

Universidade Brasil
Campus de Fernandópolis

FABIANA REGINA SABION GIACHETO

ANALISE DA ACUIDADE AUDITIVA EM ALTAS FREQUÊNCIAS E
MICROBIOLÓGICA DOS PLUGS DE OUVIDO EM
ADOLESCENTES

ANALYSIS OF HEARING ACUITY AT HIGH FREQUENCIES AND
MICROBIOLOGY OF EAR PLUGS IN ADOLESCENTS

Fernandópolis-SP
2017

UNIVERSIDADE BRASIL – CAMPUS FERNANDÓPOLIS-SP

Fabiana Regina Sabion Giacheto de Lima

ANALISE DA ACUIDADE AUDITIVA EM ALTAS FREQUENCIAS E
MICROBIOLÓGICA DOS FONES DE OUVIDO EM ADOLESCENTES

Orientadora: Prof^a.Dr^a. Dora Inés Kozusny Andreani

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais da Universidade Brasil, como complementação dos créditos necessários para a obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Fernandópolis- SP

2017

FICHA CATALOGRÁFICA

G353a Giacheto, Fabiana Regina Sabion
Análise da acuidade auditiva em altas frequências e microbiológica dos plugs de ouvido em adolescentes / Fabiana Regina Sabion Giacheto. – Fernandópolis, 2017.
65f. : il. ; 29,5cm.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, da Universidade de Brasil, como complementação dos créditos necessários para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.
Orientadora: Prof^a Dra. Dora Inés Kozusny-Andreani

1. Jovens. 2. Ruído ocupacional. 3. Cóclea. 4. Sistema Vestibular. 5. Microrganismos. I. Título.

CDD 617.8

Termo de Autorização

Para Publicação de Dissertações e Teses no Formato Eletrônico na Página WWW do Respeetivo Programa da Universidade Brasil e no Banco de Teses da CAPES

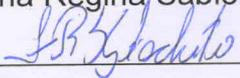
Na qualidade de titular(es) dos direitos de autor da publicação, e de acordo com a Portaria CAPES no. 13, de 15 de fevereiro de 2006, autorizo(amos) a Universidade Brasil a disponibilizar através do site <http://www.universidadebrasil.edu.br>, na página do respectivo Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, bem como no Banco de Dissertações e Teses da CAPES, através do site <http://bancodeteses.capes.gov.br>, a versão digital do texto integral da Dissertação/Tese abaixo citada, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira.

A utilização do conteúdo deste texto, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, fica condicionada à citação da fonte.

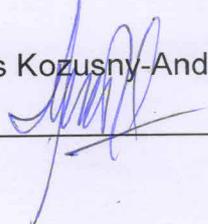
Título do Trabalho: **“ANÁLISE DA ACUIDADE AUDITIVA EM ALTAS FREQUÊNCIAS E MICROBIOLÓGICA DOS PLUGS DE OUVIDO EM ADOLESCENTES”**

Autor(es):

Discente: Fabiana Regina Sabion Giacheto de Lima

Assinatura: 

Orientadora: Dora Inés Kozusny-Andreani

Assinatura: 

Data: 20/dezembro/2017

TERMO DE APROVAÇÃO

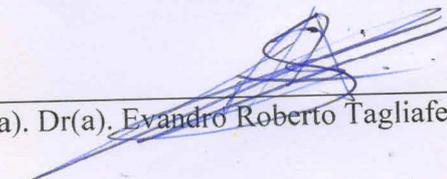
FABIANA REGINA SABION GIACHETO DE LIMA

**ANÁLISE DA ACUIDADE AUDITIVA EM ALTAS FREQUÊNCIAS E
MICROBIOLÓGICA DOS PLUGS DE OUVIDO EM ADOLESCENTES**

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Brasil, pela seguinte banca examinadora:



Prof(a). Dr(a) Dora Inés Kozusny-Andreani (Presidente)



Prof(a). Dr(a). Evandro Roberto Tagliaferro



Prof(a). Dr(a). Edy Carlos Santos de Lima

Fernandópolis, 20 de dezembro de 2017.

Presidente da Banca Prof(a). Dr(a). Dora Inés Kozusny-Andreani

Dedico às minha filhas, com muito amor.
Aos meus pais, que sem medir esforços sempre me auxiliaram para que eu
pudesse realizar este sonho.
Obrigada a todos por compreenderem que este, foi de extrema importancia
para meu crescimento pessoal e profissional.
Muito obrigada , por fazerem deste sonho uma realidade.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, José Leonildo Giacheto e Maria Luiza Sabion Giacheto, por terem me incentivado e apoiado para que pudesse realizar este sonho.

Às minhas filhas, Vithória e Izzadora, que foram privadas da minha companhia nos finais de semana em prol de um sonho. Vocês não podem imaginar o quanto são importantes na minha vida. Minhas princesas, presente de Deus na minha vida. Por vocês e para vocês.....sempre.

À professora Dra. Dora Inês Kozusny-Andreani, pela orientação segura e precisa, por sua ética e competência, compreensão e confiança em mais um estudo desafiador.

À técnica do Laboratório de Microbiologia da Universidade Brasil, Glicely Andrea Bonfim Santos pela simpatia, profissionalismo e pelo empenho em colaborar com a realização dos experimentos.

Ao coordenador do curso em Mestrado em Ciências Ambientais, Luis Sérgio Vanzela pela sua cordialidade e compreensão.

As minhas amigas de mestrado, parceiras de desafios e vitórias, em meio de choros e risadas.

A todas as pessoas que, de longe ou de perto, acompanharam minha caminhada durante este período e que sempre torceram pelo meu sucesso profissional.

Permita que Deus faça você feliz
Tenha fé na vida e no dia de amanhã.
Pe. Marcelo Rossi

ANALISE DA ACUIDADE AUDITIVA EM ALTAS FREQUENCIAS E MICROBIOLÓGICA DOS PLUGS DE OUVIDO EM ADOLESCENTES

RESUMO

Com a popularização dos dispositivos sonoros portáteis individuais, entre os adolescentes, o som intenso pode lesar estruturas da orelha e conseqüentemente acarretar em uma perda auditiva. Indivíduos expostos ao ruído podem apresentar também disfunções vestibulares. Além destas alterações, estes podem adquirir perdas auditivas decorrentes da colônia de bactérias nos plugs que são utilizados. Objetivou-se no presente estudo analisar o impacto do ruído no sistema auditivo e vestibular em adolescentes usuários de dispositivos sonoros portáteis individuais, assim como a microbiota dos plugs de ouvido e relacionar com os microrganismos dos ouvidos. Para avaliação da função coclear foram realizados os testes de audiometria tonal e vocal, audiometria de alta frequência e imitanciometria. Os sintomas otoneurológicos foram avaliados com o Dizziness Handicap Inventory. A contaminação microbiana foi realizada pela técnica “swab test” dos plugs e de ouvido nos adolescentes. Os resultados foram analisados estatisticamente para verificar a significância e a correlação dos achados. Pode-se concluir que a avaliação audiológica de alta frequência é importante para a o diagnóstico da perda auditiva em adolescentes, visto que 8% dos mesmos apresentaram alterações auditivas e que prevaleceu o fungo *Candida albicans* nos plugs e no conduto auditivo externo.

Palavras-chave: Jovens; Ruído ocupacional; Cóclea; Sistema Vestibular; Microrganismos.

ANALYSIS OF AUDITORY ACUITY AT HIGH FREQUENCIES AND MICROBIOLOGICAL OF EAR PLUGS IN ADOLESCENTS.

ABSTRACT

With the popularization of individual portable sound devices among teenagers, intense sound can damage ear structures and consequently lead to hearing loss. Individuals exposed to noise may also have vestibular dysfunctions. In addition to these changes, these can acquire hearing losses arising from the colony of bacteria in the plugs that are used. The objective of this study was to analyze the impact of noise in the auditory and vestibular system in adolescents using individual portable sound devices, as well as the microbiota of the ear plugs and to relate to the microorganisms of the ears. For the evaluation of the cochlear function, the audiometry and tonal and vocal audiometry, high frequency audiometry and immitance tests were performed. Otoneurological symptoms were evaluated with the Dizziness Handicap Inventory. Microbial contamination was performed by the "swab test" technique of plugs and ear in adolescents. The results were statistically analyzed to verify the significance and correlation of the findings. It can be concluded that the high frequency audiological evaluation is important for the diagnosis of hearing loss in adolescents, since 8% of them presented auditory alterations and that the fungus *Candida albicans* prevailed in the plugs and in the external auditory canal.

Keywords: Young people; Occupational noise; Cochlea; Vestibular system; Microorganisms.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Representação gráfica dos gêneros dos participantes da pesquisa – Fernandópolis- SP.....	36
Figura 2: Resultados da Audiometria Orelha direita e esquerda de adolescentes participantes da pesquisa – Fernandópolis- SP	37
Figura 3: Curva timpanométria quanto ao tipo- Orelha Direita e Orelha Esquerda de adolescentes participantes da pesquisa– Fernandópolis- SP	38
Figura 4: Resultado - Alterações Labirínticas de adolescentes participantes da pesquisa – Fernandópolis- SP	39
Figura 5: Percentagem de microrganismos isolados do conduto auditivo externo da orelha direita- Fernandópolis- SP	40
Figura 6: Percentagem de microrganismos isolados do conduto auditivo externo da orelha esquerda- Fernandópolis- SP.....	41
Figura 7: Percentagem de microrganismos isolados do plug da orelha direita- Fernandópolis- SP.....	42
Figura 8: Percentagem de microrganismos isolados do plug da orelha esquerda- Fernandópolis- SP.....	43
Figura 9: Percentagem do total de microrganismos isolados em plugs e conduto auditivo externo- Fernandópolis- SP	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Perfil Microbiológico das amostras de plugs e de ouvidos direitos e esquerdo	39
Tabela 2: Análise descritiva dos microrganismos isolados do conduto auditivo externo da orelha direita.....	40
Tabela 3: Análise descritiva dos microrganismos isolados do conduto auditivo externo da orelha esquerda.....	41
Tabela 4: Análise descritiva dos microrganismos isolados de plugs da orelha direita.....	42
Tabela 5: Análise descritiva dos microrganismos isolados de plugs da orelha esquerda.	43
Tabela 6: Análise descritiva individual das variáveis pacientes e total de microrganismos	44

LISTA DE ABREVIATURAS

- ABNT-** Associação Brasileira de Normas Técnicas
- AT-AF-** Audiometria tonal limiar de altas frequências
- CLT-** Consolidação das Leis do trabalho
- dB** – Decibel
- dBNA-** Decibel nível de audição
- dBNPS** - Decibel nível de pressão sonora
- DHI** – DIZZINESS HANDICAP INVENTORY
- Hz** – Hertz
- IBGE-** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IRF** – Índice de reconhecimento de fala.
- LRF** – Limiar de reconhecimento de fala
- NR-7-** Norma Regulamentadora -7
- NR-15-** Norma Regulamentadora-15
- OMS-** Organização Mundial da Saúde
- ONU-** Organização das Nações Unidas
- PAIR-** Perda auditiva induzida por ruído
- PAINPE-** Perda auditiva induzida nível de pressão sonora elevada
- SNC-** Sistema nervoso central
- TTS** - Mudanças temporárias do limiar

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	16
1.2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	18
1.2.1. Sistema Auditivo.....	18
1.2.1.1. Sistema Auditivo Periférico.....	18
1.2.1.2. Sistema Auditivo Central	20
1.2.2. Alterações auditivas	20
1.2.3. Audiometria tonal limiar	21
1.2.4. Audiometria de alta frequência.....	21
1.2.5. Logaudiometria.....	23
1.2.6. Imitanciometria	24
1.2.7. Perda auditiva induzida por ruído. (PAIR)	24
1.2.8. Legislação	25
1.2.9. Sistema Vestibular.....	26
1.2.10. DIZZINESS HANDICAP INVENTORY (DHI).....	27
1.2.11. Impacto da Música ao Sistema Auditivo.....	27
1.2.12 Microrganismos causadores de infecções de ouvido.....	30
1.3. OBJETIVO.....	31
1.3.1. Objetivo geral	31
1.3.2. Objetivos específicos:.....	31
2 MATERIAL E MÉTODO.....	33
2.1. Considerações Éticas.....	32
2.2. Casuística.....	32
2.3. Critérios de seleção dos sujeitos.....	32
2.3.1. Critérios de inclusão	33
2.3.2. Critérios de exclusão	33
2.4. Etapas da Pesquisa.....	33
2.4.1. Medição do ruído.....	33
2.4.2. Pesquisa da Função Coclear:	33
2.4.3. Microbiota dos plugs e do conduto auditivo externo.....	34
2.4.5. Estatística.....	35

3. RESULTADOS	36
3.1. Pesquisa da Função Coclear:	36
3.2. Microbiota dos plugs e do conduto auditivo externo.....	39
4. DISCUSSÃO	4950
5. CONCLUSÃO.....	57
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:	58
APENDICE	61

1 INTRODUÇÃO

Os limites cronológicos da adolescência são definidos pela Organização Mundial da Saúde (OMS) entre 10 e 19 anos (*adolescents*) e pela Organização das Nações Unidas (ONU) entre 15 e 24 anos (*youth*), critério este usado principalmente para fins estatísticos e políticos. ⁽¹⁾

A perda auditiva induzida por níveis de pressão sonora elevada (PAINPSE) era, tradicionalmente, uma doença de adultos que trabalhavam em ocupações ruidosas. No entanto, desde o advento da música amplificada e a crescente popularização dos dispositivos sonoros portáteis individuais, entre os adolescentes, este tornou-se um hábito constante. ⁽²⁾

A qualidade dos aparelhos e plugs de ouvido também evoluíram, permitindo maiores níveis de volume com melhor correção de eventuais distorções, o que possibilita aos usuários ouvir música em volumes elevados sem incomodar as pessoas ao redor.

