 Limiar de recepção de fala (LRF) e índice percentual de reconhecimento de fala (IPRF)

O LRF e o IPRF foram pesquisados de forma monoaural, no audiômetro da marca Interacoustic, modelo AC 33. O LRF foi realizado com listas de palavras dissilábicas de Russo e Santos (1993). O mesmo foi realizado à viva voz, no qual as palavras faladas aproximaram-se do 0 dB no *VU meter*, e assim possibilitou uma maior flexibilidade na apresentação das palavras e diminuição no tempo de aplicação, porém sem comprometer a fidedignidade dos resultados. O LRF foi utilizado para confirmação dos limiares tonais de 500 Hz, 1000 Hz e 2000 Hz e foi considerado compatível com a ATL quando apresentou-se igual ou até 10 dB NA acima da média tritonal (CAMARGO et al, 1989).

O IPRF foi realizado com listas de palavras monossilábicas apresentada em gravação digital, por meio de um aparelho de CD Player marca Toshiba acoplado ao audiômetro, devidamente calibrados, a fim de excluir a influência do examinador e manter a padronização entre os sujeitos.

A lista utilizada foram de Vaucher et al., (2017), a qual foi elaborada com base na familiaridade das palavras e analisadas por juízes especialistas e não especialistas e por fim validada para ser utilizada na pesquisa do IPRF com monossílabos. Para a aplicação foi acrescentado 40 dB a média das frequências de 500 Hz, 1000 Hz e 2000 Hz e pesquisado o nível de conforto. Após, a intensidade foi mantida fixa e foram apresentadas primeiramente uma lista contendo 25 monossílabos em cada orelha, sempre iniciando pela orelha que apresentou os melhores limiares ou, no caso da simetria com MTT idêntica, foi iniciado pela orelha direita. Para obtenção da porcentagem de acertos, a cada palavra repetida corretamente, essa equivale a 4%, assim, ao final das 25 palavras o paciente tem a possibilidade de obter um índice máximo de 100% de acertos.

3.3.5 Medidas de Imitação Acústica (MIA)

As Medidas de Imitação Acústica foram realizadas pelo analisador de orelha média da marca *Interacoustic*, Modelo AT235 e tom-teste de 226 Hz, para pesquisa da curva timpanométrica. Os reflexos acústicos foram pesquisados, porém não foram considerados para esta pesquisa.

A curva timpanométrica foi classificada segundo Jerger, Jerger, Mauldin (1972) e estão dispostos no quadro a seguir:

Quadro 4: Classificação do timpanograma segundo Jerger, Jerger, Mauldin (1972)

Tipo da curva	Definição	Valores de referência
Timpanograma Tipo A	Normal	Volume: 0,3 a 1,6 ml Pressão: -100 a +100 daPa
Timpanograma Tipo Ar	Amplitude reduzida	Volume: abaixo de 0,3ml Pressão: -100 a +100 daPa
Timpanograma Tipo Ad	Amplitude aumentada	Volume: acima de 1,6 ml Pressão: -100 a +100 daPa
Timpanograma Tipo C	Timpanograma com pico deslocado para pressão negativa	Pressão inferior a -100 daPa Volume: variável
Timpanograma Tipo B	Timpanograma plano	Não apresenta pico

Fonte: Conselho Federal de Fonoaudiologia. Guia de Orientações na Avaliação Audiológica Básica. 2017.

3.3.6 Aplicação do questionário HHIE-S (*Hearing Handicap Inventory for the Elderly-Screening*) ou HHIA (*Hearing Handicap Inventory for Adults*)

O HHIE-S (Ventry e Weinstein, 1982) é adaptação reduzida do *Hearing Handicap Inventory for the Elderly* - HHIE e o HHIA (Almeida, 1998) (ANEXO A), a adaptação do *Hearing Handicap Inventory for the Adult* – HHIA. O HHIA é para

aplicação em sujeitos até 65 anos e o HHIE-S (ANEXO B) para idades superiores a está. O HHIA é composto por 25 perguntas e o HHIE-S, por ser versão reduzida, possui dez perguntas, ambos compostos por perguntas divididas em itens relacionados à escala social, situacional e à escala emocional.

Para ambos os questionários, os sujeitos foram orientados a lerem sozinhos e a assinalarem uma das três alternativas disponíveis para cada questão: “sim” (equivalente a 4 pontos), “às vezes” (equivalente a 2 pontos) e “não” (equivalente a 0 ponto). A pontuação máxima corresponde a 40 pontos e a mínima, zero ponto para o HHIE-S e para o HHIA, a pontuação máxima é de 100 pontos e mínima de zero pontos. Quanto maior o índice, maior a percepção do handicap, considerando que: de 0 a 8 não há percepção do handicap; de 10 a 23, há percepção leve/moderada e acima de 24 a percepção é significativa para o HHIE-S. Para o HHIA: de 0 a 16 não há percepção do handicap; de 18 a 42, há percepção leve/moderada e acima de 44, há percepção significativa.

Quando necessário, os sujeitos foram encaminhados, para áreas especializadas, conforme as necessidades apresentadas no momento da avaliação.

3.4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

3.4.1 Parte 1 (artigo 1)

Para comparar diferentes médias tonais e posteriormente, correlacionar com o grau de desvantagem auditiva referida pelo sujeito, os limiares tonais de via aérea foram selecionados utilizando duas diferentes classificações existentes, as quais utilizam a média aritmética de diferentes frequências e, ainda pela média de todas as frequências pesquisadas no audiograma, a qual para esta pesquisa chamou-se de média octonal:

- Média Tritonal (MTT) - média das frequências de 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz Lloyd e Kaplan, (1978) e Davis (1978);

- Média quadritonal (MQT) - média das frequências de 500 Hz, 1000 Hz e 2000 Hz e 4000 Hz Organização Mundial da Saúde (OMS, 2014);

- Média octonal (M8) - média das frequências de 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 3000 Hz, 4000 Hz, 6000 Hz e 8000 Hz (proposta pela pesquisadora).

Posteriormente as médias tritonal, quadritonal e octonal foram correlacionadas com o grau de desvantagens auditivas obtidas por meio dos questionários HHIA/HHE-S.

Esta comparação e correlação foi realizada nos dois grupos supra mencionados: G1 e G2. A média de idade apresentada para o G1 e G2 foi de 57,54 e 66,64 anos respectivamente.

Para análise dos dados, realizou-se por orelha, para a comparação entre as médias tonais, excluindo-se 8 orelhas (4 orelhas direitas e 4 esquerdas), por não atenderem ao critério de descendência (unilateralmente). Assim, resultou em um número de 18 orelhas no G1 e 30 orelha no G2.

Já a análise de correlação entre as médias tonais e os questionários, a análise foi realizada por sujeito e utilizou-se a resposta da melhor orelha, pois as assimetrias tendem a ser compensadas pela função do melhor lado na percepção subjetiva. Para essa, o número de sujeito permaneceu 11 no G1 e 17 no G2.

3.4.2 Parte 2 (artigo 2)

Para a parte 2, os sujeitos deveriam ter audição simétrica, pois o mesmo tempo de privação sensorial auditiva, auto relatado, foi considerado para ambas as orelhas. Dois sujeitos que não atenderam a este critério, foi considerada apenas a pior orelha destes. Portanto, assim como na parte 1, além das quatro orelhas excluídas por não atenderem ao critério de descendência unilateralmente, mais duas orelhas foram excluídas devido a não simetria. Assim o G1 apresentou 18 orelhas e o G2 28 orelhas pra a análise de comparação.

Para a correlação, os grupos apresentaram 11 e 17 sujeitos no G1 e G2 respectivamente. A média de idade apresentada foi de 58,11 anos para o G1 e 68,11 anos para o G2.

3.4.3 Análise dos dados

Foram realizadas as análises descritivas das variáveis numéricas, com valores de média, mediana, desvio padrão, mínimo e máximo. Para a comparação dos desempenhos da população aqui estudada, foi aplicado o teste *U de Mann-Whitney*, um teste não paramétrico. Para as correlações entre as médias tonais e grau de desvantagem auditiva dos sujeitos, assim como para o IPRF e o tempo de privação sensorial auditiva, utilizou-se o Teste de correlação de Spearman (não paramétrico). A interpretação do coeficiente de variação adotado nesta pesquisa foi: 0,00 a 0,30 – muito fraca; 0,30 a 0,50 – fraca; 0,50 a 0,70 – moderada; 0,70 a 0,90 – forte; 0,90 a 1,00 – muito forte. O nível de significância considerado foi $< 0,05$ (5%).

4. ARTIGO 1 - ESTUDO DE DIFERENTES MÉDIAS TONAIS EM CONFIGURAÇÃO AUDIOMÉTRICA DESCENDENTE E SUA CORRELAÇÃO COM A PERCEPÇÃO DE DESVANTAGEM AUDITIVA

Este artigo foi submetido para publicação no International Archives of Otorhinolaryngology (Qualis A4) e foi formatado conforme normas desse

RESUMO

Introdução: Existem diferentes classificações para graus de perda auditiva. Umas são realizadas apenas pela média de algumas frequências, tornando-se limitada quando a perda auditiva acomete frequências agudas. **Objetivo:** Verificar a diferença entre médias tonais em dois grupos de sujeitos com configuração audiométrica descendente, e analisar qual representa melhor o grau de desvantagem auditiva. **Método:** Participaram 28 sujeitos com configuração descendente, divididos em dois grupos: Grupo 1 (G1) – média das frequências de 500Hz, 1000Hz e 2000Hz (MTT) igual ou inferior a 25 dB e Grupo 2 (G2) - limiares auditivos superiores a 25dB na MTT. Comparou-se a médias das frequências de: 250Hz a 8000Hz (M8), com a MTT; e com as frequências de 500Hz a 4000Hz (MQT). Após correlacionou-se as médias com a desvantagem auditiva obtida por meio do questionário HHIA/HHIE-S. **Resultados:** para o G1, a M8 mostrou-se pior. Já para o G2, a M8 foi significativa, apenas comparada a MTT. Na correlação entre as diferentes médias tonais e o grau de desvantagem auditiva, na M8 a força de correlação mostrou-se mais expressiva, sendo moderada. Conclui-se que existe diferença numérica entre as médias pesquisadas nas configurações descendentes, com piores resultados para a M8. Na correlação, a média das oito frequências reflete melhor o grau de desvantagem auditiva para os sujeitos com normalidade na MTT e perda auditiva nas frequências agudas. Já para o grupo com perda auditiva na média das frequências de 500Hz, 1000Hz e 2000Hz, a MTT se equivale a M8 na representação do grau de desvantagem auditiva dos sujeitos.