Hoje é comum encontrarmos crianças e adolescentes fazendo o uso de fones auriculares em diversas situações. Os fones do tipo “plug” são os preferidos, uma vez que geram uma maior pressão sonora sobre a membrana timpânica. Paralelamente, tem se verificado uma maior preocupação da comunidade científica e da sociedade com os possíveis efeitos deletérios do uso intensivo destes dispositivos sonoros. ⁽³⁾

A exposição contínua a níveis de pressão sonora elevados, profissional ou não, pode resultar em lesões nas células ciliadas e nervo auditivo através de variados mecanismos, sendo esta, a segunda causa mais comum da deficiência auditiva. ⁽⁴⁾

O método empregado para o diagnóstico e acompanhamento da PAINPSE é a audiometria tonal liminar, enquanto a audiometria de altas frequências é útil no diagnóstico precoce. ⁽⁵⁾ A audiometria tonal limiar de altas frequências (AT-AF), possui o objetivo de avaliar frequências entre 9.000 e 18.000 Hz. ⁽⁶⁾

Além de alterações auditivas, indivíduos expostos ao ruído podem apresentar disfunções vestibulares. Ao se correlacionar o ruído com sintomas vestibulares pode ser verificado durante a exposição ao ruído ou mesmo após, presença de alterações vestibulares, descritas como vertigens, que podem ou

não ser acompanhadas de náuseas, vômitos, suores frios e dificuldades no equilíbrio e na marcha.⁽⁷⁾

A intervenção fonoaudiológica junto à saúde auditiva e vestibular do adolescente usuário de dispositivos sonoros portáteis individuais estéreos tem como objetivo prevenir ou mesmo minimizar as consequências biológicas e sociais da PAINPSE. O trabalho atua no controle do desencadeamento ou agravamento de lesões auditivas e vestibulares, desenvolvendo medidas educacionais de promoção e prevenção a saúde auditiva, fornecendo melhorias na qualidade de vida.⁽⁶⁾

A literatura demonstra que somente a audiometria tonal convencional pode não ser eficaz na prevenção e identificação precoce da PAINPSE.⁽⁶⁾ Quanto ao comprometimento do sistema vestibular, as pesquisas são escassas, mesmo porque lesões no labirinto podem não manifestar sintomas devido à capacidade de sistema em se adaptar ao dano provocado pelos sons de alta intensidade.^(8,9)

Além das alterações auditivas e vestibulares decorrentes do uso dos dispositivos sonoros portáteis individuais, estes podem adquirir alterações auditivas decorrentes da colônia de bactérias nos plugs que são utilizados, esta por contaminação da orelha por bactérias localizadas nos plugs, os quais ficam expostos a todos os tipos de microrganismos do ambiente. Entre os microrganismos mais encontrados segundo a literatura, temos a *Candida albicans* por ser um local quente e úmido.⁽¹⁰⁾

Dessa forma, objetivou-se neste estudo avaliar o impacto do ruído no sistema auditivo e vestibular em adolescentes usuários de dispositivos sonoros portáteis individuais, assim como a microbiota dos plugs de ouvido e relacionar com os microrganismos dos ouvidos.

1.2 Fundamentação teórica

Para os seres humanos a audição é um sentido de importância vital por ser a base para a comunicação e assim, para socialização e inter-relações pessoais.

O sistema auditivo é constituído por estruturas sensoriais e conexões centrais responsáveis pela audição. Este sistema pode ser referido em duas porções distintas as quais são definidas por sistema auditivo periférico e central. (11) (12)

A porção periférica compreende estruturas da orelha externa, orelha média e orelha interna. Já a porção central refere-se às vias auditivas localizadas no tronco encefálico e áreas corticais. (12)

A música está sempre presente na nossa vida, estabelecendo uma ligação entre os seres humanos e a arte por meio de sensação e prazer. Constitui-se num elemento social e cultural que permite a expressão e interpretação das experiências que as pessoas adquirem no decorrer de sua trajetória de vida.

Entretanto, se utilizada de forma inapropriada, isto é, se fazemos uso abusivo da duração, intensidade e/ou frequência da exposição a ela, esta pode ter um impacto adverso na nossa função auditiva. (2)

Trabalhos publicados nos últimos cinco anos sobre o uso de dispositivos sonoros portáteis individuais destacam a possibilidade e risco de lesão e danos à audição, decorrentes da elevada intensidade utilizada somada ao tempo de exposição excessivo. O som intenso, seja ele ruído ou música, pode lesar estruturas da orelha, desencadeando a perda da audição. (13)

1.2.1 Sistema Auditivo

1.2.1.1 Sistema Auditivo Periférico

Este sistema envolve a captação e transmissão da onda sonora pela orelha e meato acústico externo, a transdução sonora pela membrana timpânica, cadeia ossicular e músculos intratimpânicos e o processamento da informação auditiva na cóclea e porção coclear do nervo vestibulococlear. (11)

A orelha externa possui a função de coletar e encaminhar as ondas sonoras até a orelha média, amplificar o som, auxiliar na localização da fonte sonora e

proteger a orelhas média e interna. Entretanto, a principal função da orelha externa é a proteção da membrana do tímpano, além de manter certo equilíbrio de temperatura e umidade necessárias à preservação da elasticidade da membrana. ⁽¹²⁾

A orelha média comunica-se com a nasofaringe através da tuba auditiva. Possui em seu interior a cadeia ossicular, composta por: martelo (em contato direto com a membrana timpânica); bigorna e estribo (em contato com a cóclea através da janela oval). Seu papel mais importante é a equalização das impedâncias da orelha média (vibrações aéreas que invadem a membrana timpânica) e da interna (variações de pressão nos compartimentos líquidos da orelha interna).⁽¹³⁾A orelha interna ou labirinto é constituído pelos sistemas coclear e vestibular. A cóclea é o órgão sensorial responsável pela decodificação dos sons. O sistema vestibular é constituído pelos canais semicirculares, sáculo e utrículo e informam o sistema nervoso central (SNC) sobre a posição e movimentos da cabeça. Os receptores vestibulares são do tipo ciliado e, quando estimulados, causam mudanças no potencial de membrana por mecanismos distintos. Por meio de sinapses químicas excitatórias, essas células sensoriais comunicam-se com as fibras aferentes primárias do VIII par de nervo craniano. Além disso, as células sensoriais recebem vias eferentes do SNC significando que a sua sensibilidade pode ser modulada centralmente.

Dentro da cóclea estão os órgãos de Corti que são sensíveis às ondas mecânicas; os canais semicirculares possuem as cristas ampulares sensíveis à aceleração angular da cabeça e o sáculo e utrículo possuem as máculas sensíveis a aceleração linear. Todos esses neuroepitélios têm células sensoriais ciliadas, sendo que um feixe de cílios é mais longo e são denominados quinecílios e outros, mais curtos, denominados estereocílios. Tanto os receptores ciliados dos órgãos de Corti como os vestibulares geram potenciais receptores.

Portanto, os neurotransmissores são responsáveis pela excitação das fibras nervosas aferentes, junto ao polo basal e superfícies laterais da célula, onde ocorrem sinapses com uma rede de transmissão do nervo coclear, ou seja, fibras que se dirigem ao gânglio espiral da cóclea no modíolo, o qual envia axônios pelo nervo coclear ao sistema nervoso central realizando as sinapses os

núcleos cocleares do tronco encefálico. Assim o estímulo sonoro pode então ser analisado, interpretado e respondido. ⁽¹¹⁾

Por sua vez, o sistema vestibular tem um papel importante na manutenção do equilíbrio, com interação com o sistema nervoso central, através das fibras nervosas aferentes que provém das cristas ampulares ou das máculas otolíticas, que atingem a cavidade craniana pelo meato acústico interno, onde se encontram os corpos celulares bipolares formando o gânglio de Scarpa (ou gânglio Vestibular), são essas fibras que vão formar a porção vestibular do oitavo par de nervos craniano. ⁽¹⁴⁾

1.2.1.2 Sistema Auditivo Central

As fibras nervosas saem da cóclea em direção ao tronco encefálico, são formadas por feixes de fibras que irão formar o ramo coclear do nervo auditivo, sendo que estas estão organizadas de forma tonotópica. Ou seja, as fibras que estão localizadas na periferia do nervo carregam informações sobre frequências altas e as que estão no centro do nervo as de frequência baixa. ⁽¹⁵⁾

Assim, os impulsos nervosos são transmitidos pelas fibras do VIII par de nervo craniano para os núcleos cocleares, tronco encefálico, tálamo e córtex auditivo. No qual ocorre os processos mais avançados de integração e os estímulos sensoriais poderão gerar respostas emocionais, cognitivas e linguísticas. ⁽¹⁶⁾

1.2.2 Alterações auditivas

Alterações auditivas podem ser classificadas de acordo com o local da patologia, sendo nestes casos classificadas como: perda auditiva condutiva quando a alteração encontra-se na orelha externa e na orelha média, tratando de uma alteração no sistema de transmissão do som; perda auditiva sensorioneural quando a perda compromete a recepção do som, nestes casos a patologia se encontra na orelha interna, podendo ser: coclear ou retrococlear; perda auditiva mista quando a alteração compromete tanto a orelha média como a orelha interna, ou seja, a condução e a recepção do som e por fim a perda auditiva

central nesta a patologia encontra-se nas vias auditivas, podendo ser no sub córtex ou no córtex auditivo. ⁽¹⁷⁾

1.2.3 Audiometria tonal limiar

A avaliação audiológica é composta por diversos procedimentos comportamentais, eletroacústicos e eletrofisiológicos, com o objetivo de diagnosticar o tipo e o grau da perda.

A audiometria tonal limiar é a base para avaliar a audição, determinar os limiares auditivos e compara esses valores com os padrões de normalidade, usando como referencia o tom puro. Para tal é pesquisado em cada frequência a menor nível de pressão sonora que o indivíduo detecta na presença do som, tanto por via aérea como por via óssea. ^(18,19)

Nos adolescentes a perda de audição pode acontecer devido à prolongada exposição a sons intensos produzidos por seus dispositivos sonoros portáteis individuais, os quais são utilizados de forma indiscriminada pelos mesmos, o que acarretará em prejuízo posteriormente à sua comunicação e qualidade de vida. ⁽¹³⁾

1.2.4 Audiometria de alta frequência

Somente na década de 1960, quando a Academia Americana de Otorrinolaringologia reconheceu a audiometria de altas frequências, como um instrumento de detecção precoce, de perdas auditivas e de monitoramento da audição, esta começou a ser utilizada para a verificação de alteração nas altas frequências antes que ocorresse acometimento das frequências testadas na audiometria convencional. Portanto, essa avaliação pode ser utilizada como medida profilática para a preservação da audição ou para evitar a possível progressão de perda auditiva já existente. ⁽²⁰⁾

Na década de 70, a possibilidade de se investigar, de se avaliar a sensibilidade auditiva em um espectro mais amplo, trouxe novas expectativas relacionadas ao diagnóstico precoce de danos auditivos decorrentes de drogas ototóxicas, a intensidade elevada de ruído entre outra. ⁽²¹⁾

A audiometria tonal de alta frequências (AT-AF) é um procedimento em que o indivíduo tem sua sensibilidade auditiva mensurada na faixa de frequência entre 9000 e 20.000Hz. A mesma é apontada como um instrumento para o diagnóstico precoce de alterações auditivas provenientes de alguns agentes etiológicos, tais como o envelhecimento, exposições a ototóxicos, a ruído ocupacional, sequelas de otite média, monitorização da audição em pessoas com insuficiência real, avaliação dos distúrbios de processamento auditivo e investigação do comprometimento auditivo em familiares de deficientes auditivos de origem genética. A sensibilidade auditiva em altas frequências é importante para a compreensão de fala. ⁽²²⁾

É de conhecimento que a faixa de audição humana encontra-se numa faixa de frequências de 20 a 20.000 Hz e que na avaliação convencional um número limitado de frequências é avaliado.

No caso da PAIR a AT-AF (acima de 8000 Hz) é necessária, visto que as impressões clínicas reveladas pela audiometria convencional podem dar uma impressão errônea de normalidade. Além disso, este tipo de avaliação audiológica, nas frequências ultra-altas, possibilita a diferenciação das PAIR e a detecção precoce das alterações no sistema auditivo, possibilitando, também, a não afecção das habilidades de comunicação que podem ocorrer como consequência da progressão das alterações da audição, encontradas na avaliação convencional. ⁽¹⁹⁾

É importante a mensuração adequada desses limiares para fins de detecção precoce de patologias cocleares e, conseqüentemente, a utilização de medidas profiláticas para a preservação da audição ou para evitar possível progressão de uma perda auditiva já existente. ⁽²³⁾

Acima da frequência de 8000 Hz é que a maioria das perdas auditivas neurosensoriais se inicia, dificilmente sendo percebidas pelos pacientes por estarem localizadas na base do ducto coclear, pouco influenciando a compreensão da fala. ⁽²²⁾

Na literatura encontramos um número reduzido de estudos que envolvem a percepção sonora nestas frequências, provavelmente devido a três fatores: a) falta de equipamento adequado para avaliação auditiva nessas frequências; b) ausência de padronização em relação à normalidade; c) falta de conhecimento quanto ao uso dessa avaliação na prática clínica. ⁽²⁴⁾

A avaliação audiológica convencional, no início da perda auditiva, não identifica exames alterados, no entanto, aos limiares em altas frequências indicam comprometimento do sistema auditivo periférico, mais especificamente células ciliadas externas, esta indica maior sensibilidade na detecção precoce de alterações auditivas, sendo um exame complementar de prevenção. ⁽²⁵⁾

No que se refere às perdas auditivas neurossensoriais, a AT-AF tem o papel de detectar precocemente tais alterações, para que a prevenção seja realizada antes que lesões mais significativas se instalem, efetivando o conceito de Promoção da Saúde. ⁽¹⁹⁾

Pesquisas recentes, como as realizados por Gonçalves (2014), concluíram que os limiares de audibilidade das frequências ultra-altas de 10, 12 e 14 kHz, em sujeitos expostos ao ruído ocupacional ou por exposição ao som elevado por música, são acometidas antes que as frequências de 4 e 6 kHz. ^{(25) (26)} Podemos destacar a importância das frequências ultra-altas para avaliar os danos causados por agentes nocivos como o ruído. Observou-se que as frequências de 11 e 12 kHz foram pouco afetadas após longo tempo de exposição ao ruído, porém houve queda considerável nos limiares a partir de 14 kHz. ^{(19) (25)}

Pesquisadores avaliaram a relação entre o dano auditivo ocasionado pelo ruído nas frequências convencionais e altas, em diferentes grupos etários. Nesta observaram que ocorreu a elevação do limiar de 9.000 a 18.000 Hz. Este decréscimo foi de aproximadamente 20 dB, em todas as frequências testadas. ⁽¹⁹⁾

Quanto ao tipo da perda auditiva ocasionada pelo uso constante de fones a do tipo neurossensorial, bilateral foi a de maior evidência acometendo primeiramente as frequências altas e posteriormente as demais frequências. ⁽²⁶⁾

1.2.5 Logaudiometria

Denomina-se logaudiometria a técnica onde amostras de fala padronizadas de uma língua são apresentadas com o intuito de medir aspectos da sensibilidade auditiva. ⁽²⁷⁾

Pesquisas relatam que a Logaudiometria, realizada por meio do LRF, confirmaram os resultados da audiometria convencional em 100% dos

participantes, assim como o IRF apresenta resultados compatíveis com os limiares audiométricos encontrados nos 100% dos participantes. ⁽²⁵⁾

1.2.6 Imitanciometria

Imitanciometria é um procedimento composto pela timpanometria, que é um procedimento eletroacústico que contribui para a identificação de alterações de orelha média. E a medida da variação da imitanciado sistema auditivo em função da variação da pressão introduzida no meato acústico externo. E pela medida do reflexo acústico do musculo estapedio ipsilateral e contra lateral. ⁽²⁸⁾

Portanto, as medidas da imitância acústica e pesquisa dos reflexos do músculo estapedio ipisilateral e contralateral, realizadas em adolescentes através de pesquisas, apresentam registros de curva timpanométrica tipo A, bilateralmente em 100% dos participantes, indicando, portanto que a orelha média não interfere nos resultados obtidos. ⁽²⁵⁾

1.2.7 Perda auditiva induzida por ruído (PAIR)

A PAIR é definida como perda auditiva sensorioneural, decorrente da exposição ocupacional sistemática a níveis de pressão sonora elevado, ocasionando lesão nas células ciliadas do Órgão de Corti. Geralmente é bilateral e simétrica, insidiosa e irreversível. Está diretamente relacionada ao tempo de exposição e susceptibilidade individual. ⁽²⁶⁾

Pode vir acompanhada de zumbido é caracterizada por uma curva audiológica do tipo entalhe, atingindo, geralmente, as frequências de 3, 4 ou 6 KHz e, com o agravamento da lesão, estende-se às demais frequências, as quais levam mais tempo para serem atingidas. ⁽²⁹⁾

Essa se manifesta, primeiramente nas frequências de 4000Hz, 6000Hz e 3000Hz e estende, com a progressão, às frequências de 8000Hz, 2000hz, 1000Hz, 500Hz e 250Hz. Raramente o ruído leva à perda auditiva profunda, e em geral, não ultrapassa 75 dB para altas frequências e 40 dB nas baixas frequências, atingindo seu máximo nos primeiros 10 a 15 anos de exposição. ⁽²⁵⁾

Os adolescentes geralmente só perceberão a dificuldade auditiva quando a lesão estiver em estágio avançado, por apresentar um surgimento dos

sintomas auditivos tardios e insidiosos. Além do dano auditivo, algumas alterações secundárias, como zumbido, estresse, alterações fisiológicas no ritmo cardíaco e na pressão sanguínea, bem como dificuldade na discriminação de sons da fala, principalmente em ambientes ruidosos. ⁽²⁵⁾

O ruído provoca exaustão física, alterações químicas, metabólicas e mecânicas do órgão sensorial auditivo, tendo como resultado final uma perda auditiva parcial ou total do órgão de Corti, parte interna do ouvido. ⁽²⁶⁾

Os indivíduos expostos a ruído queixam-se de dificuldades de comunicação, incluindo alteração na detecção, discriminação e localização da fonte sonora, assim como na inteligibilidade de fala, e de vários outros sintomas, como dificuldade de concentração e atenção, memória, nervosismo e fadiga excessiva. Além disso, a exposição ao ruído afeta o sistema nervoso simpático e endócrino, resultando em respostas fisiológicas como aumento da frequência cardíaca, aumento da pressão arterial e vasoconstrição. ⁽³⁰⁾

A exposição ao ruído pode ocasionar ainda zumbido, cefaleia, plenitude auricular, tontura, distúrbios gástricos, da visão, do sono e do humor ⁽²⁵⁾.

Sendo assim, os adolescentes devem ser conscientizados sobre o ruído, bem como sobre as consequências danosas que representam para a sua saúde. Nos últimos anos tem se observado a grande preocupação quanto ao diagnóstico precoce das perdas auditivas e, entre elas, a PAIR. Essa preocupação pode estar relacionada com o fato de mesma ser uma doença silenciosa e que se instala ao longo do tempo. Entretanto, existe uma suscetibilidade individual para tal manifestação, que pode ser de origem genética ou por tempo e nível de exposição ao ruído. ^{(25) (26)}

Além das questões relacionadas aos parâmetros que levam a criação dos critérios de limites para dose máxima de exposição a sons, devemos também considerar que é possível que os efeitos a sons intensos em adolescentes possam ser diferentes dos efeitos em adultos, devido ao fato destes serem mais susceptíveis aos efeitos do ruído no sistema auditivo. ⁽¹³⁾

1.2.8 Legislação

No Brasil, o trabalho de prevenção das doenças ocupacionais e dos acidentes de trabalho teve início de 1943, com a Consolidação das Leis do trabalho (CLT)

e desde então os cuidados com a audição do trabalhador que atua em ambientes ruidosos é intensificada. Com a promulgação da Portaria no. 3.214/78 houve um importante avanço no âmbito da conservação auditiva, essa portaria, por meio da NR-7, torna obrigatória a realização da audiometria tonal liminar.⁽²⁹⁾

A Lei 6.514 de 22 de dezembro de 1977 da Consolidação de Leis do Trabalho, relaciona os parâmetros que proporcionam o conforto acústico dos trabalhadores juntamente com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), sendo que a legislação do trabalho brasileira, segundo a Portaria nº 3.214 de 08 de junho de 1978, onde descreve a norma regulamentadora (NR-15) definiu que o limite máximo de ruído tolerável é de 85 dB NPS em uma jornada de trabalho de 8 horas.

Não há regulamentação para os níveis de pressão sonora em profissionais expostos a música amplificada, bem como para as atividades de lazer. Para isso, os padrões da exposição ao ruído têm sido utilizados, como parâmetro. Em seu primeiro anexo, a Norma Regulamentadora 15 (NR 15) estipula o máximo de 85 dB (A) para uma exposição de 8 horas diárias, a cada 5 dB de intensidade sonora acrescentados a esse limite de 85 dB, cai pela metade o tempo de uso permitido.⁽³¹⁾

Como ainda não se sabe exatamente como e quanto a via auditiva periférica e central dos adolescentes é afetada. Fica claro que os critérios de segurança para a exposição a NPSE em adultos não pode ser aplicada em adolescentes.⁽¹³⁾

1.2.9 Sistema Vestibular

As bases neurofisiológicas do equilíbrio corporal são fundamentais para a compreensão da postura corporal, independente da posição adotada pelo corpo, seja ela estática ou dinâmica. Para o equilíbrio corporal ser mantido é necessária a integração entre os sistemas vestibular, visual e proprioceptivo e o meio ambiente.⁽³²⁾

Considerando a importância do sistema vestibular para o equilíbrio humano, sabe-se que disfunção nesse sistema acomete sintomas otoneurológicos como tontura, desequilíbrio, náuseas e borramento das imagens visualizadas, prejudicando a qualidade de vida.⁽³³⁾

1.2.10 Dizziness Handicap Inventory (DHI)

Diante da dificuldade de quantificar os sintomas otoneurológicos, temos na literatura inventários quantificadores de tontura, composto por questões que abordam aspectos físicos, emocionais e funcionais.

O Dizziness Handicap Inventory (DHI) é um inventário quantificador de tontura que foi adaptado culturalmente para o Brasil, composto por 25 questões sobre tontura, das quais sete avaliam os aspectos físicos; nove os aspectos emocionais e nove os funcionais. O sujeito terá três opções de respostas, sendo sim, às vezes e não, devendo optar por apenas uma em cada questão. Cada resposta apresenta uma numeração específica e no final do questionário serão somados os números da resposta de cada questão. Com os resultados, pode-se identificar a autopercepção da tontura de modo quantitativo. ⁽³⁴⁾

1.2.11 Impacto da Música ao Sistema Auditivo

Dados da OMS mostraram que cerca de 278 milhões de pessoas no mundo é afetada pela perda de audição moderada a profunda em ambas as orelhas. Dados do censo demográfico, do ano de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) apontaram que cerca de 9,7 milhões de pessoas tinham deficiência auditiva no Brasil e quase 348 mil não conseguiam ouvir nada. As causas destas alterações auditivas são diversas, atualmente o uso de equipamentos estéreo pessoais pode ser o mais importante fator de risco de alterações auditivas em crianças e adolescentes. ⁽¹³⁾

De acordo com o manual de alguns equipamentos, estes atingem 90 dB e alguns equipamentos mais modernos podem chegar a 110 dB, sendo que o sistema auditivo humano suporta sons entre 85 e 100 dB. A exposição continuada a sons entre 100 e 120 dB podem levar à perda auditiva e acima de 120 dB pode ser provocado trauma acústico. ^{(13) (35)}

A PAIM, é a perda auditiva induzida por música, tem as mesmas características da perda auditiva induzida por ruído, um entelhe nas frequências de 4.000 Hz a 6.000 Hz, irreversível, podendo ou não progredir,

proporcionalmente se a exposição não for cessada. A única diferença encontra-se no conceito, uma vez que o ruído é definido como um som indesejado, e a música como algo prazeroso, sendo que a música amplificada é um problema de saúde pública. ⁽²⁾

Knobel e Lima (2015) em seu estudo sobre os sintomas auditivos em usuários de dispositivos sonoros portáteis individuais evidenciaram que 63% dos jovens estudados fazem uso frequente do fone auricular durante longo período de tempo e intensidades elevadas. ⁽¹³⁾

É grande o número de adolescentes que fazem uso da música amplificada em várias situações, uma delas é durante as tarefas escolares, onde relataram conseguir uma melhor concentração e em outros ambientes, como no trânsito, faculdade, rua, academias, sendo estes, ambientes ruidosos, fazendo com que os usuários aumentem a intensidade do seu equipamento para mascarar o ruído externo. ^{(13) (36)}

Quando analisada a timpanometria temos que grande parte da população apresenta curva timpanométrica do tipo A, como esperado em indivíduos normais, ou em indivíduos com perda auditiva induzida por música (PAIM). Na avaliação audiométrica propriamente dita analisando os limiares por frequência, e por orelhas, encontrou-se uma maior média de limiar na frequência de 6.000 Hz para ambas as orelhas, o que corrobora com estudos relacionando audição e elevados níveis de pressão sonora e quando analisada as médias tritonais e de altas frequências, a maior média encontrada está no grupo de frequências de 3.000, 4.000 e 6.000 Hz, e a menor média encontrada nas altas frequências. ⁽³⁶⁾

Segundo estudo realizado em uma Universidade do Paraná quase 40% dos adolescentes apresentaram pelo menos um sintoma otológico devido ao uso de música em volume elevado, com prevalência de zumbido de 21,6%, seguido de dor no ouvido, plenitude auricular, prurido, tontura e perda auditiva. ⁽³⁶⁾

A maior parte dos adolescentes (57) de um total de 58 da amostra referiu utilizar fone de ouvido para escutar música, sendo os estéreos portáteis individuais os mais utilizados no dia a dia. Como a música é vista como incapaz de causar danos ao indivíduo torna-se um risco à saúde auditiva quando ocorre em intensidade elevada e por longo período de tempo, podendo causar danos irreversíveis à audição. ⁽³⁷⁾

Além de alterações auditivas, estes adolescentes podem apresentar alterações extra auditivas, tais como alterações psicossociais caracterizadas por isolamento, estresse, dificuldade de sono, diminuição da auto-estima, depressão; além de transtornos neurológicos, vestibulares, digestivos, cardiovasculares e hormonais, tonturas, intolerância a sons intensos, otalgia e principalmente, o zumbido. A sensação de plenitude auricular e dor no conduto devido ao uso do fone de inserção também foram relatadas em vários estudos. Portanto, é suma importância a conscientização dos adolescentes quanto aos ruídos de lazer, em especial, o uso dos fones de ouvido.⁽³⁸⁾

Com relação ao tipo de fone utilizado entre os adolescentes os fones supra-aurais possuem saídas com intensidades maiores que os fones intra-aurais, na execução de uma música, sendo este o menos utilizado entre os adolescentes.⁽³⁹⁾

Quanto ao número de horas ouvido por dia, mais de 60% fazem o uso de 3 a 5 horas, 52,5% classificam o som que ouvem como confortável 13,6% deixam volume entre 76 e 100% do volume máximo do equipamento.⁽³⁹⁾

Quanto ao conhecimento sobre a música amplificada e suas implicações no sistema auditivo, 93,2% possuem alguma informação prévia de que a música amplificada prejudica a audição, 72,9% não acham que sua audição está prejudicada e 54,2% acreditam que perda auditiva tem cura.⁽⁴⁰⁾

No estudo realizado com adolescentes, os achados audiológicos não detectaram uma perda auditiva, no entanto, a configuração dos audiogramas sugere uma possível futura PAIM. Com isso os resultados mostram que é de extrema importância investir em campanhas quanto à música amplificada e a audição, para que haja uma mudança de comportamento dos mesmos evitando a perda da audição precoce.⁽⁴⁰⁾

Segundo o Conselho Federal de Fonoaudiologia os adolescentes estão apresentando perda de audição causada pelo uso irregular de fones de ouvido dos seus dispositivos sonoros portáteis individuais com volume elevado. A orientação é baixar o volume. Segundo o mesmo, já houve uma proposta de projeto de lei no Congresso Nacional para que esses equipamentos tenham controle máximo de volume, no entanto, este projeto não foi aprovado até o momento.