INTRODUÇÃO

Existem diferentes classificações para graus de perda auditiva, como as sugeridas por Lloyd & Kaplan (1978)¹ e, Davis (1978)², que levam em consideração a média dos limiares tonais obtidos pelas frequências de 500, 1000 e 2000 Hz ou ainda, as que consideram a média de 500, 1000, 2000 e 4000 Hz como *Bureau International d' Audiophonologie* (2005)³ – BIAPI e a Organização Mundial de Saúde - OMS, (2014)⁴.

No Brasil, ainda existem inúmeras divergências sobre qual seria a classificação mais adequada para utilização na prática clínica, sendo a classificação mais comumente empregada e a sugerida pelo Conselho Federal de Fonoaudiologia, a classificação proposta por Lloyd & Kaplan (1978)⁵, que leva em consideração a média dos limiares tonais obtidos para as frequências de 500, 1000 e 2000 Hz. Entretanto, esta desconsidera as frequências mais agudas, desvalorizando a inteligibilidade da fala⁵.

Assim, a classificação realizada apenas pela média de algumas frequências torna-se limitada quando a perda auditiva acomete as frequências agudas, pois não reflete o prejuízo no desempenho comunicativo gerado por estas¹.

Na clínica audiológica, a configuração audiométrica descendente é a mais frequentemente encontrada nas perdas auditivas neurosensoriais. Esse fato pode ser explicado pelo acometimento inicial das frequências agudas em diversas causas de perdas auditivas, como as originadas pela exposição excessiva ao ruído, doenças metabólicas, presbiacusia e perda auditiva súbita^{6, 7, 8}.

Sabendo-se dos prejuízos impostos pela deficiência auditiva e que estes irão impactar na qualidade de vida, a avaliação destes é de fundamental importância. Para

isso, o uso dos questionários de auto avaliação, em que os sujeitos possam informar o grau de desvantagem auditiva que os acometem, são ferramentas importantes para a completa percepção da comunicação destes sujeitos. Os questionários *Hearing Handicap Inventory for the Adult* (HHIA)⁹, *Hearing Handicap Inventory for the Elderly* (HHIE)¹⁰ e sua versão reduzida *Hearing Handicap Inventory for the Elderly Screening Version* (HHIE-S)¹¹ são instrumentos que estabelecem as necessidades específicas e expectativas realistas de cada um. São específicos para avaliar as consequências emocionais e sociais/ situacionais percebidas em função da perda de audição¹².

A justificativa desta pesquisa está na necessidade de uniformização do laudo audiológico, uma vez que é comum nos depararmos com exames nos quais, as médias tritonais ou quadritonais, sugerida pelas classificações existentes, encontram-se dentro da normalidade, com perda auditiva restrita as frequências agudas. Nessas situações a opção seria um laudo dúbio com limiares auditivos normais até certa frequência e perda auditiva nas restantes. Ainda, na importância de um laudo que retrate a verdadeira dificuldade comunicativa dos sujeitos com configuração audiométrica descendentes.

Com isso, parece necessário uma melhor compreensão, sobre a classificação para as perdas auditivas, mais adequada a ser utilizadas na prática clínica, tendo como foco a configuração audiométrica descendente. Pressupõem-se que todas as frequências pesquisadas, de 250 a 8000 Hz sejam importantes para indicar a real situação auditiva vivida pelo sujeito.

Verificar a diferença entre médias tonais em dois grupos de sujeitos com configuração audiométrica descendente e analisar qual delas representa melhor o grau de desvantagem auditiva.

MÉTODO:

Esta pesquisa teve abordagem quantitativa, descritiva e transversal. Foi realizada com aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa sob o número 25933514.1.0000.5346. A seleção de amostra ocorreu por conveniência e fizeram parte todos os indivíduos que concordaram em participar da pesquisa e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Os sujeitos foram captados por meio de 100 vagas ofertadas pelo Sistema Único de Saúde nos ambulatórios de Concessão de Próteses Auditivas, de Eletrofisiologia da audição e de Avaliação audiológica básica. Destes, 12 sujeitos (12%) não aceitaram participar da pesquisa, 20 (20%) não apresentaram configuração audiométrica descendente, 12 (12%) apresentaram perda auditiva do tipo condutiva, 17 (17%) não compareceram na data da avaliação, 10 (10%) apresentaram média tritonal superior a 60 dBNA e 1 (1%) apresentou inconsistência de resposta na Audiometria Tonal Liminar (ATL).

Assim, a casuística final contou com 28 sujeitos que cumpriram com os seguintes critérios de elegibilidade: idade igual ou superior a 18 anos; e presença de curva timpanométrica do tipo "A". Destes, 18 (64,28%) foram do sexo masculino e 10 (35,71%) do sexo feminino, distribuídos em dois grupos (G1 e G2).

Critérios de inclusão: restrito ao G1- apresentar limiar auditivo superior a 25dB nas frequências agudas (independente da frequência de início da alteração), com média tritonal (MTT) normal (média das frequências de 500, 1.000 e 2.000 Hz igual ou inferior a 25 dBNA) e configuração descendente. Restrito ao G2 - apresentar perda auditiva, ou seja, média tritonal superior a 25 dBNA, do tipo neurosensorial, com

configuração descendente. Considerou-se configuração descendente a piora mínima entre 5 a 10 dB, por oitava em direção às frequências agudas¹³.

Foram excluídos os sujeitos que apresentaram inconsistência de respostas na ATL, pois não compreenderam alguma ordem, impossibilitando a realização de alguma das etapas da pesquisa. Eles apresentaram MTT superior a 60 dBNA e eram usuários de Aparelho de Amplificação Sonora Individual.

Quanto aos procedimentos, foram submetidos a ATL, Curva timpanométrica e aos questionários HHIA, quando com idade até 59 anos, ou o HHIE-S para sujeitos com 60 anos ou mais ¹⁰.

Para a realização da ATL foi utilizado o audiômetro da marca *Interacoustic*, modelo AC 33. O sujeito permaneceu sentado, dentro da cabina acusticamente tratada e foi orientado a levantar a mão ou apertar um botão, a sua escolha, a cada vez que ouvisse um som (apito), mesmo que este fosse muito fraco e independente do lado que ouvisse ¹⁴. O estímulo utilizado foi tom puro.

Foi usado o método descendente-ascendente, no qual foi apresentado um som audível para o sujeito e partir da resposta do mesmo, a intensidade foi diminuída de 10 dB em 10 dB até que não fosse mais audível. Neste momento, aumentou-se de 5dB em 5dB, identificando-se a menor intensidade que o paciente foi capaz de perceber apito (RUSSO e SANTOS, 2011). Foi considerado limiar auditivo a intensidade em que o paciente percebeu o som 50%, das quatro vezes, em que o tom foi apresentado ¹⁵.

Para a Curva timpanométrica foi utilizado o equipamento AT235 - *Interacoustics* e considerado o seguinte critério de classificação para a curva do tipo A: pressão entre +100 e -100 daPa com volume entre 0,3 e 1,6 ml ¹⁶.

O HHIA é composto por 25 perguntas e o HHIE-S possui 10 perguntas, ambos compostos por questões divididas em itens relacionados à escala social, situacional e emocional. Para os dois questionários, os sujeitos foram orientados a lerem sozinhos e a assinalarem uma das três alternativas disponíveis para cada questão: “sim” (equivalente a 4 pontos), “às vezes” (equivalente a 2 pontos) e “não” (equivalente a 0 ponto).

A pontuação máxima e mínima entre o HHIE-S e o HHIA difere. Para o HHIE-S a variação é entre 40 e zero pontos. No HHIA, entre 100 e zero pontos.

Quanto maior o índice (número de pontos), maior a percepção da desvantagem auditiva. As pontuações são assim divididas: entre 0 e 8 não há percepção de desvantagem; de 10 a 23, há percepção leve/moderada e acima de 24 a percepção é significativa para o HHIE-S. Para o HHIA: de 0 a 16 pontos não há percepção de desvantagem auditiva; de 18 a 42, há percepção leve/moderada e acima de 44, há percepção significativa.

Posteriormente, para a análise dos dados, os limiares auditivos foram divididos em – MTT (média das frequências de 500Hz, 1000Hz e 2000 Hz) (Lloyd & Kaplan, 1978 e Davis, 1978), média quadritonal – MQT (média das frequências de 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz e 4000 Hz) (BIAP, 2005 e OMS, 2014) e média octonal- M8 (média das frequências de 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 3000 Hz, 4000 Hz, 6000 Hz e 8000 Hz). A M8 foi comparada as demais médias.

Para análise dos dados, a comparação entre as médias tonais foi realizada por orelha. Devido a não atenderem ao critério de descendência (unilateralmente) excluiu-se 8 orelhas (4 orelhas direitas e 4 esquerdas), Assim, obteve-se um número de 18 orelhas no G1 e 30 orelha no G2.

Já a análise de correlação entre as médias tonais e os questionários, a análise foi realizada por sujeito e utilizou-se a resposta da melhor orelha, pois as assimetrias tendem a ser compensadas pela função do melhor lado na percepção subjetiva. Para esta, o número de sujeito permaneceu 11 no G1 e 17 no G2. Desse modo, a média de idade para o G1 foi de 57,54 anos com mínima de 40 e máxima de 68 anos e G2 de 66,64 anos, com mínima e máxima de 40 e 81 anos respectivamente.

Foi realizada a análise descritiva das variáveis numéricas dos dados audiológicos com valores de: média, mediana, mínimo e máximo. Para a comparação entre as médias tonais, foi aplicado o Teste *U de Mann-Whitney*, um teste não paramétrico, que analisou as orelhas (G1-18 orelhas e G2-30 orelhas). Para as correlações entre as médias tonais e o grau de desvantagem auditiva dos sujeitos, utilizou-se o Teste de correlação de Spearman (não paramétrico), analisando os sujeitos. A interpretação do coeficiente de correlação adotado foi: 0,00 a 0,30 – muito fraca; 0,30 a 0,50 – fraca; 0,50 a 0,70 – moderada; 0,70 a 0,90 – forte; 0,90 a 1,00 – muito forte. O nível de significância considerado foi $< 0,05$ (5%).

RESULTADOS:

A Tabela 1 apresenta a descritiva dos dados audiológicos, para as diferentes médias tonais, nos diferentes grupos.

Tabela 1–Descrição dos dados audiológicos, das MTT, MQT e M8 por orelha, para os Grupos 1 e 2.

		n	Média	Mediana	Min	Max
G1	MTT	18	15,75	15,00	8,30	23,33
	MQT	18	23,70	24,37	4,75	40,00
	M8	18	32,63	35,31	15,50	41,25
G2	MTT	30	41,25	43,30	26,60	58,30
	MQT	30	45,66	47,50	26,25	61,26
	M8	30	50,18	50,93	77,50	66,25

Legenda: n=número de orelhas; Min=mínimo; Max=máximo; MTT=média tritonal; MQT=média quadritonal; M8=média octonal.

Observa-se na Tabela 2 a comparação entre as diferentes médias tonais, para o G1, a qual demonstrou resultado significativo, tendo a M8 apresentado a média mais elevada dos limiares auditivos, em relação a MTT e MQT.