1.2.12 Microrganismos causadores de infecções de ouvido

Infecções de ouvido representam uma das doenças mais comuns do mundo, sendo que os agentes etiológicos são responsáveis por tais infecções. As principalmente bactérias encontradas são as das espécies *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, entre outras e entre os fungos principalmente a *Candida albicans* ⁽⁴¹⁾ ⁽⁴⁵⁾. A eficácia de vários agentes medicamentosos está sendo ameaçada devido ao surgimento de bactérias multirresistentes aos antibióticos. Estas desenvolvem resistência aos diversos tipos de medicamentos eficazes para combatê-las, adquirindo resistentes aos mesmos. As ervas medicinais voltaram a ser utilizadas nas pesquisas, para o tratamento destas bactérias. ⁽⁴¹⁾

Estudo realizado em academias de ginástica, postos de combustível, lares, hospital e supermercado revelou o tipo de contaminação encontrada por bactérias e fungos. Neste pode-se evidenciar a importância da higienização adequada como medida de prevenção de epidemias causadas por contaminação microbiana. ⁽⁴²⁾

O conduto auditivo é revestido por tecido epitelial e este apresenta uma microbiota típica sendo que à manipulação de quaisquer objetos pode dinamizar o deslocamento de microrganismos. Os aparelhos de telefone servem como um meio de transmissão desses agentes. Pesquisas realizadas em Marília/SP com os telefones públicos observou-se que em todos os aparelhos das amostras foram encontradas bactérias do tipo *Staphylococcus aureus* em 27% da amostra, seguida por *Pseudomonas aeruginosa* em 26% entre outras. ⁽⁴³⁾

Pesquisa realizada com 30 aparelhos de celulares constatou-se que em 100% das amostras foi encontrado algum tipo de bactéria. A de maior prevalência encontrada na amostra foi a *Staphylococcus aureus*. Tal fato pode ser que esta faz parte da flora normal de algumas pessoas, no entanto, quando ocorre uma queda da imunidade, estas bactérias podem desencadear quadros de infecções. Bactérias fecais também foram encontradas, tal fato está relacionada a hábitos de higiene. A forma mais adequada de reduzir tais contaminações é a prática de higienização frequente desses celulares. ⁽⁴⁴⁾

1.3 OBJETIVO

1.3.1 Objetivo geral

Avaliar o impacto do ruído no sistema auditivo e vestibular em adolescentes usuários de dispositivos sonoros portáteis individuais, assim como a microbiota dos plugs de ouvido e relacionar com os microrganismos dos ouvidos.

1.3.2. Objetivos específicos

- Avaliar a função coclear e vestibular de adolescentes universitários do curso de Fonoaudiologia da Fundação Educacional de Fernandópolis-SP;
- Avaliar a contaminação por micro-organismos patogênicos dos seus plugs de inserção e do conduto auditivo externo da orelha direita e esquerda,
- Identificar acuidade auditiva;
- Quantificar sintomas vestibulares;
- Identificar o perfil timpanométrico;
- Isolar e identificar a microbiota dos plugs e conduto auditivo externo da orelha direita e esquerda.
- Correlacionar às informações de funcionalidade coclear e vestibular, bem como a microbiota do plug e do conduto auditivo externo.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Considerações Éticas

O Projeto foi desenvolvido após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Sistema Nacional de ética e Pesquisa (SISNEP), com CAAE: 60460016.2.0000.5494.

Os participantes do estudo, após serem informados sobre todos os detalhes do trabalho, manifestaram o seu consentimento por escrito, assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A).

2.2 Casuística

O estudo foi realizado na Clínica de Audiologia das Faculdades Integradas de Fernandópolis (FIFE), em parceria com a Universidade Brasil- campus Fernandópolis- SP.

Para compor a casuística do estudo, foram selecionados 24 sujeitos de ambos os gêneros, na faixa etária entre 17 e 24 anos de idade, adolescentes universitários do curso de Fonoaudiologia da Fundação Educacional de Fernandópolis/SP, do 6º e 8º semestres.

No total de alunos regularmente matriculados no 6º e 8º semestres do curso temos 24 adolescentes. Aplicando-se a fórmula estatística de Fonseca e Martins (1996) temos que o n esperado para esta população será de $n=19$.

2.3 Critérios de seleção dos sujeitos

Os sujeitos selecionados foram adolescentes universitários do curso de Fonoaudiologia da Fundação Educacional de Fernandópolis/SP, do 6º e 8º semestres.

. Todos foram submetidos à avaliação audiológica de acordo com os critérios estabelecidos pelo Ministério da Saúde no seu Programa de Saúde Auditiva.

Foram convidados a participar do trabalho os sujeitos adultos selecionados que concordaram participar e preencheram os critérios abaixo.

2.3.1 Critérios de inclusão

Serão critérios de inclusão:

- Ser adolescentes universitários do curso de Fonoaudiologia da Fundação Educacional de Fernandópolis/SP, do 6º e 8º semestres.
- Aceitar participar da pesquisa;
- Estar dentro da faixa etária proposta.

2.3.2 Critérios de exclusão

Os critérios de exclusão serão:

- Apresentar doenças como caxumba, hipertensão arterial, diabetes, meningite, HIV, sífilis, entre outras que possam comprometer a acuidade auditiva, e ou deficiência auditiva pré-existente;
- Além da não aceitação dos sujeitos na participação
- Uso de medicamentos ototóxicos.

2.4. Etapas da Pesquisa

2.4.1 Medição do ruído

Inicialmente a pesquisadora realizou a medição do ruído dos dispositivos sonoros portáteis individuais dos adolescentes, quando ligados por meio do equipamento decibelímetro (marca IMPAC modelo 8921).

2.4.2 Pesquisa da Função Coclear

Foi realizada uma entrevista específica com o intuito de investigar as características individuais, tais como idade, hábitos de lazer ruidosos, exposição a produtos químicos, além das condições de saúde e outras doenças que

possam potencializar os efeitos dos riscos ambientais, quanto à poluição sonora e por agentes patogênicos. (Apêndice B)

Após a entrevista foi realizada a inspeção do meato acústico externo. Com o uso de otoscópio, com a finalidade de se avaliar a membrana timpânica e o meato acústico externo.

Para verificação da acuidade auditiva foi realizada a audiometria tonal liminar convencional (250 a 8.000 Hz); audiometria tonal liminar de altas frequências (9.000 e 12.000 Hz), e logaudiometria, foram realizadas com o audiômetro GSI-61, marca Grasson Stadler. Foi utilizado o tom warble para pesquisas dos limiares tonais, os quais foram apresentados por meio dos fones auriculares HDA 200. Para a pesquisa dos limiares tonais foi utilizada a técnica descendente. A classificação utilizada para o tipo de perda foi de acordo com Silman e Silverman (1997) e quanto ao grau da perda Biap (1996)

Com o intuito de se avaliar a funcionalidade da orelha média foi realizada a pesquisa da medida da imitância acústica e a pesquisa dos reflexos ipsilaterais e contralaterais do músculo estapédio. Para tal, foi utilizado com o equipamento AZ-7R. Estas foram classificadas de acordo com a proposta de Jerger (1970).

O Protocolo de Dizziness Handicap Inventory (DHI) foi utilizado para quantificar o sintoma específico da tontura, que pode estar presente nos adolescentes (Apêndice C).

2.4.3 Microbiota dos plugs e do conduto auditivo externo

A amostragem foi realizada por meio da técnica “*swab test*¹”. Para tal finalidade um swab estéril foi friccionado na superfície do plug, em zig zag e sempre em um único sentido, a amostra colhida foi depositada em meio de transporte, identificada e conservada em caixas isotérmicas a 4°C.

Para cultivo as amostras foram submetidas a diluições seriadas em solução salina (NaCl, 0,5%) para posterior cultivo em meios agarizados Brain Heart Infusion (BHI), triptecaseína soja (TSA), Levine e Sabouraud sendo incubadas a 37°C por 24-48 horas, quando as colônias foram avaliadas pelas características morfológicas.

¹ “*swab test*¹”. Coletor de amostra de bactérias.

As colônias foram submetidas à coloração de Gram e observadas em microscópio de luz. Uma vez confirmada a característica morfológica cada colônia foi cultivada isoladamente em meios agarizados para posteriormente ser submetida a provas bioquímicas para a sua identificação. Colônias típicas de estafilococos foram submetidas as provas bioquímicas da catalase, coagulase, hemólise e oxidase ⁽⁴⁶⁾, enquanto que bactérias Gram-negativas foram avaliadas pelo Sistema API20E (Analytical Profile Index, BioMérieux).

2.4.5 Estatística

Os dados obtidos foram analisados por meio de estatística descritiva e métodos de estatísticas inferenciais analisando-se questões de probabilidade de uma população com base nos dados da amostra. Em alguns momentos, dada a necessidade, para melhor entendimento, foram usados os seguintes métodos:

- Desvio Padrão
- Erro Padrão;
- Significância;
- Teste Qui Quadrado;
- Teste Monte Carlo;
- Regressão Linear Multivariada.

Para a análise da estatística por inferencial foram realizados teste de hipóteses, usando Qui Quadrado, onde se analisou em suma, o comportamento do valor de p (p value).

Os softwares estatísticos utilizados para a análise foi o Software SPSS Statistics atreladas às funcionalidades da ferramenta Excel (versão 2.016).

3. RESULTADOS

Participaram da pesquisa 24 adolescentes universitários com idade ente 17 a 24 anos, sendo 9 do gênero masculino (37%) e 15 do gênero feminino (62%). Todos aceitaram participar da pesquisa assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Figura 1).

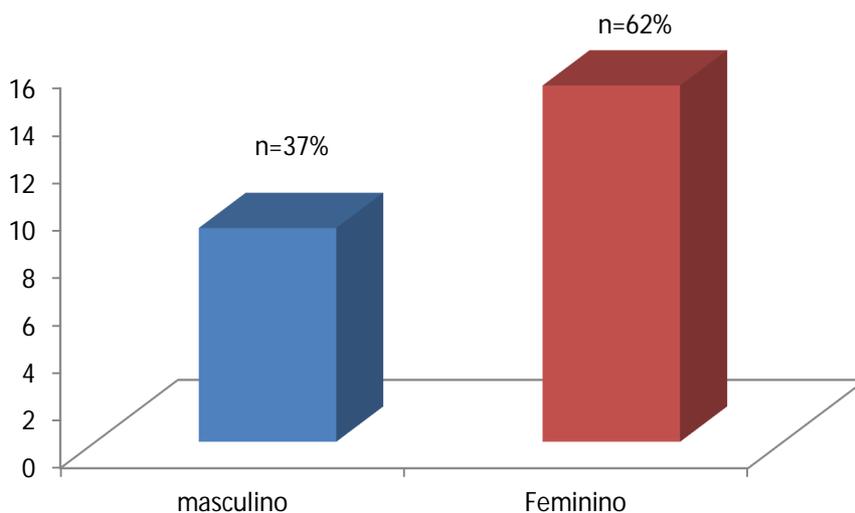


Figura 1: Representação gráfica dos gêneros dos participantes da pesquisa – Fernandópolis- SP

Fonte: Pesquisa desenvolvida pelo autor – 2017

3.1 Pesquisa da Função Coclear:

Foi aplicado o protocolo de anamnese específica com o intuito de investigar as características individuais.

Nesta, 20% dos adolescentes referiram hábitos de lazer ruidoso com o uso de dispositivos sonoros portáteis individuais com plugs de inserção, para música em volume elevado por mais de duas horas por dia. No entanto, nenhum referiu exposição a produtos químicos, além das condições de saúde e outras doenças que possam potencializar os efeitos dos riscos ambientais, quanto à poluição sonora e por agentes patogênicos.

Para verificação da acuidade auditiva foi realizada a audiometria tonal liminar convencional (250 a 8.000 Hz); audiometria tonal liminar de altas frequências (9.000 e 12.000 Hz), e logaudiometria.

Nesta acuidade auditiva observou-se que 8% dos universitários apresentaram alterações auditivas para altas frequências na orelha direita e orelha esquerda e 92% dos universitários apresentaram limiares tonais normais para altas frequências na orelha direita e esquerda (Figura 2).

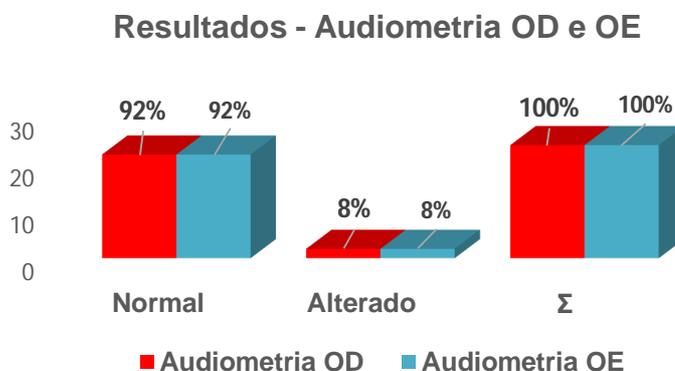


Figura 2: Resultados da Audiometria Orelha direita e esquerda de adolescentes participantes da pesquisa – Fernandópolis- SP

Legenda: OD: Orelha direita/ OE: Orelha esquerda

Fonte: Pesquisa desenvolvida pelo autor – 2017

Já para audiometria tonal liminar convencional (250 a 8.000 Hz), nenhum universitário apresentou alteração auditiva. Os mesmos resultados foram encontrados para a orelha direita e orelha esquerda.

A funcionalidade da orelha média foi realizada com a pesquisa da medida da imitância acústica e a pesquisa dos reflexos ipsilaterais e contralaterais do músculo estapédio. Nesta análise pode-se constatar que 92% apresentaram curva timpanométria do tipo A e 8% apresentaram curva timpanométria do tipo Ad na orelha direita. Na orelha esquerda, 88% apresentaram curva timpanométria do tipo A e 13% apresentaram curva timpanométria do tipo Ad (Figura 3).

Resultado - Curva Timpanométrica quanto ao tipo - OD e OE

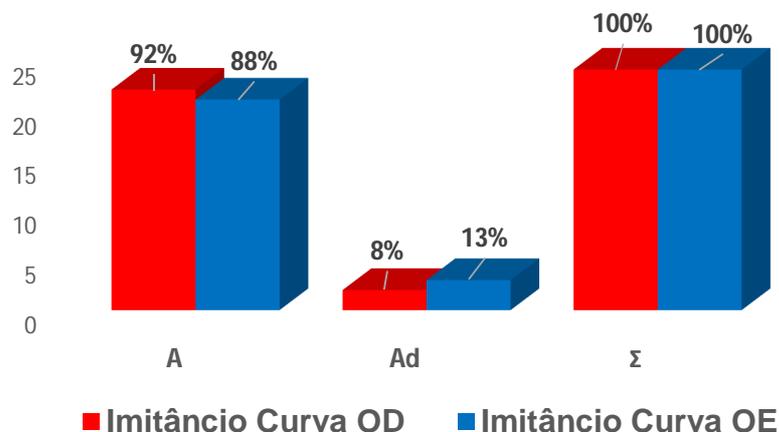


Figura 3: Curva timpanométrica quanto ao tipo- Orelha Direita e Orelha Esquerda de adolescentes participantes da pesquisa– Fernandópolis- SP

Legenda: OD: Orelha direita/ OE: Orelha esquerda

Fonte: Pesquisa desenvolvida pelo autor – 2017

Quanto a pesquisa dos reflexos ipsilaterais e contralaterais do músculo estapédio, constatou-se que 100% dos adolescentes apresentaram presença dos reflexos ipsilaterais e contralaterais para a orelha direita e esquerda.

O Protocolo de Dizziness Handicap Inventory (DHI) foi utilizado para quantificar o sintoma específico da tontura. Neste constatou-se que 83% dos adolescentes não apresentaram queixas labirínticas e apenas 17% apresentaram (Figura 4).

Alterações Labirínticas

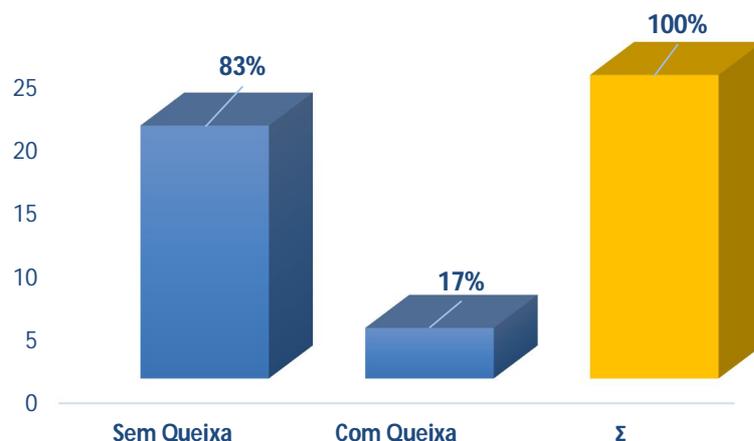


Figura 4: Resultado - Alterações Labirínticas de adolescentes participantes da pesquisa – Fernandópolis- SP

Fonte: Pesquisa desenvolvida pelo autor – 2017

3.2. Microbiota dos plugs e do conduto auditivo externo

Na Tabela 1 encontram-se os resultados quando as colônias identificadas.

Tabela 1: Perfil Microbiológico das amostras de plugs e de ouvidos direitos e esquerdo.

Perfil Microbiológico das Amostras				
Informação	Registros (N)	Proporção (%)	Desvio Padrão	Erro Padrão
Bactérias				
<i>Candida albicans</i>	89	61,81	30,09	8,04
<i>Staphylococcus aureus</i>	28	19,44		
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	2	1,39		
<i>Bacillus spp</i>	4	2,78		
<i>Micrococcus spp</i>	13	9,03		
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	6	4,17		
<i>Pseudomonas spp</i>	1	0,69		
<i>Streptococcus spp</i>	1	0,69		
TOTAL DE COLÔNIAS	144	100,00		

Fonte: Pesquisa desenvolvida pelo autor – 2017

Na Tabela 2 e Figura 5 são apresentados os resultados obtidos no conduto auditivo externo da orelha direita. Verificou-se o aparecimento de 36 microrganismos nos pacientes distintos. Assim, a MODA dessa amostra se posiciona na alternativa *Candida albicans*, com 23 ocorrências (63,89%) dos casos. Ainda, o Desvio Padrão dessa amostra apontou 9,76 graus de dispersão entre os dados.

Tabela 2: Análise descritiva dos microrganismos isolados do conduto auditivo externo da orelha direita.

	<i>Candida albicans</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Micrococcus spp</i>	Total
Registros	23	8	1	4	36
% Proporção	63,89	22,22	2,78	11,11	100,00

Fonte: Pesquisa desenvolvida pelo autor – 2017

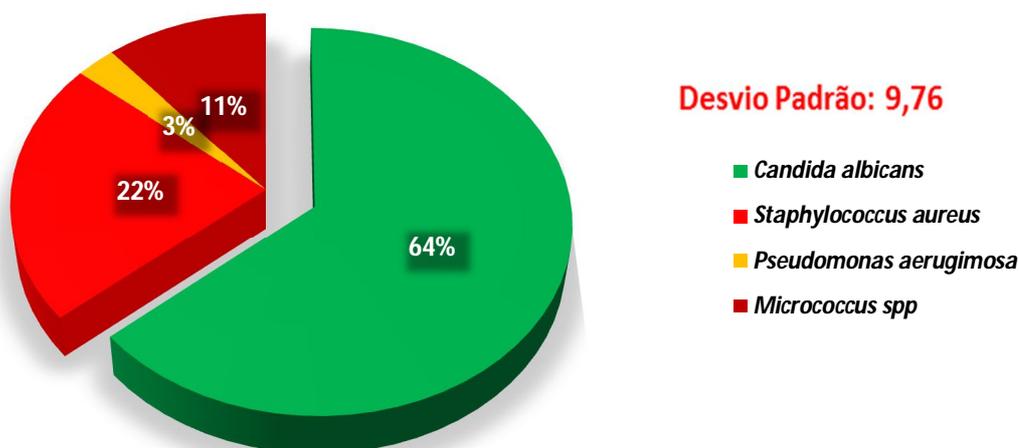


Figura 5: Percentagem de microrganismos isolados do conduto auditivo externo da orelha direita- Fernandópolis- SP

Fonte: Pesquisa desenvolvida pelo autor – 2017

Devido a amostra esperada analisada conter mais de 20% de suas células com N inferior a 5, foi necessário a adaptação do Teste Qui Quadrado de Dependência das variáveis, para o Teste Monte Carlo.

Verificou-se que o valor p foi de 0,882, indicando que as variáveis (paciente x microrganismo) não evidenciaram dependência entre si, ou seja, a variação de uma das variáveis analisadas, não interfere no resultado da outra.

Na tabela 3 e figura 6 são apresentados os resultados da ocorrência de microrganismos isolados do conduto auditivo externo da orelha esquerda.

No conduto auditivo externo da orelha esquerda, foi detectado o aparecimento de 36 microrganismos em pacientes distintos. Assim, a MODA dessa amostra se posiciona na alternativa *Candida albicans*, com 22 ocorrências (61,11%) dos casos. Ainda, o Desvio Padrão dessa amostra apontou 7,75 graus de dispersão entre os dados.

Tabela 3: Análise descritiva dos microrganismos isolados do conduto auditivo externo da orelha esquerda.

	<i>C. albicans</i>	<i>S. aureus</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>Micrococcus</i>	<i>S. epidermidis</i>	<i>Streptococcus</i>	<i>Pseudomonas</i>
Registros	22	7	1	3	1	1	1
% Proporção	61,11	19,44	2,78	8,33	2,78	2,78	2,78

Fonte: Pesquisa desenvolvida pelo autor – 2017

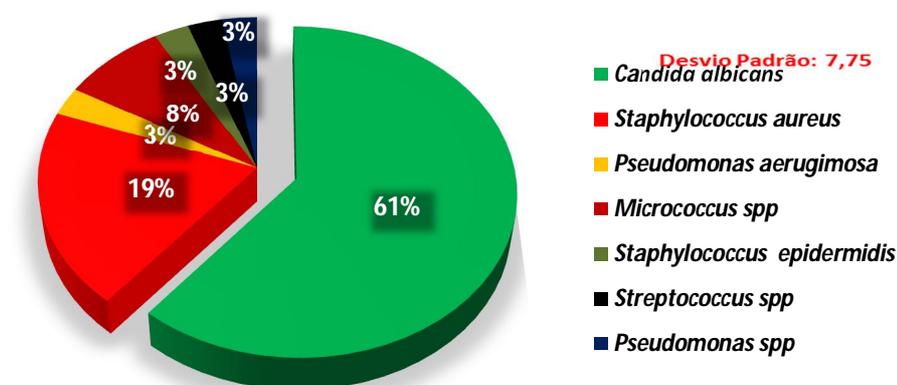


Figura 6: Percentagem de microrganismos isolados do conduto auditivo externo da orelha esquerda- Fernandópolis- SP

Fonte: Pesquisa desenvolvida pelo autor – 2017

O Teste Qui Quadrado com ajuste em Teste Monte Carlo evidenciou que não houve evidências de dependência entre a variável paciente e

microrganismos encontrado no conduto auditivo externo da orelha esquerda, de acordo com a amostra coletada e avaliada ($p=1,0$).

Na Tabela 4 são apresentados os resultados das ocorrências de microrganismos isolados nos plugs da orelha direita. Foi detectado o aparecimento de 36 microrganismos em pacientes distintos. Assim, a MODA dessa amostra se posiciona na alternativa *Candida albicans*, com 22 ocorrências (61,11%) dos casos. Ainda, o Desvio Padrão dessa amostra apontou 8,87 graus de dispersão entre os dados.

Tabela 4: Análise descritiva dos microrganismos isolados de plugs da orelha direita.

	<i>Candida albicans</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Micrococcus spp</i>	<i>Bacillus spp</i>
Registros	22	9	1	2	2
% Proporção	61,11	25,00	2,78	5,56	5,56

Fonte: Pesquisa desenvolvida pelo autor – 2017

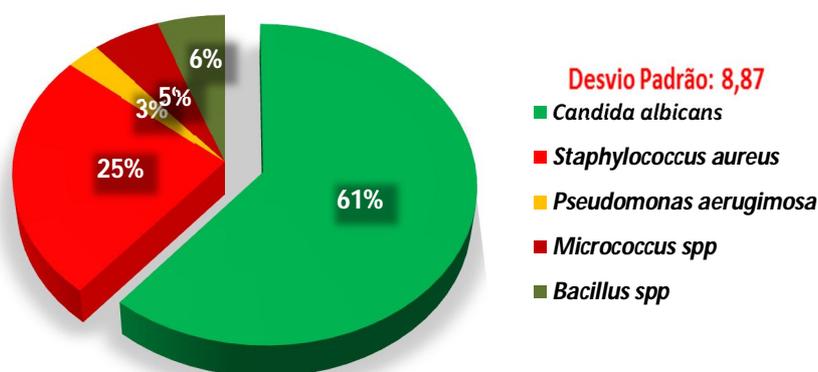


Figura 7: Percentagem de microrganismos isolados do plug da orelha direita- Fernandópolis- SP

Fonte: Pesquisa desenvolvida pelo autor – 2017

O Teste Qui Quadrado com ajuste em Teste Monte Carlo evidenciou que não foram encontradas evidências estatísticas de dependência entre as variáveis paciente e microrganismos isolados dos plugs da orelha direita ($p=0,944$), de acordo com a amostra coletadas.

Na tabela 5 são apresentados os resultados da análise descritiva dos microrganismos isolados dos plugs da orelha esquerda.

Tabela 5: Análise descritiva dos microrganismos isolados de plugs da orelha esquerda.