Tabela 2 - Comparação entre a M8 com a MTT e MQT, por orelha para o G1

G1		n	Média	Mediana	Min	Max	P-valor ¹
MTT x	MTT	18	15,75	15,00	8,30	23,33	0,002*
M8	M8	18	32,63	35,31	15,50	41,25	
MQT x	MQT	18	23,70	24,37	4,75	40,00	0,002*
M8	M8	18	32,63	35,31	15,50	41,25	

¹ Teste U de Mann-Whitney. Legenda: n=número de orelhas; Min=mínimo; Max=máximo; MTT=média tritonal; MQT=média quadritonal; M8=média octonal.

*Resultado estatisticamente significativo

A Tabela 3 apresenta a comparação entre as diferentes médias tonais, no G2, com diferença significativa apenas entre a MTT e M8, sendo maior nessa última.

Tabela3 - Comparação entre a M8 com a MTT e MQT, por orelha para o G2

G2		n	Média	Mediana	Min	Max	P-valor ¹
MTT x	MTT	30	41,25	43,30	26,60	58,30	0,003*
M8	M8	30	50,18	50,93	77,50	66,25	
MQT x	MQT	30	45,66	47,50	26,25	61,26	0,108
M8	M8	30	50,18	50,93	77,50	66,25	

¹ Teste U de Mann-Whitney. Legenda: n=número de orelhas; Min=mínimo; Max=máximo; MTT=média tritonal; MQT=média quadritonal; M8=média octonal.

*Resultado estatisticamente significativo

Na Tabela 4, observa-se a análise de correlação entre as diferentes médias tonais e o grau de desvantagem auditiva dos sujeitos de ambos os grupos, na qual se pôde constatar ausência de significância estatística.

Tabela 4 – Correlação das diferentes médias tonais e o grau de desvantagem auditiva dos sujeitos divididos por grupos.

GRUPO 1			
Variáveis	n	r	P-valor
MTT e desvantagem auditiva	11	0,43	0,18
MQT e desvantagem auditiva	11	0,23	0,48
M8 e desvantagem auditiva	11	0,57	0,06
GRUPO 2			
Variáveis	n	r	P-valor
MTT e desvantagem auditiva	17	0,40	0,10
MQT e desvantagem auditiva	17	0,28	0,25
M8 e desvantagem auditiva	17	0,31	0,21

¹ Teste de correlação de Spearman Legenda; MTT=média tritonal; MQT=média quadritonal; M8=média octonal; n=número de sujeitos;

DISCUSSÃO

A importância deste estudo está vinculada a audiologia clínica, tendo em vista o aumento da incidência de perda auditiva nas frequências agudas e com isso as problemáticas nos laudos audiológicos. A classificação de grau de perda auditiva está centrada nas categorizações existentes^{1,2,3,4} restringindo a discussão dos dados.

Caracterizando a configuração audiométrica descendente, alvo deste estudo, observa-se na Tabela 1 uma considerável diferença dos valores entre as diferentes médias tonais. Assim, quanto mais descendente foi a configuração audiométrica, como é o caso do G1, maior foi a diferença entre as médias.

Quando comparadas as médias tonais no G1 (Tabela 2), verificou-se que houve diferença significativa entre a MTT e MQT com a M8, ou seja, quando analisado as 8 frequências testadas no audiograma, os resultados ficam significativamente piores, para os sujeitos com perda auditiva nas frequências agudas de configuração audiométrica descendente. Esse resultado contraria a classificação mais utilizada na prática clínica⁵. Tal classificação prioriza a energia dos sons da fala desconsiderando a inteligibilidade, ao ignorar as frequências mais agudas, tornando a média tritonal inexpressiva em perdas auditivas em frequências agudas, pois não revela o verdadeiro prejuízo gerado por estas perdas⁶.

Entretanto, é crescente o número de sujeitos com perda auditiva restrita as frequências agudas, tendo em vista todas as mudanças concernentes ao século XXI. Estas incluem, cada vez mais cedo, uso de dispositivos sonoros em forte intensidade, exposição a ruído ocupacional, extra ocupacional e doenças sistêmicas. Essa realidade, torna imprescindível uma revisão das classificações de grau para perda auditiva.

Analisando às características espectrais dos sons e a faixa de audibilidade humana observamos que as frequências acima de 1000 Hz são responsáveis pelo impacto de 60% da inteligibilidade da informação. Observa-se, como exemplo, os fonemas como os fricativos médios /s,z/, os quais apresentam frequências acima de 4500 a 8000Hz¹⁵. Com isso, é possível entender a dificuldade na compreensão de fala nos sujeitos com perda auditiva em frequências agudas.

Esse resultado demonstra a evidencia do quão necessário é utilizar a totalidade do audiograma nas configurações descendentes. Pois, quando a média tritonal está normal, mas com perda auditiva nos agudos, já é possível encontrarmos sujeitos com

sintomas auditivos que podem ser acompanhados ou reabilitados. Utilizar apenas a média tritonal pode limitar o clínico nas condutas de intervenção.

A presente pesquisa corrobora com outro estudo, que em 2007 já havia alertado para a importância da utilização de uma classificação baseada em diversas faixas de frequências, a fim de determinar o grau da perda auditiva de indivíduos idosos com alteração de limiares nos agudos¹⁸. O estudo citado trata de idosos, no entanto, as configurações audiométricas descendentes também podem estar presentes em sujeitos expostos a ruídos em intensidade elevada, problemas metabólicos, exposição a ototoxicidade, sendo assim, possível de ser encontrada em diferentes faixas etárias, não apenas no envelhecimento^{7,8,9}.

Para os sujeitos do G2 (Tabela 3), quando as frequências de 500, 100 e 2000 Hz já se encontram alteradas, a M8 também se mostrou significativamente maior em relação a MTT. Porém este resultado não foi evidenciado na comparação entre as M8 e a MQT.

Este resultado foi previsível, pois diferentemente da comparação da M8 com a MTT, a MQT considera a frequência aguda de 4000 Hz para a sua classificação. Considerar tal frequência, compensa algumas das perdas auditivas, mesmo se estas forem descendentes. Assim, considera-se que mesmo na presença de perda auditiva na MTT, a MQT deva ser utilizada por melhor representar o audiograma do sujeito.

Um estudo realizado em 2008, já atento a importância da inclusão das frequências agudas na classificação das perdas auditivas, analisou sujeitos idosos com perda auditiva em frequências agudas (presbiacusia). Comparou as classificações de perda auditivas de Davis (1978) (média das frequência de 500 Hz, 1000 Hz e 2000 Hz) com BIAP, 2005 (média das frequência de 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz e 4000 Hz) e observou uma piora significativa para as médias obtidas por meio da

classificação de BIAP¹⁹. Este estudo de onze anos atrás, já salienta a importância de incluirmos a análise das frequências agudas para a classificação da perda auditiva.

Os achados da Tabela 4 devem ser interpretados com cautela devido a não obtenção de valores estatisticamente significantes que podem ter ocorrido devido ao tamanho da amostra. Assim, foi considerada apenas a análise descritiva de força de correlação.

A maior força de correlação (Tabela 4) se apresentou entre a desvantagem auditiva referida pelos sujeitos e a M8, sendo essa moderada e para o G1, sendo os sujeitos com limiares normais na MTT. Este resultado ratifica a importância de uma classificação diferenciada para perdas auditivas em frequências agudas e com configuração descendente, e o quanto as frequências mais altas que 4000 Hz interferem na comunicação dos sujeitos.

Entre os sujeitos do G2, a correlação entre o HHIA/HHIE-S com as MTT e M8 se apresentou equivalente (Tabela 4), com força de correlação fraca para ambas as médias. Estes dados mostram que sujeitos que já apresentam limiares auditivos alterados, nas frequências de 500 Hz, 1000 Hz e 2000 Hz, têm o seu grau de desvantagem auditiva potencializada, a ponto das frequências agudas não interferirem na participação deste resultado.

Outro estudo correlacionou a pontuação total, do questionário HHIA com as médias dos limiares audiométricos – ISO, médias das frequências baixas (250 Hz, 500 Hz e 1000 Hz), médias (500 Hz e 1000 Hz e 2000 Hz) e altas (1000 Hz, 2000 Hz e 4000 Hz), da orelha com melhores limiares auditivos e observaram, para sujeitos com perda auditiva, correlações fracas e equivalentes, para todas as diferentes médias e a pontuação do HHIA²⁰.

Evidencia-se a necessidade de uma classificação para grau de perda auditiva diferenciada para configurações audiométricas descendentes, a fim de uniformizar os laudos, melhor representar o sujeito e melhor correlacionar seu resultado audiológico com sua percepção comunicativa diária.

Acredita-se que uma média, utilizando todas as frequências pesquisadas no audiograma seja a melhor opção, uma vez que todas elas tem seu grau de participação para o processo de comunicação, traduzindo melhor as dificuldades auditivas.

CONCLUSÃO

Existe diferença numérica significativa entre as médias pesquisadas nas configurações descendentes, com piores resultados para a M8.

Na análise de correlação, a média das oito frequências do audiograma reflete melhor o grau de desvantagem auditiva para os sujeitos com normalidade na MTT e perda auditiva nas frequências agudas. Já para o grupo com perda auditiva na média das frequências de 500 Hz, 1000 Hz e 2000 Hz, a MTT se equivale a M8 na representação do grau de desvantagem auditiva dos sujeitos.