	<i>Candida albicans</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Micrococcus spp</i>	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	<i>Bacillus spp</i>
Registros	22	4	3	4	1	1
% Proporção	62,86	11,43	8,57	11,43	2,86	2,86

Fonte: Pesquisa desenvolvida pelo autor – 2017

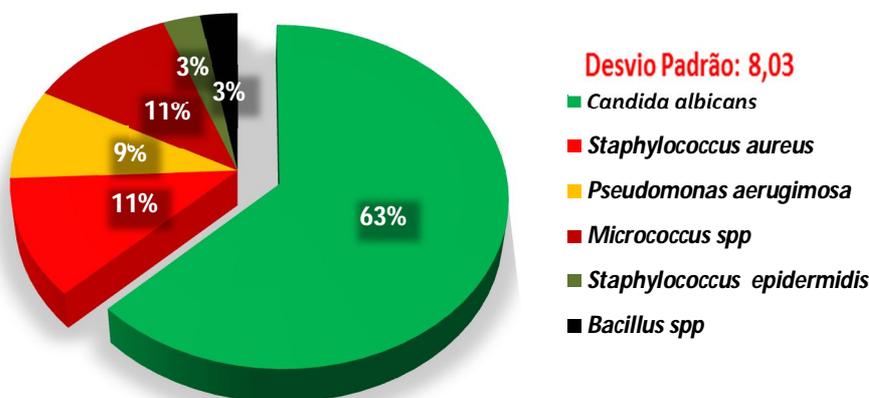


Figura 8: Percentagem de microrganismos isolados do plug da orelha esquerda- Fernandópolis- SP

Fonte: Pesquisa desenvolvida pelo autor – 2017

Nos plug da orelha esquerda, foram detectado o aparecimento de 35 microrganismos nos pacientes. Assim, a MODA dessa amostra se posiciona na alternativa *Candida albicans*, com 22 ocorrências (62,86%) dos casos. Ainda, o desvio padrão dessa amostra apontou 8,03 graus de dispersão entre os dados.

Pelo Teste Qui Quadrado com ajuste em Teste Monte Carlo verificou-se que não houve evidência de dependência entre a variável paciente e microrganismo isolado de plugs da orelha esquerda ($p=1,0$)

Na tabela 6 é evidenciada a estatística descritiva individual das variáveis pacientes e total de microrganismos isolados. No Total, foi detectada a

ocorrência de 144 microrganismos no pacientes distintos. Assim, a MODA dessa amostra se posiciona na alternativa *Candida albicans*, com 89 ocorrências (61,81%, Figura 9) dos casos. Ainda, o Desvio Padrão dessa amostra apontou 30,09 graus de dispersão entre os dados.

Tabela 6: Análise descritiva individual das variáveis pacientes e total de microrganismos.

	<i>C. albicans</i>	<i>S. aureus</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>Micrococcus</i>	<i>S. epidermidis</i>	<i>Streptococcus</i>	<i>Pseudomonas</i>	<i>Bacillus</i>
Registros	89	28	6	13	2	1	1	4
% Proporção	61,81	19,44	4,17	9,03	1,39	0,69	0,69	2,78

Fonte: Pesquisa desenvolvida pelo autor – 2017

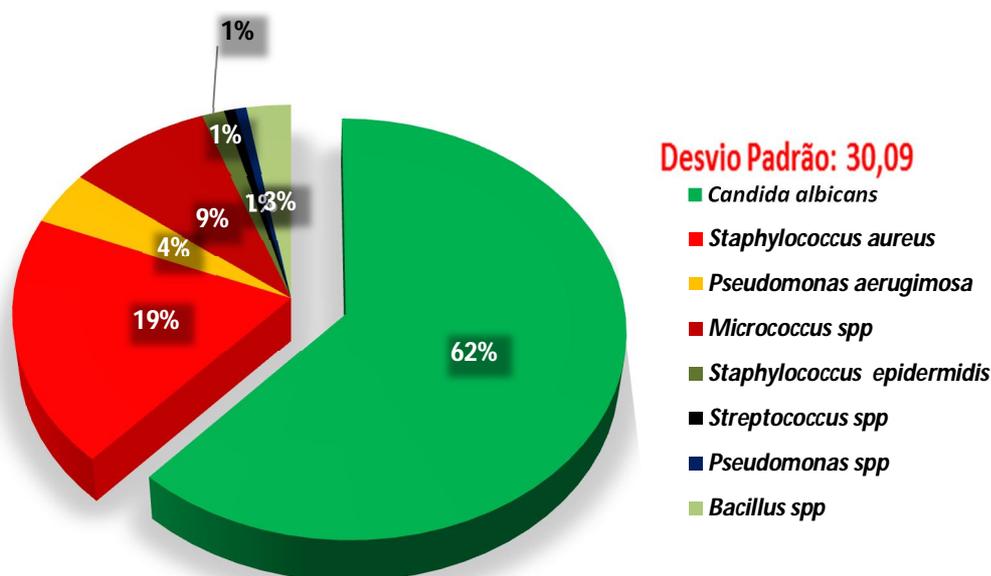


Figura 9: Percentagem do total de microrganismos isolados em plugs e conduto auditivo externo- Fernandópolis- SP

Fonte: Pesquisa desenvolvida pelo autor – 2017

Pela análise de dependência entre as variáveis paciente e microrganismos verificou-se que houve dependência entre elas ($p=0,030$), ou seja, a variação de uma das variáveis analisadas, interfere no resultado da outra.

Análise Inferencial da Amostra - Nível de Dependência

Cruzamento: Conduto auditivo externo da orelha esquerda x plug da orelha esquerda:

Sumarização do Modelo

Sumarização do modelo									
Modelo	R	R quadrado	R quadrado ajustado	Erro padrão da estimativa	Estatísticas de mudança				
					Mudança de R quadrado	Mudança F	gl1	gl2	Sig. Mudança F
1	,670	,449	,438	2,18923	,449	40,758	1	50	,000



Na Sumarização do Modelo, observa-se o resultado de R Quadrado (R²), onde nesta amostra, gerou-se o valor de 0,449.

A literatura deste modelo, demonstra que quanto maior o valor de R Quadrado, maior é a explicação das variáveis independentes, em relação à variável dependente.

Utilizando o teste estatístico Regressão Linear Multipla, aponta-se que o modelo tem um nível baixo de explicação, levando em consideração as variáveis apontadas na amostra.

Portanto, entende-se que as variáveis independentes explicam a variável dependente em 44,90%. Assim, sobram 55,10% da explicação do resultado desta variável, que é destinado ao acaso, contando-se com outros fatores externos.

Coefficientes de Dependência (Variáveis Predictoras):

Coefficientes												
Modelo	Coefficientes não padronizados		Coefficientes padronizados	t	Sig.	95,0% Intervalo de Confiança para B		Correlações			Estatísticas de colinearidade	
	B	Erro Padrão	Beta			Limite inferior	Limite superior	Ordem zero	Parcial	Parte	Tolerância	VIF
O. Esquerdo	,787	,463		1,699	,096	-,143	1,717					
P. Esquerdo	,769	,120	,670	6,384	,000	,527	1,011	,670	,670	,670	1,000	1,000



Neste modelo, analisa-se o grau de dependência das variáveis independentes à variável dependente, de maneira individual, ou seja, quais variáveis que compõem a explicação estatística da variação da variável dependente. Para tanto, olha-se os valores de significância de cada variável, onde ao atingir valores inferiores a 0,05, se mostra preditora da variável dependente.

De acordo com o modelo de Regressão Linear aplicado à este cruzamento, analisando o valor sig. (p value), identificou - se que entre as duas variáveis testadas, existe evidência de dependência, ou seja, a variação de uma delas, altera significativamente o resultado da outra, dentro da amostra analisada no escopo desse trabalho. A explicação dessa ocorrência se dá pelo fato do valor P, se portar a esquerda do valor de alfa (0,05). Neste caso, o p atingiu 0,000.

Cruzamento: Conduto auditivo externo da orelha direita x plug da orelha direita

Sumarização do Modelo:

Sumarização do modelo									
Modelo	R	R quadrado	R quadrado ajustado	Erro padrão da estimativa	Estatísticas de mudança				
					Mudança de R quadrado	Mudança F	gl1	gl2	Sig. Mudança F
1	,350	,122	,105	2,26801	,122	6,961	1	50	,011



Na Sumarização do Modelo, observa-se o resultado de R Quadrado (R²), onde nesta amostra, gerou-se o valor de 0,122. A literatura deste modelo, demonstra que quanto maior o valor de R Quadrado, maior é a explicação das variáveis independentes, em relação à variável dependente. Utilizando o teste estatístico Regressão Linear Múltipla, aponta-se que o modelo tem um nível baixo de explicação, levando em consideração as variáveis apontadas na amostra. Portanto, entende-se que as variáveis independentes explicam a variável dependente em 12,20%. Assim, sobram 87,80% da explicação do

resultado desta variável, que é destinado ao acaso, contando-se com outros fatores externos.

Coeficientes de Dependência (Variáveis Predictoras)

Modelo	Coeficientes											
	Coeficientes não padronizados		Coeficientes padronizados	t	Sig.	95,0% Intervalo de Confiança para B		Correlações			Estatísticas de colinearidade	
	B	Erro Padrão	Beta			Limite inferior	Limite superior	Ordem zero	Parcial	Parte	Tolerância	VIF
O. Esquerdo	1,650	,450		3,665	,001	,746	2,554					
P. Direito	,343	,130	,350	2,638	,011	,082	,603	,350	,350	,350	1,000	1,000



Neste modelo, analisa-se o grau de dependência das variáveis independentes à variável dependente, de maneira individual, ou seja, quais variáveis que compõem a explicação estatística da variação da variável dependente. Para tanto, olha-se os valores de significância de cada variável, onde ao atingir valores inferiores a 0,05, se mostra preditora da variável dependente.

De acordo com o modelo de Regressão Linear aplicado à este cruzamento, analisando o valor sig. (p value), identificou - se que entre as duas variáveis testadas, existe evidência de dependência, ou seja, delas, altera significativamente o resultado da outra, dentro da amostra analisada no escopo desse trabalho. A explicação dessa ocorrência se dá pelo fato do valor P, se portar a esquerda do valor de alfa (0,05). Neste caso, o p atingiu 0,011.

Por fim, após a análise dos dados da amostra estudada, é possível concluir-se que:

Análise descritiva do perfil: Aba - Estatística Descritiva.

Agora, analisando a parte inferencial da estatística, podemos concluir que:

Foram feitos teste de hipóteses, usando Qui Quadrado, onde se analisou em suma, o comportamento do valor de p (p value). Cruzamentos Inferenciais:

- Cruzamento 1:

Pacientes x Conduto auditivo externo da orelha esquerda: Sem Evidência Estatística de Dependência

- Cruzamento 2:

Pacientes x Conduto auditivo externo da orelha direita: Sem Evidência Estatística de Dependência

- Cruzamento 3:

Pacientes x Plug da orelha direita: Sem Evidência Estatística de Dependência

- Cruzamento 4:

Pacientes x Plug da orelha esquerda: Sem Evidência Estatística de Dependência

- Cruzamento 5:

Pacientes x Total de Bactérias: Com Evidência Estatística de Dependência

- Cruzamento 6:

Conduto auditivo externo da orelha esquerda x Plug da orelha esquerda: Com Evidência Estatística de Dependência

- Cruzamento 7:

Conduto auditivo externo da orelha direita x Plug da orelha direita: Com Evidência Estatística de Dependência.

3 DISCUSSÃO

A faixa etária da amostra estudado foi composta por indivíduos com idade entre 17 a 24 anos, universitários, sendo 09 do gênero masculino e 15 do gênero feminino, coincidindo com os dados da Organização das Nações Unidas (ONU) que caracteriza adolescente entre 15 e 24 anos (*youth*), critério este usado principalmente para fins estatísticos e políticos. ^{(1) (13)}

Para a pesquisa da função coclear foi realizada uma entrevista específica com o intuito de investigar as características individuais, tais como idade, hábitos de lazer ruidosos, exposição a produtos químicos, além das condições de saúde e outras doenças que possam potencializar os efeitos dos riscos ambientais, quanto à poluição sonora e por agentes patogênicos.

Nesta entrevista 20% dos adolescentes referiram hábitos de lazer ruidoso com o uso de dispositivos sonoros portáteis individuais com plugs de inserção, para música em volume elevado por mais de duas horas por dia. Dados semelhantes foram descritos por diversos autores.

Com o advento da música amplificada e a crescente popularização dos dispositivos sonoros portáteis individuais, entre os adolescentes, e a disponibilidade de marcas e modelos, além da alta tecnologia, possibilitou o acesso a essa tecnologia. ^{(2) (13) (35) (36) (37) (39)}

Entretanto, se esta tecnologia for utilizada de forma inapropriada, isto é, se fizer uso abusivo da duração, intensidade e/ou frequência da exposição, esta poderá acarretar em impacto adverso na nossa função auditiva. ^{(2) (13) (36) (37) (39)}

Na literatura atual encontramos diversos trabalhos publicados nos últimos anos, como os de PANELLI (2014) sobre o uso de dispositivos sonoros portáteis individuais destacando a possibilidade de lesão ao sistema auditivo e danos à audição, decorrentes da elevada intensidade utilizada somada ao tempo de exposição excessivo. O som intenso, seja ele ruído ou música, pode lesar estruturas da orelha e desencadear a perda da audição.

Além de sintomas auditivos estes adolescentes podem apresentar sintomas extra auditivos, tais como dificuldade de concentração e atenção, memória, nervosismo e fadiga excessiva. Além disso, estudos mostram que a exposição ao ruído afeta o sistema nervoso simpático e endócrino, resultando

em respostas fisiológicas como aumento da frequência cardíaca, aumento da pressão arterial e vasoconstrição. ⁽³⁰⁾

Como sintomas auditivos os mesmos podem apresentar queixa como o zumbido, cefaleia, plenitude auricular, tontura, distúrbios gástricos, da visão, do sono e do humor ⁽²⁵⁾.

Portanto, os adolescentes devem ser conscientizados sobre o ruído bem como sobre as consequências danosas que representam para a sua saúde. ⁽²⁵⁾
⁽²⁶⁾

Para verificação da acuidade auditiva foi realizada a audiometria tonal liminar convencional (250 a 8.000 Hz); audiometria tonal liminar de altas frequências (9.000 e 12.000 Hz). Nesta observou-se que 8% dos universitários apresentaram alterações auditivas para altas frequências na orelha direita e 92% dos universitários apresentaram limiares tonais normais para altas frequências na orelha direita. Os mesmos resultados foram encontrados para a orelha esquerda. Já na audiometria tonal liminar convencional (250 a 8.000 Hz), nenhum universitário apresentou alteração auditiva. Concordando com os resultados encontrados em estudos recentes quanto à audiometria tonal liminar convencional. ⁽³⁵⁾

O resultado desta pesquisa se assemelhou com os estudos encontrados, onde a audiometria de altas frequências é um instrumento de detecção precoce, de perda auditiva e de monitoramento da audição. Essa avaliação pode ser utilizada como medida profilática para a preservação da audição ou para evitar a possível progressão de uma perda auditiva já existente. ⁽²⁰⁾ ⁽²¹⁾ A sensibilidade auditiva em altas frequências é importante para a compreensão de fala. ⁽²²⁾

No caso da PAIR a AT-AF (acima de 8000 Hz) é necessária, visto que as impressões clínicas reveladas pela audiometria convencional podem dar uma impressão errônea de normalidade. ⁽¹⁹⁾ Isso pode ser comprovado neste estudo, uma vez que nenhum dos universitários apresentou alterações auditivas na audiometria tonal liminar convencional. Acima da frequência de 8000 Hz é que a maioria das perdas auditivas localizadas na base do ducto coclear, pouco influenciando a compreensão da fala. ⁽²²⁾

A avaliação audiológica convencional, no início da perda auditiva, não identifica exames alterados, no entanto, aos limiares em altas frequências indicam comprometimento do sistema auditivo periférico, mais especificamente

células ciliadas externas. ⁽²⁵⁾ ⁽⁴⁰⁾ Acima da frequência de 8000 Hz é que a maioria das perdas auditivas neurosensoriais se inicia, dificilmente sendo percebidas pelos pacientes por estarem localizadas na base do ducto coclear, sendo que a compreensão da fala fica pouco prejudicada. ⁽²²⁾

Neste estudo podem-se comprovar tais afirmações uma vez que, nenhum dos universitários apresentou alteração na audiometria tonal liminar convencional e na audiometria tonal em altas frequências foram encontradas alterações auditivas em 8% dos adolescentes avaliados.

É de extrema importância a detecção precoce de alterações auditivas uma vez que esta vem acompanhada de outros sintomas que os adolescentes geralmente só perceberão a dificuldade auditiva quando a lesão estiver em estágio avançado. Além do dano auditivo, algumas alterações secundárias, como zumbido, estresse, alterações fisiológicas no ritmo cardíaco e na pressão sanguínea, bem como dificuldade na discriminação de sons da fala, principalmente em ambientes ruidosos.

O ruído provoca exaustão física, alterações químicas, metabólicas e mecânicas do órgão sensorial auditivo, tendo como resultado, uma perda auditiva parcial ou total do órgão de Corti, parte interna do ouvido. ⁽¹⁹⁾ ⁽²⁵⁾ ⁽²⁶⁾ Além disso, a exposição ao ruído afeta o sistema nervoso simpático e endócrino, resultando em respostas fisiológicas como aumento da frequência cardíaca, aumento da pressão arterial e vasoconstrição. ⁽³⁰⁾ A exposição ao ruído pode ocasionar zumbido, cefaleia, plenitude auricular, tontura, distúrbios gástricos, da visão, do sono e do humor ⁽²⁵⁾ ⁽³⁸⁾.

Dados da OMS mostraram que cerca de 278 milhões de pessoas no mundo é afetada pela perda de audição. As causas destas alterações auditivas são diversas. Atualmente o uso de equipamentos estéreo pessoais pode ser o mais importante fator de risco de alterações auditivas em crianças e adolescentes. ⁽¹³⁾ Entre os universitários avaliados este é um dado de bastante significância visto que todos fazem uso destes dispositivos no seu cotidiano, referindo que a música é uma forma de descanso, de prazer e de lazer.

A PAIM é a perda auditiva induzida por música, tem as mesmas características da perda auditiva induzida por ruído. A única diferença entre

ambas encontra-se no conceito, uma vez que o ruído é definido como um som indesejado, e a música como algo prazeroso. ⁽²⁾

O risco de perda auditiva não existe somente após longa exposição à música amplificada, pois curtas exposições a níveis sonoros excessivamente elevados também podem causar perda auditiva e zumbido. ^{(13)(35) (36)(37) (38) (39) (40)}

Além de implicações auditivas, estes adolescentes podem apresentar alterações extra auditivas, tais como alterações psicossociais, estresse, dificuldade de sono, depressão; além de transtornos neurológicos, vestibulares, digestivos, cardiovasculares e hormonais, tonturas, intolerância a sons intensos, otalgia e principalmente, o zumbido. A sensação de plenitude auricular e dor no conduto devido ao uso do fone de inserção também foram relatadas em vários estudos. ⁽³⁸⁾

Durante a entrevista foi referenciado o zumbido, dor no conduto e otalgia quanto expostos por longos períodos de tempo. No entanto, estes adolescentes avaliados referiram ouvir música por prazer e esta música muitas vezes é ouvida em volume elevado, o que acarreta em danos para o sistema auditivo.

Com o intuito de se avaliar a funcionalidade da orelha média foi realizada a pesquisa da medida da imitância acústica e a pesquisa dos reflexos ipsilaterais e contralaterais do músculo estapédio. Neste estudo pode-se constatar que 92% dos adolescentes apresentaram curva timpanometria do tipo A e 8% apresentou curva timpanometria do tipo Ad na orelha direita. Na orelha esquerda, 88% apresentaram curva timpanometria do tipo A e 13% apresentou curva timpanometria do tipo Ad.

Quanto a pesquisa dos reflexos ipsilaterais e contralaterais do músculo estapédio, constatou-se que 100% dos adolescentes apresentou presença dos reflexos ipsilaterais e contralaterais para a orelha direita e esquerda.

Imitanciometria é um procedimento composto pela timpanometria, que é uma avaliação eletroacústica que contribui para a identificação de alterações de orelha média. É composta pela medida da variação da imitância do sistema auditivo em função da variação da pressão introduzida no meato acústico externo. E pela medida do reflexo acústico do músculo estapédio ipsilateral e contra lateral. ^{(28) (35) (36) (38)}

Portanto, as medidas da imitância acústica e pesquisa dos reflexos do músculo estapedio ipsilateral e contralateral, realizadas em adolescentes através de pesquisas, apresentaram registros de curva timpanométrica tipo A, bilateralmente em 100% dos participantes, indicando, portanto que a orelha média não interfere nos resultados obtidos. ⁽²⁵⁾

No presente estudo observou-se que os adolescentes avaliados apresentaram 92% dos adolescentes apresentou curva timpanométria do tipo A na orelha direita e na orelha esquerda, 88% apresentou curva timpanométria do tipo A, concordando com a literatura.

No entanto, 8% apresentou curva timpanométria do tipo Ad na orelha direita. Na orelha esquerda 13% apresentou o mesmo tipo de curva timpanométria. Tal fato está relacionado a estes adolescentes apresentarem um sistema timpânico muito complacente.

Foram qualificadas, quantificadas e correlacionadas às colônias de bactérias e fungos encontrados nos plugs de inserção e no meato acústico externo dos adolescentes tanto da orelha direita quanto da orelha esquerda. Sabemos que infecções de ouvido representam uma das doenças mais comuns do mundo, sendo que, agentes etiológicos são responsáveis por tais infecções e que estas são causadas principalmente por bactérias. ⁽⁴¹⁾⁽⁴⁵⁾

Encontramos colônias de bactérias tanto nos plugs de inserção quanto no meato acústico externo de forma bastante significativa. Entre elas foram encontradas as bactérias do tipo *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis*, *Streptococcus pneumoniae*, *Escherichia coli* e *Proteus mirabilis* e fungos (*Aspergillus niger*, *A. fumigatus*, *A. flavus* e *Candida albicans*), sendo que o fungo do tipo *Candida albicans* foi o de maior prevalência tanto no plug quanto no conduto auditivo externo, em porcentagens superiores a 60% tanto para o plug de inserção quanto para o conduto acústico externo.

A *Candida albicans* é um agente oportunista que se prolifera em ambientes quentes e úmidos como o encontrado no conduto auditivo externo, sendo um dos principais agentes causadores de otalgias e prurido. Medidas básicas de higiene seriam suficientes para combatê-la. ^{(42) (43) (44)}

A eficácia de vários agentes medicamentosos está sendo ameaçada

devido ao surgimento de bactéria multirresistentes aos antibióticos. Segundo os adolescentes avaliados, estes não possuem hábitos de higiene básicos com os plugs de inserção e além desse fato, possuem o costume de compartilhar os mesmos com os colegas.

A falta de higiene básica associada ao compartilhamento dos plugs pode ser um dos fatores do aparecimento das super bactérias e por apresentarem constantemente fatores otológicos como a otalgia provenientes de fungos.

Medida básica de higienização com álcool 70%, sabão e produtos específicos para higienização como os Glutaraldeído 2% são suficientes para que esta super bactérias não se proliferem no meio ambiente.

4 CONCLUSÃO

Com o presente estudo pode-se concluir que audiometria tonal de alta frequência é de suma importância para o diagnóstico precoce da perda auditiva.

Na avaliação auditiva de alta frequência pode-se evidenciar alterações nos limiares auditivos que não foram detectados na avaliação audiológica convencional.

Ao qualificar, quantificar e correlacionar as colônias de bactérias e fungos encontrados nos plugs de inserção e no conduto auditivo externo dos adolescentes tanto da orelha direita quanto da orelha esquerda pode-se evidenciar que as colônias de fungos e bactérias estão presentes em grandes quantidades e de diversas espécies, sendo a *Candida albicans* de maior prevalência, tanto no nos plugs de inserção como no conduto auditivo externo dos adolescentes.

Este fato está relacionado ao costume entre os adolescentes de compartilhar os plugs de inserção e ao fato de não higienizar adequadamente os mesmos e inserir no conduto, proliferando assim as colônias de bactérias e os fungos causadores de otalgia.

Se os adolescentes não compartilhassem os plugs e se realizassem higienização adequada e constante, com álcool 70% ou com produtos específicos para higienização nos mesmos, o índice de contaminação do conduto e as otalgias e o prurido seriam menores evitando a proliferação dos fungos e bactérias que na sua maioria são combatidos com antibióticos e antifúngicos.

Hoje, com o uso constante de antibióticos, as “super bactérias” estão presentes e são difíceis de combatê-las.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- BRASIL. Lei 8.069, de 13 de Julho de 1990. Estatuto da Criança e do Adolescente. Brasília: Ministério da Justiça, 1990.
- 2- Sant´Ana N.C. Criação de uma ferramenta hipermídia para promoção da saúde auditiva em jovens usuários de dispositivos sonoros portáteis individuais. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia de Bauru. Universidade de São Paulo Bauru, 2012. 100p.
- 3- Hodgetts WE, Rieger JM, Szarko RA. The effects of listening environment and earphone style on preferred listening levels of normal hearing adults using an mp3 player. *Ear Hear.* 2007;28(3):290-7.
- 4- Dobie RA. Noise induced hearing loss. In: Bailey BJ, editor. *Head and neck surgery on cd-rom.* 2nd edition, New York, Lippincott-Raven; 1998.
- 5- Lopes AC, Otubo KA, Basso TC, Marinelli EJI, Lauris JRB. Perda Auditiva Ocupacional: Audiometria Tonal X Audiometria de Altas Frequencias. *Arq Int Otorrinolaringol.* 2009;13(3):293-9
- 6- Lopes A.C., Melo A. D. P., Santos C.C. Estudo dos limiares de audibilidade nas altas frequências em trabalhadores da área odontológica. *Int. Arch. Otorhinolaryngol., São Paulo - Brasil, v.16, n.2, p. 226-231, Abr/Mai/Junho - 2012.*
- 7- Teixeira CS, Körbes, D, Rossi AG. Ruído e equilíbrio: aplicação da posturografia Dinâmica em indústria gráfica. *Rev. CEFAC.* 2011 Jan-Fev; 13(1):92-101.
- 8- Okamoto VA, Santos VP. Outros efeitos do ruído no organismo. In: Santos VP. *Org. Ruído, riscos e prevenção.* São Paulo: Hecitec; 1996. p.89-91.
- 9- Laitinen H. Factors affecting the use of hearing protectors among classical music players. *Noise Health.* 2005; 7(26):21-9.
- 10- Kamal Rai Aneja et al *Braz J Otorhinolaryngol.* 2012;78(1):68-74.
- 11- Bonaldi LV. Sistema auditivo periférico. In. *Tratado de Audiologia.* São Paulo: Livraria Santos Editora Ltda; 2011. 3-15 p.
- 12- Hungria H. *Otorrinolaringologia* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 8º ed.; 2000; p 299-318.