REFERÊNCIAS

1. LLOYD LL, KAPLAN H. Audiometric interpretation: a manual of basic audiometry. University Park Press: Baltimore: p.16. 1978
2. DAVIS, H. Hearing Handicap, Standards for Hearing, and Medicolegal Rules. In Hearing and Deafness. Hallowell Davis e S. Richard Silverman. Holt, Rinhhart and Winston: p 271. 1978.
3. RUSSO ICP, PEREIRA LD, CARVALLO RMM, Anastásio ART. Encaminhamentos sobre a classificação do grau de perda auditiva em nossa realidade. Rev Soc Bras Fonoudiol.; n.14, p,287-8. 2009
4. Organização Mundial de Saúde – OMS, 2014 http://www.who.int/pbd/deafness/hearing_impairment_grades/en/ acesso em 09.09.2019.
5. RUSSO, I.C.P.; et al. Encaminhamentos sobre a classificação do grau de perda auditiva em nossa realidade. Ver Soc Bras Fonoaudiol.; v.2, n.14, p.287-8. 2009
6. SONEGO MT, SANTOS FILHA VAV, MORAES AB. Equipamento de proteção individual auricular: avaliação da efetividade em trabalhadores expostos a ruído. Rev. CEFAC.; v.18, n.3, p.667-676. Maio-Jun, 2016.
7. SOUZA ME et al. Effect of anti oxidant supplementation on the auditory threshold in sensorineural hearing loss: a meta-analysis. Braz J Otorhinolaryngol.;v.84, n.3, p.368-380. 2018.
8. FRISINA RD, WHEELER HE, FOSSA SD, KERNS SL, FUNG C, SESSO HD, et al. Comprehensive audiometric analysis of hearing impairment and tinnitus after cisplatin-based chemotherapy in survivors of adult-onset cancer. J Clin Oncol.; v.34,p.2712-20. 2016.
9. ÍÓRIO, MC. Qualidade de vida e intervenção fonoaudiológica por meio da adaptação de próteses auditivas. In: BEVILACQUA, M.C. et al. (Org.). Tratado de audiologia. São Paulo: Santos,. p. 517-532. 2011.
10. NEWMAN, C. W. et al. The Hearing Handicap Inventory for Adults: psychometric adequacy and audiometric correlates. Ear Hear, Baltimore, v.11, n.6, p.430-433, Dec. 1990.
11. VENTRY, I.M.; WEINSTEIN, B.E. The Hearing Handicap Inventory for the Elderly: a new tool. Ear Hear. V.3, n.3, p.128-34, 1982.
12. SILMAN, S.; SILVERMAN, C. A. Basic audiologic testing. In: SILMAN, S.; SILVERMAN, C. A. Auditory diagnosis: principles and applications. San Diego: Singular Publishing Group;. p. 44-52. 1997

13. MOMENSOHN-SANTOS TM, RUSSO ICP, BRUNETTO-BORGIANNI LM. Interpretação dos Resultados da Avaliação Audiológica. In: Momensohn-Santos TM, Russo ICP. A Prática da Audiologia Clínica. 5ª ed. São Paulo: Cortez.. p. 291-310. 2005
14. RUSSO, I.C.P.; BEHLAU, M. Percepção da fala: análise acústica do português brasileiro. São Paulo: Lovise; 1993
15. RUSSO, I.C.P.; BEHLAU, M. Percepção da fala: análise acústica do português brasileiro. São Paulo: Lovise; 1993

5. ARTIGO 2 – PRIVAÇÃO SENSORIAL AUDITIVA E RECONHECIMENTO DE FALA: UM ESTUDO DE COMPARAÇÃO E CORRELAÇÃO EM CONFIGURAÇÃO AUDIOMÉTRICA DESCENDENTE

Resumo:

Objetivo: Analisar o Índice Percentual de Reconhecimento de Fala (IPRF), em dois grupos de sujeitos com configuração audiométrica descendente, e sua relação com o tempo de privação sensorial auditiva. Método: Participaram 28 sujeitos, divididos em dois grupos: Grupo 1 (G1) – média das frequências de 500 Hz, 1000 Hz e 2000 Hz (MTT) igual ou inferior a 25 dB e Grupo 2 (G2) - limiares auditivos superiores a 25 dB na MTT. Ambos com configuração audiométrica descendente. Método: Comparou-se o tempo de privação sensorial auditiva, assim como os valores do IPRF entre os grupos. Ainda, correlacionou-se o tempo de privação sensorial auditiva com o reconhecimento de fala desses sujeitos. Resultados: Os sujeitos do G2 apresentaram o maior tempo de privação sensorial auditiva e os piores escores no IPRF. Observou-se, também, que quanto maior o tempo de privação sensorial auditiva piores foram os escores no IPRF, sendo mais expressiva para o G2. Conclusão: O tempo de privação sensorial auditiva influenciou no desempenho da percepção de fala, principalmente quando a MTT encontrou-se alterada.

INTRODUÇÃO:

A comunicação é a base para a interação social dos indivíduos. Para que esta aconteça, é necessária uma boa compreensão de fala (MENEGOTT e COSTA, 2015).

Muitos sujeitos queixam-se de escutar, mas não entender, estes, podem apresentar perda auditiva, do tipo neurossensorial, o que pode levar a um comprometimento na inteligibilidade de fala (MIRANDA e COSTA, 2006; FREITAS e COSTA, 2006). Também é comum observarmos esta queixa, em sujeitos com perda auditiva restrita as frequências agudas.

Pode-se entender a queixa de compreensão de fala, em sujeitos com configuração audiométrica descendentes, uma vez que, para a sua percepção, as frequências acima de 1000 Hz, são responsáveis pelo impacto de 60% da inteligibilidade da informação. Assim, perdas auditivas em agudos e/ou com configuração descendentes apresentam alguns fonemas prejudicados, como por exemplo, os fricativos médios /s,z/, ao quais são agudos e apresentam frequências acima de 4500 a 8000Hz (RUSSO, BEHLAU, 1993).

Zamboni e Lório (2009) relatam que se as frequências de maior energia (500 Hz, 1000 Hz e 2000 Hz) estiverem mais afetadas, o reconhecimento de fala pode estar mais prejudicado, devido ao comprometimento das células sensoriais da orelha interna, sendo pior quanto maior a perda auditiva.

Quando não temos a integridade completa do sistema auditivo, esse encontra-se em privação sensorial. Os efeitos dessa, sobre a percepção auditiva evidenciam que o desenvolvimento e o funcionamento do sistema auditivo estão relacionados à quantidade e à qualidade da entrada auditiva (*input*). Assim, estímulos adequados devem ser fornecidos para o sistema nervoso para que haja o desencadeamento dos mecanismos de plasticidade (KAPPEL, MORENO e BUSS, 2011)

A plasticidade do sistema auditivo é a modificação de células nervosas, pelas influências do meio ambiente (MUSIEK, SHINN e HARE, 2002). Estas modificações ocorrem devido a uma variação na entrada auditiva, seja por diminuição da entrada de estímulos, nos casos de lesões cocleares, ou por aumento, quando há uma nova entrada auditiva como, por exemplo, a adaptação de prótese auditiva. A plasticidade neural ocorre tanto no tecido neurossensorial do receptor periférico quanto nas vias centrais, acarretando em uma reorganização do sistema auditivo (KNOBEL e SANCHEZ, 2005).

O impacto da privação auditiva na vida de um sujeito é significativo, pois afeta a capacidade em compreender adequadamente as informações sonoras, especialmente para as informações complexas, como os sons de fala (DE ANDRADE AN et al, 2015).

A habilidade de compreender a fala pode ser investigada por meio do teste Índice Percentual de Reconhecimento de Fala (IPRF). O IPRF é um teste supra liminar e seus resultados são expressos em porcentagem de acertos no reconhecimento das palavras. É recomendado o uso de listas monossilábicas foneticamente balanceadas para a realização do teste (CARHART, 1965). Autores sugerem ainda que os testes para avaliação de fala sejam gravados, pois diminuem a variabilidade da fala do examinador e garantem as mesmas condições de apresentação do material a todos os sujeitos, padronizando a avaliação (ANDRADE, IÓRIO E GIL, 2016; VAUCHER et al., 2017).

O que justifica esse estudo é a possibilidade em entender o comportamento da percepção de fala em diferentes grupos de sujeitos, podendo observar como a privação sensorial auditiva impacta no IPRF. Ainda, a hipótese que perdas auditivas em frequências agudas já geram prejuízo de percepção de fala para monossílabos, mesmo com pouco tempo de privação sensorial.

Portanto, a presente pesquisa tem por objetivo analisar o Índice Percentual de Reconhecimento de Fala (IPRF) e sua relação com o tempo de privação sensorial auditiva em dois grupos de sujeitos com configuração audiométrica descendente.

MÉTODO:

Esta pesquisa foi realizada com aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa sob o número 25933514.1.0000.5346. A seleção de amostra ocorreu por conveniência e fizeram parte todos os indivíduos que concordaram em participar da pesquisa e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Foi realizado um estudo de abordagem quantitativa, descritiva, sendo a amostra selecionada a partir da abertura de vagas ofertadas pelo Sistema Único de Saúde nos ambulatórios de Próteses Auditivas, de Eletrofisiologia da audição e de Avaliação audiológica básica.

Para inclusão nesta pesquisa foi adotado os seguintes critérios de elegibilidade e divisão nos seguintes grupos:

Grupo 1(G1) –média tritonal (MTT) normal (média das frequências de 500 Hz, 1000 Hz e 2000 Hz igual ou inferior a 25 dBNA) e configuração audiométrica descendente.

Grupo 2 (G2) - média tritonal superior a 25 dBNA, ou seja, perda auditiva, com configuração audiométrica descendente.

A configuração descendente, segundo Silman e Silverman, (1997) ocorre quando há piora mínima entre 5 a 10 dB, por oitava em direção às frequências altas. Para avaliação de simetria entre as orelhas, seguiram-se os critérios de Newton e Rowson (1988) – diferença entre as frequências menor ou igual a 10dB.

Como critério de exclusão se adotou: inconsistência de respostas na ATL, não compreensão de alguma ordem que impossibilitasse a realização de alguma das etapas da pesquisa, MTT superior a 60 dB e ainda ser usuário de Aparelho de Amplificação Sonora Individual.

Para compor a casuística, foram avaliados 100 sujeitos, destes, 12 sujeitos (12%) não consentiram com a pesquisa, 12 (12%) apresentaram perda auditiva com gap aéreo ósseo, 17 (17%) não compareceram ao dia do agendamento, 10 (10%) apresentaram limiares nas frequências de 500 Hz a 2000 Hz superior a 60dB, 1 (1%) apresentou inconsistência de resposta na Audiometria Tonal Liminar (ATL). Assim, a casuística final contou com 28 sujeitos.

Observa-se que na análise de comparação entre os IPRFs, foi realizada por orelha, assim, ainda foram excluídas 8 orelhas (4 orelhas direitas e 4 esquerdas), por não atenderem ao critério de descendência (unilateralmente). Ainda os sujeitos deveriam ter audição simétrica, pois o mesmo tempo de privação sensorial auditiva, auto relatado, foi considerado para ambas as orelhas, porém dois sujeitos não atenderam a este critério, assim foi considerado apenas a pior orelha desses.

Contudo, o G1 apresentou 18 orelhas e o G2 28 orelhas. Para a correlação os grupos apresentaram 11 e 17 sujeitos no G1 e G2 respectivamente. A média de idade apresentada foi de 58,11 anos para o G1 e 68,11 anos para o G2.

Os sujeitos foram submetidos a ATL, logoaudiometria e Curva timpanométrica. Para a realização da ATL e Logoaudiometria foi utilizado o audiômetro da marca *Interacoustic*, modelo AC 33.

Na ATL, foram pesquisados os limiares tonais de via aérea de 250 Hz a 8000 Hz, de forma monoaural, através da técnica ascendente-descendente com estímulo tom puro (RUSSO; SANTOS, 2011). O critério de normalidade utilizado foi o de Lloyd

e Kaplan (1978). No caso de alteração nos limiares de 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz e 4000 Hz, os limiares de via óssea destes, foram pesquisadas.

Na logaudiometria, o LRF e o IPRF foram pesquisados de forma monoaural, sendo o LRF com listas de palavras dissilábicas de Russo e Santos (1993), realizado à viva voz e utilizado para confirmação dos limiares tonais de 500 Hz, 1000 Hz e 2000 Hz (CAMARGO, 1989).

A fim de excluir a influência do examinador e manter a padronização entre os sujeitos o IPRF foi realizado com listas de palavras apresentadas em gravação digital, por meio de um aparelho de CD Player marca Toshiba acoplado ao audiômetro, devidamente calibrados. Utilizou-se a lista de palavras de Vaucher et al., (2017), nas quais a aplicação foi acrescentado 40 dB a média das frequências de 500 Hz, 1000 Hz e 2000 Hz e pesquisado o nível de conforto. Após, a intensidade foi mantida fixa e foi apresentada inicialmente uma lista contendo 25 monossílabos em cada orelha, sempre iniciando pela orelha direita.

A padronização de Jerger, Jerger, Mauldin, (1972) foi utilizada para classificação da curva timpanométrica, na qual considera tipo A: pressão entre +100 e -100 daPa com volume entre 0,3 e 1,6 ml. O equipamento AT235 – *Interacoustics* foi utilizado para realização da imitanciometria.

Para todos os dados, foram calculadas as medidas de tendência central: mínima, máxima, média e desvio padrão. Os valores dos IPRFs e dos tempos de privação sensorial auditiva (auto relatado) foram comparados no G1 e G2 pelo Teste *U de Mann-Whitney* (não paramétrico). Para as correlações entre o IPRF e tempo de privação sensorial auditiva utilizou-se o Teste de correlação de Spearman (não paramétrico). A interpretação do coeficiente de correlação adotado foi: 0,00 a 0,30 – muito fraca; 0,30 a 0,50 – fraca; 0,50 a 0,70 – moderada; 0,70 a 0,90 – forte; 0,90 a 1,00 – muito forte. O nível de significância considerado foi $< 0,05$ (5%).

Todas as análises foram realizadas por orelha. Considerando que os sujeitos tinham audição simétrica o mesmo tempo de dificuldade auditiva foi considerado para ambas as orelhas.

RESULTADOS

Podemos observar na Tabela 1 a média do tempo de privação sensorial auditiva para os dois grupos, sendo maior para o grupo que apresentou perda auditiva na MTT, assim como o menor desempenho para o IPRF. Quanto a MTT, a média do G1 se apresentou dentro da normalidade, conforme critério de inclusão (15,75 dB) e para o G2, apresentou-se em 41,70dB. Ainda, na comparação, entre os grupos para as variáveis privação sensorial e IPRF, observou-se diferença significativa entre os mesmos.

Tabela 1 – comparação entre os grupos referente ao tempo de privação sensorial auditiva e ao Índice Percentual de Reconhecimento de Fala.

		n	Média	Mínimo	Máximo	dp	p-valor
Tempo de privação sensorial auditiva (anos)	G1	18	2,05	0,60	10,00	2,39	0,01*
	G2	28	5,28	1,00	10,00	2,50	
IPRF monossílabos	G1	18	92%	68%	100%	9,22	0,03*
	G2	28	80%	40%	100%	17,68	
MTT	G1	18	15,72	8,30	23,33	5,18	
	G2	28	41,70	26,60	58,30	10,24	

¹ Teste U de Mann-Whitney

Legenda: n=número de orelhas; MTT=média tritonal; dp=desvio padrão; MTT=média tritonal; IPRF=Índice Percentual de Reconhecimento de Fala; G1=grupo1; G2=grupo2.

* Valor estatisticamente significativo

Na Tabela 2 é possível observar a correlação negativa do IPRF com o tempo de privação sensorial auditiva para o G1, na qual, quanto maior foi o tempo de privação pior o desempenho obtido no IPRF pelos sujeitos. A força de correlação se apresentou muito fraca e os valores evidenciados não apresentaram relevância estatística.

Tabela 2 - Correlação entre o IPRF com o tempo de privação sensorial auditiva no G1

G1			
Variáveis	n	R	P-valor
IPRF MONO E TEMPO DE PRIVAÇÃO SENSORIAL	18	-0,09	0,70

¹ Teste de correlação de Spearman.

Legenda: n=número de orelhas; r=coeficiente de correlação; IPRF MONO=Índice Percentual de Reconhecimento de Fala com estímulos monossilábicos; G1=grupo1; G2=grupo2.

Na Tabela 3, observa-se a correlação entre o tempo de privação sensorial auditiva e o desempenho no IPRF para os sujeitos do G2, sendo esta negativa, ou seja, quanto maior o tempo de privação auditiva piores desempenhos foram apresentados no IPRF, e com força de correlação fraca, com valor estatisticamente significativo.

Tabela 3 - Correlação entre o IPRF com o tempo de privação sensorial auditiva no G2

G2			
Variáveis	n	R	P-valor
IPRF MONO E TEMPO DE DIFICULDADE AUDITIVA	28	-0,55	0,01*

¹ Teste de correlação de Spearman.

Legenda: n=número de orelhas; r=coeficiente de correlação; IPRF MONO=Índice Percentual de Reconhecimento de Fala com estímulos monossilábicos; G1=grupo1; G2=grupo2.

* Valor estatisticamente significativo

DISCUSSÃO:

Esse estudo foi impulsionado por buscar evidências científicas na relação da privação sensorial auditiva e da percepção de fala em sujeitos com configurações descendentes, usando teste gravado para o IPRF. Compreender se a manutenção de boa audibilidade na média tritonal é suficiente para preservação de bons escores para compreensão de fala com palavras monossilábicas, observando o tempo de privação sensorial auditiva. Essa motivação vem da realidade na clínica fonoaudiológica, onde as perdas auditivas nos agudos são uma crescente, em conjunto com as configurações descendentes. Na literatura, ainda não é claro quanto tempo de privação sensorial auditiva poderia gerar modificações no sistema nervoso central.

Na presente pesquisa podemos observar (Tabela 1) que a média do tempo de privação sensorial auditiva é maior para o grupo que apresenta perda auditiva na MTT (G2) em relação ao G1 com perda auditiva restrita a frequências agudas. Isso se deve ao fato de que na maioria das vezes, há o acometimento das frequências agudas previamente, passando despercebido pelo sujeito, devido a ainda apresentar as

frequências graves preservadas, que são a de maior energia para percepção de fala. Porém, essa perda auditiva em agudos já pode gerar prejuízos ao sujeito em nível de via auditiva central, devido a reorganização que acontece no SNAC por neuroplasticidade (WILLOT, 1996).

A perda auditiva de configuração descentende, quando a MTT está preservada, pode apresentar características como dificuldade de ouvir diálogos em grandes grupos ou em ambientes ruidosos. Em lugares acusticamente favoráveis e com pistas orofaciais, esses têm a impressão de uma boa audição, o que pode retardar o seu diagnóstico e reabilitação. Entender o quanto essa perda auditiva em agudos traz prejuízo de percepção de fala seria uma contribuição do presente estudo, relacionando com o tempo de privação auditiva. Os dados desta pesquisa trazem tempos médios de 2 e 5 anos de privação para G1 e G2, respectivamente, podendo ser observado nos dados do IPRF que esse tempo já trouxe redução dos escores de percepção de fala, quando observados os valores mínimos.

Dois estudos realizados recentemente sobre privação sensorial auditiva, não tratam sobre percepção de fala, mas discorrem sobre os tempos médios encontrados. Em 2018, Bruckmann, Didoné e Garcia realizaram pesquisa com Potencial Evocado Auditivo de Longa Latência (PEALL), a fim de verificar a influência do tempo de privação no PEALL. O presente estudo corrobora com os tempos de privação sensorial auditiva apresentados no estudo supra citado, que foi realizado com sujeitos com perda auditiva neurossensorial de grau leve ou moderado e possuíam de 2 a 5 anos de privação sensorial.

Corrobora também com Figueiredo e Boechat, (2016) nos tempos médios apresentados, sendo 30% da amostra com tempo menor que 5 anos, 30% mais de 10 anos e 40% de 5 a 10 anos. Esta pesquisa se aproxima dos tempos médios recém citados, ficando claro, que a maioria dos sujeitos buscam avaliação com em média 5 anos de privação.

As análises de correlação apresentadas nas Tabelas 2 e 3 demonstram que para G1, apesar da fraca força de correlação e da não significância estatística, quanto maior o tempo de privação sensorial auditiva, pior o IPRF. Esse dado, pode ter sido prejudicado pelo baixo número amostral desse estudo, sendo esta uma das grandes limitações desta pesquisa. Mesmo

assim, os autores trazem como inferência, que perda auditiva em agudos, com configuração descendente, pode acometer a percepção de fala, dado a porcentagem mínima encontrada em G1 para o IPRF. Essa inferência se sustenta com base na literatura que refere que a reorganização do sistema auditivo ocorre quando há uma variação na entrada auditiva, por diminuição de estímulos, nos casos de lesões cocleares. Quando reorganizados os mapas frequenciais, mais neurônios são direcionados para as frequências que ainda podem ser escutadas porém, as respostas continuam inadequadas, já que um número anormal de neurônios é excitado por um estímulo específico, modificando a codificação neural natural (WILLOTT, 1996).

No G2, essa inferência se fortalece tendo em vista a redução da percepção de fala, demonstrada pelo IPRF, com significância estatística, podendo o dado ser generalizado, apesar da fraca força de correlação.

Os valores de IPRF citados na correlação com a privação sensorial auditiva, podem ser observados na Tabela 1, onde G2 apresenta os piores escores mínimos (40%) e médios (80%). Estes achados corroboram com estudo de Magalhães e Gómez, (2007), no qual referiram que o desempenho do IPRF piora conforme o aumento do grau da perda auditiva em sujeitos com configuração audiométrica descentente.

Fernandes, Sousa, Costa-Guarisco (2014) observaram em sujeitos com perda auditiva descendente, o valor médio do IPRF reduzido (56,4%), sendo que estes apresentaram a média da MTT em 50dB. Não foi descrita a forma de aplicação do IPRF, devido aos dados serem colhidos de prontuários. A presente pesquisa, onde a média de MTT foi de 41,7dB, apresentou valores diferentes do estudo supracitado, com valores médios de IPRF em 80%. Esta discrepância nos valores pode ter ocorrido devido aos sujeitos dos estudo de Fernandes, Sousa, Costa-Guarisco (2014) apresentarem perda auditiva mais acentuada. Outra possibilidade está na diferença de apresentação dos estímulos do IPRF, que no presente estudo, por ter utilizado teste gravado, as influências do examinador foram minimizadas e foi ampliada a garantia de fidedignidade dos resultados.

Caporali e Jose, (2004) realizaram pesquisa com 3 grupos com MTT normal, sendo respectivamente G1 – adultos com limiares auditivos em todas as frequências; G2 – adultos com perda auditiva em frequências agudas com configuração audiométrica descentente; e G3 – idosos com perda auditiva

em frequências agudas com configuração audiométrica descendente. Os autores verificaram que não houve diferença no desempenho no IPRF, com estímulos gravados, para os três grupos, quando avaliados no silêncio, tendo estes ficado com média de 92% de acertos. O G1 da presente pesquisa, corresponde aos grupos G2 e G3 do estudo citado, corroborando em relação aos scores de IPRF encontrados. Em ambos os estudos, verifica-se um bom desempenho de percepção de fala, com estímulos gravados, para sujeitos com MTT normal e perda auditiva nos agudos de configuração descendente.

Porém, vale ressaltar que os resultados encontrados em ambos estudos não condizem com a real situação de comunicação vivenciada no dia a dia por sujeitos com estas características auditivas. Isto foi evidenciado quando os três grupos, do estudo supra citado, foram avaliados com ruído competitivo, revelando piores desempenhos para o G2, seguido do G3, ambos com configuração audiométrica descente (CAPORALI e JOSE, 2004). A avaliação de percepção de fala com ruído competitivo não foi objetivo desta pesquisa e sem dúvida uma grande limitação da mesma.

São restritos na literatura estudos sobre perdas auditivas em frequências agudas e sobre o efeito negativo da privação sensorial auditiva gerada por diminuição de estímulos auditivos, certamente devido a complexidade destes dois assuntos. Porém, o presente estudo veio contribuir com estas duas questões, relacionando-as com percepção de fala, tão presente em nossa prática clínica e importante para o processo de reabilitação auditiva.

CONCLUSÃO:

Houve diferença na comparação entre os grupos para o tempo de privação sensorial auditiva, assim como para os desempenhos do IPRF, com maior tempo de privação e menor média de escores na percepção de fala para o G2.

Existiu correlação entre o IPRF e o tempo de privação sensorial auditiva para os dois grupos, com força de correlação mais expressiva, porém fraca, para o G2.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, A. N., IORIO MCM, GIL D. Speech recognition in individuals with sensorineural hearing loss. **Braz J Otorhinolaryngol**. São Paulo, v.82, n.3, p. 334-40, maio/junho. 2016.
- BRUCKMANN, M.; DIDONÉ, D.D.; E GARCIA, V.M. Privação sensorial auditiva e sua relação com os potenciais evocados auditivos de longa latência. *Distúrb Comum*. São Paulo: v.30, n.1, p. 43-51, março, 2018.
- CAMARGO, M.B.B. et al. Estudo sobre a relação do limiar de percepção da fala e limiares tonais das frequências de 250Hz a 4000Hz. In: BEVILACQUA, M.C. et al. (Org.). *Tratado de audiologia*. São Paulo: Santos, 2011. p. 90.
- CAPORALI, S. A.; JOSE, A.S. Reconhecimento de fala no ruído em jovens e idosos com perda auditiva. *Ver Bras Otorrinolaringol*. v.70, n.4, p.525-32, jul./ago. 2004.
- CARHART, R. Problems in the measurement of speech discrimination. *Arch Otolaryngol*. v.82,n.3, p.253- 60. 1965.
- DE MIRANDA, E.C., COSTA, M.J. Reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído de indivíduos jovens adultos normo-ouvintes em campo livre. *Fono Atual*. v.8, n.35, p.4-12. 2006.
- FERNANDES, D.G.D; SOUSA, P.C.; COSTA-GUARISCO, L.P. Estudo do Reconhecimento de Fala nas Perdas Auditivas Neurosensoriais Descendentes. *Rev. CEFAC*. v.3, n.16, p.792-797, Mai-Jun. 2014.
- FIGUEIREDO, S.S.R.; BOECHAT,E.M. Privação e plasticidade sensorial auditiva em idosos: potenciais corticais e questionários de autoavaliação. *Estud. interdiscipl. envelhec.*, Porto Alegre: v. 21, n. 3, p. 105-126. 2016.
- FREITAS, C.D., COSTA, M.J. Variabilidade dos limiares de reconhecimento de fala no teste-reteste de indivíduos normo-ouvintes. *Fono Atual*. v.8, n.35, p. 30-40. 2006.
- JERGER, J.; JERGER, S.; MAULDIN, L. - Studies in impedance audiometry. Normal and sensorineural ears. *Arch. Otolaryngol*. v.96, n.6, p. 513-23. 1972.
- KAPPEL, V., MORENO, A.C.P., BUSS, C.H. Plasticidade do sistema auditivo: considerações teóricas. *Braz j otorhinolaryngol*. v.77, n.5, p. 670-4. 2011.
- KNOBEL, K.A.B., SANCHEZ, T.G. Privação Auditiva, Circuitos Inibitórios e Plasticidade: Implicações na Compreensão do Zumbido e da Hiperacusia. *Arquivos Internacionais de Otorrinolaringologia*. São Paulo: v.9, n.4. 2005.
- MAGALHÃES, A.T.M., GOMÉZ, M.V.S.G. Speech Discrimination Index in Presbycusis. *Arq. Int. Otorrinolaringol*. São Paulo: v.11, n.2, p. 169-174, 2007.

MENEGOTTO, I. H., COSTA, M. J. Avaliação da percepção de fala na avaliação audiológica convencional. In: Boéchat, E. M. et al. Tratado de audiologia: Rio de Janeiro, Guanabara Koogan; cap.9, p.67-75. 2015.

MUSIEK, F., SHINN, J., HARE, C. Plasticity, auditory training, and auditory processing disorders. *Seminars in hearing*. V.23, n.4, p.263-75. 2002.

NEWTON, V.E., ROWSON, V.J. Progressive sensorineural hearing loss in childhood. *Br J Audiol*. v.22, n.4, p.287-95. 1988.

RUSSO, I.C.P.; BEHLAU, M. Percepção da fala: análise acústica do português brasileiro. São Paulo: Lovise; 1993.

SILMAN, S. Basic audiologic testing. In: SILMAN, S.; SILVERMAN, C. A. Auditory diagnosis: principles and applications. San Diego: Singular Publishing Group; p. 44-52. 1997.

VAUCHER, A.V.A; et al. Listas de monossílabos para teste logoaudiométrico: validação de construto. *Audiol Commun Res*. v.22, jun-2017.

WILLOT, J. F. Physiological plasticity in the auditory system and its possible relevance to hearing aid use, deprivation effects and acclimatization. *Ear hear*.v.7, n.3, p.66-77.1996.

ZABONI, Z.C., IORIO, M.C.M. Reconhecimento de fala no nível de máximo conforto em pacientes adultos com perda auditiva neurosensorial. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. v.14, n.3, p.491-7. 2009.

6 DISCUSSÃO GERAL

A perda auditiva está relacionada à dificuldade na percepção dos sons de fala, comprometendo a sua inteligibilidade e o processo de comunicação, sendo estas características umas das suas principais consequências (RUSSO et al., 2009). A perda auditiva tem sua classificação estipulada pela média de determinadas frequências a depender do autor, porém, é comum encontrarmos sujeitos com limiares normais nestas médias predefinidas, com queixas de compreensão de fala. Também, estes mesmos sujeitos apresentam uma perda auditiva nos limiares agudos, como 4000 Hz, 6000 Hz e 8000 Hz, que não participam das classificações. Assim, nas configurações audiométricas descendentes, acabam por gerar um laudo confuso e desuniforme em nosso meio.

Desta forma o que motivou a primeira etapa deste estudo foi a necessidade de verificar o quão é ineficaz classificarmos as perdas auditivas descendentes, sem o acréscimo de todas as frequências pesquisadas, uma vez que todas elas devem apresentar uma contribuição para melhor percepção dos sons da fala, devido as suas faixas de energia acústica. Isso também ajudaria a unificar o laudo audiológico para estes tipos de configuração.

O que podemos comprovar, com os resultados deste estudo, é que nas configurações descendentes, quando a MTT dos sujeitos ainda se encontram dentro da normalidade, ao realizarmos a média de todas as frequências do audiograma, essa se evidencia mais elevada em comparação às MTT e MQT. Porém, quando já existe a alteração instalada na MTT, a M8 e a MQT, equivalem-se, assim para estes sujeitos a MQT parece contemplar tal configuração audiométrica.

Contudo, quando correlacionado, essas médias com o grau de desvantagem auditiva referida pelos sujeitos, verificamos que a M8, representa melhor a dificuldade comunicativa dos sujeitos desta pesquisa, para ambos os grupos.

Na literatura encontramos outros estudos que salientaram a importância da utilização das frequências agudas para classificação das perdas auditivas de configuração audiométrica descendente (BARALDI, ALMEIDA e BORGES, 2007; KANO, MEZZENA e GUIDA, 2008). Porém, estes não foram além da análise das frequências de 4000 Hz. Não foi encontrado na literatura estudo que tivesse utilizado a média de todas as frequências do audiograma.

Para a Parte 2 levantamos outra questão significativa observada na avaliação auditiva e importante para o processo de prevenção e reabilitação, sendo ela a privação sensorial auditiva e seu efeito na percepção de fala dos sujeitos. A motivação deste tema se deu, ao observar na prática clínica que os sujeitos esperam muito tempo para procurar ajuda, devido as suas dificuldades auditivas, e assim sua compreensão de fala já se encontra muito prejudicada, dificultando o processo de reabilitação.

Ainda, observa-se na literatura que a maioria dos estudos observam a ocorrência da plasticidade neural que ocorre com a estimulação auditiva, por meio de reabilitação, como por exemplo, treinamento auditivo, uso de próteses auditivas e implante coclear. Porém, são raros os estudos que analisem o efeito da plasticidade neural devido à privação sensorial auditiva.

Assim, este estudo pode contribuir revelando que para os sujeitos dessa pesquisa, de configuração audiométrica descendente, o grupo que apresentou perda auditiva na MTT, apresentou maior tempo de privação sensorial auditiva, o que era esperado, uma vez que são várias as patologias que acometem primeiramente as frequências altas e posteriormente as baixas.

Assim, na correlação, quanto maior foi o tempo de privação sensorial auditiva, pior foi o desempenho de percepção de fala dos sujeitos para ambos os grupos de forma mais expressiva para o G2. Mesmo os resultados tendo apontado piores efeitos da privação sensorial auditiva para o grupo com perda auditiva na MTT, atenta-se para que, a perda auditiva em agudos, pode acometer a percepção de fala, considerando-se o valor mínimo de IPR 68% para os sujeitos desta pesquisa. Isso pode ocorrer devido a diminuição da entrada de estímulos auditivos, já por uma lesão coclear e pela reorganização dos mapas frequências, que podem ser reorganizados de forma inadequadas (WILLOTT, 1996).

Conforme o exposto neste estudo, verificou-se que a classificação pela MTT não é suficiente para classificar os sujeitos que apresentam perdas auditivas em configuração descendente e que a MQT, se equivale em valores numéricos, com a M8, porém a média de todas as frequências de audiograma representaria melhor a dificuldade auditiva do sujeito. Algumas coisas na audiologia básica precisam ser revisadas, rever as classificações audiométricas é um trabalho árduo, porém muito necessário. Assim como a utilização da logaudiometria a viva voz e sem utilização de ruído.

Também obtemos evidências que o tempo de privação sensorial auditiva interfere no desempenho de percepção de fala dos sujeitos, contudo a plasticidade neural é um processo complexo que precisa que muitos pesquisadores invistam em seu entendimento.

7 CONCLUSÃO

A partir deste estudo foi possível concluir em relação aos sujeitos com configuração audiométrica descendente.

- Na comparação entre as médias tonais, a média realizada com todas as frequências do audiograma, apresentou diferença significativa, com maior média para os sujeitos com perda auditiva restrita as frequências agudas. Porém, para os que apresentaram perda auditiva na MTT, a MQT apresentou-se equivalente a M8.

- A média de todas as frequências do audiograma obteve melhor correção com o grau de desvantagem auditiva auditivos dos sujeitos, tanto para os com perda auditiva restrita as frequências agudas, quanto para os que apresentaram perda representada pela MTT.

- Os sujeitos que apresentaram perda auditiva na MTT apresentaram maior tempo de privação sensorial auditiva;

- Na correlação, quanto maior o tempo de privação sensorial auditiva pior foi o desempenho dos sujeitos no IPRF para ambos os grupos, com resultado mais expressivo para os que apresentaram perda auditiva classificada pela MTT.

REFERÊNCIAS:

ALMEIDA K. Avaliação objetiva e subjetiva do benefício de próteses auditivas em adultos [Tese Doutorado]. São Paulo (SP): Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina; 1998

ANDRADE, A. N., IORIO MCM, GIL D. Speech recognition in individuals with sensorineural hearing loss. **Braz J Otorhinolaryngol**. São Paulo, v.82, n.3, p. 334-40, maio/junho. 2016.

ANJOS, et al. Correlação entre as classificações de perdas auditivas e o reconhecimento de fala. *Rev. CEFAC.*; v.16, n.4, p. 1109-1116, Jul-Ago, 2014.

BARALDI, G. S., ALMEIDA, L. C., BORGES, A. C. C. Evolução da perda auditiva no decorrer do envelhecimento. **Rev. Bras. Otorrinolaringol**. [online], vol.73, n.1, p.64-70, 2007.

BOÉCHAT, Edilene M. **Plasticidade e desenvolvimento**. In: BEVILACQUA, Maria Cecília (Org.). *Tratado de Audiologia*. São Paulo: Grupo editorial nacional, Santos Editora, 2011. p. 181-192.

BRUCKMANN, M.; DIDONÉ, D.D.; E GARCIA, V.M. **Privação sensorial auditiva e sua relação com os potenciais evocados auditivos de longa latência**. *Distúrb Comum*. São Paulo: v.30, n.1, p. 43-51, março, 2018.

CAMARGO, M.B.B. et al. **Estudo sobre a relação do limiar de percepção da fala e limiares tonais das frequências de 250Hz a 4000Hz**. In: BEVILACQUA, M.C. et al. (Org.). *Tratado de audiologia*. São Paulo: Santos, 2011. p. 90.

CAPORALI, S. A.; JOSE, A.S. Reconhecimento de fala no ruído em jovens e idosos com perda auditiva. *Ver Bras Otorrinolaringol*. v.70, n.4, p.525-32, jul./ago. 2004.

CARHART, R. **Problems in the measurement of speech discrimination**. *Arch Otolaryngol*, v.82, p.253-260. 1965.

CARVALHO, R. M.; IORIO, M. C. M. Eficácia da aplicação do questionário do handicap em idosos deficientes auditivos. **Distúrb Comum. São Paulo**. v.19, n.2. p. 136-132. 2007.

Conselho Federal de Fonoaudiologia (CFFa). **Guia de Orientações na Avaliação Audiológica Básica**, 2017. Acesso em: <http://www.fonoaudiologia.org.br/cffa/wp-content/uploads/2017/09/Manual-de-Audiologia.pdf>

COSTA, L. D. New lists of monosyllables and disyllables in the evaluation of speech recognition in adults and the elderly. in: 16º congresso da fundação otorrinolaringologia, 2017. SÃO PAULO. **International Archives of Otorhinolaryngology**,. v. 21. p. S10-S10. 2017.

DAVIS, H. Hearing Handicap, Standards for Hearing, and Medicolegal Rules. In Hearing and Deafness. Hallowell Davis e S. Richard Silverman. Holt, Rinhart and Winston: p 271. 1978.

FERNANDES, D.G.D; SOUSA, P.C.; COSTA-GUARISCO, L.P. **Estudo do Reconhecimento de Fala nas Perdas Auditivas Neurosensoriais Descendentes.** Rev. CEFAC, v3, n.16, p.792-797, Mai-Jun. 2014.

FIGUEIREDO, S.S.R.; BOECHAT,E.M. **Privação e plasticidade sensorial auditiva em idosos: potenciais corticais e questionários de autoavaliação.** Estud. interdiscipl. envelhec., Porto Alegre, v. 21, n. 3, p. 105-126, 2016.

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

FRISINA RD, WHEELER HE, FOSSA SD, KERNS SL, FUNG C, SESSO HD, et al. **Comprehensive Audiometric Analysis of Hearing Impairment and Tinnitus After Cisplatin-Based Chemotherapy in Survivors of Adult-Onset Cancer.** J Clin Oncol. 2016; v,34. n.23, p:2712-20.

HENNING, T. R.; VAUCHER, A. V. A.; COSTA, M. J. Elaboração e validação de listas de dissílabos gravados para teste logoaudiométrico. **Audiol., Commun. Res.** [online]., vol.23, p.1915. 2018.

International Bureau for Audiophonology Rec_02-1_en Page 1 of 2 BIAP Recommendation 02/1: Audiometric Classification of Hearing Impairments <https://www.biap.org/en/recommandation/recommendations-pdf/ct-02->

IÓRIO, MC. Qualidade de vida e intervenção fonoaudiológica por meio da adaptação de próteses auditivas. In: BEVILACQUA, M.C. et al. (Org.). Tratado de audiologia. São Paulo: Santos, p. 517-532. 2011.

JERGER, J.; JERGER, S.; MAULDIN, L. - Studies in impedanceaudiometry. Normal and sensorineuralears. Arch. Otolaringol. v.96, n.6, p. 513-23. 1972.

KANO, E. K.; MEZZENA, L. H.; GUIDA, H.L. Estudo comparativo da classificação do grau de perda auditiva em idosos institucionalizados. **Rev. CEFAC.** V.11, n.3, p. 473-477. Jul-Set, 2009.

KAPPEL, V., MORENO, A.C.P., BUSS, C.H. **Plasticidade do sistema auditivo: considerações teóricas.** Braz j otorhinolaryngol. v.77, n.5, p. 670-4. 2011.

KNOBEL, K.A.B., SANCHEZ, T.G. Privação Auditiva, Circuitos Inibitórios e Plasticidade: Implicações na Compreensão do Zumbido e da Hiperacusia. **Arquivos Internacionais de Otorrinolaringologia.** São Paulo: v.9, n.4. 2005.

LIMA, I. I.; AIELLO, C. P.; FERRARI, D. V. Correlações audiométricas do questionário de handicap auditivo para adultos. **Rev. CEFAC.**; v.13, n 3, p. :496-503. Mai-Jun, 2011.

LLOYD, L.L.; KAPLAN, H. **Audiometric interpretation: a manual of basic audiometry.** University Park Press: Baltimore. p.16. 1978.

MENEGOTTO, et al. Correlação entre perda auditiva e resultados dos questionários Hearing Handicap Inventory for the Adults - Screening Version HHIA-S e Hearing Handicap Inventory for the Elderly - Screening Version - HHIE-S. **Arq. Int. Otorrinolaringol. / Intl. Arch. Otorhinolaryngol.**, São Paulo – Brasil. v.15, n.3, p. 319-326, Jul/Ago/Setembro - 2011.

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

NEWMAN, C. W. et al. **The Hearing Handicap Inventory for Adults: psychometric adequacy and audiometric correlates.** *Ear Hear*, Baltimore, v.11, n.6, p.430-433, Dec. 1990.

Organização Mundial de Saúde – OMS, 2014 http://www.who.int/pbd/deafness/hearing_impairment_grades/en/ acesso em 10.10.2019.

PASCUAL-LEONE A, AMEDI A, FREGNI F, MERABET LB. **The plastic human brain cortex.** *Annu Rev Neurosci.* n.28, p.377-401. 2005.

ROSIS, A. C.; SOUZA, M. R.; IÓRIO, M. C. Questionário Hearing Handicap Inventory for the Elderly - Screening version (HHIE-S): estudo da sensibilidade e especificidade. **Rev Soc Bras Fonoaudiol.**; v.14, n.3, p.339-45. 2009.

RUSSO, I. C. P.; ASSAYAG, F. M.; LOPES, Q.L. **Determinação dos Limiares Tonais por Via Aérea e por Via Óssea.** In: MOMENSOHN-SANTOS, T.M.; RUSSO, I.C.P. *Prática da Audiologia Clínica.* São Paulo: Cortez. p.67-95. 2009.

RUSSO, I.C.P.; et al. Encaminhamentos sobre a classificação do grau de perda auditiva em nossa realidade. **Soc Bras Fonoaudiol.**; v.2, n.14, p.287-8. 2009

RUSSO, I.C.P.; BEHLAU, M. **Percepção da fala: análise acústica do português brasileiro.** São Paulo: Lovise; 1993.

RUSSO, I.C.AP., SANTOS, T.M.M. **A prática da audiologia clínica.** São Paulo: Cortez, 2011.

SILMAN, S; SILVERMAN, A. C. **Basic audiologic testing.** In: SILMAN, S.; SILVERMAN, C. A. *Auditory diagnosis: principles and applications.* San Diego: Singular Publishing Group; p. 44-52. 1997.

SONEGO MT, SANTOS FILHA VAV, MORAES AB. Equipamento de proteção individual auricular: avaliação da efetividade em trabalhadores expostos a ruído. Rev. CEFAC.; v.18, n.3, p.667-676. Maio-Jun, 2016.

SOUZA, M.E. et al. **Effecto fantioxidant supplementation on the auditory thres hold in sensorineural hearing loss: a meta-analysis.** Braz J Otorhinolaryngol. v.84, n.3, p.368 -80. 2018.

WILLOT, J. F. **Physiological plasticity in the auditory system and its possible relevance to hearing aid use, deprivation effects and acclimatization.** Ear hear.v.7, n.3, p.66-77.1996.

VAUCHER, A.V.A; et al. **Listas de monossílabos para teste logaudiométrico: validação de construto.** Audiol Commun Res. v.22, jun-2017.

VENTRY, I.M.; WEINSTEIN, B.E. The Hearing Handicap Inventory for the Elderly: a new tool. **Ear Hear.** V.3, n.3, p.128-34, 1982.

VENTRY, I.M.; WEINSTEIN, B.E. Audiometric correlates of the Hearing Handicap Inventory for the Elderly. **J Speech Hear Disord.**; v.48,n.4, p.379-84. 1983.

ANEXO A

HEARING HANDICAP INVENTORY FOR ADULT – H.H.I.A.

(Adaptação de Almeida, 1998)

Paciente: _____ DN: _____ Data: _____

Instruções: O questionário a seguir contém 25 perguntas. Você deverá escolher apenas uma resposta para cada pergunta, colocando um (X) naquela que julgar adequada. Algumas perguntas são parecidas, mas na realidade têm pequenas diferenças que permitem uma melhor avaliação das respostas. Não há resposta certa ou errada. Você deverá marcar aquela que você julgar ser a mais adequada ao seu caso ou situação.

	Sim	Às vezes	Não
S-1. A dificuldade em ouvir faz você usar o telefone menos vezes do que gostaria?			
E-2. A dificuldade em ouvir faz você se sentir constrangido ou sem jeito quando é apresentado a pessoas desconhecidas?			
S-3. A dificuldade em ouvir faz você evitar grupos de pessoas?			
E-4. A dificuldade em ouvir faz você ficar irritado?			
E-5. A dificuldade em ouvir faz você se sentir frustrado ou insatisfeito quando conversa com pessoas da sua família?			
S-6. A diminuição da audição causa dificuldades quando você vai a uma festa ou reunião social?			
E-7. A dificuldade em ouvir faz você se sentir frustrado ao conversar com os colegas de trabalho?			
S-8. Você sente dificuldade em ouvir quando vai ao cinema ou teatro?			
E-9. Você se sente prejudicado ou diminuído devido a sua dificuldade em ouvir?			
S-10. A diminuição da audição lhe causa dificuldades quando visita amigos, parentes ou vizinhos?			
S-11. A dificuldade em ouvir faz com que você tenha problemas para ouvir/entender os colegas de trabalho?			
E-12. A dificuldade em ouvir faz você ficar nervoso?			
S-13. A dificuldade em ouvir faz você visitar amigos, parentes ou vizinhos menos vezes do que gostaria?			
E-14. A dificuldade em ouvir faz você ter discussões ou brigas com a sua família?			
S-15. A diminuição da audição lhe causa dificuldades para assistir TV ou ouvir rádio?			
S-16. A dificuldade em ouvir faz com que você saia para fazer compras menos vezes do que gostaria?			
E-17. A dificuldade em ouvir deixa você de alguma maneira chateado ou aborrecido?			
E-18. A dificuldade em ouvir faz você preferir ficar sozinho?			
S-19. A dificuldade em ouvir faz você querer conversar menos com as pessoas da sua família?			
E-20. Você acha que a dificuldade em ouvir diminui ou limita de alguma forma sua vida pessoal ou social?			
S-21. A diminuição da audição lhe causa dificuldades quando você está em um restaurante com familiares ou amigos?			
E-22. A dificuldade em ouvir faz você se sentir triste ou deprimido?			
S-23. A dificuldade em ouvir faz você assistir TV ou ouvir rádio menos vezes do que gostaria?			
E-24. A dificuldade em ouvir faz você se sentir constrangido ou menos à vontade quando conversa com amigos?			
E-25. A dificuldade em ouvir faz você se sentir isolado ou 'deixado de lado' num grupo de pessoas?			

ANEXO B

Hearing Handicap Inventory for the Elderly Screening Version (HHIE-S)

(Ventry & Weinstein, 1982 — Versão adaptada por Wieselberg, 1997)

Paciente: _____ Data de nascimento: _____

Data de avaliação: _____

Instruções: O questionário a seguir contém 10 perguntas. Você deverá escolher apenas uma resposta para cada pergunta, colocando um (X) naquela que julgar adequada. Algumas perguntas são parecidas, mas na realidade têm pequenas diferenças que permitem melhor avaliação das respostas. Não há resposta certa ou errada. Você deverá marcar aquela que julgar ser a mais adequada ao seu caso ou situação. Obrigada pela sua participação!

	Sim	Às Vezes	Não
E 1. A dificuldade em ouvir faz você se sentir constrangido ou sem jeito quando é apresentado a pessoas desconhecidas?			
E 2. A dificuldade em ouvir faz você se sentir frustrado ou insatisfeito quando conversa com pessoas de sua família?			
S 3. Você sente dificuldade em ouvir quando alguém fala cochichando?			
E 4. Você se sente prejudicado em função de seu problema auditivo?			
S 5. A diminuição da audição lhe causa dificuldades quando visita amigos, parentes ou vizinhos?			
S 6. A dificuldade em ouvir faz com que você vá a serviços religiosos menos vezes do que gostaria?			
E 7. A dificuldade em ouvir faz você ter discussões ou brigas com sua família?			
S 8. A diminuição da audição lhe causa dificuldades para assistir à TV ou ouvir rádio?			
E 9. Você acha que a dificuldade em ouvir limita de alguma forma sua vida pessoal ou social?			
S 10. A diminuição da audição lhe causa dificuldades quando você está num restaurante com familiares ou amigos?			

APÊNDICE A

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

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pesquisadoras responsáveis:
Professora Doutora: Michele Vargas Garcia
Fonoaudióloga Doutoranda: Fernanda Freitas Vellozo
Telefone: (55)8127 5661
E-mail: michelemvg@outlook.com

Vimos por meio deste, solicitar a sua participação em uma pesquisa científica na área da audição.

Título Configuração Audiométrica Descendente: análise de diferentes médias tonais, desvantagem auditiva, reconhecimento de fala e efeito da privação sensorial

Objetivos: verificar a diferença entre médias tonais em dois grupos de sujeitos com configuração audiométrica descendente, e analisar qual delas representa melhor o grau de desvantagem auditiva. Ainda, estudar o Índice Percentual de Reconhecimento de Fala (IPRF) e sua relação com o tempo de privação sensorial auditiva desses sujeitos.

Benefícios: você receberá avaliações auditivas gratuitamente. Se você apresentar alteração nas avaliações realizadas será encaminhado para avaliação de um médico otorrinolaringologista (que examina ouvido, nariz e garganta) por meio da Secretaria de Saúde do município, sendo necessário aguardar na fila de espera de acordo com a demanda do serviço. O encaminhamento e acompanhamento serão realizados por mim. A confidencialidade dos dados será garantida a você através de um termo de confidencialidade, assinado pelas pesquisadoras responsáveis (Michele Vargas Garcia e Fernanda Vellozo) e você terá a liberdade de desistir da participação no estudo ou solicitar explicações sobre a pesquisa a qualquer momento, sem prejuízo ou custo.

Possíveis riscos e desvantagem auditiva: A colocação da sonda (fones dentro dos ouvidos) nas Medidas de Imitância Acústica e do fone (sobre os ouvidos) no exame de audição (audiometria) poderá causar um pequeno desconforto, além de sentir leve pressão na orelha.

Descrição dos procedimentos: primeiramente vou olhar seu ouvido (inspeção visual do meato acústico externo) com auxílio de um otoscópio. Em seguida será realizada a audiometria em que você permanecerá dentro de uma cabine acústica, sentado em uma cadeira e utilizará fones de ouvido. Neste exame, você deverá levantar a mão sempre que ouvir um apito por meio do fone. Posterior a isto, ainda dentro da cabine, serão realizados testes com palavras (limiar de recepção de fala- LRF e índice percentual de reconhecimento de fala- IPRF) em que deverá repetir as palavras da forma como ouvir. Na sequência, você, fora da cabine, sentado na cadeira, serão realizados testes no qual você sentirá uma pressão no ouvido (medidas de imitância acústica) na qual será colocada uma sonda no ouvido e você precisará apenas ficar em silêncio.

Informações adicionais: Os seus dados de identificação são sigilosos e você não terá seu nome exposto em nenhum momento. Os dados serão analisados estatisticamente, com posterior publicação dos resultados.

Considero-me igualmente informado:

- Da garantia de receber respostas a qualquer pergunta ou esclarecimento as dúvidas acerca dos procedimentos, riscos, benefícios, e outros assuntos relacionados com a pesquisa;
- Da segurança de que não serei identificado e que se manterá o caráter confidencial das informações relacionada a minha privacidade, sendo que as avaliações realizadas serão usadas para obter informações relacionadas à pesquisa e, após, serão arquivadas pela pesquisadora e sua orientadora para posteriores trabalhos na área de audiologia, sempre preservando o sigilo sobre a identidade dos participantes;
- Do compromisso dos pesquisadores de proporcionar informação atualizada obtida durante o estudo, ainda que essa possa afetar a minha vontade de continuar participando;
- De que não terei gastos, nem benefícios financeiros com a participação nesta pesquisa.

Mediante os esclarecimentos recebidos das pesquisadoras Fernanda Freitas Vellozo e Michele Vargas Garcia, eu _____ concordo com minha participação na pesquisa acima referida. Afirmando que estou ciente de que os dados deste estudo serão divulgados em meio científico, sem a identificação dos participantes.

Santa Maria, _____ de _____ de 201 .

Assinatura do participante

Prof^a Dr^a Michele Vargas Garcia
Pesq. Responsável pelo estudo Pesq.

Fernanda Freitas Vellozo
Responsável pelo estudo

APÊNDICE B**TERMO DE CONFIDENCIALIDADE**

Ministério da Educação
Universidade Federal de Santa Maria/RS
Centro de Ciências da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana

Título do projeto: Configuração Audiométrica Descendente: análise de diferentes médias tonais, desvantagem auditiva, reconhecimento de fala e efeito da privação sensorial

Pesquisadoras Responsáveis:

Prof.^a Dr.^a Michele Vargas Garcia
Fonoaudióloga doutoranda Fernanda Freitas Vellozo
Telefone para contato: (55) 81275661
E-mail para contato: michelemvg@outlook.com
Local da Coleta de Dados: HUSM

Os pesquisadores do presente estudo se comprometem a preservar a privacidade dos participantes. Os dados coletados serão utilizados somente para este estudo e mantidos no Ambulatório de Audiologia, da Clínica Escola da Universidade Federal de Santa Maria (FUSM), situado a rua Rua Marechal Floriano Peixoto, Centro, Santa Maria - RS, CEP: 97015-373, por um período de 5 anos sob a responsabilidade da Profa Dra. Michele Vargas Garcia e após este período serão destruídos.

No momento da publicação, não será realizada associação entre os dados publicados e os participantes, mantendo a identidade dos mesmos sob sigilo. E, além disso, estes dados serão exclusivamente usados para os fins deste estudo.

Este projeto de pesquisa faz parte de um projeto maior, revisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFSM com o número do CAAE 25933514.1.0000.5346

Santa Maria,dede 20.....

Assinatura do pesquisado