- 13- Knobel KAB, Lima MCMP. Prevenção de perda auditiva induzida por níveis de pressão sonora elevada em crianças e adolescentes. In: Tratado de Audiologia 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015; 30: 229-234
- 14- Bonaldi LV; De Angelis MA; Ribeiro EL; Smith RL. Bases anatômicas da audição e equilíbrio. São Paulo: São Paulo: Livraria Santos Editora Ltda; 2004.92p.
- 15- Humes LE. Considerações psicoacústicas em audiologia clínica. In: Katz J. Tratado de Audiologia Clínica, 4º ed. São Paulo, Manole, 1999.56-72p.
- 16- Finger S. The ear and the theory of hearing. In: Finger S. Origins of Neuroscience: history of explication in to brain function. New York: University Press, 1994, p 108- 123.
- 17- Lopes AC. Audiometria tonal limiar. In: Tratado de Audiologia. São Paulo: Livraria Santos Editora Ltda; 2011. p 63-80.
- 18- Katz J. Tratado de Audiologia Clínica, 4º ed. São Paulo: Manole, 1999.
- 19- Lopes AC; Godoy J B. Considerações metodológicas para a investigação dos limiares de frequência ultra-altas em indivíduos expostos ao ruído ocupacional. Salusvita, Bauru, v. 25, n. 2, p. 253-264, 2006.
- 20- Hinze H, Deleon C, Mitchel WC. Dentist at High Risk for Hearing Loss: protection with custom earplugs. General Dentistry. 1999, 47(6):600-603.
- 21- Araújo AS. Perda auditiva induzida pelo ruído em trabalhadores de metalúrgica Rev. Bras. Otorrinolaringol. vol.68 no.1 São Paulo May 2002 Revista brasileira de ORL 69 (1) [http:// www.sborl.org.br](http://www.sborl.org.br) 2002
- 22- Lopes AC; Almeida BK; Zanconato MC; Mondelli MFCG. Estudo dos limiares de audibilidade de altas frequências em crianças ouvintes com idades entre 7 e 13 anos. Distúrb Comun, São Paulo, 19(2): 173-180, agosto, 2007
- 23- Zeigelboim BS, Fukuda Y, Iorio MCM. Audiometria de alta frequência. Acta AWHO 1996;15(3):155-8.
- 24- Stelmachowicz PG. The reliability of auditory thresholds in the 8 to 20 kHz range using prototype audiometer. J Acoust Soc Am 1988;83(4):1528-35.

- 25- Lopes AC, Melo ADP, Santos CC. Estudo dos limiares de audibilidade nas altas frequências em trabalhadores da área odontológica. *Int. Arch. Otorhinolaryngol.*, São Paulo - Brasil, v.16, n.2, p. 226-231, Abr/Mai/Junho - 2012.
- 26- Gonçalves C L, Dias FAM. ACHADOS AUDIOLÓGICOS EM JOVENS USUÁRIOS DE FONES DE OUVIDO, *Rev. CEFAC.* 2014 Jul-Ago; 16(4):1097-110
- 27- Menegotto IH. Logaudiometria Básica. In: *Tratado de Audiologia.* São Paulo: Livraria Santos Editora Ltda; 2011. p 81-99.
- 28- Linares AE. Reflexos Acústicos. In: *Tratado de Audiologia.* São Paulo: Livraria Santos Editora Ltda; 2011. p 135 – 144.
- 29- Comitê Nacional de Ruído e Conservação Auditiva. Perda auditiva induzida por ruído relacionada ao trabalho. *Boletim, São Paulo*, nº 1, 1999.
- 30- Oliveira RC, Santos JN, Rabelo ATV, Magalhães MC. O impacto do ruído em trabalhadores de Unidades de Suporte Móveis. *CoDAS* 2015;27(3):215-22
- 31- Mendes, M.H; Morata, T.C. Exposição profissional à música: uma revisão. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*, v.12, n.1, p. 63-9, 2007.
- 32- Bankoff ADP; Bekedorf R. Bases neurofisiológicas do equilíbrio corporal. *Revista Digital*, Buenos Aires, ano 11, n 106, marzo, 2007. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/>. Acesso em: 22 mar. 2012.
- 33- Sales R. Achados da acuidade visual estática e dinâmica em pacientes com disfunção vestibular. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, 2013.
- 34- Castro ASO; Gazzola JM; Natour J; Ganança FF. Versão brasileira do *Dizziness Handicap Inventory*. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, v. 19, n. 1, jan./abr., 2007.
- 35- Keppler H, Dhooge I, Maes L, D'haenens W, Bockstael A, Philips B et al. Short-term auditory effects of listening to an MP3 player. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2010;136(6):538-48. [[Links](#)]
- 36- Panelli, M. ; Ferreira, N. S. ; Santos, A. A. et al. Associação a exposição de níveis de pressão sonora elevada de música e a função coclear. In: 28 Encontro Internacional de Audiologia, 2013. Anais -,

2013. p. 65-65.
- 37- J Pediatr (Rio J). 2016;92(2):206---211
- 38- Audiol., Commun. Res. vol.21 São Paulo 2016 Epub 31-Maio-2016
- 39- Barcelos, D D.; Dazzi, N S. Efeitos do mp3 player na audição In: Revista CEFAC: Rev. CEFAC vol.16 no.3 São Paulo May/June 2014
- 40- Audiol., Commun. Res. vol.22 São Paulo 2017 Epub Sep 21, 2017<http://dx.doi.org/10.1590/2317-6431-2016-1783>
- 41- PANELLI, M. Avaliação da audição em adolescentes expostos a música amplificada. Bauru 2014
<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/25/25143/tde-14042015-102656/pt-br.php>
- 42- Al-Harbi M, Anderson A, Elmi A (2017) Evaluation of Microbial Contamination in Frequently Used Fomites in Kuwait. Biodiversity Int J 1(3): 00013. DOI: 10.15406/bij.2017.01.00013
- 43- Person OC., Lopes AF., Nardi J C., Dell’Aringa A R, Tanaka II. Avaliação da flora bacteriana dos fones de telefones públicos de Marília. Arq. Med. ABC v. 30 n 35 o 1 Jan/Jun 2005
- 44- TEIXEIRA, F. N., SILVA, C. V. Análise microbiológica em telefones celulares. Revista F@pciência, Apucarana-PR, ISSN 1984-2333, v.11, n. 3, p. 15 – 24, 2017.
- 45- Aneja K R, Sharma C, Joshi R. Antimicrobial activity of Terminalia arjuna Wight & Arn.: An ethnomedicinal plant against pathogens causing ear infection. Braz J Otorhinolaryngol.2012;78(1):68-74.
- 46- Winn, W., Allen, S., Janda, W., Koneman, E., Procop, G., Schreckenberger, P., Woods, G. 2008. **Koneman’s color atlas and textbook of diagnostic microbiology**. Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore, Md., USA.
- Brasil. Ministério do Trabalho - Secretaria da Segurança e Saúde no Trabalho. Portaria no. 19, de 09 de abril de 1998. diretrizes e parâmetros mínimos para a avaliação e acompanhamento da audição em trabalhadores expostos a níveis de pressão sonora elevados. Diário Oficial da União. Brasília, 22 de abril de 1998. [[Links](#)]

Comitê Nacional de Ruído e Conservação Auditiva. Perda auditiva induzida por ruído relacionada ao trabalho. Boletim, São Paulo, nº 1, 1999. [[Links](#)]

Brasil. Ministério do Trabalho. Portaria nº 3.214, de 08 de junho de 1978. Descreve a Norma Regulamentadora nº 15 (NR-15) – Atividades e Operações Insalubres. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília (DF); 1978 Jun 08; Suplemento [cited 2013 May 29]. Available from: [http://www.mte.gov.br/legislacao/normas _regulamentadoras/nr_15.pdf](http://www.mte.gov.br/legislacao/normas/_regulamentadoras/nr_15.pdf)

Conselho Federal de Fonoaudiologia: www.fonoaudiologia.org.br/

APENDICE

Apêndice A –TECLE - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da Pesquisa: **Análise da acuidade auditiva em altas frequências e micro biótica dos plugs de ouvido em adolescentes.**

CAEE (Certificado de apresentação para Apreciação Ética) nº CAAE: 60460016.2.0000.5494.

Declaro, por meio deste termo, que concordei em ser avaliado(a) e participar voluntariamente na pesquisa de campo referente à pesquisa intitulada **Análise da acuidade auditiva em altas frequências e micro biótica dos plugs de ouvido em adolescentes...**: desenvolvida pela mestrandia **Fabiana Regina Sabion Giacheto de Lima**, matriculada no Programa de Pós graduação em Ciências Ambientais da UNICASTELO/Fernandópolis. Fui informado (a), ainda, de que a pesquisa é orientada pela **Professora Doutora Dora Inés Kozusny-Andreani**, a quem poderei contatar/consultar a qualquer momento que julgar necessário através do telefone (17) -----ou e-mail doraines@terra.com.br. Afirmo que aceitei participar por minha própria vontade, sem receber qualquer incentivo financeiro ou ter qualquer ônus, com a finalidade exclusiva de colaborar para o sucesso da pesquisa. Recebi ciência de que a pesquisa oferece risco mínimo pois pode provocar-me constrangimentos ao serem feitas perguntas que expõe minhas ideias pessoais sobre o assunto. Fui informado (a) dos objetivos estritamente acadêmicos do estudo, que, em linhas gerais é analisar a política pública quilombola, a partir do contexto educacional resgatando a história da população com vistas à elaboração de cartilha destinada à educação e preservação da memória local. Fui também esclarecido (a) de que os usos das informações por mim oferecidas estão submetidos às normas éticas destinadas à pesquisa envolvendo seres humanos, da Comissão Nacional de Ética Minha colaboração se fará por meio de entrevista semi-estruturada, a ser gravada, a partir da assinatura desta autorização pela qual também autorizo o uso de imagens fotografadas com minha autorização. O acesso e a análise dos dados coletados se farão apenas pela pesquisadora e/ou sua orientadora. Fui ainda informado (a) de que posso me retirar dessa pesquisa a qualquer momento, sem qualquer prejuízo pessoal e sem sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos.

Atesto que este termo foi-me entregue em 02 cópia para assinatura e rubrica; uma das quais recebi e outra ficou de posse do pesquisador para arquivo conforme recomendações da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP).

Fernandópolis, _____ de _____ de 2017

Assinatura do (a) participante _____

Fabiana Regina Sabion Giacheto de

Lima/pesquisadora: _____

Assinatura do (a) testemunha (a): _____

Apêndice B – Anamnese fonoaudiológica audiológica

Anamnese Fonoaudiológica Audiológica

Nome: _____

Data nasc.: ____/____/____

1) Você acha que sua audição é :

Boa () Regular () Ruim ()

2) Último exame de audição estava?

() normal () alterado () não sei

3) Infecção ou dor de ouvido na infância?

Sim () Não ()

4) Já fez cirurgia no ouvido?

Sim () Não ()

5) Alguém na família com perda auditiva?

Sim () Não () Parentesco _____

6) Teve algumas das seguintes doenças diagnosticadas por médico?

() Sarampo () Caxumba () Meningite () Hipertensão () Diabetes

7) Toma remédio para controle de alguma dessas doenças ou de outra doença?

Sim () Não () Qual: _____

8) Exerce alguma atividade barulhenta?

Sim () Não () _____

9) Trabalha com música ou toca algum instrumento musical?

() Sim () Não

10) Sente zumbido?

Nunca () As vezes () Sempre () Direita () Esquerda () Bilateral () Não sabe ()

11) Utiliza protetor auditivo?

Sim () Não ()

12) Gosta de ouvir som alto?

Sim () Não ()

Fonoaudióloga

Paciente

Apêndice C: Protocolo de Dizziness Handicap Inventory (DHI)

1	Olhar para cima piora a sua tontura?	sim() não () às vezes ()
2	Você se sente frustrado(a) devido a sua tontura?	sim() não () às vezes ()
3	Você restringe suas viagens de trabalho ou lazer por causa da tontura?	sim() não () às vezes ()
4	Andar pelo corredor de um supermercado piora a sua tontura?	sim() não () às vezes ()
5	Devido a sua tontura, você tem dificuldade ao deitar-se ou levantar-se da cama?	sim() não () às vezes ()
	Sua tontura restringe significativamente sua participação em atividades sociais tais como: sair para jantar, ir ao	
6	cinema, dançar ou ir a festas?	sim() não () às vezes ()
7	Devido a sua tontura, você tem dificuldade para ler?	sim() não () às vezes ()
	Sua tontura piora quando você realiza atividades mais difíceis como esportes, dançar, trabalhar em atividades	
8	domésticas tais como varrer e guardar a louça?	sim() não () às vezes ()
9	Devido a sua tontura, você tem medo de sair de casa sem ter alguém que o acompanhe?	sim() não () às vezes ()
10	Devido a sua tontura, você se sente envergonhado na presença de outras pessoas?	sim() não () às vezes ()
11	Movimentos rápidos da sua cabeça pioram a sua tontura?	sim() não () às vezes ()
12	Devido a sua tontura, você evita lugares altos?	sim() não () às vezes ()
13	Virar-se na cama piora a sua tontura?	sim() não () às vezes ()
14	Devido a sua tontura, é difícil para você realizar trabalhos domésticos pesados ou cuidar do quintal?	sim() não () às vezes ()
15	Por causa da sua tontura, você teme que as pessoas achem que você está drogado(a) ou bêbado(a)?	sim() não () às vezes ()
16	Devido a sua tontura é difícil para você sair para caminhar sem ajuda?	sim() não () às vezes ()
17	Caminhar na calçada piora a sua tontura?	sim() não () às vezes ()
18	Devido a sua tontura, é difícil para você se concentrar?	sim() não () às vezes ()
19	Devido a sua tontura, é difícil para você andar pela casa no escuro?	sim() não () às vezes ()
20	Devido a sua tontura, você tem medo de ficar em casa sozinho(a)?	sim() não () às vezes ()
21	Devido a sua tontura, você se sente incapacitado?	sim() não () às vezes ()
22	Sua tontura prejudica suas relações com membros de sua família ou amigos?	sim() não () às vezes ()
23	Devido a sua tontura, você está deprimido?	sim() não () às vezes ()
24	Sua tontura interfere em seu trabalho ou responsabilidades em casa?	sim() não () às vezes ()
25	Inclinar-se piora a sua tontura?	sim() não () às vezes ()

Legenda: aspectos físicos - questões 01, 04, 08, 11, 13, 17 e 25; aspectos funcionais – questões 03, 05, 06, 07, 12, 14, 16, 19 e 24; aspectos emocionais - questões 02, 09, 10, 15, 18, 20, 21, 22 e 23. A cada resposta sim - 04 pontos; às vezes - 02 pontos; não - 00 pontos. O escore final é a somatória dos pontos obtidos em todos os aspectos.

Apêndice D: Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa.