

Ministério da Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz



Ana Paula Costa Marques

Prevalência de alteração audiométrica e de hábitos auditivos em jovens de escola pública e privada, Manaus, 2013

Rio de Janeiro

2016

Ana Paula Costa Marques

Prevalência de alteração audiométrica e de hábitos auditivos em jovens de escola pública e privada, Manaus, 2013

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saúde Pública e Meio Ambiente, da Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, na Fundação Oswaldo Cruz, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Ciências.

Orientadora: Prof.^a Dra. Gina Torres Rego Monteiro

Rio de Janeiro

2016

Catálogo na fonte

Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica

Biblioteca de Saúde Pública

M357p Marques, Ana Paula Costa
Prevalência de alteração audiométrica e de hábitos auditivos em jovens de escola pública e privada, Manaus, 2013. / Ana Paula Costa Marques. -- 2016.

113 f. : tab.; graf.

Orientador: Gina Torres Rego Monteiro

Tese (Doutorado) – Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2016.

1. Perda Auditiva Provocada por Ruído. 2. Zumbido. 3. Estéreis Pessoais. 4. Audição. 5. Saúde Escolar. I. Título.

CDD - 22.ed. – 617.886098113

Ana Paula Costa Marques

Prevalência de alteração audiométrica e de hábitos auditivos em jovens de escola pública e privada, Manaus, 2013

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saúde Pública e Meio Ambiente, da Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, na Fundação Oswaldo Cruz, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Ciências.

Aprovada em: 04 de março de 2016

Banca Examinadora

Prof.^a Dr.^a Maria Isabel Kós Pinheiro de Andrade
Universidade Federal do Rio de Janeiro – Hospital Universitário

Prof.^a Dr.^a Valéria Saraceni
Prefeitura do Rio de Janeiro – Secretaria Municipal de Saúde

Prof.^a Dr.^a Rosalina Jorge Koifman
Fundação Oswaldo Cruz – Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca

Prof.^a Dr.^a Enirtes Caetano Prates Melo
Fundação Oswaldo Cruz – Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca

Prof.^a Dr.^a Gina Torres Rego Monteiro (orientadora)
Fundação Oswaldo Cruz – Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca

Rio de Janeiro

2016

Dedico a minha família, pelo apoio e incentivo.

AGRADECIMENTOS

Sonho que havia sido engavetado, Palavra liberada, no “breu” meu celular foi resgatado, e tenho plena convicção, de que Deus fez o meu, hoje, marido, encontrá-lo. Dias de insistência quanto a fazer esse doutorado, ao que vencida, iniciei essa jornada, que hora se conclui. Muito estudo, muita superação, muita insistência, muita renúncia, muito amor, um filho, estímulo, força e apoio.

Agradeço a minha mãe, valente, teus sonhos se fizeram meus, querida flor do meu jardim.

Ao meu amigo e marido, instrumento para realização desse sonho, te amo, sem você, nada disso seria o que foi.

As minhas filhas, expressões do amor de Deus por mim, sempre entusiasmadas e incentivadoras, por toda concessão e compreensão, amor eterno.

Ao meu pequeno filho, “mãe mochileira, filho malinha”, meu companheiro, meu presente, meu maior feito nesse período.

À minha orientadora, que pegou na minha mão e segurou-a até o fim, querida Professora, minha gratidão, admiração e intercessão. Muitíssimo obrigada!!

A meu pai, familiares, amigos e pastores, que me acolheram em amor.

A Professora Rosalina Koifman pelo incentivo e apoio, muito obrigada.

A Gizele da Costa Ribeiro, bibliotecária ENSP, gratíssima por todo suporte e socorro.

Às acadêmicas de fonoaudiologia que muito colaboraram nesse trabalho, obrigada.

Ao meu Senhor por tudo que sou, por tudo que o Senhor permitiu, pelo fôlego de vida e amparo, sem Ele nada do que se fez existiria. Meu tudo!!

“Bem sei eu que tudo podes, e que nenhum dos teus propósitos pode ser impedido.”

(Jo 42:2)

RESUMO

A crescente exposição de jovens a ruídos de lazer, por meio do uso de estéreos pessoais vem ganhando destaque uma vez que pode trazer danos auditivos e à saúde em geral. Observa-se o uso indiscriminado de fones de orelhas nos diversos tipos de equipamentos eletrônicos de uso pessoal em volume forte e por longos períodos. Nesse sentido, o objetivo dessa tese foi determinar a associação entre hábitos e atitudes frente a ruídos e déficit auditivo em jovens escolares de 15 a 19 anos de idade, na cidade de Manaus, em 2013. Foi realizado um inquérito com 238 adolescentes de 15 a 19 anos de idade, regularmente matriculados nas escolas selecionadas, em Manaus, capital do Estado do Amazonas. Foram aplicados dois questionários: um para investigação dos hábitos e história auditiva e outro para perda auditiva autorreferida (*self-reported hearing loss*). Os alunos foram submetidos a meatoscopia e audiometria tonal. Todos os estudantes referiram utilizar algum estéreo auditivo, sendo que 51,7% referiram uso diário; 23,1% negaram qualquer sintoma auditivo, tendo sido o mais prevalente, o zumbido (36,5%). O fone de inserção era usado por 94,1%, sendo que 46,2% classificaram o volume como forte; 8,8% referiram sensação de orelha tampada, seguido de perda de concentração e desinteresse em conversar (8,0% cada). Quanto à autopercepção da audição, 35% referiram redução da audição, com os mais velhos referindo pior audição. A audiometria identificou que 2,6% participantes apresentaram alteração do limiar auditivo. Os resultados sugerem que o uso indiscriminado do dispositivo eletrônico traz sintomatologia auditiva e não auditiva, causando repercussões na saúde desses jovens, inclusive o comprometimento auditivo. O estudo contribui com o tema no sentido de chamar atenção para o risco a que esses jovens estão expostos pelo uso indiscriminado dos estéreos auditivos.

Palavras-chave: Jovens. Audição. Estéreos pessoais. Zumbido. Perda auditiva. Sintomas não auditivos.

ABSTRACT

Increasing exposure to leisure noise through earphones in young people has been gaining attention as it can cause hearing damages and other health problems. Headphones are used indiscriminately today. They are used in various types of electronic equipment at high volume for long periods. In this context, the objective of this thesis was to investigate the association of habits and attitudes towards noise with hearing loss in young people aged 15-19 years old in the city of Manaus, in 2013. A survey was conducted with 238 students enrolled in selected schools in Manaus, capital city of Amazonas state. Two questionnaires were administered to participants: one questionnaire to collect information on habits and hearing history and a second one to assess self-reported hearing loss. Students underwent an otoscopy and a pure tone audiometry. All students reported using some kind of stereo audio, and 51.7% reported daily use; only 23.1% reported absence of any auditory symptom. Buzz was the symptom showing the highest prevalence (36.5%). Earbuds were used by 94.1% of participants while 46.2% reported using them at a high volume; 8.8% reported blocked ear feeling, and 8.0% reported loss of concentration and disinterest in talking. Regarding hearing perception, 35% reported reduced hearing, with the oldest participants referring poorer hearing. The audiometry identified that 2.6% participants had hearing impairment. These results suggest that the indiscriminate use of personal stereo by young people may lead to symptoms of hearing loss and other symptoms, causing adverse health effects, including hearing impairment. The study contributes to the knowledge in this field drawing attention to the risk posed by the indiscriminate use of stereo audio by young people.

Keywords: Youth. Hearing. Personal stereos. Buzz. Hearing loss. Non-auditory symptoms.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Espectro sonoro	17
Figura 2 -	Limiar de audibilidade	19
Quadro 1 -	Impacto dos ruídos na saúde	22
Figura 3 -	Anatomia da orelha	27
Quadro 2 -	Estudos de Prevalência de perda auditiva em jovens	35
Figura 4 -	Fluxograma da amostra do estudo	48
Figura 5 -	Autopercepção da capacidade auditiva, estudantes de 15 a 19 anos, Manaus, 2013	59
Figura 6 -	Autopercepção da audição atual, estudantes de 15 a 19 anos, Manaus, 2013	59

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Níveis de intensidade sonora de alguns sons típicos	19
Tabela 2 -	Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente	21
Tabela 3 -	Distribuição de frequência de variáveis investigadas em estudantes de 15 a 19 anos, Manaus, 2013.....	57
Tabela 4 -	Histórico e uso de dispositivo eletrônico, estudantes de 15 a 19 anos, Manaus, 2013	58
Tabela 5 -	Relação entre características do uso de dispositivo eletrônico e sexo em estudantes de 15 a 19 anos, Manaus, 2013	60
Tabela 6 -	Relação entre características do uso de dispositivo eletrônico e faixa etária em estudantes de 15 a 19 anos, Manaus, 2013	62
Tabela 7 -	Relação entre características do uso de dispositivo eletrônico e zumbido em estudantes de 15 a 19 anos, Manaus, 2013	64
Tabela 8 -	Relação entre características do uso de dispositivo eletrônico e tontura em estudantes de 15 a 19 anos, Manaus, 2013	66
Tabela 9 -	Avaliação auditiva autorreferida em estudantes de 15 a 19 anos, Manaus, 2013	68
Tabela 10 -	Alteração auditiva de acordo com a audiometria em estudantes de 15 a 19 anos, Manaus, 2013	70

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

dB	Decibel
Hz	Hertz
PA	Pascal
μ PA	Micropascal

LISTA DE SIGLAS

dBNA	decibel nível de audição
dBNPS	decibel nível de pressão sonora
ISO	<i>International Standard Organization</i>
NA	Nível de Audição
NIS	Nível de intensidade sonora
NPS	Nível de pressão sonora
OMS	Organização Mundial de Saúde
OPAS	Organização Panamericana de Saúde
PAIR	Perda auditiva induzida por ruído
PTS	Mudança permanente no limiar auditivo ou <i>Permanent Threshold Shift</i>
SCENIHR	Scientific Committee on emergencing and newly identified health risks
TTS	Mudança temporária no limiar auditivo ou <i>Temporary Threshold Shift</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1	RUÍDO	17
2.1.1	Efeitos não auditivos da exposição ao ruído	23
2.2	AUDIÇÃO E RUÍDO	25
2.2.1	Audição humana	25
2.2.2	Efeitos do ruído na audição e perda auditiva	27
2.2.3	Mudança temporária no limiar auditivo (TTS)	30
2.2.4	Mudança permanente no limiar auditivo ou perda auditiva	31
2.2.5	Trauma acústico	32
2.3	PREVALÊNCIA DE PERDA AUDITIVA EM JOVENS	32
2.4	ZUMBIDO	35
2.5	ADOLESCÊNCIA	36
2.6	DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS	39
3	JUSTIFICATIVA	43
4	OBJETIVOS	45
4.1	OBJETIVO GERAL	45
4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	45
5	SUJEITOS E MÉTODOS	46
5.1	TIPO DE ESTUDO	46
5.2	POPULAÇÃO DE ESTUDO E SELEÇÃO DA AMOSTRA	46
5.2.1	Crítérios de inclusão e de exclusão	46
5.3	INSTRUMENTOS DE PESQUISA	48
5.4	ORGANIZAÇÃO E PROCEDIMENTOS DE COLETA DE	49
5.5	VARIÁVEIS	50
5.5.1	Avaliação auditiva	51
5.6	ANÁLISE ESTATÍSTICA	52
5.7	ASPECTOS ÉTICOS	53
6	RESULTADOS	54
7	DISCUSSÃO	72
8	RECOMENDAÇÕES	83
	REFERÊNCIAS	

1. INTRODUÇÃO

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), o ruído ambiental oriundo de fontes não ocupacionais está aumentando e é responsável por um número estimado de 1–1,6 milhões de pessoas com problemas de saúde em países da Europa Ocidental (WHO, 2015).

O ruído é uma palavra derivada do latim *rugitu* que significa estrondo e é cada vez mais encontrado, de modo excessivo, em muitos aspectos da vida do dia-a-dia. Refere-se à maioria dos sons produzidos por fontes sonoras, caracterizados por ondas aperiódicas (que não mantêm relações matemáticas entre as frequências, ou seja, são dissonantes) (DE ALMEIDA *et al.*, 2000; MENEZES *et al.*, 2005; OTONI *et al.*, 2008; WHO, 2015).

Se a exposição ao ruído é crônica e ultrapassa certos níveis haverá consequências negativas a saúde. Os primeiros efeitos observados foram no ambiente de trabalho, em fábricas, nas quais os níveis de ruído eram intensos e estabeleceu-se a relação entre essa exposição e perda auditiva induzida por ruído ocupacional. As pesquisas tiveram foco ampliado para ruídos sociais (como em bares, shows etc.) e ruído ambiental (tráfegos aéreos e rodoviários, construções etc). Estas exposições ao ruído têm sido associadas à perda de audição e a uma variedade de efeitos não auditivos (irritação, isolamento, alterações no sono, doenças cardiovasculares, comprometimento do desempenho cognitivo em crianças, entre outros) (BASNER, 2014).

Nesse sentido, há uma preocupação com relação à exposição ao ruído, cada vez maior, em contextos recreativos, dado os níveis inseguros de som que são usualmente encontrados em atividades sociais, como boates, discotecas, pubs, bares, cinemas, shows, eventos esportivos ao vivo e, até mesmo, em aulas de ginástica (HENDERSON, 2011; BIASSONI *et al.*, 2014).

Os dispositivos eletrônicos, tais como leitores de música pessoais e consoles de videogames que emitem sons, são comumente operados em volumes não seguros. Em função disso, a audição pode ser danificada pela exposição acentuada nesses contextos e situações (DANIEL, 2007; ZHAO, 2010; SERRA, 2014).

A audição é um dos sentidos fundamentais para o desenvolvimento humano, pois a perda auditiva que pode prejudicar aspectos do desenvolvimento individual, tais como o desempenho escolar, a comunicação verbal e as relações sociais (WHO, 2015).

O ser humano estabelece vínculos e permeia suas relações com o meio utilizando a sua capacidade auditiva. Ela é responsável por grande parte do desenvolvimento da habilidade comunicativa que se dá, essencialmente, pela fala. Quando há comprometimento auditivo, essa habilidade fica prejudicada e traz consequências amplas na vida do indivíduo (RUSSO *et al.*, 2005).

A OMS estima que 1,1 bilhão de jovens em todo o mundo podem estar sob risco de perda auditiva devido a alguns hábitos. Quase metade de todos os adolescentes e adultos jovens (12–35 anos de idade), nos países em desenvolvimento e nos desenvolvidos, estão expostos a níveis inseguros de som a partir do uso de dispositivos de áudio pessoais e cerca de 40% deles estão expostos a níveis de ruído potencialmente prejudiciais em clubes, discotecas e bares (WHO, 2011; WHO, 2015). Segundo Widén e Erlandsson (2004a), os jovens estão expostos a sons intensos, mais do que qualquer outro grupo de idade, especialmente durante atividades de lazer.

A questão da perda de audição e a importância da saúde auditiva em seus vários aspectos (social e educacional, biológico e psicológico) precisam, portanto, serem tratadas de forma séria, responsável e clara para que se evitem danos ao sistema auditivo que possam comprometer de forma irreversível a vida do homem.

No Brasil, alguns estudos foram publicados abordando a temática dos efeitos auditivos da exposição a ruídos de lazer. Essas pesquisas apontam uma problemática crescente quanto ao uso indiscriminado de dispositivos eletrônicos com fones de orelha, assim como, hábitos auditivos de exposição à música por longos períodos em fortes intensidades de forma social. Poucas pesquisas reportam prevalência de perda auditiva nessa população de jovens escolares no Brasil.

Nesse sentido, esse estudo buscou determinar a prevalência de perda auditiva e hábitos potencialmente associados a ela em adolescentes escolares de 15 a 19 anos de idade, na cidade de Manaus.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Ruído

O som é um fenômeno físico que vem sendo estudado pela acústica que usualmente o define como vibrações mecânicas, uma forma de energia transmitida pela colisão sucessiva das moléculas de um meio que, na existência de variação de pressão, geram ondas que, se tiverem amplitude e frequência dentro de faixas consideradas audíveis, são denominadas ondas sonoras.

Existem dois fatores importantes a serem considerados sobre o som. O primeiro deles diz respeito ao número de vibrações por segundo que são emitidas pela fonte sonora (frequência) e o segundo, ao nível de intensidade do som.

A frequência pode ser classificada em baixa ou grave (20 a 300 Hz), média (300 a 6000 Hz) e alta ou aguda (6000 a 20.000Hz). Abaixo e acima deste intervalo existem, respectivamente, o infrassom (abaixo de 20Hz) e o ultrassom (acima de 20.000Hz) (MENEZES *et al.*, 2005).

Para que produza uma sensação auditiva, a frequência da onda sonora deve estar entre 20 e 20.000Hz, podendo variar de indivíduo para indivíduo, e necessita de um meio material para se propagar (Figura 1).

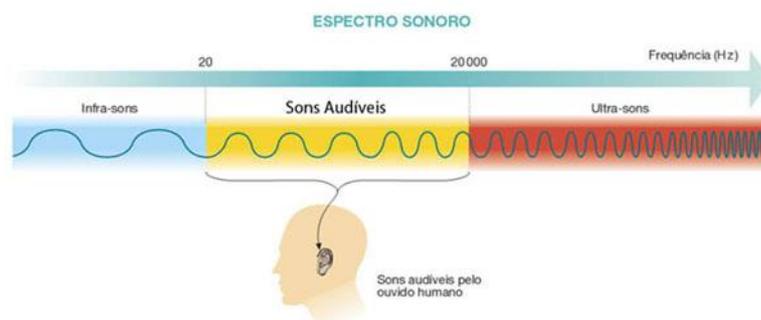


Figura 1: Espectro sonoro.

Disponível em: < http://www.aulas-fisica-quimica.com/8f_07.html >

Nas faixas de 2.000 a 5.000Hz, a orelha humana é mais sensível ao ruído e menos sensível nas frequências extremamente baixas e altas. Os sons de alta frequência são mais nocivos à orelha humana, enquanto os ruídos de baixa frequência, mesmo sendo suportáveis pela orelha, produzem efeitos orgânicos mais acentuados.

O segundo fator a se considerar é o nível de intensidade do som e o nível de pressão sonora.

A unidade física padrão de medida do som é o submúltiplo decibel (dB), medido em micropascal (μPa), que pode ser expressa por uma equação matemática e retrata a transformação de uma relação linear entre duas grandezas da mesma espécie em uma relação logarítmica.

O decibel expressa uma grandeza numérica para intensidades. Existem diversas escalas de decibéis como, por exemplo, decibel nível de pressão sonora (dBNPS) e decibel nível de audição (dBNA), entre outras. Os exames audiológicos são normalmente relacionados na escala de dBNA (medidas expressas em dB medidas no audiômetro, que apresentam o nível de audição de uma pessoa, usando como referência o limiar de audição de indivíduos normais). No audiômetro, a intensidade é expressa em dBm (unidade de medida que expressa uma relação entre potências elétricas, utilizada principalmente em telecomunicações para expressar a frequência absoluta mediante uma relação logarítmica).

Um parâmetro da onda acústica (som) que é geralmente utilizado para avaliar exposição a ruídos é o nível de pressão sonora (NPS) expressa em μPa ou Pa. Na orelha humana os níveis de pressão sonora audível variam de 20 μPa (limiar auditivo) até 20 Pa (limiar de dor), resultando na escala 1:10.000.000. Uma vez que essa escala não é prática, foi introduzida uma escala logarítmica em decibéis (dB), que também representa sensações auditivas fisiológicas e psicológicas (SCENIHR, 2008).

Os ruídos inferiores a 40 dB são apenas desagradáveis, enquanto os ruídos entre 40 - 90 dB são capazes de favorecer distúrbios nervosos, e, os superiores a 90 dB agem de forma traumatizante na orelha.

Nessa escala logarítmica, a gama de sons audíveis da orelha humana é de 0 dBNPS (limiar auditivo) a 120 -140 dBNPS (limiar de dor) (Figura 2).

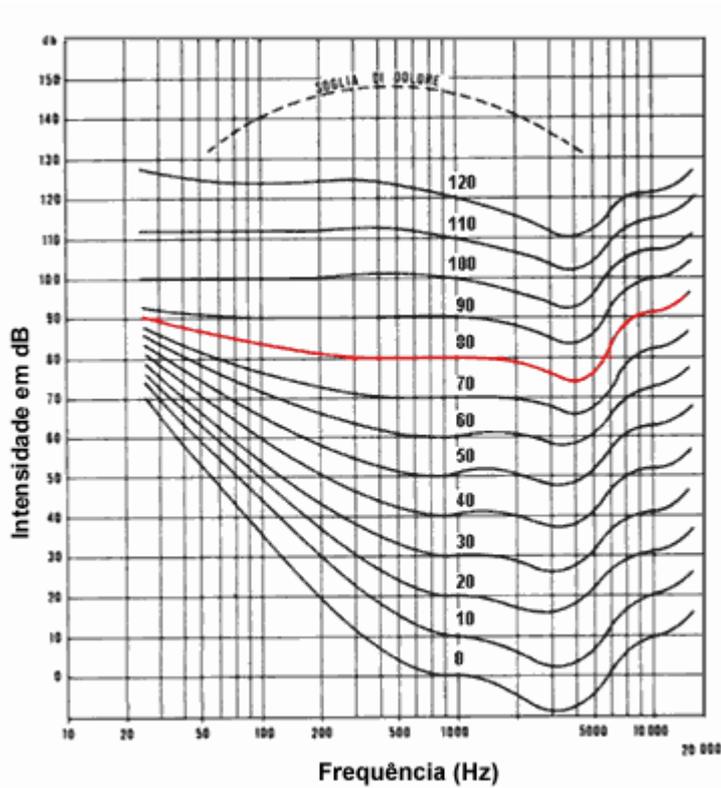


Figura 2: Limiar de audibilidade da orelha humana.

Disponível em: http://telecom.inescn.pt/research/audio/cienciaviva/index_audicao.htm

Quando se trata da sensação auditiva do som, pode-se ainda referenciar ao nível de pressão sonora (NPS) que também é expressa em dB.

A “sensação” produzida na orelha pelo som de intensidade I não varia proporcionalmente a esta intensidade e, por essa razão, convencionou-se uma escala para medir esta característica, que foi definida como nível de intensidade sonora (NIS) (SCENIHR, 2008).

Tabela 1 – Níveis de intensidade sonora de alguns sons típicos

TIPO DE SOM	NIS (dB)
Limiar da audição	0
Rua sem tráfego	40
Conversa normal a 1 metro	60
Limiar doloroso	120

Fonte: adaptado de Calixto e Rodrigues, 2004.

A altura (som grave ou agudo) e intensidade (fraco ou forte) são atributos da onda sonora e estão relacionados às qualidades dos sons (RUSSO *et al.*, 2005):

- Quanto mais agudo o som, maior é a frequência, e quanto mais grave, menor.
- Quanto maior a amplitude (energia e pressão sonora), mais forte é o som, sendo o inverso, verdadeiro.

Calixto e Rodrigues (2004) definem os sons pela causa (movimento vibratório organizado das moléculas em meio elástico) ou pelo efeito (sensação auditiva produzida pela fonte sonora). Quando o som se torna indesejável é denominado “barulho”: tudo que é captado auditivamente pela propagação sonora e que não contém uma informação útil ou agradável é associado à definição de ruído.

Sabe-se que, em termos físicos, não existe diferença entre som e ruído, sendo que grande parte dos sons costumam ser complexos, apresentando-se em ondas superpostas como na fala, na música ou nos próprios ruídos (MENEZES *et al.*, 2005).

Ruído pode ser um som externo, que é produzido involuntariamente, ou natural, existente na natureza. Existem ruídos indesejados ou prejudiciais, criados por atividades humanas, incluindo o ruído do tráfego rodoviário, aeroportos, tráfego de comboios e instalações industriais que podem causar efeitos adversos à saúde (SCENIHR, 2008).

Segundo Gerges (2000), o ruído pode ser definido como toda vibração que chega a orelha humana e a perturba. Pode, ainda, ser definido como um sinal acústico aperiódico, originado da superposição de vários movimentos de vibração com diferentes frequências que não apresentam relação entre si (RUSSO *et al.*, 2005). A exposição excessiva ao ruído pode afetar a qualidade no sono, a percepção na fala, a frequência cardíaca, assim como o desempenho de tarefas psicomotoras (ZUKI, 2005; OTONI *et al.*, 2008).

Os ruídos podem ser classificados, de acordo com a variação de nível de intensidade ao longo do tempo, como contínuos, intermitentes e ruído de impacto ou impulsivo, seguindo a classificação proposta pela *International Standard Organization* (ISO) 2204/1973:

- Ruído Contínuo – é o ruído com pequenas variações dos níveis, até 3dB, durante o período de observação.

- Ruído Intermitente ou Interrompido – é o ruído cujo nível varia continuamente de um valor apreciável durante o período de observação superior a 3dB.
- Ruído de Impacto ou de Impulso – é aquele que se apresenta em picos de energia acústica de duração inferior a um segundo.

No Brasil, a Norma Regulamentadora 15 definiu como ruído contínuo ou intermitente aquele que não seja de impacto, fixando para cada nível de pressão sonora o tempo diário máximo permitido (BRASIL, 1999).

Tabela 2 – Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente

Nível de ruído [dB(A)]	Máxima exposição diária permissível
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 minutos
90	4 horas
91	3 horas e 30 minutos
92	3 horas
93	2 horas e 40 minutos
94	2 horas e 15 minutos
95	2 horas
96	1 hora e 40 minutos
98	1 hora e 15 minutos
100	1 hora
102	45 minutos
104	35 minutos
105	30 minutos
106	25 minutos
108	20 minutos
110	15 minutos
112	10 minutos
114	8 minutos
115	7 minutos

Fonte: NR-15, Anexo I.

Um nível considerado seguro para uma exposição é de 85 dB para até um máximo de 8 horas (WHO, 2015). Esse tempo de uso considerado seguro diminui à medida que aumenta o nível de som; por exemplo, a exposição a um nível sonoro de 100 dB deve ser dar por até 15

minutos por dia. A saída dos dispositivos de áudio pessoais pode variar de 75 dB a tanto quanto 136 dB (DANIEL, 2007); níveis máximos de saída variam de acordo com os regulamentos e legislação em diferentes partes do mundo, o que pode representar risco de acordo com o exposto acima dada a relação entre intensidade e tempo de uso.

Segundo Borja (2002), existe uma tríade de fatores que correlacionam o excesso de ruído a suas consequências: a suscetibilidade individual, o nível do som e o tempo de exposição. As atitudes de cada indivíduo frente à exposição ao ruído potencializam a ação dessa tríade e, conseqüentemente, os efeitos nocivos do mesmo. Portanto, deve-se estar alerta, considerando o nível de pressão sonora e o tempo de exposição diária, uma vez que podem provocar os mais variados tipos de reações no organismo (SANTOS; MORATA, 1994; GERGES, 2000).

Quadro 1 – Impacto dos ruídos na saúde

Volume	Reação	Efeitos Negativos	Exemplos de Locais
Até 50 dB.	Confortável (limite da OMS)	Nenhum	Rua sem tráfego.
Acima de 50 dB	O organismo humano começa a sofrer impactos do ruído.		
De 55 a 65 dB	A pessoa fica em estado de alerta, não relaxa.	Diminui o poder de concentração e prejudica a produtividade no trabalho intelectual.	Agência bancária
De 65 a 70 dB	O organismo reage para tentar se adequar ao ambiente, minando as defesas	Aumenta o nível de cortisona no sangue, diminuindo a resistência imunológica. Induz a liberação de endorfina, tornando o organismo dependente. É por isso que muitas pessoas só conseguem dormir em locais silenciosos com o rádio ou TV ligada. Aumenta a concentração de colesterol no sangue.	Bar ou restaurante lotado
Acima de 70	O organismo fica sujeito a estresse degenerativo além de abalar a saúde mental	Aumentam os riscos de enfarte, infecções, entre outras doenças sérias	Praça de alimentação em <i>shopping centers</i> . Ruas de tráfego intenso.
Obs.: O quadro mostra barulhos inseridos no cotidiano das pessoas. Ruídos eventuais alcançam volumes mais fortes. Um trio elétrico, por exemplo, chega facilmente a 130 dB(A), o que pode provocar perda auditiva induzida, temporária ou permanente.			

Fonte: Calixto e Rodrigues, 2004.

Martines e Bernardi (2001) chamam atenção para o fato de que atualmente o ruído constitui-se também como um dos inúmeros problemas urbanos, sendo um agente prejudicial ao meio ambiente. Os autores referem como agentes de exposição a ruído com o advento da vida moderna, o trânsito, os brinquedos, os jogos e os utensílios domésticos com fortes volumes, bem como atividades esportivas e permanência em locais como bares e casas noturnas por tempo prolongado.

O ruído ambiental, também conhecido como poluição sonora, está entre as fontes mais frequentes de queixa em relação às questões ambientais, especialmente em áreas urbanas densamente povoadas e áreas residenciais perto de rodovias, ferrovias e aeroportos. Em comparação com outros poluentes, o controle do ruído ambiente tem sido dificultado pelo conhecimento insuficiente dos seus efeitos sobre os seres humanos e da relação entre exposição e resposta.

O ruído constitui-se em um dos agentes nocivos à saúde, afetando de formas diferentes homens e mulheres, adultos e crianças, independentemente das condições socioeconômicas, culturais, étnicas e religiosas (MARTINES; BERNARDI, 2001).

A OPAS e a OMS reconhecem que o ruído é capaz de perturbar o trabalho, o descanso, o sono e a comunicação dos seres humanos, além de prejudicar a audição, causando reações psicológicas, fisiológicas e patológicas (FIORINI, 2004).

2.1.1. Efeitos não auditivos da exposição ao ruído

Os efeitos não auditivos decorrentes da exposição acentuada ao ruído têm sido amplamente descritos por pesquisas. Entre eles, destacam-se alterações cardiovasculares, irritabilidade/aborrecimento, comprometimento cognitivo (memória e leitura), perturbação no sono, percepção de fala e o desempenho de tarefas psicomotoras (ZUKI, 2005; OTONI *et al.*, 2008)

As exposições prolongadas aos ruídos podem ainda afetar a produção de hormônios da tireoide, aumentar a produção de adrenalina, propiciar uma queda da resistência a doenças infecciosas e até causar disfunções no sistema reprodutor (MENEZES *et al.*, 2005).

O ruído causa reações distintas, com características comuns, mas com diferentes significados:

- Reações de alarme: capazes de trazer aumento na frequência cardíaca e respiratória, aumento da pressão arterial e secreção salivar, dilatação pupilar, contração brusca da musculatura e aumento da secreção dos hormônios.
- Reações neurovegetativas: levam a aumento do tônus muscular, hiperreflexia, redução do peristaltismo intestinal, distúrbios digestivos, angústia, inquietação, variações na dinâmica circulatória e aumento da amplitude respiratória.

Fiorini e Matos (2009) afirmam que o ruído pode contribuir para o desencadeamento de distúrbios de voz relacionados ao trabalho em diversos segmentos profissionais.

Carvalho *et al.* (2005), relatando as implicações do ruído em crianças, afirmam que os efeitos psicológicos relacionados aos níveis elevados de ruído podem causar distúrbios comportamentais, resultando em respostas fisiológicas ao estresse. O nível de dano está atrelado à natureza do som, ao seu significado, ou se o mesmo pode ser controlado e esperado. O ruído intenso pode afetar a personalidade da criança e reduzir sua capacidade de enfrentamento.

Calixto e Rodrigues (2004) chamam atenção para os efeitos não auditivos da exposição ao ruído, alertando que estes provocam ações no organismo já constatadas sobre os aparelhos circulatório e digestório, os músculos, o sistema nervoso, o sono, o rendimento no trabalho, o equilíbrio corporal, as questões relacionadas ao equilíbrio psicológico e causam dores de cabeça, mudanças repentinas de humor e ansiedade.

Embora a irritabilidade e/ou o aborrecimento não sejam classificados como doença, deve-se levar em conta o quanto afetam o bem estar de muitas pessoas e, portanto, podem ser considerados como efeito de saúde. O incômodo gerado pelo ruído pode resultar em interferência nas atividades diárias, sentimentos, pensamentos, capacidade de dormir ou descansar, e pode ser acompanhada de respostas negativas, como raiva, desgosto, cansaço, e por sintomas relacionados a estresse. Isto implica que esse tipo de transtorno psicossocial induzido por ruído pode ser considerado um efeito adverso sobre a saúde. Pessoas incomodadas com o ruído podem experimentar uma variedade de respostas negativas, como raiva, decepção, insatisfação, impotência, depressão, ansiedade, distração, agitação ou

exaustão, cansaço, desconforto gástrico e estresse, eventos que já foram associados com a exposição ao ruído (WHO, 2006; WHO, 2010; WHO, 2015).

Estudos que correlacionam o comprometimento cognitivo com o ruído descrevem redução da capacidade cognitiva de crianças em idade escolar expostas ao ruído. Observam que as habilidades afetadas são aquelas que envolvem processamento central, como compreensão de leitura, memória e atenção. Esses efeitos sobre a cognição, segundo pesquisas, podem ser reversíveis se a exposição cessa (BASNER *et al.*, 2014).

Há evidências da perturbação do sono por ruído, de forma proporcional à quantidade a que o indivíduo foi exposto, e há relação direta em termos de mudanças nas fases do sono e no número de vezes que o indivíduo desperta. A exposição ao ruído durante o sono pode aumentar a pressão arterial, a frequência cardíaca e a amplitude de pulso de dedo, bem como os movimentos do corpo. Também pode haver efeitos posteriores durante o dia seguinte (BASNER *et al.*, 2014).

A exposição ao ruído provoca uma série de respostas fisiológicas previsíveis em curto prazo mediadas através do sistema nervoso autônomo. Provoca a ativação fisiológica, incluindo aumento da frequência cardíaca e da pressão arterial, vasoconstrição periférica e, portanto, aumento da resistência vascular periférica. Há habituação rápida para exposições breves, mas a habituação ao ruído prolongado é menos certa (STANSFELD; MATHESON, 2003).

2.2. Audição e Ruído

2.2.1. Audição humana

A orelha humana é capaz de detectar uma grande gama de intensidades sonoras (níveis de intensidade) desde os extremamente suaves até aqueles extremamente fortes (WHO, 2015). A orelha humana é dividida em três partes – orelha externa, orelha média, orelha interna, tendo cada uma, sua função dentro desse processo (Figura 3). As orelhas externas captam as ondas sonoras, as conduzem para as orelhas médias e internas, permitindo assim, que esses

sons sejam processados e interpretados pelo cérebro (RUSSO et al., 2005; LE PRELL et al, 2007; WHO, 2015).

De maneira geral, a função das orelhas externas e médias é captar/conduzir o som por meio do pavilhão auricular e meato auditivo externo em direção à membrana timpânica, fazendo-a vibrar. Essas vibrações são transmitidas pelos ossículos (três pequenos ossos) dentro da orelha média para a cóclea, provocando um movimento do fluido e das células sensoriais (células ciliadas). Dentro da cóclea, as células sensoriais convertem as vibrações em sinais nervosos elétricos que viajam ao longo do nervo auditivo para o cérebro.

O cérebro, então, interpreta estes sinais como sons que podem ser reconhecidos e compreendidos. Existem dois tipos de células sensoriais da cóclea: células ciliadas externas e internas. As células ciliadas internas geram os sinais elétricos que são enviados para o cérebro, enquanto que as células ciliadas externas atuam como amplificadores, aumentando o estímulo entregue às células ciliadas internas (RUSSO *et al.*, 2005; WHO, 2015).

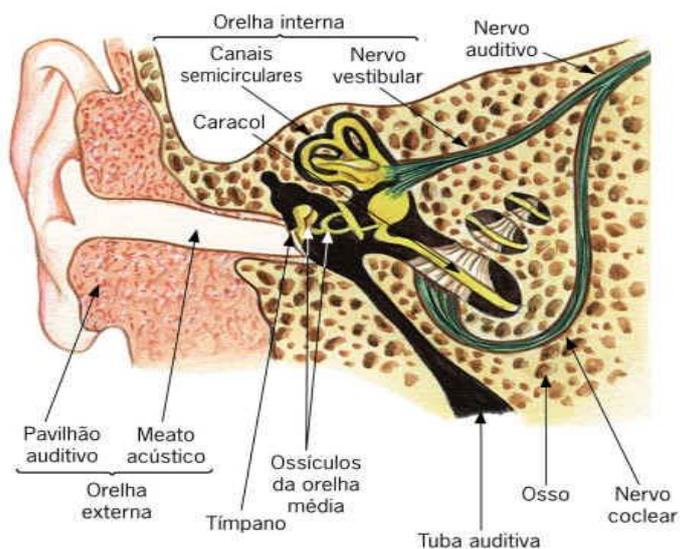


Figura 3 - anatomia da orelha

FONTE: <http://www.afh.bio.br/sentidos/sentidos3.asp>

2.2.2. Efeitos do ruído na audição e perda auditiva

Sabe-se que o ruído intenso é capaz de gerar danos mecânicos na audição, podendo seu efeito ser diferente dependendo tanto dos aspectos temporais e do espectro do som, quanto da duração da exposição aos ruídos assim como da susceptibilidade individual (MARTINES & BERNARDES, 2001; HARRISON, 2012).

Segundo a literatura, níveis relativamente fracos de ruídos por longos períodos podem não resultar em dano mecânico direto, mas induzir alterações metabólicas em células sensoriais que podem se recuperar ou iniciar apoptose celular (HARRISON, 2012; WHO, 2015).

A agressão inicial pode não ser direta nas células ciliadas, mas sim nas estruturas de suporte do órgão de Corti, nas membranas de *Reissner* e membrana tectória. A neurodegeneração pode se dar em função da alteração intracelular, pela mistura da endolinfa e da perilinfa, ou ainda pela liberação de agentes citotóxicos como, por exemplo, radicais livres e aumento na quantidade de neurotransmissores. Qualquer dano em nível coclear leva a alterações nas vias auditivas centrais. O excesso de liberação de glutamato a partir de células ciliadas internas superestimuladas pode causar excitotoxicidade ao neurônio coclear aferente (NULDEMANN *et al.*, 1997; BAGAI, 2006; HARRISON, 2012).

Uma série de mudanças ultraestruturais das células ciliadas da cóclea, resultantes da exposição ao ruído, pode ser atribuída à exaustão metabólica. Essas mudanças incluem danos mitocondriais que podem refletir modificação na produção de energia celular e um aumento em vacúolos do retículo endoplasmático que poderia indicar déficits na síntese de proteínas. Tais alterações podem ser encontrados em células ciliadas externas após durações relativamente curtas (1 min) de exposição ao ruído de banda larga em níveis de 130 dBNPS.

Se a desagregação intracelular é leve, a célula pode ser capaz de recuperação. Se o dano é grave, a morte celular é iniciada e a célula ciliada vai degenerar completamente. Pouco tempo após o trauma acústico, é incomum observar as células ciliadas que estão parcialmente danificadas; as células parecem se recuperar ou degenerar completamente.

Segundo a WHO (2006), existem três modelos de repercussão auditiva: prejuízo auditivo, deficiência auditiva e *handicap* auditivo. O prejuízo auditivo é a perda real de função sensorial, atestada por exames. A deficiência é a "limitação da atividade" de um indivíduo que resulta da deficiência (por exemplo, uma criança pode não entender o que você diz e precisa pedir-lhe para repetir palavras). *Handicap* é uma medida de "restrição de participação", ou seja, atividades que a criança não é capaz de fazer por causa do problema de audição.

A deficiência auditiva pode, ainda, ser definida como uma redução da acuidade auditiva ou sensibilidade, na presença de zumbido. Refere-se, principalmente, à incapacidade do indivíduo de ouvir sons em determinados níveis. Convencionou-se o limiar de audição como 0 dBNA, entendendo-se que a audição normal se encontra entre 0 dBNA e 20 dBNA em toda a faixa de frequência testada. Assim, quaisquer limiares em qualquer uma frequência encontrada acima disso, pode constituir uma perda de audição (SCENIHR, 2008).

A perda auditiva pode ser classificada, quanto à sua localização, como condutiva, neurossensorial, ou mista (WHO, 2015).

As perdas auditivas condutivas dizem respeito a alterações patológicas, quer no pavilhão auricular (orelha externa) e/ou nas estruturas da orelha média, impedindo que as ondas sonoras atinjam os fluidos da orelha interna. As mais causas comuns incluem cerume ou impactação de corpo estranho, membrana timpânica perfurada, otite média, otosclerose, colesteatoma, tumor, descontinuação da cadeia ossicular (WHO, 2015).

As perdas auditivas neurossensoriais são resultado de alterações patológicas de estruturas da orelha interna, como a cóclea ou nervo auditivo, as quais impedem que os impulsos neurais sejam transmitidos até o córtex auditivo. Elas podem ter origem genética, resultante de uma mutação em um único gene ou de uma combinação de mutações em vários genes, ou adquirida, devido à exposição prolongada a ruídos, à exposição a substâncias ototóxicas como aminoglicosídeos, bem como em consequência de infecções da orelha interna, entre outros. Podem ser resultado, ainda, da doença de Ménière e/ou de outras doenças, como diabetes mellitus. Pessoas com esse tipo de perda auditiva, normalmente, têm dificuldade em filtrar ruídos de fundo, o que torna a comunicação difícil (WHO, 2015).

Perda auditiva mista compreende elementos tanto da perda auditiva condutiva quanto da neurossensorial (WHO, 2015).

O ruído é a principal causa de perda auditiva neurossensorial que pode ser evitada. A exposição prolongada a ruído de forte intensidade pode causar, não só efeitos auditivos, mas também, efeitos não auditivos, desencadeando sintomas secundários, como zumbido, intolerância a sons intensos, tontura, estresse e otalgia, gerando dificuldade na discriminação de sons da fala em ambientes ruidosos (OTONI *et al.*, 2008; BASNER *et al.*, 2014).

A perda neurossensorial se dá em função de lesão em nível das células sensoriais da cóclea, ou nas fibras dos nervos auditivos, ou em ambas. Pode-se encontrar esse tipo de perda auditiva de origem congênita (hereditária ou genética) ou adquirida, com as mais diversas etiologias, como em consequência do uso de drogas ototóxicas, presbiacusia, entre outros (DE ALMEIDA, 2000; WHO, 2015).

A exposição excessiva ao ruído, quer contínua ou uma única exposição, a um som extremamente intenso causa danos ao sistema auditivo e resulta em perda auditiva, denominada perda auditiva induzida por ruído (BABISCH, 2005). Essa perda auditiva é geralmente lenta no início, mas avança implacavelmente durante o tempo que a exposição continua (NIDCD, 2014). Os efeitos prejudiciais são contínuos e irreversíveis (HARRISON, 2008; BASNER *et al.*, 2014).

Os danos causados à cóclea por sons intensos ocorrem por dois meios (LE PRELL *et al.*, 2007; HARRISON, 2008):

- Destruição mecânica – A exposição regular a sons fortes faz com que as células ciliadas percam sua rigidez e, assim, sua capacidade de trabalhar de forma eficaz. Esta mudança ocorre ao longo do tempo até que as células sensoriais são destruídas e se tornam incapazes de realizar sua função.
- Atividade metabólica intensa em nível celular – Um maior nível de energia é requerido pelas células ciliadas durante os períodos de exposição intensa a sons fortes. Há um aumento do consumo de oxigênio, gerando níveis de radicais livres criados na cóclea. O mecanismo de defesa antioxidante da orelha é incapaz de lidar com esses níveis e os radicais livres causam a morte celular.

- As alterações fisiológicas na orelha são refletidas numa alteração na sensibilidade e/ou no desenvolvimento de zumbido (SCENIHR 2008; SLIWINSKA-KOWALSKA; DAVIS, 2012).

A perda auditiva provocada pelo uso constante de dispositivos eletrônicos e fones de orelha é semelhante à provocada pela exposição ocupacional ao ruído: tipo neurossensorial, bilateral, inicialmente em altas frequências, de instalação lenta, progressiva e irreversível (SHARGORODSKY *et al.*, 2010; ZHAO *et al.*, 2010)

Existem, basicamente, três possibilidades de efeito que o ruído pode produzir sobre a audição: mudança temporária no limiar auditivo (*Temporary Threshold Shift – TTS*), mudança permanente no limiar auditivo ou perda auditiva (*Permanent Threshold Shift – PTS*) e trauma acústico (ZOCOLI, 2007; LE PRELL *et al.*, 2007; SCENIHR, 2008; BASNER *et al.*, 2014).

2.2.3. Mudança temporária no limiar auditivo (TTS)

A TTS, ou fadiga auditiva, é o resultado a exposição a sons fortes por qualquer período de tempo capaz de provocar fadiga das células sensoriais auditivas (WHO, 2015).

Exposições moderadas a ruídos podem causar diminuição gradual da sensibilidade auditiva, gerando perda auditiva temporária, ou seja, recuperável (CALIXTO; RODRIGUES, 2004).

As alterações envolvidas nesse tipo de perda ainda não estão bem esclarecidas, podendo ser decorrentes de um edema intracelular, ou de alterações vasculares ou, ainda, de exaustão metabólica. Os limiares auditivos retornam à normalidade após um período de relativo silêncio, sendo que a maioria tende a estar recuperada nas primeiras duas a três horas depois de cessada a estimulação sonora (MENEZES; PAULINO, 2004).

Os ruídos de baixa frequência não produzem tanta fadiga auditiva quanto os de alta frequência, principalmente na faixa de 2.000 a 6.000 Hz em intensidades entre 60 a 80 dBNA (CALISTO, RODRIGUES, 2004).

2.2.4. Mudança permanente no limiar auditivo ou perda auditiva (PTS) ou Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR)

A PTS ou PAIR é caracterizada por perda neurossensorial, irreversível, quase sempre bilateral e simétrica, não ultrapassando 40 dBNA nas frequências graves e 75 dBNA nas agudas. Costuma se manifestar em 6.000, 4.000 e/ou 3.000 Hz, estendendo-se às frequências de 8.000, 2.000, 1.000, 500 e 250 Hz respectivamente.

A exposição crônica ao ruído produz no ser humano uma deterioração auditiva lentamente progressiva, com características neurossensoriais, não muito profundas, quase sempre bilaterais e absolutamente irreversíveis. As alterações podem ser mecânicas e metabólicas.

Em geral, a PAIR se instala de forma lenta e gradual, em decorrência de exposição a ruídos contínuos ou intermitentes, provocando lesão nas células ciliadas externas e internas no órgão de Corti (DE ALMEIDA, 2000; MARTINES e BERNARDI, 2001; WHO, 2015).

Inicialmente, a perda auditiva pode ser temporária, acompanhada de sensação de orelha tampada, abafamento auditivo e zumbido, que é definido frequentemente como uma sensação consciente de um som distinto, ou de sons diferentes, sem a presença de uma fonte externa. Pode manifestar-se unilateral ou bilateralmente, ou ainda ser “experimentada” na cabeça (MARTINES e BERNARDI, 2001).

Outros sintomas que podem acompanhar a PAIR são: dificuldade na compreensão da fala à medida que ocorre o avanço do déficit para as frequências mais baixas; dores de orelha mediante exposição a sons intensos (algiacusia); e sensação de plenitude auricular (MARTINES; BERNARDI, 2001).

Calixto e Rodrigues (2004) ressaltam a importância de lembrar que os efeitos do ruído na audição sofrem influência direta de alguns fatores, tais como intensidade e frequência do barulho, tempo e local de exposição, além da susceptibilidade individual que está relacionada com a idade, o sexo e as doenças da orelha. Em relação à idade, os jovens e os idosos são mais suscetíveis aos efeitos nocivos do ruído. Quanto ao sexo, acredita-se que a frequência e o grau de perda auditiva são maiores nos homens (ARAÚJO, 2002).

2.2.5. Trauma acústico

Menezes e Paulino (2004) descrevem que sons de curta duração e alta intensidade como explosões, estampidos de arma de fogo, detonações, entre outros, podem resultar em uma perda auditiva imediata, severa e permanente, conceituada como “trauma acústico”. Esse trauma pode ser caracterizado por uma súbita perda auditiva neurosensorial, uni ou bilateral, com queda audiométrica acentuada, na faixa de frequências entre 3.000 a 6.000 Hz.

“Todas as estruturas da orelha podem ser lesadas, em particular o órgão de Corti, a delicada estrutura sensorial da parte auditiva da orelha interna (cóclea). O aparelho auditivo possui sistemas que procuram ‘atenuar’ as vibrações que chegam até a cóclea e diminuir, com isso, as chances de lesão auditiva. Contudo, em casos de sons como aqueles necessários e suficientes para conferirem trauma acústico, essa sistemática do aparelho auditivo não tem ‘tempo para entrar em ação’, e, com isso, pode ocorrer a lesão” (MENEZES; PAULINO, p. 65, 2004).

A expressão trauma acústico deve estar restrita aos efeitos da exposição única a um barulho de grande intensidade, proveniente de uma explosão, isto é, ruídos de impacto, ou impulsivos, considerados os mais nocivos a orelha humana, por produzirem lesões mecânicas irreversíveis na cóclea (CALIXTO; RODRIGUES, 2004).

2.3. Prevalência de perda auditiva em jovens

A prevalência de PAIR em crianças e adolescentes nos Estados Unidos da América foi investigada por Niskar *et al.* (2001) em cujo estudo ressaltaram que essa perda não é uma causa comum de problemas de audição na infância, porém pode ser resultado de exposição contínua ao ruído excessivo, comprometendo frequências altas e dificultando a discriminação de sons. Para isso, analisaram dados do Exame Nacional de Saúde e Audição (NHANES III) 1988/94 nos EUA e encontraram uma prevalência de perda auditiva de 15,5% (predominantemente unilateral, com entalhe audiométrico) em jovens de 12 a 19 anos de idade.

Flamme *et al.* (2005) estimaram a prevalência de problemas auditivos em uma população rural. O inquérito foi realizado em 1972 sujeitos de 8 a 72 anos de idade, sendo desses, 299 entre 10 e 19 anos de idade. A prevalência encontrada nessa população foi de 14,4%.

No Brasil, foi realizado um inquérito populacional sobre audição por Béria *et al.* (2007) cujo objetivo foi estimar prevalência de surdez e deficiência auditiva. Participaram 1040 famílias da cidade de Canoas, no Rio Grande do Sul, totalizando 2427 sujeitos acima de quatro anos de idade, por meio de um inquérito domiciliar em que foi aplicado instrumento “*WHO Ear and Hearing Disorders Survey Protocol*”, da OMS, e realizadas avaliações audiométricas, em 2003. A prevalência de perda auditiva observada foi de 7,1% na população da faixa etária de 10 a 19 anos de idade (493 jovens).

Al Kabori & Khandekar (2007) realizaram inquérito auditivo nacional em Omã com 11.402 sujeitos de todas as idades (cerca de 3400 sujeitos entre 10 e 19 anos de idade), em que, todos os que referiam comprometimento auditivo foram conduzidos para avaliação auditiva. A prevalência de perda auditiva nessa população específica foi de 23,8%, chamando atenção o número de casos unilaterais.

Na Suécia, Muhr *et al* (2007) realizaram um estudo coorte com 301.873 jovens suecos do sexo masculino de 18 anos de idade entre os períodos de 1971 e 1995. Seus resultados revelaram que a prevalência de perda auditiva diminuiu durante o período de 1971 a 1981 de 15,7% para 8,3%. porém na última fase do estudo, entre os anos de 1986 e 1995 observou-se o inverso: um aumento na prevalência de perda auditiva de 9,8% para 16,3%. Nesse estudo a frequência usualmente mais afetada foi a de 6 kHz.

O estudo de Renick *et al.* (2009), realizado nos EUA, foi um estudo transversal com 212 jovens com objetivo de investigar a prevalência de perda auditiva entre jovens da comunidade agrícola de Ohio. Na população de 12 a 19 anos de idade a prevalência encontrada foi de 19,3%.

Shargorodsky *et al.* (2010) desenvolveram um estudo com o objetivo de comparar as prevalências de perda auditiva encontradas no *Third National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES III) 1988-1994 e no *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES 2005-2006). A prevalência de perda auditiva em participantes

de 12 e 19 anos de idade apresentou um aumento significativo de 14,9% no NHANES III para 19,5% no NHANES 2005-2006, sendo maior a perda auditiva unilateral em altas frequências.

Outro estudo que analisou os dados de 2288 adolescentes, de 12 a 19 anos de idade, da pesquisa NHANES 2005-2006, observou uma prevalência de perda auditiva em altas frequências unilateral de 15,38% (LALWANI *et al.*, 2011).

Henderson *et al.* (2011) também avaliaram os dados da NHANES III e NHANES 2005-2006, nos jovens de 12 a 19 anos de idade, com foco na perda auditiva induzida por ruído, determinando limiares nas frequências baixas e altas. A prevalência de PAIR foi de 15,9% no primeiro estudo e 16,8% no segundo. Um resultado importante foi a constatação de que a prevalência de exposição a ruídos fortes ou ao hábito de ouvir música com fones de orelha (nas últimas 24 horas) aumentou de 19,8% (IC95%: 17,5%-22,0%), em 1988-1994, para 34,8% (IC95%: 31,1%-38,5%), em 2005-2006.

Quadro 2 – estudos de prevalência de perda auditiva em jovens

Autor(es)	Ano	Local	Faixa etária (anos)	Protocolo Avaliação	Tamanho da amostra	Prevalência (%)
NISKAR <i>et al.</i>	2001	EUA	12 a 19	Exame Protocolo próprio	5249 (6 a 19 anos)	15,5
FLAMME <i>et al.</i>	2005	EUA	10 a 19	Exame Family Health and Hazard Survey	1972 (299 de 10 a 19 anos)	14,4
BERIA <i>et al.</i>	2007	Brasil	10 a 19	Exame WHO	2427 (493 de 10 a 19 anos)	7,1
AL KHABORI <i>et al.</i>	2007	Sultanato de Omã	10 a 19	Exame WHO	11402 (cerca de 3400 de 10 a 19 anos)	23,8
MUHR <i>et al.</i>	2007	Suécia	18	Exame Protocolo próprio	301873	11,9
RENICK <i>et al.</i>	2009	EUA	12 a 10	Exame Protocolo próprio	212 (204 de 12 a 19 anos)	19,3

SHARGORODSKY <i>et al</i>	2010	EUA	12 a 19	Exame Protocolo próprio	NHANESIII - 2928 NHANES2005- 2006 - 1771	19,5
LALWANI <i>et al</i>	2011	EUA	12 a 19	Exame Protocolo próprio	1533	15,8
HENDERSON <i>et al</i>	2011	EUA	12 a 19	Exame Protocolo próprio	1791 (12 a 19 anos)	16,8

Pode-se observar que a prevalência de perda auditiva na população de adolescentes jovens nos estudos pesquisados variou de 7,1% a 23,8%. Esta variação pode se dar em função das diferenças nos critérios de definição e análise da perda auditiva, uma vez que os estudos utilizaram procedimentos, métodos e/ou protocolos diferentes.

Marques, Miranda-Filho e Monteiro (2015) publicaram uma revisão de literatura cujo objetivo foi estimar a prevalência de perda auditiva em adolescentes e adultos jovens, com idade entre 10 e 25 anos. Foram identificados 17 artigos para análise que atenderam aos critérios de seleção, sobre os quais se observaram informações de: delineamento, faixa etária, localização, modo de avaliação e a prevalência de perda auditiva. Nos estudos autorreferidos, a prevalência foi inferior a 2%, enquanto aqueles que realizam audiometria variou entre 11,5 e 15,8%. Os autores concluíram que há uma heterogeneidade entre a prevalência de perda auditiva autorreferida e a mensurada por exames audiométricos na população pesquisada (Apêndice 1).

2.4. Zumbido

O zumbido é o termo geral para a percepção de som que não pode ser atribuída a uma fonte sonora externa. Para colocá-lo em termos de habilidades auditivas, o zumbido é a incapacidade de perceber o silêncio (CARTER *et al.*, 2014).

Sanches (2004) define zumbido como sendo uma sensação auditiva percebida na ausência de uma fonte sonora externa, um sintoma ou seqüela de uma agressão sofrida pelo sistema auditivo, portanto, um sintoma e não causa.

Há uma variação considerável na expressão zumbido, sua etiologia e os seus efeitos na vida do paciente. O zumbido pode ser classificado de acordo com os seus diferentes atributos: duração de um único episódio (segundos, minutos, intermitentes, contínuos), duração temporal (dias, meses, anos) ou gravidade (grau de aborrecimento, a interferência com a vida diária) (GILLIVER, 2013).

Muitas vezes o zumbido é resultado da exposição aguda ou crônica ao ruído, podendo estar relacionado com outras patologias subjacentes ou associado a uma variedade de doenças (LANGGUTH B *et al.*, 2013).

O zumbido temporário induzido por ruído é um fenômeno comum em adolescentes com prevalência variando entre 45% e 77%. Embora a maioria dos sintomas auditivos, como zumbido e perda auditiva após a exposição música alta, tenham um carácter temporário, tais sintomas são um sinal claro de superexposição (CHUNG, 2005; ZOCOLI, 2009).

Gilles (2013) realizou pesquisa com objetivo de obter a prevalência de zumbido permanente e temporário induzidos por ruído após a exposição em população jovem. A prevalência do zumbido permanente foi de 18,3% (sendo 3,6% unilateral), enquanto a prevalência do zumbido temporário foi de 74,9% (sendo 2,1% unilateral).

Em algumas pessoas, o zumbido pode causar distúrbios do sono, efeitos cognitivos, ansiedade, sofrimento psíquico, depressão, problemas de comunicação, frustração, irritabilidade, tensão, incapacidade de trabalho, redução da eficiência e participação restrita na vida social.

2.5. Adolescência

Há diferentes definições para faixa etária denominada adolescência. Segundo o Ministério da Saúde (1996), a puberdade, em condições normais tem início dos 12 aos 16 anos de idade, no sexo masculino, e dos 11 aos 13 anos, no feminino. A faixa etária da adolescência, segundo o Programa de Saúde do Adolescente é dos 10 a 19 anos de idade, enquanto para o Estatuto da Criança e do Adolescente é dos 12 aos 18 anos (BRASIL, 2005).

A adolescência é um estágio importante da vida que contempla mudanças biológicas, psicológicas e sociais. As exigências por autonomia, nessa etapa da vida, aumentam e por isso os adolescentes procuram encontrar um estilo de vida que os identifique, mudando hábitos e

comportamentos, que poderão inclusive trazer consequências futuras para sua saúde (WIDÉN & ERLANDSSON, 2004b).

Almeida *et al.* (2007) afirmam que o adolescente atual é um produto das rápidas mudanças sociais, entre elas das tecnologias e das tensões entre as nações. Segundo as autoras, esse adolescente anseia pela liberdade, tenta ultrapassar os limites, almeja a independência e expõe sua vida a riscos, uma vez que luta contra o mundo, que o limita e reprime.

A adolescência deve ser vista como uma etapa crucial do processo de crescimento e desenvolvimento, cuja marca registrada é a transformação, ligada aos aspectos físicos e psíquicos do ser humano, inserido nas mais diferentes culturas (SAITO, 2000).

Guareschi (2006) afirma que esses jovens partem em busca desse enquadramento, consciente ou inconscientemente, de forma desenfreada e, muitas vezes, sujeitam-se a riscos na tentativa de neutralizar segregação, instituindo, se necessário, padrões comportamentais de consumo e de conduta.

Kehl (2007) discute o conceito de juventude e adolescência descoberto e envolvido ativamente pela lógica do mercado, enfatizando que esse público passou a ser visto e tratado como consumidor em potencial. Observa-se uma tendência mercadológica de oferecer bens e serviços voltados para a juventude, atendendo principalmente ao imaginário desse público.

Para Rozenberg e Tendrih (2007), os hábitos e comportamentos adquiridos nessa etapa da vida são cruciais, já que podem gerar consequências que muitas vezes vão definir as possibilidades de inserção na vida adulta.

Os modismos e as representações sociais transformam em hábitos socialmente aceitáveis algumas novas atividades de lazer que podem oferecer riscos e tendências ascendentes de doença crônico-degenerativa, entre elas, a surdez (CALDAS *et al.*, 1997; ZOCOLI e MORATA, 2010). Essas atividades incluem a prática de tiro, a mecânica amadorística de motores, o uso de motocicletas, a frequência a discotecas ou a concertos de rock/pop, o uso de equipamentos estereofônicos individuais ou instalados no interior de automóveis, a exposição ao excesso de sons musicais em festas, bailes, reuniões, cinemas, teatros, além dos trios elétricos (ZOCOLI, 2007). Além disso, observa-se o uso disseminado

de fones de orelhas ou exposição à música em níveis sonoros muito elevados, especialmente entre jovens.

Andrade *et al.* (2002) apontam o elo do homem com a música e reforçam que a exposição a música de forte intensidade acaba por ser um agente nocivo à saúde auditiva, desencadeador de perda auditiva. Nesse sentido, retratam o carnaval, como uma festa do calendário cultural brasileiro atual, que faz parte das comemorações populares no Brasil, como sendo uma importante fonte de lazer e destacam a exposição à música gerada por trio elétrico, comum nas micaretas (carnaval fora de época) e em outras festas populares. Vale dizer que a intensidade sonora pode atingir picos de até 130 dBNA nos ensaios de blocos carnavalescos e bandas que acontecem em Salvador (BA) durante o ano inteiro (BORJA, 2002).

Em relação à região Norte, desde 1913, na cidade de Parintins (AM), anualmente comemora-se o festival do boi-bumbá que é precedido em festejo na capital, Manaus. A festa folclórica transcorre com apresentação a céu aberto, onde competem duas associações, o Boi Garantido, de cor vermelha, e o Boi Caprichoso, de cor azul. A competição ocorre no Centro Cultural e Esportivo Amazonino Mendes (Bumbódromo), um estádio com o formato de uma cabeça de boi estilizada, com capacidade para 35 mil espectadores.

Como em qualquer outra grande cidade, Manaus também traz seus ritmos e cultura popular e, junto a essa fonte de lazer, o risco inerente à exposição a ruídos intensos e por tempo prolongado. Como exemplo, a exposição à música gerada pela batucada dos Bois, no Boi-Bumbá, no Carnaval e nas comemorações pelo aniversário da cidade.

Nesse contexto sociocultural, em que a música amplificada está presente em níveis elevados, é comum se observar a presença maciça de adolescentes. Os adolescentes estão habituados com sons elevados, especialmente durante as atividades de lazer: usualmente frequentam shows, casas noturnas e nesses ambientes a música eletronicamente amplificada é uma realidade. Já acostumados a essa exposição, parecem ter maior tolerância a ruídos elevados e consideram que a alta intensidade torna esses ambientes mais excitantes e parece conduzi-los a comportamentos cheios de animação (WIDÉN & ERLANDSSON, 2004a).

Porém, para o adolescente, o risco parece não ter grande importância quando o que está em questão é não ser/estar excluído socialmente. Caldas *et al.* (1997) consideram que, quando se propõe a entender as opções de lazer como hábitos adquiridos pela influência de

modismos e pelas representações sociais que as circundam, talvez se possa compreender casos em que o lazer passa a ser agressão à saúde socialmente.

2.6. Dispositivos eletrônicos

A Comissão das Comunidades Europeias adverte que aproximadamente 5 a 10% de jovens com audição normal estão em risco potencial de desenvolver PAIR em função do uso de dispositivos eletrônicos pessoais (SCENIHR, 2008).

Calixto e Rodrigues (2004) referem que alguns ruídos fazem parte de atividades de lazer, como o uso de fones de orelha, o hábito de frequentar danceterias, a execução de instrumentos musicais e alguns brinquedos infantis, cujos níveis de intensidade podem atingir 128 dBNPS. Citam, ainda, o ruído esportivo, oriundo de motos e carros de corrida, e a participação em bandas de rock e orquestras, seja tocando, seja frequentando, entre outros.

Ruídos com alta intensidade são encontrados em alguns brinquedos, equipamentos eletroeletrônicos, aparelhos domésticos, nos meios de transporte urbano, e muitas dessas exposições são resultantes do desenvolvimento tecnológico, natural à modernidade. Outra realidade é a música usualmente ouvida nos ambientes das academias, bares, casas noturnas e shows musicais com sons em altas intensidades, que para muitos é considerado como ruído por não ter significado algum e causar apenas desconforto (ZUCKI, 2005).

O avanço da ciência e tecnologia moldou a formação da sociedade moderna e com isso gerou transformações na vida humana nem sempre benéficas, e no caso da poluição sonora, com malefícios e prejuízos à saúde (BORJA *et al.*, 2002).

Sabe-se que tanto a revolução industrial quanto as duas grandes guerras geraram transformações na vida do homem e foram eventos que alavancaram o desenvolvimento da ciência e da tecnologia. A evolução na área da eletrônica inaugurou o hábito de ouvir música em níveis sonoros elevados, hoje encontrados nas atividades de lazer, esporte e cultura. Além disso, a vida moderna submete o homem ao convívio diário com ruído urbano e social, que expõe a audição a risco eminente de lesão (ZOCOLI, 2007).

A constante criação, modernização e propagação do uso de sistemas de sons de estéreos pessoais, nos mais diversos modelos e tecnologias, possibilitou disseminação do uso

dos fones de inserção dos *Ipods*, MP3, celulares, entre outros. O problema está no fato de que as pessoas, de maneira geral, usam esses equipamentos sem nenhum critério com relação ao tempo e à intensidade, utilizando-os ao longo do dia, nas mais diversas situações e em qualquer lugar como forma de distração e relaxamento, na maioria das vezes (BORJA et al., 2002).

Também os equipamentos como rádios portáteis, gravadores e *CD players* com fones de orelha são muito populares entre os jovens e são por eles usados por muitas horas durante o dia. Tal fato chama atenção, uma vez que se sabe que o tempo de exposição e o nível do ruído, como já mencionado, podem desencadear uma série de prejuízo, em especial, auditivos.

Esses equipamentos desenvolvem uma intensidade sonora nos fones de orelha que varia de 60 a 120 dBNPS, com risco de prejudicar a orelha, podendo causar perda de audição quando usados num volume muito forte e por um tempo contínuo e prolongado (BORJA et al., 2002). Vale lembrar que a dose de ruído considerada adequada, num nível equivalente em energia sonora, expresso em dBNPS, é de até 85 dBNPS em, no máximo, 8 horas de exposição diária.

Fligor e Cox (2004) publicaram estudo alertando sobre os níveis de pressão sonora na saída dos sistemas portáteis de *CD players*, que estão disponíveis comercialmente e o risco potencial que podem representar para a audição. O estudo procura esclarecer profissionais e consumidores sobre o risco de adquirir PAIR pelo uso desses equipamentos, assim como pelos fones de orelha neles utilizados, uma vez que os níveis sonoros medidos em alguns desses alcançam valores de 124 dBNPS e 110-126 dBNPS. Os autores concluíram que o uso de dispositivos eletrônicos utilizados com fones circunaurais deve ser limitado a não mais do que 60 por cento do volume total por 60 minutos/dia.

Fligor e Ives (2006) descreveram como diferentes fones de orelhas nos diversos ambientes podem afetar o comportamento auditivo e estimaram o risco em potencial de perda auditiva pelo hábito de ouvir música com fones de orelha. Eles selecionaram estudantes, fizeram avaliação prévia da audição e analisaram quatro tipos de fones de orelha: KSC11, MDREX51LP, ER-6i e um *Apple/iPod* tipo inserção. Dois dos fones de orelha (MDREX51LP e ER-6i) foram fabricados com isolamento de ruído de fundo, já os outros dois não. Enquanto os fones de inserção podem produzir níveis sonoros mais elevados do que os circunaurais, eles não são necessariamente usados em níveis mais elevados. Os autores

constatarem que o supressor de ruído de fundo fornecido pelos fones de orelha em ambientes ruidosos permitiu aos usuários ouvir música em intensidades mais fracas.

Portnuff e Fligor (2006) pesquisaram cinco tipos de MP3, de três fabricantes, com objetivo de verificar os riscos do uso dos mesmos, encontrando diferenças no nível de saída dos vários tipos de fones de orelha. Em média, os níveis sonoros de fones de orelha de inserção são 5,5 decibéis mais elevados do que os fones circumaurais. Os resultados desse estudo sugerem que os MP3 players produzem níveis de som forte o suficiente para constituir um risco de perda auditiva, se usado em volumes suficientemente elevados por longos períodos. Como o avanço tecnológico, é possível maior armazenamento de música e bateria de longa duração, certamente as pessoas vão optar por ouvir por longos períodos de tempo.

Figueiredo *et al.* (2011) relatam que houve um aumento significativo na popularidade dos estéreos pessoais, com frequentes “downloads” de músicas a partir da internet. A qualidade dos aparelhos e fones de orelha também aumentou, permitindo maiores níveis de volume com melhor correção de eventuais distorções, o que levou os usuários a ouvir música em volumes fortes. Segundo os autores, os fones do tipo “plug” são os preferidos, pelo fato de gerarem maior pressão sonora sobre a membrana timpânica. Entretanto, por não produzirem uma perfeita vedação do meato acústico externo, permitem a entrada de sons do meio externo, o que acaba por fazer com que o usuário aumente ainda mais o volume, causando maior preocupação na comunidade científica.

Swensson *et al.* (2009) chamam atenção para o fato de que o volume do som no *Ipod* a 85 dBNPS corresponde a 65% de sua capacidade, que é 114 dBNPS (volume máximo). Os autores ressaltam que, habitualmente, os equipamentos são utilizados em ambientes ruidosos, como ruas, veículos coletivos, metrô, trens e, para que possam competir com o ruído externo, são usados em volume muito forte, ultrapassando o nível considerado seguro para o aparelho auditivo. Os fones de inserção na orelha potencializam os sons e, portanto, são mais danosos que os tradicionais fones externos, que cobrem a orelha e amenizam o volume do som, minimizando também os ruídos externos.

O desenvolvimento tecnológico vem favorecendo a popularização do uso de sistemas de sons de estéreos pessoais nos mais diversos modelos e cores, sempre atentando para a parcela jovem da população, sendo divulgados e vendidos nas mais variadas formas e preços. Com os avanços científicos e interesses comerciais, a grande disponibilidade de gravações e a

abundância dos meios de comunicação, a música extrapolou as salas de concerto e começou a fazer parte da vida diária do ser humano. A música passou a ser mais um produto que persegue a demanda do mercado, seguindo apenas as exigências imediatas, com características próprias, instrumento de consumo e persuasão oculta (ZOCOLI, 2007).

A tecnologia empregada nos fones de orelha propicia equipamentos menores, e mais internos, que produzem maior pureza na qualidade do som (SWENSSON, 2009). Tais aparelhos desenvolvem uma intensidade sonora nos fones de orelha que pode variar em até 130 dBNPS, portanto, seu uso pode causar perda de audição, quando utilizados em volume muito forte e por um tempo contínuo e prolongado. Daí, se pode inferir o tamanho do dano que o acesso e uso indiscriminado desses estéreis pessoais por tempo e intensidade indeterminados podem trazer, comprometendo a audição, conseqüentemente a linguagem e a comunicação, trazendo prejuízo ao desenvolvimento acadêmico/cognitivo, cultural, social e profissional dos jovens.

3. JUSTIFICATIVA

A idade parece ser um fator importante na incidência das perdas auditivas induzidas pelo ruído, vez que os indivíduos muito jovens e os mais idosos apresentam maior suscetibilidade. Sabe-se que é comum os jovens serem expostos a todo tipo de ruído pelo hábito de ouvir música em bares, casas noturnas, festas, academias, e principalmente, utilizando fones de inserção dos *Ipods*, MP3, MP4, celulares, entre outros, sem preocupação com o tempo e a intensidade desse uso.

Nesse contexto, pode ocorrer algum dano em decorrência da exposição indiscriminada a ruídos, por tempo e intensidade superiores aos recomendados, afetando a audição. O dano auditivo causado pelo impacto do ruído no sistema auditivo é irreversível e estabelece-se ao longo do tempo, de forma quase imperceptível.

Essa perda de audição traz consigo uma série de impactos na vida desses jovens, desde os sociais, educacionais até os profissionais (em longo prazo), e não menos importante, no perfil epidemiológico da população. O estabelecimento de uma parcela importante da população com perdas auditivas vai demandar, em médio-longo prazo, a adoção de novas medidas da legislação e das políticas públicas para o enfrentamento dessa nova realidade, visando minimizar os efeitos, inclusive para o sistema de saúde.

A avaliação da perda auditiva e dos efeitos não auditivos devidos à exposição a ruídos na população são questões importantes para a saúde pública que necessitam ser investigadas para melhor compreensão do problema. Essa irá possibilitar a identificação de possíveis maneiras de enfrentar e minimizar tais questões, viabilizando os subsídios necessários para implementação efetiva de programas de promoção, prevenção e atenção da saúde auditiva.

Os estudos epidemiológicos populacionais sobre as perdas auditiva, por meio de inquéritos, são fundamentais considerando sua influência socioambiental no processo saúde-doença. E, seus resultados são determinantes para orientar políticas públicas voltadas à mesma população. Entretanto, poucas investigações de base populacional vêm sendo realizadas no Brasil nessa temática, e nenhuma no Estado do Amazonas, evidenciando uma grande carência dessas informações na região Norte.

Além disso, no Brasil, ainda é pequena a produção científica voltada para o estudo das prevalências de perda auditiva em jovens, apresentando-se como uma importante área a ser pesquisada.

Por essas razões, são necessárias pesquisas que contemplem essa importante questão de saúde pública e forneçam dados que subsidiem ações de saúde junto à população. Nesse contexto, essa tese realizou um inquérito em duas escolas da cidade de Manaus com o objetivo de determinar a prevalência de perda auditiva nessa população de estudantes e seus hábitos auditivos frente ao ruído.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo geral

Determinar a relação entre hábitos e atitudes frente a ruídos e déficit auditivo em jovens escolares de 15 a 19 anos de idade, na cidade de Manaus, em 2013.

4.2. Objetivos específicos

- Descrever os hábitos auditivos de escolares de 15 a 19 anos de idade;
 - Determinar a história auditiva, queixas e sintomas auditivos nesse grupo de jovens;
 - Descrever os efeitos não-auditivos relacionados com a exposição a ruídos nos adolescentes;
 - Estimar a prevalência de perda auditiva por avaliação audiológica.
- .
- .

5. SUJEITOS E MÉTODOS

5.1. Tipo de Estudo

Trata-se de um inquérito com adolescentes de 15 a 19 anos de idade, regularmente matriculados em escola pública e privada, na cidade de Manaus, capital do Estado do Amazonas. A escolha dessa faixa etária relacionou-se ao fato de congregarem aqueles que sabidamente frequentam com maior assiduidade eventos em que há música amplificada de alta intensidade e uso excessivo de fones de orelha (BORJA *et al.*, 2002; BIASSONI *et al.*, 2005).

5.2. População de estudo e seleção da amostra

Foi feito contato formal com a Secretaria de Estado da Educação (SEDUC) por meio da Coordenadoria Distrital 3, com objetivo de apresentar o projeto e solicitar acesso para a realização da pesquisa. Após essa autorização, fez-se a seleção das escolas e contato com os respectivos diretores com intuito de lhes apresentar o projeto e agendar datas para desenvolver o trabalho de pesquisa, nas dependências das escolas, com os alunos que atendessem aos critérios de seleção.

A população de estudo foi composta por alunos de uma escola da rede pública de ensino e de uma da rede privada, nas classes do ensino médio. O critério de escolha das escolas atendeu à capacidade operacional, de apresentarem estratos socioeconômicos distintos e de terem alunos matriculados na faixa etária de interesse do estudo.

5.2.1. Critérios de inclusão e de exclusão

Foram incluídos alunos, de ambos os sexos, com idade variando de 15 a 19 anos idade, matriculados nas escolas previamente selecionadas.

Após identificação das turmas de alunos da faixa etária do estudo, foi enviada uma carta de apresentação do projeto aos responsáveis legais, solicitando sua anuência por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme Resolução do Conselho Nacional de Saúde (466/2012) (Apêndice 2). Fizeram parte do estudo todos os alunos cujos responsáveis legais consentiram por meio da assinatura do TCLE. No caso dos alunos maiores de idade, participaram da pesquisa aqueles que assinaram o TCLE, manifestando assim seu interesse em participar do estudo.

Foram programadas palestras sobre a temática abordada com todos os alunos do ensino médio, em ambas as escolas, no horário e data predeterminados pela coordenação. Após a palestra, a pesquisadora principal fez novo contato com os alunos, em todas as 6 salas na escola particular divididas em dois turnos de aula e 9 salas de aula na escola pública divididas em três turnos de aula. Nessa oportunidade, a proposta da pesquisa foi apresentada, sua realização, seus procedimentos, riscos e benefícios foram informados e esclarecidos para os estudantes. Foi abordado, também, a necessidade de anuência dos responsáveis, com a assinatura do TCLE.

Foram entregues 382 TCLE contemplando o total de escolares nas duas unidades de ensino. Embora em algumas turmas houvesse alunos fora da faixa etária de interesse do estudo, todos receberam o TCLE, para evitar discriminação, 100 alunos ou eram maiores 19 anos ou não tiveram autorização da família para participar do estudo, tendo sido excluídos da pesquisa. Ressalta-se que a pesquisadora principal fez contato telefônico com os responsáveis pelos 52 alunos que não autorizaram sua participação, a fim de dirimir dúvidas.

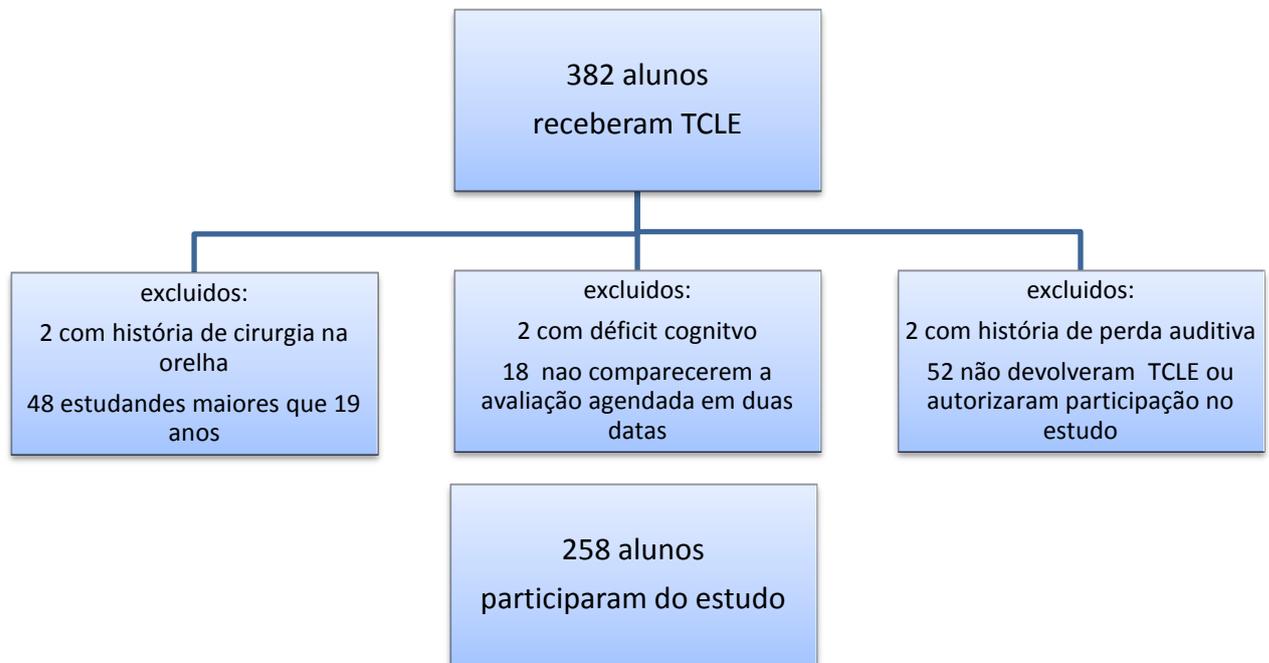


Figura 4: Fluxograma da população do estudo

Dois estudantes com déficit cognitivo, quatro com históricos auditivos pregressos, foram excluídos da amostra por não terem condições de responder os questionários, ou terem perda auditiva preexistente. Outros 18 faltaram à avaliação agendada em duas datas diferentes.

A amostra do estudo foi de 258 estudantes com TCLE assinados e aptos para participação (Figura 4).

5.3. Instrumentos de pesquisa

Os hábitos e a história auditivos foram investigados por meio de um questionário próprio (Apêndice 3) e a perda auditiva autorreferida foi investigada utilizando duas

perguntas da versão em português do questionário *self-reported hearing-loss* (SP-HL) aplicados em sala de aula (FERRITE S et al, 2011).

Foram coletadas, além das variáveis demográficas (sexo, idade, ano escolar), a história auditiva pessoal e familiar, os hábitos auditivos, o histórico de saúde e o de exposição e proteção auditiva, o uso de dispositivo eletrônico e a perda auditiva autorreferida.

A avaliação auditiva foi efetuada pela pesquisadora principal com equipamento e logística apropriados nas escolas onde o estudo foi desenvolvido.

5.4 Organização e procedimentos de coleta de dados

Os dados foram coletados por duas alunas finalistas do curso de graduação em Fonoaudiologia, devidamente treinadas pela pesquisadora principal, em dois encontros semanais. Elas aplicaram os questionários e realizaram a avaliação auditiva, em sala de aula e biblioteca, respectivamente.

O conteúdo do treinamento contemplou o objetivo da pesquisa, a problemática abordada e a importância do entrevistado na aplicação dos questionários. O material da coleta de dados foi apresentado e entregue às duas entrevistadoras para adquirirem familiaridade, bem como foram treinadas na abordagem e aplicação do mesmo. As entrevistadoras receberam vale-transporte e declaração de participação da pesquisa para fins de complementação de horas externas no curso de graduação.

As avaliadoras se dirigiram à sala de aula, em horário e dia predeterminados pela coordenação das escolas. Após apresentação e esclarecimentos, procedeu-se a leitura de cada questão por parte de uma avaliadora, seguindo dessa forma até a conclusão do questionário. Em seguida, os alunos foram conduzidos em duplas até a biblioteca das escolas para realização da avaliação auditiva.

Todos que necessitaram atendimento otorrinolaringológico, para remoção de cerúmen, tratamento e/ou diagnóstico, foram devidamente encaminhados para o médico especialista no PAM Gilberto Mestrinho, com dia e horário agendados. Diante da necessidade de exames auditivos complementares os alunos foram encaminhados pelo próprio otorrinolaringologista,

para avaliação auditiva completar no mesmo PAM Gilberto Mestrinho, Setor de Audiologia, em horário e dia previamente agendados.

5.5 Variáveis

No início do questionário, o participante informava seus dados demográficos: data de nascimento, sexo e ano escolar (Apêndice 3).

O primeiro bloco trazia sinais e sintomas referentes ao histórico auditivo (tontura, sensação de orelha tampada, intolerância a sons intensos, eliminação pela orelha de sangue e/ou secreção, dor na orelha e zumbido) e a cirurgias, sendo que o participante deveria assinalar sim ou não para cada um deles.

O bloco seguinte abordava um breve histórico de saúde: traumatismo craniano; outro problema de saúde; uso de medicamento controlado; cirurgia; tratamento médico ou psicológico.

O terceiro bloco contemplava o histórico de exposição e proteção auditiva em ambiente de trabalho e de lazer: trabalhar em ambiente ruidoso ou com exposição a produtos químicos; frequentar casas noturnas, shows, cultos religiosos; praticar caça, tiro ou esportes automobilísticos; e ter sofrido explosão próxima a orelha. A proteção foi avaliada pelo relato de uso de protetor auditivo.

O quarto bloco era referente ao histórico de uso de dispositivo eletrônico: há quanto tempo (menos de 6 meses, de 6 a 11 meses, de 1 a 3 anos, mais de 3 anos); quantas horas por dia, em média (até 2, de 2 a 4, de 4 a 6, mais de 6 horas); quantos dias por semana (1 ou 2, 3 ou 4, mais de 4, todos os dias); dormir com o estéreo (sim, não); volume (fraco, médio, forte); tipo de fone (de inserção, circumaural, ambos); sintomas após uso prolongado (dificuldade para ouvir, zumbido, sensação de orelha tampada, alteração no sono, perda de concentração, falta de atenção, irritabilidade, estresse, ansiedade, agitação, falta de interesse em conversar, outros); se o som do estéreo é ouvido por pessoas próximas (nunca, às vezes, sempre); se consegue ouvir e compreender uma informação a um metro, usando estéreo (não, às vezes, sim).

Finalmente, o bloco referente à perda auditiva autorreferida constava de três tópicos: se usa estéreo (sim, não); avalia sua audição como: excelente, muito boa, boa, regular ou ruim; atualmente acha que ouve: da mesma forma que antes, a orelha direita ou a esquerda ouve menos que antes, ambas ouvem menos.

5.5.1. Avaliação Auditiva

Foi realizada a inspeção do meato acústico externo com otoscópio *pocket JR F.0. 2,5 V-Welch Allyn*. No caso de detecção de obstrução e/ou alteração no meato acústico externo, foi feito devido encaminhamento para avaliação com médico otorrinolaringologista.

A avaliação subjetiva foi realizada por meio de um equipamento eletrônico (audiômetro) constituído por um amplificador, um microfone, um par de fones, um vibrador ósseo e um gerador de ruídos, calibrados segundo padrão internacional (MOMENSHON-SANTOS, 2009). Para realização dos exames foram utilizados tons puros para avaliar a audição do indivíduo, observando as respostas comportamentais frente aos estímulos.

O exame de audiometria tonal por via aérea foi realizado nas frequências de 500 Hz, 1, 2, 3, 4, 6 e 8 kHz. Nos estudantes que apresentaram limiares acima de 25 dBNA nas frequências de 3 e/ou 4 kHz, foi feita medição por via óssea, enquanto nos estudantes que apresentaram comprometimento nas frequências 6 e/ou 8 kHz, essa medição não foi feita, já que só são avaliadas por via óssea as frequências de 500 a 4 kHz (MOMENSHON-SANTOS, 2009).

Os exames foram realizados pela pesquisadora principal, que é fonoaudióloga, em cabina acusticamente tratada (marca Vibrasom, modelo VSA-40, calibrada conforme norma ISO 8253-1, ANSI S3.1 - 1991). Para a realização da audiometria foi utilizado audiômetro Maico MA-42 de dois canais, com fones TDH-39, com calibração aferida de acordo com a tolerância especificada pelas ISO 389 e ISO 8253 (1989), em 22/04/2013.

A cabina acústica foi colocada em local onde o nível de ruído estava em torno de 30 dBNPS. Nesse exame, a apresentação do estímulo sonoro iniciou em 60 dBNA em 1 kHz, a partir do qual foram feitos decréscimos de 10 em 10 dB e acréscimo de 5 dB quando necessário até a obtenção/estabilização das respostas.

Para fins de análise dos dados coletados pelo exame de audiometria tonal, foram utilizados os critérios, propostos na Portaria 19 da NR-7 – MTb:

1. Dentro dos limites aceitáveis: quando os limiares auditivos forem menores ou iguais a 25 dBNA em todas as frequências examinadas;
2. Sugestivo de perda auditiva induzida por níveis elevados de pressão sonora (PAINPSE): quando as frequências de 3.000 e/ou 4.000 e/ou 6.000 Hz apresentam limiares auditivos acima de 25 dBNA e mais elevados do que nas outras frequências testadas, estando estas comprometidas ou não, tanto no teste da via aérea quanto no da via óssea, em um ou ambos os lados;
3. Não sugestivos de PAINPSE: quando não se enquadrarem nas descrições acima.

Os resultados foram anotados em um gráfico próprio (audiograma), tendo sido fornecida uma cópia para os indivíduos testados. Tal gráfico utilizou registros sob forma de símbolos internacionais aprovados pela *American Standard Hearing Association* (MOMENSHON-SANTOS, 2009).

O parecer da audiometria foi posteriormente entregue ao próprio estudante que participou da pesquisa junto com panfletos de alerta e esclarecimento sobre o tema trabalhado.

5.6. Análise Estatística

Os dados coletados nos questionários e na avaliação clínica foram armazenados em um banco de dados, levando em consideração todos os cuidados recomendados quanto à sua confidencialidade.

Foi realizada análise estatística descritiva das variáveis categóricas por distribuição das proporções, enquanto as variáveis contínuas foram analisadas por medidas de tendência central e de dispersão, considerando o ponto médio para aquelas que foram coletadas de forma intervalar. Foi aplicado o teste de *Kolmogorov-Smirnov* para avaliar a normalidade e para as variáveis que não apresentaram distribuição aproximadamente normal foram usados testes não paramétricos: *Mann-Whitney* e *Kruskal-Wallis*.

A associação entre as exposições e o desfecho foi estimada por qui-quadrado e razão de prevalências. A comparação entre médias foi avaliada por análise de variância.

A análise estatística incluiu cálculos de prevalência com respectivos intervalos de confiança de 95%, e o nível de significância adotado foi de 5%. A análise foi realizada utilizando-se o software SPSS versão 20.0.

5.7. Aspectos éticos

Esse estudo atentou para os critérios éticos de pesquisa em seres humanos previstos na Resolução 196/96, atualizada pela Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. Foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da ENSP/FIOCRUZ (Parecer nº 338.352 – Anexo 1).

Só participaram do estudo aqueles que trouxeram o TCLE assinado pelo responsável ou que o assinaram, confirmando o interesse em participar da pesquisa.

Todos os participantes receberam o parecer da audiometria e panfletos de esclarecimento sobre o tema. Aqueles que tinham indicação de atendimento especializado foram devidamente encaminhados, atendidos e, quando necessário, tratados.

Os resultados da pesquisa foram apresentados à direção das escolas participantes.

6. RESULTADOS

Entre agosto e novembro de 2013, responderam ao questionário e foram submetidos à avaliação auditiva 238 estudantes, com média de idade de 16,42 (desvio padrão 1,33) anos. A Tabela 3 revela que mais da metade era do sexo feminino (53,8%), tinha entre 15 e 16 anos de idade (55,9%) e estudava em escola pública (56,7%). Todos relataram uso de dispositivo eletrônico, sendo que 51,7% referiram uso diário, 36,6% usavam há mais de três anos e 26,9% por 4 horas ou mais por dia. Quanto à história auditiva, apenas 23,1% dos jovens negaram qualquer sintoma, 46,2% informaram um ou dois e 30,7% referiram de três a cinco sintomas auditivos. Os sintomas mais prevalentes foram o zumbido (42,6%) e a tontura (40,5%). Vale notar que, entre os que referiram zumbido, 38 (36,5%) afirmaram ser em ambas as orelhas e 10 (9,8%) que era constante. Dois estudantes mencionaram já terem realizado cirurgia da orelha (dados não apresentados).

Dentre todos os estudantes, 94,1% referiram usar fone de inserção (de forma exclusiva ou alternando com circumaural), 46,2% classificaram o volume como forte e 27,3% tinham o hábito de dormir com ele. Cerca de um terço dos entrevistados informaram não ouvir o que se diz a um metro quando está usando o estéreo e 76,5% relataram que o som de seu estéreo era ouvido por pessoas próximas, às vezes ou sempre. Em relação aos sintomas não auditivos relacionados ao uso prolongado de dispositivo eletrônico, o mais frequente foi a sensação de orelha tampada (8,8%), seguido de perda de concentração e desinteresse em conversar, citados por 8,0% dos participantes. Ao avaliar a frequência da exposição a ruídos, a participação em cultos religiosos foi reportada por 53,4% dos estudantes, quase quarenta por cento frequentavam casas noturnas (37,7%) ou referiam ter sido expostos a explosão próxima a orelha (37,0%), enquanto 10,2% informaram trabalhar ou ter trabalhado em ambiente ruidoso. Apenas oito jovens (3,4%) referiram o uso de protetor auditivo (Tabela 4).

Na avaliação da própria audição, cabe notar que 2% dos entrevistados a classificaram como ruim (Figura 5). Embora 65% tenham informado que atualmente ouvem tão bem quanto antes, 35% referiram redução da audição, sendo que 21% referiram diminuição em ambas as orelhas (Figura 6).

A distribuição por sexo foi semelhante para a maioria das variáveis. Entretanto, entre os que referiram sintomas auditivos, as moças referiram em maior número ($p < 0,001$),

especialmente para tontura ($p < 0,001$), zumbido ($p = 0,022$), sensação de orelha tampada ($p = 0,016$) e dor na orelha ($p = 0,002$). O relato de dormir com o dispositivo eletrônico também foi diferente entre os sexos, sendo mais frequentemente feminino ($p = 0,040$). Meninos e meninas relataram de maneira semelhante os sintomas após uso prolongado de estéreo. Porém, participantes do sexo feminino foram a maioria a relatar falta de atenção após usar o equipamento por longo tempo ($p = 0,022$). O histórico de exposição a ruídos foi significativamente diferente quanto à frequência a casas noturnas ($p = 0,033$), ter sofrido explosão próxima a orelha ($p < 0,001$) e prática de mergulho ou caça ($p = 0,018$), com predomínio masculino, assim como frequentar cultos religiosos ($p < 0,001$), com preponderância feminina (Tabela 5).

Na análise por faixa etária, nota-se que os jovens de 17 a 19 anos foram os que mais referiram ter sintomas auditivos em comparação aos jovens de 15 e 16 anos. Dentre os sintomáticos, aqueles com 1 ou 2 sintomas encontravam-se em maior proporção entre os mais jovens, enquanto aqueles com 3 a 5 sintomas estavam em maior proporção no grupo mais velho ($p = 0,026$). A maior parte dos diferentes sintomas apresentados ocorria em proporção semelhante entre as faixas etárias. A exceção foi a intolerância a sons intensos, relatada com maior frequência entre os participantes mais velhos ($p = 0,002$). Observou-se também que os jovens de 17 a 19 anos costumavam frequentar casas noturnas em maior proporção do que os jovens de 15 e 16 anos ($p < 0,001$). Da mesma maneira, maior proporção dos jovens mais velhos tinha o hábito de tocar instrumentos em comparação com os mais novos ($p = 0,038$). Adicionalmente, o grupo de 17 a 19 anos apresentava maior número de jovens com história de trabalho com produtos químicos do que o grupo com menos idade ($p = 0,024$). Quando os jovens foram questionados sobre a ocorrência de perda auditiva, proporção significativamente maior de jovens de 17 a 19 anos relatou tal sintoma em comparação com os mais novos ($p = 0,017$) (Tabela 6).

Analisando o uso de dispositivo eletrônico e o relato de zumbido, observou-se que tal relato é mais frequente em jovens que utilizam o estéreo diariamente, há mais de 3 anos e por 4 a 6 horas diárias ($p < 0,001$ para todos). Adicionalmente, o relato de zumbido foi mais prevalente naqueles jovens que apresentavam hábito de dormir utilizando o dispositivo eletrônico ($p < 0,001$) (Tabela 7).

O relato de tontura foi mais frequente em jovens que costumam ouvir seu estéreo em volume forte ($p=0,002$), diariamente ($p<0,001$), por 4 a 6 horas por dia ($p=0,009$), há 1 a 3 anos ($p=0,003$). Esse sintoma também foi mais relatado por jovens que costumam dormir com o equipamento ($p<0,001$). Além disso, a maior proporção de relato deste sintoma foi encontrada entre jovens que dizem que as pessoas próximas às vezes ouvem o som de seu dispositivo eletrônico ($p<0,001$) (Tabela 8).

A acuidade auditiva autorreferida foi considerada excelente, muito boa ou boa por 195 (81,9%) e regular ou ruim por 43 (18,1%) estudantes. Houve diferença entre os grupos etários, com os mais velhos referindo pior audição ($p=0,017$). O número de dias da semana em que o estéreo era utilizado também interferiu no relato de perda auditiva, sendo que foi mais prevalente entre jovens que o utilizavam por mais de 4 dias na semana ($p=0,021$). A autoavaliação negativa foi maior em quem referia mais sintomas ($p=0,001$), especialmente tontura ($p=0,009$), zumbido ($p=0,021$), sensação de orelha tampada ($p=0,006$), dor na orelha ($p=0,023$) e intolerância a sons intensos ($p=0,002$). Também houve proporção maior de relato de audição ruim nos jovens que referiram dormir com o estéreo ($p=0,018$), ter o som ouvido por quem está próximo ($p=0,006$) além de estresse e perda de concentração ($p=0,045$ e $p=0,033$, respectivamente) após uso prolongado do equipamento (Tabela 9).

Apesar de um maior número de jovens reportarem sua audição como ruim, seis participantes apresentaram alteração auditiva de acordo com a audiometria. Tal alteração foi mais prevalente nos jovens que utilizavam o estéreo por mais de 6 horas ($p=0,031$), apresentavam intolerância a sons intensos ($p=0,49$), costumavam ouvir o equipamento em volume forte ($p=0,009$) e tinham o hábito de dormir com o aparelho ($p=0,006$). A maior parte dos jovens com audiometria alterada também referia alteração no sono e ansiedade após o uso prolongado do dispositivo eletrônico ($p=0,048$ para ambos). A maioria dos jovens com alteração na audiometria também apresentaram perda auditiva autorreferida ($p=0,011$) e todos apresentaram diminuição da audição ($p=0,002$) (Tabela 10).

TABELAS:**Tabela 3** – Distribuição de frequência de variáveis investigadas em estudantes de 15 a 19 anos, Manaus, 2013.

Variável	Categoria	N	%
Sexo	Masculino	110	46,2
	Feminino	128	53,8
Grupo etário	15 e 16 anos	133	55,9
	17 a 19 anos	105	44,1
Escola	Privada	103	43,3
	Pública	135	56,7
Quantos dias da semana usa o dispositivo eletrônico	1 ou 2 dias	53	22,3
	3 ou 4 dias	28	11,8
	Mais de 4 dias	34	14,3
	Todos os dias	123	51,7
Há quanto tempo usa o dispositivo	Menos 6 meses	18	7,6
	6 a 11 meses	15	6,3
	1 a 3 anos	37	15,5
	Mais de 3 anos	87	36,6
	Não lembra	81	34,0
Quantas horas usa o dispositivo por dia	Até 2 horas	94	39,5
	2 a 4 horas	80	33,6
	4 a 6 horas	33	13,9
	Mais de 6 horas	31	13,0
Número de sintomas	Nenhum	55	23,1
	1 ou 2 sintomas	110	46,2
	3 a 5 sintomas	73	30,7
Sintoma auditivo	Tontura	96	40,5
	Zumbido	101	42,6
	Sensação de orelha tampada	84	35,3
	Dor na orelha	71	29,8
	Intolerância a sons intensos	65	27,4
	Eliminação de sangue ou secreção	3	1,3

Tabela 4 – Histórico de uso de dispositivo eletrônico, estudantes de 15 a 19 anos, Manaus, 2013.

VARIÁVEL	CATEGORIA	N	%
Tipo de fone	Inserção	154	65,0
	Circumaural	14	5,9
	Ambos	69	29,1
Volume do dispositivo eletrônico	Forte	110	46,2
	Médio	112	47,1
	Fraco	16	6,7
Dorme com o dispositivo eletrônico	Sim	65	27,3
	Não	173	72,7
Você ouve o que se diz a um metro quando usa o dispositivo eletrônico	Não	77	32,4
	As vezes	106	44,5
	Sim	56	23,1
Pessoas próximas ouvem seu dispositivo eletrônico tocando	Sempre	43	18,1
	Às vezes	139	58,4
	Nunca	56	23,5
Após o uso prolongado do dispositivo eletrônico você sente	Sensação de orelha tampada	21	8,8
	Perda de concentração	19	8,0
	Falta de interesse em conversar	19	8,0
	Agitação	18	7,6
	Dificuldade para ouvir	17	7,1
	Estresse	17	7,1
	Zumbido	15	6,3
	Alteração do sono	15	6,3
	Ansiedade	15	6,3
	Falta de atenção	13	5,5
	Irritabilidade	11	4,6
Histórico de exposição a ruídos	Frequenta culto religioso	127	53,4
	Frequenta casas noturnas	89	37,7
	Sofreu explosão próxima a orelha	88	37,0
	Toca instrumento	53	22,3
	Pratica caça	32	13,4
	Trabalha em ambiente ruidoso	24	10,2
	Trabalha com produto químico	7	2,9
Usa protetor auricular	Sim	8	3,4
	Não	229	96,6

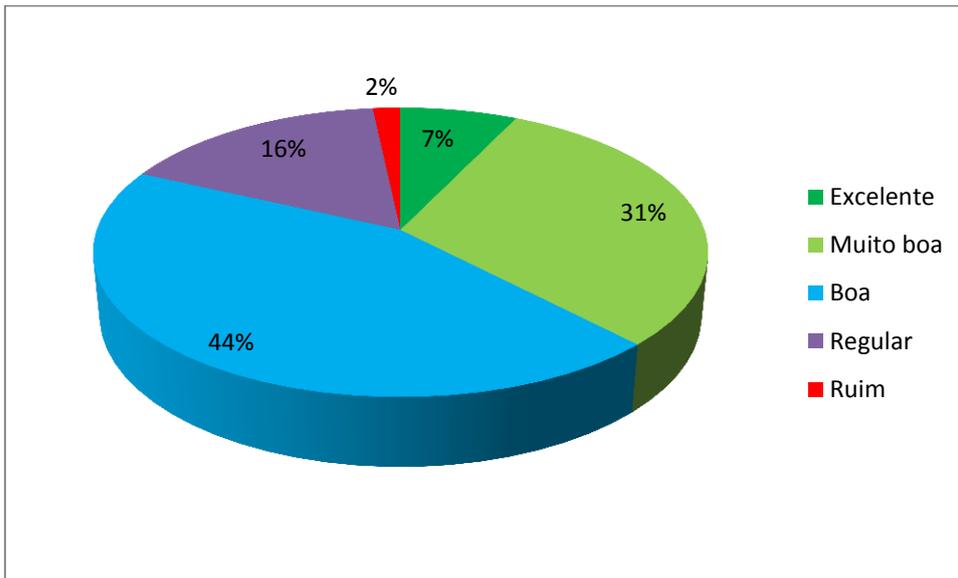


Figura 5 – Autopercepção da capacidade auditiva, estudantes de 15 a 19 anos, Manaus, 2013.

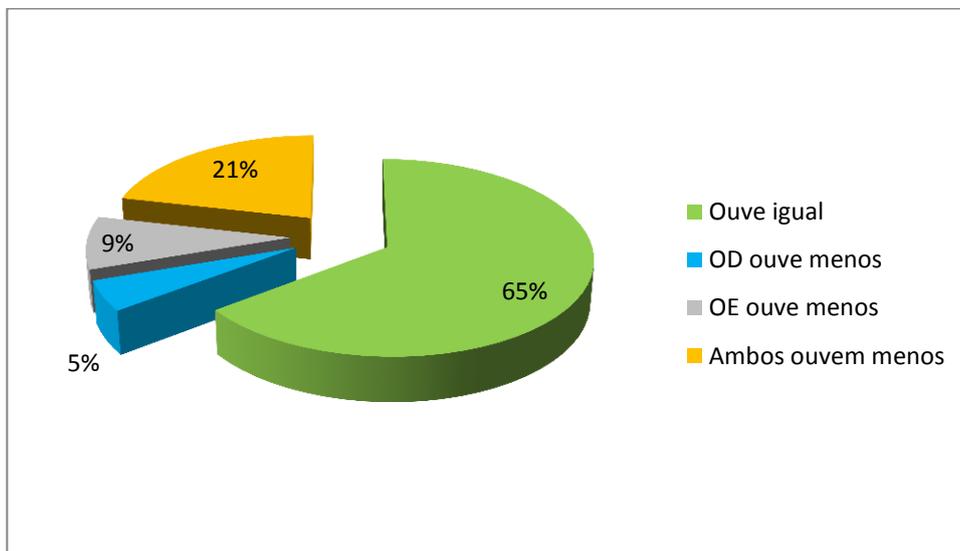


Figura 6 – Autopercepção da audição atual, estudantes de 15 a 19 anos, Manaus, 2013.

Tabela 5 – Relação entre características do uso de dispositivo eletrônico e sexo em estudantes de 15 a 19 anos, Manaus, 2013.

VARIÁVEL	CATEGORIA	N	%	Masculino	%	Feminino	%	valor de p
Audição	Normal	232	97,5	107	97,3	125	97,7	0,851
	Alterada	6	2,5	3	2,7	3	2,3	
Grupo etário	15 e 16 anos	133	55,9	61	55,5	72	56,3	0,902
	17 a 19 anos	105	44,1	49	44,5	56	43,8	
Escola	Privada	103	43,3	44	40,0	49,0	46,1	0,344
	Pública	135	56,7	66	60,0	69	53,90	
Quantos dias na semana usa o dispositivo	1 ou 2 dias	53	22,3	25	22,7	28	21,9	0,801
	3 ou 4 dias	28	11,8	15	13,6	13	10,2	
	Mais de 4 dias	34	14,3	14	12,7	20	15,6	
	Todos os dias	123	51,7	56	50,9	67	52,3	
Há quanto tempo usa o dispositivo	Menos 6 meses	18	7,3	9	8,2	9	7,0	0,486
	6 a 11 meses	15	6,3	9	8,2	6	4,7	
	1 a 3 anos	37	15,5	18	16,4	19	14,8	
	Mais de 3 anos	87	36,3	34	30,9	53	41,4	
	Não lembro	81	34,0	40	36,4	41	32,0	
Quantas horas usa o dispositivo por dia	Até 2 horas	94	39,5	46	41,8	48	36,5	0,804
	2 a 4 horas	80	33,6	37	33,6	43	33,6	
	4 a 6 horas	33	13,9	15	13,6	18	14,1	
	Mais de 6 horas	31	13,0	12	10,9	19	14,8	
Sintomas auditivos	Nenhum	55	23,1	35	31,8	20	15,6	<0,001
	1 ou 2 sintomas	110	46,2	54	41,9	56	43,8	
	3 a 5 sintomas	73	30,6	21	19,1	52	40,6	
Sintomas clínicos	Tontura	96	40,3	28	25,5	68	53,1	<0,001
	Zumbido	101	42,4	38	34,5	66	49,2	
	Sensação de orelha tampada	84	35,3	30	27,3	54	42,2	
	Dor na orelha	71	29,8	22	20,0	49	38,3	
	Intolerância a sons intensos	65	27,3	27	24,5	38	29,7	
	Eliminação de sangue ou secreção	3	1,3	2	1,8	1	0,8	
	0,475							
Tipo de fone	Inserção	154	65,0	71	64,5	83	65,4	0,962
	Circumaural	14	5,9	7	6,4	7	5,5	
	Ambos	69	29,1	32	29,1	37	29,1	
Volume do dispositivo	Baixo	16	6,7	8	7,3	8	6,3	0,942
	Médio	112	47,1	52	47,3	60	46,9	
	Alto	110	46,2	50	45,5	60	46,9	

Tabela 5 – continuação

VARIÁVEL	CATEGORIA	N	%	Masculino	%	Feminino	%	valor p
Dorme com o dispositivo Eletrônico	Sim	173	72,7	87	79,1	86	67,2	0,040
	Não	65	27,3	23	20,9	42	32,8	
Você ouve o que se diz a um metro qdo usa o dispositivo eletrônico	Não	77	32,4	34	30,9	43	33,6	0,367
	As vezes	106	44,5	48	41,8	60	46,9	
Pessoas próximas ouvem o som do seu dispositivo Eletrônico	Sim	55	23,1	30	27,3	25	19,5	
	Nunca	56	23,5	28	25,5	28	21,9	0,722
	As vezes	139	58,4	64	58,2	75	58,6	
Após o uso prolongado do dispositivo eletrônico você sente	Sensação de orelha tampada	43	18,1	18	16,4	25	19,5	
	Perda de concentração	21	8,8	10	9,1	11	8,6	0,893
	Falta de interesse em conversar	19	8,0	10	9,1	9	7,0	0,559
	Agitação	19	8,0	10	9,1	9	7,0	0,559
	Dificuldade para ouvir	18	7,6	7	6,4	11	8,3	0,517
	Estresse	17	7,1	8	7,3	9	7,0	0,943
	Zumbido	17	7,1	5	4,5	12	9,4	0,149
	Alteração do sono	15	6,3	9	8,2	6	4,7	0,269
	Ansiedade	15	6,3	5	4,5	10	7,8	0,301
	Falta de atenção	15	6,3	5	4,5	10	7,8	0,301
	Irritabilidade	13	5,5	2	1,8	11	8,6	0,022
Histórico de exposição a ruídos	11	4,3	5	4,5	6	4,7	0,958	
	Frequenta culto religioso	127	53,4	43	39,1	84	65,6	<0,001
	Frequenta casas noturnas	99	37,7	49	45,0	40	31,5	0,033
	Sofreu explosão próxima a orelha	88	37,0	55	50,0	33	25,8	<0,001
	Toca instrumento	53	22,3	27	24,5	26	20,3	0,434
	Pratica caça	32	13,4	21	19,1	11	8,6	0,018
	Trabalha em ambiente ruidoso	24	10,2	7	6,4	17	13,5	0,071
Usa protetor auricular	Trabalha com produto químico	7	2,9	3	2,7	4	3,1	0,856
	Sim	8	3,4	6	5,5	2	1,6	0,094
Perda auditiva autorreferida	Não	229	96,6	103	94,5	126	98,4	
	Sim (regular ou ruim)	43	18,1	15	13,6	28	21,9	0,100
Diminuição da audição	Não (excelente, muito boa, boa)	195	81,9	95	86,4	100	78,1	
	Sim	84	35,3	32	29,1	52	40,6	0,063
	Não	154	64,7	78	70,9	76	59,4	

Tabela 6 – Relação entre características do uso de dispositivo eletrônico e faixa etária em estudantes de 15 a 19 anos, Manaus, 2013.

Variável	Categorias	N	%	15 e 16 anos	%	17 a 19 anos	%	Valor de p
Audição	Normal	232	97,5	128	55,2	104	44,8	0,170
	Alterada	6	2,5	5	83,3	1	16,7	
Sexo	Masculino	110	46,2	61	55,5	49	44,5	0,902
	Feminino	128	53,8	72	56,3	56	43,8	
Escola	Privada	103	43,3	42	31,6	61	58,1	
	Pública	135	56,7	91	68,4	44	41,9	
Quantos dias na semana usa o dispositivo	1 ou 2 dias	53	22,3	30	56,6	23	43,4	0,160
	3 ou 4 dias	28	11,8	17	60,7	11	39,3	
	Mais de 4 dias	34	14,3	13	38,2	21	61,8	
	Todos os dias	123	51,7	73	59,3	50	40,7	
Há quanto tempo usa o dispositivo eletrônico	Menos 6 meses	18	7,6	14	77,8	4	22,2	0,077
	6 a 11 meses	15	6,3	9	60,0	6	40,0	
	1 a 3 anos	37	15,5	25	67,6	12	32,4	
	Mais de 3 anos	87	36,6	47	54,0	40	46,0	
	Não lembro	81	34,0	38	46,9	43	53,1	
Quantas horas usa o dispositivo por dia	Até 2 horas	94	39,5	58	61,7	36	38,3	0,370
	2 a 4 horas	80	33,6	42	52,5	38	47,5	
	4 a 6 horas	33	13,9	19	57,6	14	42,4	
	Mais de 6 horas	31	13,0	14	45,2	17	54,8	
Número de sintomas	Nenhum	55	23,1	38	69,1	17	30,9	0,026
	1 ou 2 sintomas	110	46,2	62	56,4	48	43,6	
	3 a 5 sintomas	73	30,7	33	45,2	40	54,8	
Sintomas auditivos	Tontura	96	40,5	48	50,0	48	50,0	0,133
	Zumbido	101	42,6	50	49,5	51	50,5	0,089
	Sensação de orelha tampada	84	35,3	42	50,0	42	50,0	0,177
	Dor na orelha	71	29,8	33	46,5	38	53,5	0,057
	Intolerância a sons intensos	65	27,4	26	40,0	39	60,0	0,002
	Eliminação de sangue ou secreção	3	1,3	1	33,3	2	66,7	0,429
Tipo de fone	Inserção	154	65,0	89	57,8	65	42,2	0,244
	Circumaural	14	5,9	10	71,4	4	28,6	
	Ambos	69	29,1	34	49,3	35	50,7	
Volume do dispositivo	Baixo	16	6,7	9	56,3	7	43,8	0,648
	Médio	112	47,1	66	58,9	46	41,1	
	Alto	110	46,2	58	52,7	52	47,3	

Tabela 6 – continuação

Variável	Categorias	N	%	15 e 16 anos	%	17 a 19 anos	%	Valor de p
Dorme com o dispositivo eletrônico	Sim	65	27,3	95	54,9	78	45,1	0,623
	Não	173	72,7	38	58,5	27	41,5	
Você ouviu o que se diz a um metro qdo usa o dispositivo eletrônico	Não	77	32,4	39	50,6	38	49,4	0,496
	As vezes	106	44,5	63	59,4	43	40,6	
	Sim	56	23,1	31	56,4	24	43,6	
Pessoas próximas ouvem o som do seu dispositivo eletrônico	Nunca	56	23,5	32	57,1	24	42,9	0,532
	As vezes	139	58,4	74	53,2	65	46,8	
	Sempre	43	18,1	27	62,8	16	37,2	
Após o uso prolongado do dispositivo eletrônico você sente	Sensação de orelha tampada	21	8,8	14	66,7	7	33,3	0,297
	Perda de concentração	19	8	13	68,4	6	31,6	0,251
	Falta de interesse em conversar	19	8	11	57,9	8	42,1	0,854
	Agitação	18	7,6	13	72,2	5	27,8	0,146
	Dificuldade para ouvir	17	7,1	8	47,1	9	52,9	0,447
	Estresse	17	7,1	12	70,6	5	29,4	0,205
	Zumbido	15	6,3	10	66,7	5	33,3	0,385
	Alteração do sono	15	6,3	12	80,0	3	20,0	0,052
	Ansiedade	15	6,3	11	73,3	4	26,7	0,160
	Falta de atenção	13	5,5	10	76,9	3	23,1	0,116
Irritabilidade	11	4,6	7	63,6	4	36,4	0,596	
Histórico de exposição a ruídos	Frequente culto religioso	127	53,4	68	53,5	59	46,5	0,437
	Frequente casas noturnas	89	37,7	33	31,7	56	62,9	<0,001
	Sofreu explosão próxima a orelha	88	37,0	46	52,3	42	47,7	0,390
	Toca instrumento	53	22,3	23	43,4	30	56,6	0,038
	Pratica caça	32	13,4	20	62,5	12	37,5	0,418
	Trabalha em ambiente ruidoso	24	10,2	10	41,7	14	58,3	0,150
	Trabalha com produto químico	7	2,9	1	14,3	6	85,7	0,024
Usa protetor auricular	Sim	8	3,4	4	0,50	4	0,50	0,741
	Não	229	96,6	128	55,90	101	44,10	
Perda auditiva autorreferida	Sim (regular ou ruim)	43	18,1	17	39,5	26	60,5	0,017
	Não (excelente, muito boa, boa)	195	81,9	116	59,5	79	40,5	
Diminuição da audição	Sim	84	35,3	45	53,6	39	46,4	0,596
	Não	154	64,7	88	57,1	66	42,9	

Tabela 7 – Relação entre características do uso de dispositivo eletrônico e zumbido em estudantes de 15 a 19 anos, Manaus, 2013

Variável	Categoria	Zumbido				Valor de p
		Sim	%	Não	%	
Audição	Normal	96	95,0	136	99,3	0,051
	Alterada	5	5,0	1	0,7	
Sexo	Masculino	38	37,6	72	52,6	0,016
	Feminino	63	62,4	65	47,4	
Escola	Privada	41	40,6	62	45,3	0,280
	Pública	60	59,4	75	54,7	
Quantos dias na semana usa o dispositivo	1 ou 2 dias	11	10,9	42	30,7	<0,001
	3 ou 4 dias	8	7,9	20	14,6	
	Mais de 4 dias	13	12,9	21	15,3	
	Todos os dias	69	68,3	54	39,4	
Há quanto tempo usa o dispositivo	Menos 6 meses	1	1,0	17	12,4	<0,001
	6 a 11 meses	2	2,0	13	9,5	
	1 a 3 anos	10	9,9	27	19,7	
	Mais de 3 anos	48	47,5	39	28,5	
	Não lembro	40	39,6	41	29,9	
Quantas horas usa o dispositivo por dia	Até 2 horas	21	20,8	73	53,3	<0,001
	2 a 4 horas	34	33,7	46	33,6	
	4 a 6 horas	24	23,8	9	6,6	
	Mais de 6 horas	22	21,8	9	6,6	
Tipo de fone	Inserção	65	65,0	89	65,0	0,226
	Circumaural	3	3,0	11	8,0	
	Ambos	32	32,0	37	27,0	
Volume do dispositivo	Baixo	6	5,9	10	7,3	0,669
	Médio	45	44,6	67	48,9	
	Alto	50	49,5	60	43,8	
Dorme com o dispositivo eletrônico	Sim	45	44,6	20	14,6	<0,001
	Não	56	54,4	117	85,4	
Você ouve o que se diz a um metro quando usa o dispositivo	Não	35	34,7	42	30,7	0,561
	As vezes	46	45,5	60	43,8	
	Sim	20	19,8	35	25,5	

Tabela 7 – continuação

Variável	Categoria	Zumbido				Valor de p
		Sim	%	Não	%	
Pessoas próximas ouvem seu dispositivo	Nunca	18	17,8	38	27,7	0,134
	As vezes	66	65,3	73	53,5	
	Sempre	17	16,8	26	19,0	
Usa protetor auricular	Sim	4	4,0	4	2,9	0,726
	Não	97	96,0	132	97,1	
Perda auditiva autorreferida	Sim (regular ou ruim)	25	24,8	18	13,1	0,021
	Não (excelente, muito boa, boa)	76	75,2	119	86,9	
Diminuição da audição	Sim	57	56,4	97	70,8	0,022
	Não	44	43,6	40	29,2	

Tabela 8 – Relação entre características do uso de dispositivo eletrônico e tontura em estudantes de 15 a 19 anos, Manaus, 2013.

Variável	Categoria	Tontura				Valor de p
		Sim	%	Não	%	
Uso do dispositivo eletrônico		96		142		
Audição	Normal	92	95,8	140	98,6	0,181
	Alterada	4	4,2	2	1,4	
Sexo	Masculino	28	29,2	82	57,7	<0,001
	Feminino	78	70,8	60	42,3	
Grupo etário	15 e 16 anos	48	50,0	85	59,9	0,085
	17 a 19 anos	48	50,0	57	40,1	
Escola	Privada	53	55,2	82	57,7	0,399
	Pública	43	44,8	60	42,3	
Quantos dias na semana usa o dispositivo	1 ou 2 dias	8	8,3	45	31,7	<0,001
	3 ou 4 dias	8	8,3	20	14,1	
	Mais de 4 dias	18	18,8	16	11,3	
	Todos os dias	62	64,6	61	43,0	
Há quanto tempo usa o dispositivo	Menos 6 meses	0	0,0	18	12,7	0,003
	6 a 11 meses	6	6,2	9	6,3	
	1 a 3 anos	20	20,8	17	12,0	
	Mais de 3 anos	44	45,8	43	30,3	
	Não lembro	26	27,1	55	38,7	
Quantas horas usa o dispositivo por dia	Até 2 horas	30	31,2	64	45,1	0,009
	2 a 4 horas	29	30,2	51	35,9	
	4 a 6 horas	20	20,8	13	9,2	
	Mais de 6 horas	17	17,7	14	9,9	
Tipo de fone	Inserção	62	65,3	92	64,8	0,643
	Circumaural	4	4,2	10	7,0	
	Ambos	29	30,5	40	28,2	
Volume do dispositivo	Baixo	3	3,1	13	9,2	0,002
	Médio	36	37,5	76	53,5	
	Alto	57	59,4	53	37,3	
Dorme com o dispositivo eletrônico	Sim	42	43,8	23	16,2	<0,001
	Não	54	53,2	119	83,8	
Você ouve o que se diz a um metro qdo usa o dispositivo	Não	34	35,4	43	30,3	0,079
	As vezes	47	49,0	59	41,5	
	Sim	15	15,6	40	28,2	
Pessoas próximas ouvem o som do seu dispositivo eletrônico	Nunca	10	10,4	46	32,4	<0,001
	As vezes	61	63,5	78	54,9	
	Sempre	25	26,0	18	12,8	

Tabela 8 – continuação

Variável	Categoria	Tontura				Valor de p
		Sim	%	Não	%	
Usa protetor auricular	Sim	7	7,3	1	0,7	0,008
	Não	89	92,7	140	99,3	
Perda auditiva autorreferida	Sim (regular ou ruim)	25	26,0	18	87,3	0,007
	Não (excelente, muito boa, boa)	71	74,0	124	87,3	
Diminuição da audição	Sim	42	43,8	42	29,6	0,018
	Não	54	56,2	100	79,4	

Tabela 9 – Avaliação auditiva autorreferida em estudantes de 15 a 19 anos, Manaus, 2013.

Variável	Categorias	N	%	Boa	%	Ruim	%	valor de p
Audição	Normal	232	97,5	193	99,0	39	90,7	0,017
	Alterada	6	2,5	2	1,0	4	9,3	
Sexo	Masculino	110	46,2	95	48,7	15	34,9	0,100
	Feminino	128	53,8	100	51,3	28	65,7	
Grupo etário	15 e 16 anos	133	55,9	116	59,5	17	39,5	0,017
	17 a 19 anos	105	44,1	79	40,5	26	60,5	
Escola	Privada	103	43,3	78	40,0	25	58,1	0,030
	Pública	135	56,7	117	60,0	18	41,9	
Quantos dias da semana usa o dispositivo	1 ou 2 dias	53	22,3	48	34,6	5	11,6	0,021
	3 ou 4 dias	28	11,8	24	12,3	4	9,3	
	Mais de 4 dias	34	14,3	22	11,3	12	27,9	
	Todos os dias	123	51,7	101	51,8	22	51,2	
Há quanto tempo usa o dispositivo eletrônico	Menos de 6 meses	18	7,6	14	7,2	4	9,3	0,451
	6 meses a 1 ano	33	6,3	10	5,1	5	11,6	
	1 a 3 anos	37	15,5	32	16,4	5	11,6	
	Mais de 3 anos	87	36,6	71	36,4	16	37,2	
	Não lembro	81	34,0	68	34,9	13	30,2	
Quantas horas usa o dispositivo por dia	Até 2 horas	94	39,5	77	39,5	17	39,5	0,479
	2 a 4 horas	80	33,6	69	35,4	11	25,6	
	4 a 6 horas	33	13,9	26	13,3	7	16,3	
	Mais de 6 horas	31	13,0	23	11,8	8	18,6	
Número de sintomas	Nenhum	55	23,1	53	27,2	2	4,7	0,001
	1 ou 2 sintomas	110	46,2	91	46,7	19	44,2	
	3 a 5 sintomas	73	30,7	51	26,2	22	51,2	
Sintomas auditivos	Tontura	96	40,3	71	36,4	25	58,1	0,009
	Zumbido	101	42,4	76	39,0	25	58,1	0,021
	Sensação de orelha tampada	84	35,3	61	31,3	23	53,5	0,006
	Dor na orelha	71	29,8	52	26,7	19	44,2	0,023
	Intolerância a sons intensos	65	27,3	45	23,1	20	46,5	0,002
	Eliminação de sangue ou secreção	3	1,3	3	1,5	0	0,0	0,413
Tipo de fone	Inserção	154	65,0	130	67,0	24	55,8	0,249
	Circumaural	14	5,9	12	6,2	2	4,7	
	Ambos	69	29,1	52	26,8	17	39,5	
Volume do dispositivo	Baixo	16	6,7	13	6,7	3	7,0	0,916
	Médio	112	47,1	93	47,7	19	44,2	
	Alto	110	46,2	89	45,6	21	48,8	

Tabela 9 – continuação

Variável	Categorias	N	%	Boa	%	Ruim	%	valor de p
Dorme com o dispositivo	Sim	65	27,3	47	24,1	18	41,9	0,018
	Não	173	72,7	148	75,9	25	58,1	
Você ouve o que se diz a um metro qdo usa o dispositivo	Não	77	32,4	59	30,3	18	41,9	0,006
	As vezes	106	44,5	83	42,6	23	53,5	
	Sim	55	23,1	53	27,2	2		
Pessoas próximas ouvem o som do seu dispositivo	Nunca	56	23,5	48	24,6	8	18,6	0,516
	As vezes	139	58,4	114	58,5	25	58,1	
	Sempre	43	18,1	33	16,9	10	23,3	
Após o uso prolongado do dispositivo você sente	Sensação orelha tampada	21	8,8	18	9,2	3	7,0	0,637
	Perda de concentração	19	8,0	19	9,7	0	0,0	0,033
	Falta de interesse em conversar	19	8,0	16	8,2	3	7,0	0,788
	Agitação	18	7,6	17	8,7	1	2,3	0,151
	Dificuldade para ouvir	17	7,1	12	6,2	5	11,6	0,207
	Estresse	17	7,1	17	8,7	0	0,0	0,045
	Zumbido	15	6,3	11	5,6	4	9,3	0,371
	Alteração do sono	15	6,3	14	7,2	1	2,3	0,236
	Ansiedade	15	6,3	14	7,2	1	2,3	0,236
	Falta de atenção	13	5,5	11	5,6	2	4,7	0,796
	Irritabilidade	11	4,6	11	5,6	0	0,0	0,111
Histórico de exposição a ruídos	Frequenta culto religioso	127	53,4	106	54,4	21	48,8	0,511
	Frequenta casas noturnas	89	37,7	76	39,2	13	31,0	0,319
	Sofreu explosão próxima a orelha	88	37,0	71	36,4	17	39,5	0,701
	Toca instrumento	53	22,3	42	21,5	11	25,6	0,564
	Pratica caça	32	13,4	28	14,4	4	9,3	0,379
	Trabalha em ambiente ruidoso	24	10,2	17	8,8	7	16,7	0,124
	Trabalha com produto químico	7	2,9	6	3,1	1	2,3	0,792
Usa protetor auricular	Não	229	96,6	188	96,9	41	95,3	0,609
	Sim	8	3,4	6	3,1	2	4,7	

* Excelente, muito boa ou boa.

** Regular ou ruim.

Tabela 10 – Alteração auditiva de acordo com a audiometria em estudantes de 15 a 19 anos, Manaus, 2013.

Variável	Categorias	N	%	Normal	%	Alterada	%	Valor de p
				232	97,5	6	2,5	
Sexo	Masculino	110	46,2	107	46,1	3	50,0	0,584
	Feminino	128	53,8	125	53,9	3	50,0	
Grupo etário	15 e 16 anos	133	55,9	128	55,2	5	83,3	0,071
	17 a 19 anos	105	44,1	104	44,8	1	16,7	
Escola	Privada	103	43,3	103	44,4	0	0,0	0,032
	Pública	135	56,7	129	55,6	6	100,0	
Quantos dias da semana	1 ou 2 dias	53	22,3	53	22,8	0	0,0	0,027
	3 ou 4 dias	28	11,8	28	12,1	0	0,0	
	Mais de 4 dias	34	14,3	32	13,8	2	33,3	
	Todos os dias	123	51,7	119	51,3	4	66,7	
Há quanto tempo usa o dispositivo eletrônico	Menos de 6 meses	18	7,6	18	7,6	0	0,0	0,337
	6 meses a 1 ano	15	6,3	14	6,0	1	16,7	
	1 a 3 anos	37	15,5	37	15,9	0	0,0	
	Mais de 3 anos	87	36,6	83	35,8	4	66,7	
	Não lembro	81	34,0	80	34,5	1	16,7	
Quantas horas usa o dispositivo por dia	Até 2 horas	94	39,5	93	40,1	1	16,7	0,031
	2 a 4 horas	80	33,6	80	34,5	0	0,0	
	4 a 6 horas	33	13,9	31	13,4	2	33,3	
	Mais de 6 horas	31	13,0	28	12,1	3	50,0	
Sintomas auditivos	Nenhum	55	23,1	55	23,7	0	0,0	0,001
	1 ou 2 sintomas	110	46,2	110	47,4	0	0,0	
	3 a 5 sintomas	73	30,7	67	28,9	6	100,0	
Sintomas clínicos	Tontura	96	40,3	92	39,7	4	66,7	0,181
	Zumbido	101	42,4	96	41,4	5	83,3	0,051
	Sensação de orelha tampada	84	35,3	80	34,5	4	66,7	0,118
	Dor na orelha	71	29,8	69	29,7	2	33,3	0,578
	Intolerância a sons intensos	65	27,3	61	26,3	4	66,7	0,049
Tipo de fone	Inserção	154	65,0	149	64,5	5	83,3	0,479
	Circumaural	14	5,9	14	6,1	0	0,0	
	Ambos	69	29,1	68	29,4	1	16,7	
Volume do dispositivo	Baixo	16	6,7	16	6,9	0	0,0	0,009
	Médio	112	47,1	112	48,3	0	0,0	
	Alto	110	46,2	104	44,8	6	100,0	
Dorme com o dispositivo	Sim	65	27,3	60	25,9	5	83,3	0,006
	Não	173	72,7	172	74,1	1	16,7	

Tabela 10 – continuação

Variável	Categorias	N	%	Normal	%	Alterada	%	Valor de p
Você ouve o que se diz a um metro qdo usa o dispositivo	Não	77	32,4	72	32,8	1	16,5	0,667
	As vezes	106	44,5	101	43,5	5	83,3	
	Sim	55	23,1	55	23,7	0	0,0	
Pessoas próximas ouvem o som do seu dispositivo	Nunca	56	23,5	56	24,1	0	0,0	0,34
	As vezes	139	58,4	135	58,2	4	66,7	
	Sempre	43	18,1	41	17,7	2	33,3	
Após o uso prolongado do dispositivo você sente	Sensação de orelha tampada	21	8,8	20	8,6	1	16,7	0,429
	Perda de concentração	19	8,0	19	8,2	0	0,0	0,604
	Falta de interesse em conversar	19	8,0	19	8,2	0	0,0	0,604
	Agitação	18	7,6	16	6,9	2	33,3	0,068
	Dificuldade para ouvir	17	7,1	17	7,3	0	0,0	0,638
	Estresse	17	7,1	16	6,9	1	16,7	0,362
	Zumbido	15	6,3	14	6,0	1	16,7	0,362
	Alteração do sono	15	6,3	13	5,6	2	33,3	0,048
	Ansiedade	15	6,3	13	5,6	2	33,3	0,048
	Falta de atenção	13	5,5	12	5,2	1	16,7	0,289
	Irritabilidade	11	4,6	11	4,7	0	0,0	0,75
Histórico de exposição a ruídos	Frequente culto religioso	127	53,4	123	53,0	4	66,7	0,407
	Frequente casas noturnas	89	37,7	87	37,8	2	33,3	0,592
	Sofreu explosão próxima a orelha	88	37,0	85	36,6	3	50,0	0,392
	Toca instrumento	53	22,3	52	22,4	1	16,7	0,599
	Pratica caça	32	13,4	31	13,4	1	16,7	0,584
	Trabalha em ambiente ruidoso	24	10,2	23	10,0	1	20,0	0,418
	Trabalha com produto químico	7	2,9	7	3,0	0	0,0	0,834
	Usa protetor auricular	Não	229	96,6	224	97,0	5	83,3
Sim		8	3,4	7	3,0	1	16,7	
Perda auditiva autorreferida	Sim (regular ou ruim)	43	18,1	39	16,8	4	66,7	0,011
	Não (excelente, muito boa, boa)	195	81,9	193	83,2	2	33,3	
Diminuição da audição	Sim	154	64,7	154	66,4	0	0,0	0,002
	Não	84	35,3	78	33,6	6	100,0	

* Alteração auditiva: limiar auditivo aumentado na frequência de 6 e/ou 8 kHz

** Perda auditiva: limiar auditivo maior que 25 dB de 4 a 8 kHz.

7. DISCUSSÃO

O presente projeto detectou uma prevalência de avaliação da própria audição como ruim em quatro escolares (1,7%) na faixa de 15 a 19 anos de idade, de duas escolas localizadas em Manaus, AM, enquanto a audiometria revelou uma alteração do limiar auditivo em 2,6% dos estudantes. Em três desses, a audiometria detectou limiares auditivos alterados nas frequências agudas (de 6 e/ou 8 kHz), enquanto outros 3 apresentaram perda auditiva (limiar auditivo maior que 25 dB de 4 a 8 kHz), sugestiva de PAIR.

A alteração, ou entalhe audiométrico, encontrada nas frequências agudas sugere a necessidade de acompanhamento e reavaliação para identificar se a mudança do limiar é temporária ou permanente. Segundo Fiorini (2004), a presença de entalhe audiométrico, em pelo menos uma orelha, pode ser considerada como um alerta, uma vez que pode indicar uma tendência ao desencadeamento da perda auditiva por ruído ao longo do tempo.

Segundo revisão da Organização Mundial da Saúde, nos países com renda média e alta quase metade dos adolescentes e adultos jovens (12–35 anos de idade) estão expostos a níveis elevados de som a partir do uso de estéreos auditivos e cerca de 40% deles estão expostos a níveis de ruído potencialmente prejudiciais em clubes, discotecas e bares (WHO, 2015).

Em seu estudo sobre exposição de adolescentes a ruído em atividades de lazer, Biassoni *et al.* (2005) chamam atenção para o fato de que a instalação do problema auditivo se dá de forma progressiva. Em quatro anos de acompanhamento, os autores identificaram uma relação entre a diminuição auditiva e as atividades recreativas e observaram piora nessa redução com o aumento da idade, principalmente nas frequências altas.

A prevalência de alteração do limiar auditivo, por audiometria, observada no presente estudo (2,6%) é compatível com outras pesquisas realizadas no Brasil. Um estudo de base populacional desenvolvida em Juiz de Fora, MG, na faixa etária de 10 a 19 anos de idade, detectou 2,9% de perda auditiva (BARAKY, 2012). Um inquérito sobre condições de vida e saúde da população do estado de São Paulo, realizado em 2000/2001, encontrou uma prevalência de deficiência auditiva referida de 2,0% de na faixa etária de 12 a 19 anos (CRUZ *et al.*, 2009). Outro inquérito de base populacional realizado em 2002/2003 em Canoas, RS, detectou 2,2% de perda auditiva mensurada por audiometria, no grupo de 10 a 19 anos de idade (BÉRIA *et al.*, 2007). Por outro lado, uma pesquisa desenvolvida em Sorocaba, SP, com

75 jovens (de 18 a 25 anos de idade), encontrou resultado diferente: revelou 45,3% de alteração auditiva nas frequências de 3 a 6 kHz, sendo a maioria em 6 kHz (WAZEN, 2004).

A prevalência detectada no presente estudo também é compatível com a observada em pesquisas internacionais, como os inquéritos nacionais de saúde e nutrição realizados entre 1994 e 2006, nos EUA, cuja prevalência de perda auditiva grave, em jovens de 12 a 19 anos de idade, aumentou de 3,5% para 5,3% no período (SHARGORODSKY *et al.*, 2010). Em contrapartida, percebe-se uma discrepância frente às prevalências referidas em outros estudos internacionais como os de Henderson (2011) 12,9%; Flamme (2005) 14,4%; Niskar (2001) 15,5% e Renick (2009) 19,3%.

As prevalências de alterações auditivas, em jovens, encontradas nos estudos acima mencionados, mostraram-se díspares entre si, variando de 2,0 a 19,3%. Há necessidade de ressaltar as diferenças metodológicas desses estudos, a variação dos limites da faixa etária e de protocolos utilizados, fatores que podem justificar, pelo menos parcialmente, a variabilidade dessas prevalências.

Também a prevalência da autopercepção da perda auditiva (1,7%), no presente estudo, é comparável com outras pesquisas, em que pese as diferentes formas de avaliação (PALMER *et al.*, 2002; CRUZ *et al.*, 2009; DE ALMEIDA E FALCÃO, 2009).

No Brasil, o estudo de Cruz *et al.* (2009) avaliou a deficiência auditiva a partir dos dados de um inquérito de base populacional, realizado em 6 áreas do estado de São Paulo, em 2001-2002. A prevalência da deficiência auditiva referida foi captada a partir da pergunta “O sr(a) tem algum desse problemas?”, para a qual havia um conjunto fechado de respostas relativas a deficiências, entre as quais a auditiva. A prevalência dessa deficiência na faixa etária de 12 a 19 anos foi de 2,0% (IC 95%: 1,3-3,1%).

Na Grã-Bretanha, Palmer *et al.* (2002) analisaram os dados de um questionário enviado para amostra aleatória de usuários de serviços de saúde que, entre outras questões, abordava dificuldade auditiva avaliada pela pergunta “Quão bem você pode ouvir uma pessoa que está falando com você sentada à sua direita [esquerda] em uma sala silenciosa?”. As respostas foram categorizadas para cada orelha, em uma escala com três graus de dificuldade: nenhuma ou leve; moderada; grande dificuldade ou não ouvia. Os resultados para a faixa etária de 16 a 24 anos apontaram uma prevalência de alteração auditiva autorreferida de cerca de 1,0%.

De Almeida e Falcão (2009) avaliaram os dados obtidos de um inquérito nacional de saúde realizado em Portugal, em 2005-2006, sendo a incapacidade auditiva avaliada pela pergunta “Consegue ouvir um programa de rádio ou TV?”, com três opções de resposta: 1) num volume que não incomode as outras pessoas; 2) só com o volume forte; e 3) não consegue ouvir mesmo com o volume forte. Os que apontaram a segunda opção foram considerados com incapacidade auditiva moderada e os informaram a terceira, como incapacidade auditiva grave. Na faixa etária de 15 a 24 anos, a prevalência da incapacidade auditiva foi de 0,9%, sendo que nenhum entrevistado foi classificado como grave.

Cabe notar que nenhum dos seis escolares que apresentaram alteração na audiometria, no presente estudo, considerou a própria audição como ruim: quatro classificaram-na como regular e dois, como boa. Essa discordância é compreensível, em primeiro lugar porque a audiometria avalia cada orelha enquanto a autopercepção é mais global, relacionada a limitação social. Além disso, as perdas auditivas geralmente se iniciam nas frequências mais agudas que não apresentam repercussões e/ou sinais evidentes que comprometam as atividades de vida diária (TUNG, 2013). Frequentemente a perda auditiva é um processo que ocorre ao longo de anos, sendo difícil perceber essa progressiva alteração, notada apenas quando há comprometimento das frequências médias e altas (CRUZ et al., 2009). Assim, quanto maior a idade e a exposição a ruídos, maior a tendência ao avanço da perda e de sua percepção (WIDEN e ERLANDSSON, 2004a). Embora realizado apenas em jovens, o presente estudo está em consonância com essas observações ao constatar que a autopercepção de piora quanto à audição se deu nos escolares mais velhos, com mais tempo de uso de estéreos pessoais ou naqueles que referiram maior número de sintomas.

Ainda quanto à autopercepção auditiva, 35,3% dos estudantes informaram que atualmente ouvem menos que antes, 76,5% relataram que o som do seu dispositivo eletrônico era ouvido por pessoas próximas e cerca de um terço informou ter dificuldade em ouvir e compreender uma frase dita a até um metro de distância, quando está usando fone de orelha. A literatura científica corrobora esses achados ao apontar a interferência do uso de dispositivo eletrônico na comunicação, especialmente na presença de ruído (SCENIHR, 2008; HARRISON, 2008; HONG, 2013).

Em relação aos sintomas não auditivos relacionados ao uso prolongado de dispositivo eletrônico, o mais frequente foi a sensação de orelha tampada (8,8%), seguido de perda de

concentração e desinteresse em conversar, cada um citado por 8,0% dos participantes. Também Martines e Bernardi (2001) em estudo com jovens que frequentavam casas noturnas, em São Paulo, destacaram a sensação de plenitude auricular (orelha tampada) como um dos principais sintomas da perda auditiva induzida por ruído.

Ao analisar os dados referentes a sintomas auditivos, 78,6% referiram apresentar pelo menos um sintoma, proporção superior aos 50% relatados por Gonçalves e Dias (2014) em estudo com 30 jovens (entre 16 e 29 anos) usuários de fones de orelha.

A literatura científica reporta que o zumbido temporário é um dos sintomas mais prevalentes entre adolescentes (NUDELMANN, 1997). Também no presente estudo, o zumbido foi o principal sintoma auditivo com prevalência de 42,6%, próxima à detectada em dois outros estudos brasileiros. Borja *et al.* (2002) avaliaram uma amostra de 700 escolares (14 a 20 anos) de duas escolas de Salvador, BA, no ano 2000, sendo que 41,6% dos estudantes relataram zumbido ao sair de evento com música amplificada de alta intensidade. Lacerda *et al.* (2011), em pesquisa realizada com 125 escolares do estado do Paraná que participaram da Olimpíada do Conhecimento de 2008 (média de idade de 16,7 anos), encontraram prevalência de zumbido de 38,4%. Por outro lado, Zicoli (2007) detectou uma prevalência de 69% em estudo realizado com 2455 estudantes do ensino médio, com idade de 14 a 18 anos (média 15,7 anos) de uma escola particular em Blumenau, SC, em 2006. Resultados completamente distintos foram observados em dois outros estudos. Figueiredo *et al.* (2011) avaliaram uma centena de estudantes, professores ou funcionários de escolas secundárias em Valença, RJ, entre 2009 e 2010, e encontraram 25,9% de zumbido no grupo dos usuários (54 indivíduos; média de idade 17,8 anos) e de 5,7% nos não usuários (46 indivíduos; média da idade: 21,3 anos). O outro estudo foi um inquérito realizado em 2010, em Salvador, com 400 estudantes de ensino médio e superior, com idade de 14 a 30 anos (91,6% até 25 anos) que detectou prevalência de 27,5% de zumbido (LUZ E BORJA, 2012).

Essa disparidade na magnitude da prevalência do relato de zumbido também é observada em estudos internacionais. Em 1994, foi enviado pelo correio, para uma amostra aleatória de 5850 residências localizadas em Nottingham (Inglaterra), um questionário com questões relativas à audição devendo ser respondido por todos os moradores com mais de 14 anos. Entre os 3623 que responderam, 23,1% relataram exposição importante a ruídos, sendo que a prevalência de zumbido temporário variou segundo o tipo de exposição a ruídos sociais:

5,2% após ouvir Hi-Fi, 12,4% após uso de dispositivo eletrônico, 28,7% após frequentar casas noturnas (*night clubs*) e 29,8% após concerto de música ao vivo (SMITH et al., 2000). Também com questionário enviado por correio, respondido por 1285 escolares de 13 a 19 anos de duas cidades da Suécia, a prevalência de zumbido temporário foi de 21,6%, enquanto 8,7% relataram zumbido permanente (WIDEN E ERLADSSON, 2004a). Na Bélgica, um inquérito por questionário autorrespondido em sala de aula foi completado por 3991 estudantes (14 a 18 anos; média: 16,6 anos) selecionados a partir de uma amostra aleatória de escolas das províncias flamengas e revelou prevalência de 74,9% de zumbido temporário e de 18,3% de permanente (Gilles et al., 2013). Chung et al. (2005) realizaram um inquérito com amostra sistemática de visitantes a um sítio eletrônico de música (WTV.com), respondido por 9693 indivíduos com idade de 13 a 65 anos (99,8% tinham menos de 35 anos). O histórico de zumbido foi analisado em 9458 indivíduos (média de idade de 19,2 anos), sendo que 66% referiram ter ido a concerto, clube ou festa com música em volume forte nos últimos 6 meses e 61% desses referiram zumbido nessa situação.

A prevalência de zumbido permanente detectada no presente estudo foi de 9,8%, sendo pouco superior aos 8,7% reportados por Wien e Erladsson (2004a), mas bastante inferior aos 18,3% relatados por Gilles et al. (2013), nos estudos acima mencionados.

A variabilidade encontrada na prevalência de zumbido nos diversos estudos possivelmente se deve a múltiplos fatores, entre os quais: a faixa etária incluída, a forma de coletar a informação, os costumes e hábitos das diferentes regiões e países, a importância dada ao sintoma. Em relação à exposição, acredita-se que seja mais frequente em jovens que utilizam o estéreo diariamente, por mais anos e horas de uso e naqueles que habitualmente dormem com o fone na orelha. Figueiredo et al. (2011) afirmam existir uma relação direta entre ouvir música regularmente em estéreos pessoais e zumbido, pelo menos nos adolescentes e adultos jovens. É possível supor que a prevalência desse sintoma aumente com a idade, em consequência da exposição se dar por longo período de tempo.

Há evidências de efeitos não auditivos da exposição a ruídos ambientais na saúde da população. Em uma recente revisão, Basner et al. (2014) relatam que estudos observacionais e experimentais apontam que essa exposição pode causar irritabilidade, perturbação do sono noturno, sonolência durante o dia, aumento da ocorrência de doença cardiovascular e, também, prejudica o desempenho cognitivo de crianças em idade escolar. Outros autores

fazem referência a alterações neuropsíquicas tais como mudanças na conduta e no humor, cansaço, insônia e inapetência, cefaleia, ansiedade, depressão e estresse. Referem, ainda, o transtorno de comunicação, isolamento social, transtornos neurológicos, vestibulares, digestivos e falta de atenção e de concentração (NUDELMANN *et al.*, 1997).

No presente estudo, o sintoma não auditivo mais frequentemente relacionado ao uso prolongado de dispositivo eletrônico foi a tontura, referida por 40,5% dos participantes, prevalência muito superior à observada no estudo realizado em Valença: 13,0% em não usuários de estéreo auditivo e 29,6% em usuários (FIGUEIREDO *et al.*, 2011). A associação entre tontura e audição pode ser devida ao acometimento do vestíbulo, comprometendo o equilíbrio, o que pode provocar náuseas, tonturas e vômitos. Vale notar que, caso persista o contato constante com o barulho, esses sintomas podem tornar-se crônicos (MARTINES; BERNARDI, 2001).

Outros sintomas relatados pelos escolares do presente estudo foram a sensação de orelha tampada (8,8%), a perda de concentração e o desinteresse em conversar (8,0% cada). Em menor proporção, foram citados: agitação, estresse, alteração do sono, ansiedade, falta de atenção e irritabilidade. Tais efeitos não auditivos afetam negativamente o dia-a-dia e vêm sendo referidos em diversos estudos (NUDELMANN *et al.*, 1997; BORJA, 2000; MARTINES & BERNARDI, 2001).

Todos os sujeitos da presente pesquisa relataram uso de dispositivo eletrônico com fones de orelha, dado compatível com outros estudos, nos quais o uso de algum tipo de dispositivo eletrônico também foi frequente e relacionado com a exposição à música alta (VOGEL *et al.*, 2008; VOGEL *et al.*, 2009; DANHAUER *et al.*, 2009; VOGEL *et al.*, 2010; PANELLI, 2014).

A dificuldade em encontrar jovens não usuários de aparelhos com fones de orelha decorre da facilidade de compra dos mais variados tipos de equipamentos portáteis cuja popularidade apresentou um aumento importante na última década (FIGUEIREDO *et al.*, 2011; GONÇALVES & DIAS, 2014). Além disso, o uso é favorecido pela facilidade no *download* de músicas a partir da internet, com baixo custo ou a custo zero, enquanto a melhor qualidade dos aparelhos e fones possibilita maiores níveis de volume com a correção de eventuais distorções (FIGUEIREDO *et al.*, 2011).

Em relação ao tipo de fone, 94,1% dos participantes do presente estudo referiram usar fone de inserção (de forma exclusiva ou alternando com circumaural), sendo que 46,2% classificaram o volume como forte. Uma pesquisa com 609 universitários americanos, realizada em 2006, com objetivo de investigar conhecimento, atitudes, práticas e preferências no uso de estéreos pessoais revelou que 76% deles usavam fone de inserção, sendo que 34,7% com volume forte ou muito forte (DANHAEUER *et al.*, 2009).

Os fones de inserção não atenuam os ruídos quando comparados a outros tipos de fones de orelha, razão pela qual usualmente se ouve mais forte com esse tipo de fone (FLIGOR & COX, 2004; HODGETTS *et al.*, 2007). São mais perigosos porque potencializam o som em até 9 dB. Quando a fonte sonora é externa, há uma perda de energia vibratória no caminho entre ela e a orelha, entretanto, com o fone dentro da orelha, a energia que atinge a orelha é completa (BARCELOS, 2014).

Sabe-se que esses equipamentos desenvolvem uma intensidade sonora nos fones de orelha que varia de 60 a 140 dBNA e podem tornar-se prejudiciais a orelha, levando à perda de audição, quando usados em um volume muito forte e por um tempo contínuo e prolongado. Deve-se lembrar que a dose de ruído considerada adequada, em nível equivalente em energia sonora expresso em dBNPS, é de até 85 dBNPS, em um máximo de 8 horas de exposição diária (BRASIL, 1999; BORJA, 2002; FLIGOR & COX, 2004; SWENSSON *et al.*, 2009).

Existe relação entre o uso de fones de inserção e o desencadeamento de uma alteração auditiva, uma vez que eles conduzem toda a pressão sonora para dentro da orelha média e, depois, para a orelha interna sem nenhuma proteção. Não se pode esquecer que o aparelho auditivo humano tem limites – exposição de até oito horas por dia a ruído de 85 dBNPS e necessidade de repouso acústico, uma vez que as células ciliadas da orelha são sensíveis – que precisam ser respeitados, de modo a evitar futuros problemas (HODGETTS *et al.*, 2007; SWENSSON *et al.*, 2009; KEPPLER *et al.*, 2010; VOGEL *et al.*, 2010; ZHAO *et al.*, 2010; VOGEL *et al.*, 2011; LEVEY *et al.*, 2011).

Quando se analisa o volume do estéreo auditivo, independente do tipo de fone, apenas 6,7% dos participantes referiram usar em volume baixo, corroborando o achado de 10% apresentado por Luz e Borja (2012) em estudantes de Salvador. O uso do estéreo em volume médio-forte em 93,3% dos estudantes de Manaus fica próximo ao apresentado em outros

estudos (BIASSONI *et al.*, 2005; SERRA *et al.*, 2005; WIDEN *et al.*, 2006; LACERDA, 2011).

A utilização destes equipamentos portáteis dá-se em diversos ambientes ruidosos como no trânsito, escola, faculdade, rua, academia de ginástica, etc. Em geral, nesses locais, o nível de ruído é elevado o que faz com que os usuários aumentem o volume para encobrir sons externos. Nos ambientes onde os jovens costumam se encontrar como bares, danceterias, shows, etc., geralmente a intensidade do som é superior a 100 dBNPS e nos equipamentos portáteis individuais com fones de orelha podem até ultrapassar esta intensidade (SERRA *et al.*, 2005).

Quanto ao perfil de uso do estéreio auditivo, 51,7% dos participantes do presente estudo informaram utilizar um dispositivo eletrônico com fones de orelha diariamente. Essa proporção é bastante similar à relatada na pesquisa, acima mencionada, com participantes da Olimpíada do Conhecimento de 2008, na qual 46,4% referiram utilizar dispositivos eletrônicos portáteis com fones de orelha para ouvir música diariamente em volume forte (LACERDA *et al.*, 2011). Resultado semelhante foi detectado no estudo com estudantes do ensino médio de Blumenau, também mencionado anteriormente, em que 42,5% dos adolescentes confirmaram usar MP3 e Ipod diariamente (ZICOLI, 2007).

Em relação ao tempo, 36,6% referiram usar equipamentos com fone de orelha há mais de três anos. Esse resultado difere do relatado por Panelli (2014) em seu estudo com 59 adolescentes (12 a 19 anos) de Bauru, SP, em que 50,8% utilizavam há mais de três anos. Entretanto, enquanto o presente estudo abrangeu todos os estudantes das duas escolas selecionadas, em Bauru foi enviado convite a cerca de 500 estudantes da faixa etária selecionada e apenas 59 atenderam ao convite.

No que se refere ao número de horas por dia que costumam usar dispositivos eletrônicos portáteis, no presente estudo 39,5% relataram usar por até 2 horas por dia e 33,6% de 2 a 4 horas por dia. Na pesquisa com estudantes de Salvador, acima descrita, 34,0% afirmaram utilizá-los de 2 a 6 horas diárias (LUZ & BORJA, 2012). Já em Bauru, no estudo de Panelli (2014), mais de 60% informaram usar de 3 a 5 horas por dia. No inquérito realizado com jovens belgas, 41,7% informaram usar diariamente (por 30 minutos a 1 hora), sendo que 80% deles referiram volume forte (GILLES *et al.*, 2013). As diferenças observadas nesses estudos

podem ser devidas a costumes locais e, principalmente, a peculiaridades metodológicas das pesquisas.

Nesse contexto, Portnuff *et al.* (2011) pesquisaram, entre outras coisas, a relação entre controle de volume e níveis de saída de dispositivos eletrônicos portáteis e hábitos auditivos em 29 adolescentes (de 13 e 17 anos) com audição normal, recrutados na área metropolitana de Colorado, EUA. Os participantes foram solicitados a relatar o número de horas por dia que ouviam seus MP3: todos usavam pelo menos duas horas por semana e apresentavam limiares auditivos dentro da normalidade nas duas orelhas. Cerca de 80% deles relataram ouvir no máximo 2,5 horas diárias. Os autores inferem que, nesse caso, os riscos de desenvolver perda auditiva por ruído de lazer são menores nesses sujeitos do que naqueles que ouvem música por três horas ou mais por dia.

Ao analisar o histórico de exposição a ruídos, a frequência a casas noturnas foi relatada por 37,7% dos participantes, proporção um pouco superior aos 31,2% da pesquisa com participantes paranaenses da Olimpíada do Conhecimento de 2008 que referiram frequentar discotecas, danceterias e/ou bailes (LACERDA *et al.*, 2011) e semelhante aos 40% de adolescentes e adultos jovens (12–35 anos de idade), de países com renda média e alta, expostos a níveis de ruído potencialmente prejudiciais em clubes, discotecas e bares (WHO, 2015). Por outro lado, divergem do estudo com escolares de Salvador, em que 78,7% frequentavam eventos como shows, carnaval, discotecas, boates, e outros eventos em que há música amplificada de alta intensidade (BORJA *et al.*, 2002).

É sabido que muitas atividades de lazer realizadas por jovens envolvem a exposição ao ruído em situações sociais, em ambientes com fortes níveis de pressão sonora. No presente estudo, além da frequência a casas noturnas, foram reportadas outras fontes de exposição a ruídos como: frequentar cultos religiosos, tocar instrumentos, praticar caça e trabalhar em ambiente ruidoso. Esses achados são corroborados pela literatura científica (SILVEIRA *et al.*, 2001; VOGEL *et al.*, 2008; SWENSSON *et al.*, 2009; KEPPLER *et al.*, 2010; ZHAO *et al.*, 2010; SHARGORODSKY *et al.*, 2010; LACERDA *et al.*, 2011; VOGEL *et al.*, 2012).

O uso de protetor auricular foi mencionado por apenas 3,4% dos estudantes do presente estudo, resultado superior ao relatado em estudantes do Paraná: 2,0% (ZICOLI *et al.*, 2007). Estudos internacionais sugerem que os jovens dão maior importância ao protetor auditivo: 11% usam em discoteca e 29,7% em concertos de rock (WIDÉN & ERLANDSSON, 2004a); 20% revelam intenção de usar ao ir a um concerto ou clube com

música alta (CHUNG *et al.*, 2005); 17,6% usam em concertos (WIDÉN, HOLMES & ERLANDSSON, 2006). Há de se considerar o trabalho de sensibilização e educação realizadas nessas pesquisas, que pode justificar o contraste entre os dados obtidos no Brasil, como sendo inclusive uma questão cultural quanto ao uso do protetor.

O presente estudo apresenta algumas limitações. A primeira foi a necessidade de se restringir a duas escolas, por não haver condição de se fazer uma amostra representativa dos estudantes nas escolas de Manaus. Para diminuir essa limitação, foram selecionadas uma escola pública e uma privada. Outro importante aspecto a ser levado em conta é a possibilidade da prevalência de alteração auditiva estar subestimada por adolescentes com deficiência auditiva terem abandonado a escola antes de chegar à idade abarcada por esse estudo, de delineamento seccional. Além disso, pode não ter sido identificado algum caso com perda auditiva em andamento, em fase não detectável pela audiometria tonal. Entretanto, pelo fato da perda auditiva induzida por ruídos de lazer ser neurosensorial e, em geral, as células ciliadas externas serem as primeiras atingidas no trauma sonoro, considera-se a emissão otoacústica um exame bastante objetivo para a detecção da lesão da orelha interna (SILVEIRA, 2001). Vale notar que a baixa prevalência de exames fora da normalidade pode sugerir que a população estudada não autopercebe o efeito da perda auditiva induzida por ruído de lazer, o que pode justificar-se pelo fato de que, as alterações se dão em frequências altas, por vezes de grau leve, o que dificulta a autopercepção em função de não haver comprometimento na percepção dos fonemas do português (VOGEL, 2008; ZOCOLI, 2009).

Por outro lado, trata-se de um estudo robusto ao realizar uma ampla investigação sobre os vários aspectos pertinentes ao uso de estéreos pessoais e de sintomas auditivos, com a utilização de questionário autorrespondido e avaliação clínica pela audiometria tonal em todos os escolares do estudo. Além disso, é uma pesquisa pioneira no estado do Amazonas.

A exposição a ruídos de lazer e ao uso de tecnologias, com fones de orelha, tem sido crescente entre os jovens, inclusive pela maior facilidade de acesso. Estudos sugerem que esses jovens não têm consciência dos riscos de dano permanente à audição, nem dos efeitos não auditivos da exposição indiscriminada a ruídos (BIASSONI, 2005; FLIGOR & IVES, 2006; DANHAUER, 2009; HENDERSON, 2011; GILLIVER, 2013).

Atualmente os problemas auditivos passaram a ser motivo de preocupação para muitos jovens que ficam por longos períodos com dispositivos eletrônicos portáteis em suas orelhas,

geralmente com o volume em alta intensidade, na tentativa de se isolar ou suprimir o ruído externo. Nesse sentido, sugere-se que mais pesquisas sejam realizadas, aplicando a avaliação clínica padrão com audiometria tonal e vocal, bem como a realização de emissões otoacústicas, complementadas por questionários que abordem o grau de conhecimento sobre o assunto nessa população específica. Além disso, a inserção de uma abordagem qualitativa poderia suprir parte das limitações inerentes ao presente tipo de investigação.

8. RECOMENDAÇÕES

Esse estudo detectou seis adolescentes com perda auditiva que já referiam ouvir menos, tinham mais de três sintomas associados a perda auditiva, todos usavam em volume forte, por muitas horas/dia e há mais de três anos. Esse dado exige atenção e necessidade de estudos longitudinais que acompanhem essa população jovem.

O estudo sugere que o efeito do ruído sobre a saúde é algo sério e grave. Seu efeito é cumulativo e pode comprometer o desempenho acadêmico, levar ao isolamento, agitação, alterações no sono, entre outros. Sobretudo, aumenta a susceptibilidade e acelera a deteriorização do sistema auditivo, tornando essa audição, em função da degeneração coclear, vulnerável aos efeitos de envelhecimento precoce.

Há evidências crescentes de que fatores sociais e biológicos podem afetar de forma precoce a audição na meia idade. A exposição ao ruído de forma contínua, indiscriminada e intensa é mais prejudicial para a cóclea do que o processo natural de envelhecimento, sugerindo inclusive que PAIR e presbiacusia são aditivas, aumentando consideravelmente o risco de envelhecimento da orelha interna. Assim, exige atenção como problema de saúde pública e aponta para a necessidade de políticas públicas voltadas para essa questão (GONÇALVES *et al.*, 2009; HARRISON, 2012; BASNER, 2014).

A continuar com esse quadro, o perfil epidemiológico da população surda sofrerá mudança. O impacto desse contingente de indivíduos surdos ainda jovens ou já na meia idade, decorrente da exposição precoce a ruídos, trará consequências sociais e de saúde, inclusive no Sistema Único de Saúde, na assistência ao paciente portador de necessidades especiais e na previdência social. Nesse sentido, a questão abordada no presente estudo exige planejamento de ações e programas de saúde que combatam de forma efetiva essa situação de risco.

Apesar da maioria dos usuários de dispositivos eletrônicos de escuta não apresentar, inicialmente, risco substancial à PAIR, o presente estudo apontou uma prevalência de alteração auditiva que exige atenção, dado o risco de perda auditiva neurosensorial pela exposição regular a níveis elevados de sons. A falta de consciência dessa população aos riscos a saúde advinda desse tipo de exposição, chama atenção a problemática e exige não só programa de saúde auditiva que alcance de forma efetiva os adolescentes, mas também, leis que normatize a saída máxima desses dispositivos eletrônicos disponíveis no mercado.

Campanhas de prevenção e esclarecimento, promoção de saúde auditiva por meio de programas e a legislação regulando esses equipamentos são vitais no combate desse problemática crescente de saúde pública.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AL KHABORI, M.; KHANDEKAR, R. Unilateral hearing impairment in Oman: a community-based cross-sectional study. Ear Nose Throat J. 86(5):274-7, 2007.
- ALMEIDA, I.S. et al. O adolescer... um vir a ser. Adolescência & Saúde. Volume 4, nº 3, 24-29, junho, 2007.
- ANDRADE, A.I.A. et al. Avaliação auditiva em músicos de frevo e maracatu. Rev Bras Otorrinolaringol. V.68, n.5, 714-20, set./out. 2002.
- ARAUJO, A.S. Perda Auditiva Induzida por ruído em trabalhadores da metalurgia. Revista Brasileira de Otorrinolaringologia 68 (1) Parte 1 Janeiro/Fevereiro, 2002.
- BABISCH, W. Noise and health. Environ Health Perspect. 113(1):A14-5, 2005.
- BAGAI, A. et al. Does This Patient Have Hearing Impairment? JAMA, January 25, vol. 295, No. 4, 2006.
- BALEN, S.A. et al. Caracterização da audição de crianças em um estudo de base populacional no município de Itajaí/SC. Arq Int Otorrinolaringol. 13:372-80, 2009.
- BARAKY, L.R. et al. Disabling hearing loss prevalence in Juiz de Fora, Brazil. Braz J Otorhinolaryngol, 78(4):52-8, 2012.
- BARCELOS, D.D.; DAZZI, N.S. Effects of the mp3 player on hearing. Rev. CEFAC; 16(3):779-791, mai-jun, 2014.
- BASNER, M. et al. Auditory and nonauditory effects of noise on health. Lancet, 383:1325-32, 2014.
- BÉRIA, J.U. et al. Hearing impairment and socioeconomic factors: a population based survey of an urban locality in southern Brazil. Rev Panam Salud Publica, 7; 21:381-7, 2007.
- BIASSONI, E.C. et al. Hearing and loud music exposure in a group of adolescents at the ages of 14-15 and retested at 17-18. Noise Health, 16(72):331-41. 2014.
- BIASSONI, E.C. et al. Recreational noise exposure and its effects on the hearing of adolescents. Part II: Development of hearing disorders. International Journal of Audiology, USA, 44: 74-85. 2005.

BORJA, A.L.V. et al. O que os jovens adolescentes sabem sobre as perdas induzidas pelo excesso de ruído? Revista Ciências Médicas e Biológicas de Salvador, v. 1, n. 1, p. 86-98, nov, 2002.

BRASIL. Lei nº 9.394 de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <[http:// portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/tvescola/leis/lein9394.pdf](http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/tvescola/leis/lein9394.pdf)>. Acesso: 21/08/2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Área de Saúde do Adolescente e do Jovem. Marco legal: saúde, um direito de adolescentes / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Área de Saúde do Adolescente e do Jovem. – Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

BRASIL. Ministério do Trabalho. Portaria nº 3214 de 8 de junho de 1978. Aprova as Normas Regulamentadoras (NR) do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho relativas à Segurança e Medicina do Trabalho. Manuais de Legislação Atlas N° 16- Segurança e Medicina do Trabalho, São Paulo: Atlas, p. 20-21, 1999.

CALDAS, N. et al. Lazer como risco à saúde – o ruído dos trios elétricos e a audição. Revista Brasileira de Otorrinolaringologia, São Paulo, 63(3): 244 – 251, 1997.

CALIXTO, W.C.; RODRIGUES, C.G. Poluição Sonora. In: FÓRUM BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL. 5. 2004, Goiânia. Anais. Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2004.

CARTER, L. et al. The leisure-noise dilemma: hearing loss or hearsay? What does the literature tell us? Ear Hear, 35(5):491-505, 2014.

CARVALHO, W.B. et al. Nível de ruídos em uma unidade de cuidados intensivos pediátricos. Jornal de Pediatria, Vol 81, no. 06, 2005.

CHUNG, J.H. et al. Evaluation of Noise-Induced Hearing Loss in Young People Using a Web-Based Survey Technique. Pediatrics, Vol. 115 No. 4 April, 2005.

CRUZ, S.M. et al. Prevalence of self-reported hearing loss and attributed causes: a population-based study. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 25(5):1123-1131, mai, 2009.

DANHAUER, J.L. et al. Survey of College Students on iPod Use and Hearing Health. J Am Acad Audiol, 20:5–27, 2009.

- DANIEL E. Noise and hearing loss: a review. J Sch Health, 77 (5): 225-31, 2007.
- DE ALMEIDA, S.I.C. et al. História natural da perda auditiva ocupacional provocada por ruído. Rev Ass Med Brasil; 46(2): 143-58, 2000.
- DE ALMEIDA, S.P.; FALCÃO, J.M. Incapacidade auditiva autodeclarada na população Portuguesa: uma análise aos dados do quarto Inquérito Nacional de Saúde. Acta Médica Port; 22(3): 223-32, 2009.
- FERRITE, S. et al. Validity of self-reported hearing loss in adults: performance of three single questions. Rev Saúde Pública, 45(5):824-30, 2011.
- FIGUEIREDO, R.R. et al. Incidence of tinnitus in mp3 player users. Braz J Otorhinolaryngol. 77(3):293-8, 2011.
- FIORINI, A.C.; MATOS, E.C.G. Ruído na escola: queixas de saúde e o incômodo em professores do ensino público. Distúrb Comun, São Paulo, 21(2): 187-197, agosto, 2009.
- FIORONI, A.C. Audição: impacto ambiental e ocupacional. In: FERREIRA, Leslie P. [org.]. Tratado de fonoaudiologia. São Paulo: Roca, p. 631-644, 2004.
- FLAMME, G.A. et al. Prevalence of hearing impairment in a rural Midwestern cohort: estimates from the Keokuk county rural health study, 1994 to 1998. Ear Hear, 26(3):350-60, 2005.
- FLIGOR, B.J.; COX, C. Output levels of commercially available portable compact disc players and the potential risk to hearing. Ear and Hearing, 25: 513-527, 2004.
- FLIGOR, B.J.; IVES, T.E. Does headphone type affect risk for recreational noise-induced hearing loss? Paper presented at the NIHL in Children Meeting, Cincinnati, OH, 2006.
- GERGES, S.N.Y. Ruído: Fundamentos e Controle. 2 ed. Florianópolis: NR, 670 p, 2000.
- GILLES, A. et al. Epidemiology of Noise Damage in Adolescents. Plos One, Volume 8, Issue 7; e70297, July, 2013.
- GILLIVER, M. et al. Noise with attitude: influences on young people's decisions to protect their hearing. Int J Audiol. 52(Suppl. 1): S26-32, 2013.

GONÇALVES, C.G.O; MOTA, P.H.M; MARQUES, J.M. Ruído e idade: análise da influência na audição em indivíduos com 50-70 anos. Pró-Fono Revista de Atualização Científica. Jan-Mar; 21(4), 2009.

GONÇALVES, C.L.; DIAS, F.A.M. Audiological findings in young users of headphones. Rev. CEFAC; Jul-Ago; 16(4):1097-1108, 2014.

GUARESCHI, N.M.F. A mídia e a produção de modos de ser da adolescência. Revista FAMECOS n° 30 Porto Alegre: agosto, 2006.

HARRISON, R.V. Noise-induced hearing loss in children: a 'less than silent' environmental danger. Paediatr Child Health, 13(5): 377-82, 2008.

HARRISON, R.V. The Prevention of Noise Induced Hearing Loss in Children. International Journal of Pediatrics Vol 2012, 2012.

HENDERSON, E. et al. Prevalence of noise-induced hearing-threshold shifts and hearing loss among US youths. Pediatrics, 127 (1): 39-46, 2011.

HODGETTS, W.E. et al. The effects of listening environment and earphone style on preferred listening levels of normal hearing adults using an MP3 player. Ear Hear. 28(3):290-7, 2007.

HONG, O. et al. Understanding and preventing noise-induced hearing loss. Dis Mon. 59(4):110-8, 2013.

KEHL, M.R. A Juventude como sintoma da cultura. Rev. Outro Olhar. Ano 5 n.6 p. 44-55 Belo Horizonte: Nov, 2007.

KEPPLER, H. et al. Short-term Auditory Effects of Listening to an MP3 Player. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 136(6):538-548, 2010.

LACERDA, A.B.M. et al. Listening habits and behavior of teenagers versus noisy leisure activities. Rev. CEFAC; Mar-Abr; 13(2):322-329, 2011.

LALWANI, A.K. et al. Secondhand Smoke and Sensorineural Hearing Loss. In Adolescents. Arch Otolaryngol Head Neck Surg, 137(7):655-662, 2011.

LANGGUTH, B. et al. Tinnitus: causes and clinical management. Lancet Neurol. 12(9):920-30, 2013.

- LE PRELL, C.G. et al. Mechanisms of noise induced hearing loss indicate multiple methods of prevention. Hear Res, 226(1-2):22-43, 2007.
- LEVEY, S. et al. Noise exposure estimates of urban MP3 player users. J Speech Lang Hear Res. 54:263-77, 2011.
- LUZ, T.S.; BORJA, A.L.V.F. Hearing symptoms personal stereos Int. Arch. Otorhinolaryngol, 16(2):163-169, 2012.
- MARQUES, A.P.C.; MIRANDA-FILHO, A.L.; MONTEIRO, G.T.R. Prevalência de perda auditiva em adolescentes e adultos jovens decorrente de exposição a ruído social: meta-análise. Revista CEFAC, 17(6):2056-2064, 2015.
- MARTINES, C.R.; BERNARDI, A.P.A. A percepção diferenciada do barulho: Estudo comparativo com jovens frequentadores e funcionários de casas noturnas da cidade de São Paulo. Revista CEFAC, 3 :71-76, 2001.
- MENEZES, J.S.R.; PAULINO, N.J.A. Efeitos do Ruído no Organismo. Manual de Avaliação e Controle do Ruído. 3ª Ed. LTr. p. 62-72. São Paulo, 2004.
- MENEZES, P.L. et al. Biofísica da audição. São Paulo: Lovise, 2005.
- MOMENSHON-SANTOS, T.M. Avaliação Audiológica: Interpretação dos Resultados. In: FERREIRA, L.P. Tratado de Fonoaudiologia – 2ª. Edição, cap, 14; Roca, 2009.
- MUHR, P. et al. Prevalence of hearing loss among 18-year-old Swedish men during the period 1971–1995. Scandinavian Journal of Public Health, 35: 524–532, 2007.
- NATIONAL INSTITUTE ON DEAFNESS AND OTHER COMMUNICATION DISORDERS (NIDCD). Noise-induced hearing loss. Bethesda, MD, 2014.
- NISKAR, A.S. et al. Estimated prevalence of noise-induced hearing threshold shifts among children 6 to 19 years of age: the Third National Health and Nutrition Examination Survey. Pediatrics, 108 (1):40-3, 2001.
- NUDELMANN, A. et al. PAIR: Perda auditiva induzida pelo ruído. Porto Alegre: Ed. Bagagem. Comunicação Ltda, p. 143-151, 1997.
- OTONI, A. et al. Ruído ocupacional como fator de risco para perda auditiva. Cogitare Enferm.; 13(3):367-73; Jul/Set 2008.

- PALMER, K.T. et al. Occupational exposure to noise and the attributable burden of hearing difficulties in Great Britain. Occup Environ Med.; 59(9):634-9, 2002.
- PANELLI, M. Avaliação da Audição em adolescentes expostos a música amplificada. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Odontologia de Bauru/Universidade de São Paulo, 2014.
- PORTNUFF, C.D. et al. Teenage use of portable listening devices: a hazard to hearing? J Am Acad Audiol. 22(10):663-77, 2011.
- PORTNUFF, C.D.; FLIGOR, B.J. Sound Output Levels of the iPod and Other MP3 Players: Is There Potential Risk to Hearing? NIHL in Children Conference, Cincinnati, OH; 2006. Disponível: <http://www.hearingconservation.org/docs/virtualPressRoom/portnuff.htm> Acesso: 21 de Março de 2015.
- RENICK, K.M. et al. Hearing Loss Among Ohio Farm Youth: A Comparison to a National Sample. American Journal of Industrial Medicine 52: 233–239, 2009.
- ROZENBERG, R.; TENDRIH, L. Adolescentes no Rio de Janeiro – educação, trabalho e riscos à saúde. Adolescência & Saúde. Volume 4, nº 3, 34-37, junho, 2007.
- RUSSO, I.C.P. et al. Noções de acústica e Psicoacústica. In: SANTOS, T.M.M.; RUSSO, I.C.P.. A prática de audiologia clínica. São Paulo: Cortez Editora. Cap. 2. 45-58. 5ª. edição, 2005.
- SAITO, M.I. Adolescência, cultura, vulnerabilidade e risco. Pediatria (São Paulo), 22 (3): 217-219, 2000.
- SANCHES, T.G.; FERRARI, G.M.S. O que é zumbido? In.: SAMALLI, A.G. Zumbido: Avaliação, diagnóstico e reabilitação (abordagens atuais). 1ª. Edição. São Paulo: Lovise, 2004.
- SANTOS, U.; MORATA, T.C. Efeitos do ruído na audição. In: SANTOS, U.P. (org). Ruído - Riscos e Prevenção. São Paulo, Hucitec, p.43-53, 1994.
- SCIENTIFIC COMMITTEE ON EMERGING AND NEWLY IDENTIFIED HEALTH RISKS – SCENIHR. Potential health risks of exposure to noise from personal music players and mobile phones including a music playing function – Preliminary report. Brussels: European Commission, Health & Consumer Protection; 2008.

- SERRA, M.R. et al. Hearing and loud music exposure in 14-15 years old adolescents. Noise Health, 16 (72): 320-30, 2014.
- SERRA, M.R. et al. Recreational noise exposure and its effects on the hearing of adolescents. Part I: an interdisciplinary long-term study. Int J Audiol. 44:65-73, 2005.
- SHARGORODSKY, J. et al. Change in prevalence of hearing loss in US adolescents. JAMA, 304(7): 772-8, 2010.
- SILVEIRA, J.A.M. et al. The influence of loud music on hearing thresholds by the use of personal cassette players. Study of otoacoustic emissions (distortion product) and audiometry in 40 ears. Rev. Bras. Otorrinolaringol. vol.67 no.5 São Paulo Sept. 2001.
- SLIWINSKA-KOWALSKA, M.; DAVIS, A. Noise-induced hearing loss. Noise Health, 14(61): 274-80, 2012.
- SMITH, P.A. et al. The prevalence and type of social noise exposure in young adults in England. Noise Health; 2:41-56, 2000.
- STANSFELD, S.A.; MATHESON, M.P. Noise pollution: non-auditory effects on health. British Medical Bulletin, 68: 243–257, 2003.
- SWENSSON, J.R.P. et al. Ipod, MP3 players e a audição. Rev. Fac. Cienc. Med. Sorocaba.v.11, n.2, p.4-5, 2009.
- TUNG, C.Y.; CHAO, K.P. Effect of recreational noise exposure on hearing impairment among teenage students. Res Dev Disabil; 34(1):126-32, 2013.
- VOGEL, L. et al. Adolescents risky MP3-player listening and its psychosocial correlates. Health Educ. Res. 26(2):254-64, 2011.
- VOGEL, L. et al. Estimating adolescent risk for hearing loss based on data from a large school-based survey. Am J Public Health, 100(6):1095-100, 2010.
- VOGEL, L. et al. MP3 players and hearing loss: adolescents' perceptions of loud music and hearing conservation. J Pediatr. 152(3):400-4, 2008.
- VOGEL, L. et al. Music listening behaviors and associated health-risk behaviors. Pediatrics, 129(6):1097-103, 2012.

- VOGEL, L. et al. Strategies for the prevention of MP3-induced hearing loss among adolescents: expert opinions from a Delphi study. Pediatrics; 123(5): 1257-62, 2009.
- WAZEN, S.R.G.; RUSSO, I.C.P. Estudo da audição e dos hábitos auditivos de jovens do município de Sorocaba – São Paulo. Pró-Fono. São Paulo, 16 (1). 83-94. 2004.
- WIDÉN, S.E.; ERLANDSSON, S.I. Self-reported tinnitus and noise sensitivity among adolescents in Sweden. Noise Health, 7(25): 29-40, 2004a.
- WIDÉN, S.E.; ERLANDSSON, S.I. The influence of socio-economic status on adolescent attitude to social noise and hearing protection. Noise Health; 7(25):59-70, 2004b.
- WIDÉN, S.E.; HOLMES, A.E.; ERLANDSSON, S.I. et al. Reported hearing protection use in young adults from Sweden and the USA: effects of attitude and gender. Int J Audiol. 45(5):273-80, 2006.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION REGIONAL OFFICE FOR EUROPE. Burden of disease from environmental noise. Quantification of healthy life years lost in Europe. Copenhagen, 2011.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. Deafness and hearing impairment: Fact Sheet No 300 February 2012. Geneva, 2006.
<<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs300/en/index.html>>. Acesso em 23/08/2012.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. Hearing loss due to recreational exposure to loud sounds: a review. Geneva, 2015.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. Quantifying environmental health impacts [website]. Geneva, 2010. <http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/en/>, acesso em 25 de setembro de 2015.
- ZHAO, F. et al. Music exposure and hearing disorders: an overview. Int J Audiol, 49 (1): 54-64, 2010.
- ZOCOLI, A.M. et al. Brazilian young adults and noise: attitudes, habits, and audiological characteristics. Int J Audiol; 48 (10): 692-9, 2009.
- ZOCOLI, A.M.F. Hábitos e atitudes de jovens catarinenses frente ao ruído: avaliação com a versão em português do questionário YANS. Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado de Distúrbios da Comunicação da Universidade Tuiuti do Paraná, 2007.

ZOCOLI, A.M.F.; MORATA, T.C. Ruído urbano em atividades de lazer e riscos auditivos. In.: MORATA, TC; ZUCKI, F (orgs). Saúde auditiva: avaliação de riscos e prevenção. São Paulo: Plexos Editora, parte 1, 2010.

ZUKI, F. Percepção de estudantes, profissionais e coordenadores de graduação em educação física sobre o ruído em sua profissão. 2005. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Estudos Pós-Graduados em Distúrbios da Comunicação, Universidade Tuiuti do Paraná, 2005.

APÊNDICES E ANEXO

Apêndice 1 – Artigo de Marques, Miranda-Fiho & Monteiro, 2015

2056

PREVALÊNCIA DE PERDA AUDITIVA EM ADOLESCENTES E ADULTOS JOVENS DECORRENTES DE EXPOSIÇÃO A RUÍDO SOCIAL: META-ANÁLISE

Prevalence of hearing loss in adolescents and young adults as a result of social noise exposure: meta-analysis

Ana Paula Costa Marques ⁽¹⁾, Adalberto Luiz Miranda Filho ⁽¹⁾, Gina Torres Rego Monteiro ⁽¹⁾

RESUMO

A exposição a ruídos no lazer de adolescentes e jovens adultos tem chamado atenção, dada a repercussão da perda auditiva nessa população. Esse estudo propôs estimar a prevalência de perda auditiva dessa população decorrentes de exposição a ruídos sociais. Foram identificados 17 artigos para análise que atenderam aos critérios de seleção, sobre os quais se observaram informações de: delineamento, faixa etária, localização, modo de avaliação e a prevalência de perda auditiva. Nos estudos autorreferidos, a prevalência foi inferior a 2%, enquanto aqueles que realizam audiometria foi de 11,5 e de 15,8%. Concluiu-se uma heterogeneidade entre a prevalência de perda auditiva autorreferida e a mensurada por exames audiométricos na população pesquisada.

DESCRITORES: Perda Auditiva; Prevalência; Adolescente; Adulto Jovem

■ INTRODUÇÃO

Um dos grandes problemas de saúde pública na atualidade é a poluição sonora e seus efeitos sobre a saúde, inclusive sobre a audição que, por isso, tem sido amplamente investigada^{1,2}. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), mais de 5% da população do mundo - 360 milhões de pessoas - têm surdez incapacitante (328 milhões de adultos e 32 milhões de crianças), sendo estimado que a maioria dessas pessoas vivem em países em desenvolvimento ou subdesenvolvidos³. Dentre as causas mais comuns de perda auditiva estão a infecção por rubéola durante a gravidez, as infecções de ouvido e a exposição prolongada a ruído intenso que se destaca como uma das principais causas de perda irreversível^{4,5}.

Há um aumento na deficiência auditiva em crianças e adolescentes relacionada à exposição ao ruído de lazer¹. Muitos jovens se expõem voluntariamente a níveis elevados de intensidade de

ruído pelo hábito de ouvir música em bares, casas noturnas, festas, academias e principalmente utilizando fones de inserção dos *Ipods*, MP3, MP4, celulares, entre outros, sem preocupar-se com o tempo e a intensidade dessa exposição⁶⁻⁸. A OMS estima que 1,1 bilhão de pessoas jovens, em todo o mundo, podem estar em risco de perda de audição devido à exposição indiscriminada de ruídos de alta intensidade. Em países de média e alta renda, quase metade, de todos os adolescentes e adultos jovens (12-35 anos de idade) estão expostos a níveis inseguros de som a partir do uso de dispositivos de estéreo pessoal, sendo que, 40% desses estão expostos a som potencialmente prejudicial.

Nesse contexto, evidências apontam que a extensão e o grau do dano auditivo mantém relação direta não só com o nível da pressão sonora, sua frequência e duração, mas também com a suscetibilidade individual⁷. A perda auditiva afetará a linguagem e a comunicação desses adolescentes e adultos jovens, comprometendo o seu desenvolvimento acadêmico/cognitivo, cultural, social e profissional⁹⁻¹².

O objetivo desse trabalho foi descrever a prevalência de perda auditiva decorrentes de exposição a ruído social em adolescentes e adultos jovens (de

⁽¹⁾ Escola Nacional de Saúde Pública/FIOCRUZ, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

Conflito de interesses: inexistente

10 a 25 anos de idade) a partir de uma revisão da literatura e listar os procedimentos de avaliação dos estudos autorreferidos e dos mensurados.

■ MÉTODOS

Estratégia de busca e critério de seleção

Revisão sistemática da literatura, com os descritores DeCS (Health Sciences Descriptors – BIREME) e MeSH (Medical Subject Headings, PubMed), tendo sido utilizados de forma irrestrita: *prevalence(s) AND (hearing disorder(s) OR dysacusis OR hypoacusis OR hearing impairment OR bilateral deafness OR hearing loss, complete OR acquired deafness OR hearing loss, extreme) AND (adolescent(s) OR teen(s) OR teenager(s) OR teenager youth OR youths adolescence OR adult(s), young)*. Dada as diferenças dos mecanismos de busca e unitermos reconhecidos por cada base de dados, foi necessário ajustar o uso dos descritores, tendo sido incluído *prevalence na busca pela Web of Science*. Foram realizadas buscas de forma eletrônica nas bases MEDLINE via PubMed, LILACS, WEB OF SCIENCE, SCOPUS e SCIELO.

Os critérios de inclusão foram artigos publicados entre janeiro de 2000 e julho de 2013, com resumo disponível, e com acesso gratuito ou mediante pagamento. A busca foi realizada sem qualquer restrição de idioma, embora posteriormente na fase de seleção tenham sido incluídos apenas estudos publicados em português, inglês e espanhol, que avaliaram a prevalência da perda auditiva em adolescentes e adultos jovens. A classificação etária seguiu o critério da Organização Mundial da Saúde que compreende o período da adolescência entre os 10 e 19 anos, enquanto a juventude corresponda a faixa etária entre 15 e 24 anos. Usa-se também o termo jovem adulto para sujeitos entre 20 e 25 anos de idade¹³.

Elegibilidade dos estudos

Foi realizada uma triagem dos estudos localizados, seguindo as etapas metodológicas propostas pelo *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses - PRISMA*¹⁴, com o objetivo de selecionar os textos que relatavam a prevalência de perda auditiva decorrentes de exposição a ruído em adolescentes e adultos jovens. Duas autoras (A1 e A2) procederam de forma independente e padronizada à seleção dos artigos identificados nas bases de dados, sendo elegíveis aqueles que, pela leitura do título e/ou do resumo, continham dados de prevalência de perda auditiva na faixa etária de interesse (10 a 25 anos). As divergências encontradas foram sanadas por

consenso, sendo estabelecida a seleção de artigos para leitura na íntegra.

O protocolo de leitura teve como critério de exclusão artigos cujos dados de perda auditiva estavam associadas a doenças preexistentes, alterações genéticas, implante coclear, deficiências múltiplas, síndromes, neuropatia auditiva e/ou patologias de orelha média.

Coletados dados

A leitura dos artigos selecionados foi realizada por duas pesquisadoras por meio de um *checklist* para a avaliação dos estudos e um formulário padrão que contemplou a coleta das seguintes informações: autores, ano de publicação, país e população de estudo, delineamento, tamanho e descrição da amostra, faixa etária dos participantes, modo de avaliação auditiva, prevalência de perda auditiva na faixa etária de interesse.

Análise e avaliação do escore dos estudos

Os dados extraídos foram comparados por país de origem, tipo de estudo, tamanho da amostra, grupo etário dos participantes, tipo de avaliação auditiva e principais resultados observados.

Para a avaliação dos escores dos estudos foram considerados os fatores que pudessem ser potenciais fontes de erros como tamanho da amostra e método de avaliação da perda auditiva (autorrelato ou mensurado por instrumento).

Os estudos receberam uma pontuação, considerando os seguintes critérios estabelecidos pelos autores: avaliação audiométrica completa, incompleta (as que apresentavam somente via aérea) ou autorrelato; população de estudo (populacional ou grupo específico); idade (faixa etária ou uma idade específica); protocolo (WHO ou outros); e tamanho amostral (pequeno, médio ou grande). A partir da pontuação de cada estudo, foi estabelecido um escore por quartis, elevado (acima do terceiro quartil), moderado (entre o primeiro e o terceiro) e baixo (abaixo do primeiro quartil).

Análise estatística

Foi realizada uma meta-análise com aqueles estudos que apresentaram a prevalência da perda auditiva na faixa etária determinada. A heterogeneidade dos estudos foi avaliada pela inconsistência (I^2) que descreve a variação percentual a eles atribuída além do acaso. Foram considerados os seguintes pontos de corte: 25% baixa; 50% moderada e 75% alta heterogeneidade, com valor de $p < 0,05$. Em virtude da grande variabilidade dos dados, foi adotado modelo de efeito aleatório. Inicialmente as prevalências foram transformadas na função *logit* para o cálculo de sua média. Em

seguida foram ponderadas pelo inverso de sua variância. Foi utilizado o gráfico *Forest* na apresentação dos resultados da meta-análise e comparação dos estudos. As análises foram realizadas na biblioteca “meta” do pacote estatístico R.

■ REVISÃO DA LITERATURA

A busca eletrônica nas bases de dados resultou na identificação de 438 artigos. Foram excluídos doze (12) estudos por duplicidade, permanecendo 426 artigos. Desses, 354 foram excluídos por não contemplarem os critérios de inclusão após avaliação de títulos e resumos. Entre os 72 selecionados para leitura integral, 17 artigos atendiam aos critérios de inclusão (Figura 1).

A Tabela 1 apresenta os 17 estudos, organizados segundo autor, informando ano de publicação, país de origem, delineamento, população alvo e tamanho da amostra. A prevalência, a faixa etária da população estudada e o critério de definição de perda auditiva são apresentados na Tabela 2. Ao todo, os estudos foram realizados com uma população de 367.330 (trezentos e sessenta e sete mil e trezentos e trinta) adolescentes e adultos jovens, sendo que 42.651 (quarenta e dois mil e seiscentos e cinquenta e um) foram descritos

com algum nível de perda auditiva. Quase todos os artigos contemplaram homens e mulheres, exceto os de rastreamento para serviço militar que informaram resultados apenas dos rapazes. Três estudos apontaram maior prevalência de perda auditiva no sexo masculino.

Os escores, realizados a partir de critérios estabelecidos, revelaram três estudos considerados como elevados¹⁵⁻¹⁷, 13 deles como moderados^{10,18-29} e um estudo como baixo³⁰ (Tabela 1).

Quanto ao delineamento do estudo, foram identificados nove inquéritos populacionais, um inquérito em escolares, outro em usuários de serviços de saúde. Foram selecionados cinco trabalhos de rastreamento, sendo três na avaliação para o serviço militar, um de exame de admissão em emprego na indústria e o último em estudantes de universidade de música (Tabela 1).

Observou-se falta de uniformidade nas faixas etárias informadas nos artigos. Embora todos os estudos incluíssem jovens, houve grande variedade entre eles: a idade mínima variou de 10 a 19 anos e a máxima de 15 a 24 anos (Tabela 1). Não é fácil estimar a contribuição dessa variabilidade, uma vez que não há uma clara relação, nos estudos selecionados, entre os grupos etários e a prevalência de perda auditiva.

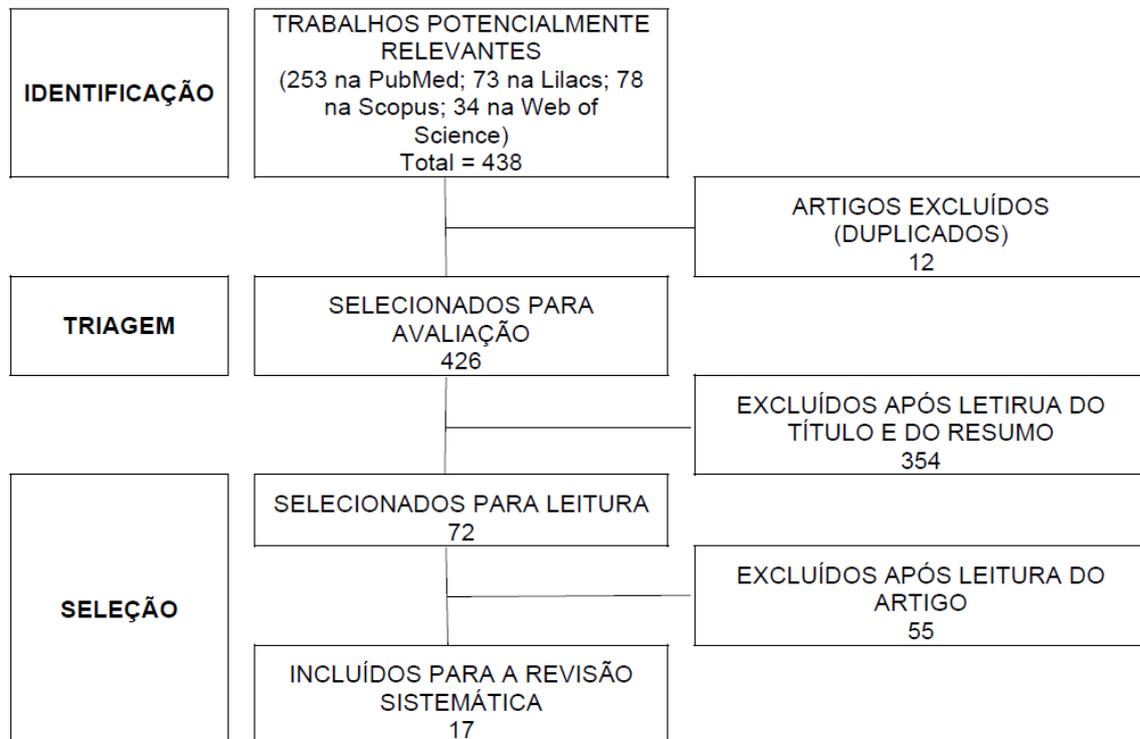


Figura 1 – Organograma– Representação esquemática do processo de seleção dos artigos incluídos.

Tabela 1 – Estudos incluídos segundo autor, ano de publicação, país, tipo de estudo, população alvo e tamanho amostral

Autor(es)	Ano	País	Tipo de estudo	População alvo	Qualidade dos estudos	Tamanho amostral
ABDEL-HAMID et al.	2007	Egito	Inquérito domiciliar	Amostra populacional	elevada	4000 (778 de 15 a 24 anos)
ABDEL-RAHMAN et al.	2007	Egito	Inquérito escolar	Amostra de estudantes secundários	baixa	2589
KHABORI et al.	2007	Sultanato de Omã	Inquérito populacional	Amostra populacional	elevada	11402 (cerca de 3400 de 10 a 19 anos)
DE ALMEIDA et al.	2009	Portugal	Inquérito domiciliar	Amostra populacional	moderada	9110 (1272 de 15 a 24 anos)
BÉRIA et al.	2007	Brasil	Inquérito domiciliar	Amostra populacional	moderada	2427 (493 de 10 a 19 anos)
CRUZ et al.	2009	Brasil	Inquérito domiciliar	Amostra populacional	moderada	5250 (s/d faixa etária)
FLAMME et al.	2005	EUA	Inquérito populacional	População rural (8 a 92 anos)	moderada	1972 (299 de 10 a 19 anos)
HENDERSON et al.	2011	EUA	Inquérito populacional (NHANES 2005/6)	Amostra populacional (12 a 19 anos)	moderada	1791 (12 a 19 anos)
JOB et al.	2000	França	Rastreio (serviço militar, 1997)	Amostra de rapazes examinados para serviço militar (28 a 24 anos)	moderada	1208 (18 a 24 anos)
MUHR et al., 2007	2007	Suécia	Rastreio (serviço militar - 1971 a 1995)	Rapazes examinados para serviço militar	moderada	301873
MUHR et al., 2010	2010	Suécia	Rastreio (serviço militar - 2002 a 2004)	Amostra de rapazes no exame para serviço militar (mediana: 19 anos)	moderada	839
NISKAR et al.	2001	EUA	Inquérito populacional (NHANES 1988/94)	Amostra populacional (6 a 19 anos)	moderada	5249 (6 a 19 anos)
PALMER et al.	2002	Grã-Bretanha	Inquérito usuários serviços de saúde	Amostra de registro de serviço de saúde	moderada	12907 (s/d faixa etária)
PHILLIPS et al.	2010	EUA	Rastreio (músicos universitários)	Estudantes universitários de música (18 a 25 anos)	moderada	329
RABINOWITZ et al.	2006	EUA	Rastreio (exame de admissão em indústria)	Recém contratados na Alcoa, menores de 26 anos	moderada	2526
RENICK et al.	2009	EUA	Inquérito populacional	Amostra populacional de fazendeiros	moderada	212 (204 de 12 a 19 anos)
SCHMITZ et al.	2010	Nepal	Inquérito populacional	Amostra populacional em jovens de área rural	elevada	3646

Quando se comparam indivíduos de diversas faixas etárias, há de se considerar os adolescentes como o grupo etário suscetível a perda auditiva induzida ao ruído não ocupacional e aos efeitos extra-auditivos, em decorrência de suas atividades de lazer com uso de tecnologias quase sempre sob exposição contínua e acentuada de ruídos. Atualmente é comum os jovens utilizarem fones de inserção de modernos aparelhos eletrônicos, sem preocupação com duração ou nível de exposição. Sabe-se que seu uso intensivo pode afetar a audição e, conseqüentemente, a linguagem e a comunicação, levando a comprometimento

do desenvolvimento cognitivo, cultural, social e profissional. Nesse contexto, é importante realizar estudos que identifiquem as mudanças temporárias no limiar auditivo, com vistas à prevenção de lesões permanentes.

Com relação aos países de origem de realização das pesquisas, seis (35,3%) foram nos EUA, cinco (29,4%) em países europeus, dois (11,8%) no Brasil e quatro (23,6%) em outras partes do mundo (Tabela 1). Os estudos realizados nos Estados Unidos da América apresentaram prevalência média de 14,7% (IC95% 13,5-16,0; I²: 66,7%; valor de p=0,01). A prevalência média daqueles realizados na Europa

2060 Marques APC, Miranda Filho AL, Monteiro GTR

foi de 5% (IC95% 1,6-13,5) e os desenvolvidos em outros países foi de 10,2% (IC95% 5,0-17,0), sendo observada alta heterogeneidade nesses dois últimos grupos de estudos, com I²: 99% e valor de p<0,001.

Cabe notar que os dois estudos realizados no Brasil foram inquéritos domiciliares bastante distintos. Béria e colaboradores¹⁸ fizeram uma avaliação audiológica em maiores de quatro anos, em uma amostra da população de Canoas, RS, em 2003. Pesquisaram frequências de 0,5 a 8 kHz e classificaram como perda auditiva leve a partir de 26 dB, tendo detectado uma prevalência de 7,1% na faixa etária de 10 a 19 anos de idade. Cruz e colaboradores¹⁰ estimaram a perda auditiva por meio de entrevista em que o participante respondia se tinha um conjunto fechado de deficiências, inclusive auditiva. O estudo foi desenvolvido em seis áreas urbanas do estado de São Paulo, de 2001 a 2002. No grupo de 12 a 19 anos de idade, a prevalência de perda auditiva autorreferida foi de 2,0% (IC 95%: 1,3-3,1).

Os procedimentos para a avaliação da perda auditiva nos estudos dessa revisão podem ser

enquadrados em três grupos. No primeiro, estão quatro estudos (23,5%) que utilizaram o *WHO Ear and Hearing Disorders Survey Protocol for a Population-Based Survey of Prevalence and Causes of Deafness and Hearing Impairment and Other Ear Diseases*, os quais propõem duas etapas de avaliação, contemplando mensuração de ruído ambiente, aplicação de questionário, otoscopia, audiometria tonal (maiores de 4 anos de idade) e impedanciometria. No segundo grupo encontram-se nove inquéritos (52,9%) que utilizavam protocolo próprio para a avaliação da perda auditiva. Por fim, no terceiro grupo (23,6%), três estudos foram autorreferidos e um com avaliação por diapasão (Tabela 2).

Os quatro estudos que avaliaram a perda auditiva pelo protocolo da Organização Mundial da Saúde apresentaram prevalência média de 12,2% (IC95% 6,0-20,0) e considerável heterogeneidade I²: 99,1%, valor de p<0,001. Valor similar ao observado naqueles oito que utilizaram protocolos próprios: 11,6% (IC95% 9,0-14,1; I²: 97,6% e valor de p<0,001).

Tabela 2 – Estudos incluídos segundo autor, ano de publicação, faixa etária, prevalência e critério de definição da perda auditiva

Autor(es)	Ano	Faixa etária (anos)	Prevalência (%)	Critério de definição		
				Avaliação	Perda Auditiva	Protocolo utilizado
ABDEL-HAMID et al.	2007	15 a 24	10,3	Exame	26 dB	WHO
ABDEL-RAHMAN et al.	2007	13 a 21	22,2	Teste com diapasão	-	-
KHABORI et al.	2007	10 a 19	23,8 *	Exame	26 dB	WHO
DE ALMEIDA et al.	2009	15 a 24	0,9	Autorreferido	-	-
BÉRIA et al.	2007	10 a 19	7,1	Exame	26 dB	WHO
CRUZ et al.	2009	12 a 19	2,0	Autorreferido	-	-
FLAMME et al.	2005	10 a 19	14,4	Exame	26 dB	Family Health and Hazard Survey
HENDERSON et al.	2011	12 a 19	12,9	Exame	26 dB	Protocolo próprio
JOB et al.	2000	18 a 24	15,0	Exame	16 dB	Protocolo próprio
MUHR et al., 2007	2007	18	11,9	Exame	26 dB	Protocolo próprio
MUHR et al., 2010	2010	19 a 22	14,5	Exame	26 dB	Protocolo próprio
NISKAR et al.	2001	12 a 19	15,5	Exame	16 dB	Protocolo próprio
PALMER et al.	2002	16 a 24	Cerca de 1,0	Autorreferido	-	-
PHILLIPS et al. (HW met)	2010	18 a 25	11,5 **	Exame	16 dB	Protocolo próprio
RABINOWITZ et al.	2006	17 a 25	15,8	Exame	16 dB	Protocolo próprio
RENICK et al (prot pp).	2009	12 a 19	19,3	Exame	16 dB	Protocolo próprio
SCHMITZ et al. (WHO)	2010	15 a 23	11,8	Exame	26 dB	WHO

* deficiência auditiva unilateral; ** deficiência auditiva bilateral.

Cinco trabalhos consideraram médias tonais de altas frequências, classificando perda auditiva leve a partir de 16dB e observaram prevalências próximas a 15%²⁴⁻²⁹. Quatro estudos consideraram média tritonal em 500Hz, 1Khz e 2Khz e estabeleceram a perda auditiva leve a partir de 26dB^{15,16,18,24}. Os trabalhos que utilizaram o ponto de corte para perda auditiva de grau leve a partir de 26dB apresentaram maior variabilidade na prevalência da perda auditiva: de 7,1 a 23,8%

Os estudos que tiveram a avaliação autorreferida da perda auditiva apresentaram baixa prevalência em relação aos que realizaram alguma forma de mensuração. Esta menor prevalência pode ser explicada pelo fato das perdas auditivas em frequências agudas serem pouco perceptíveis, uma vez que não trazem repercussões ou sinais evidentes que comprometam as atividades de vida diária³¹. Tal procedimento subestima a perda auditiva e pode ser uma fonte de viés na interpretação dos resultados.

As diferenças encontradas nos resultados podem ser explicadas, pelo menos parcialmente, por aspectos metodológicos, especialmente aqueles relacionados com os critérios de definição de perda auditiva. O estudo de Abdel-Hamid e colaboradores¹⁵ utilizou teste acumétrico/diapasão como procedimento clínico para determinar a presença de perda auditiva, enquanto outros utilizaram audiometria tonal, exame usualmente indicado para determinação dos limiares auditivos (Tabela 2). Outra potencial fonte de variabilidade da prevalência da perda auditiva é a subjetividade da audiometria tonal, o que pode subestimar ou superestimar a real prevalência, conferindo a possibilidade de falsos positivos³².

A realização da otoscopia como procedimento para inspeção cuidadosa do meato acústico externo e visualização da membrana timpânica é essencial para controlar possíveis vieses para o resultado da audiometria. Apesar de não ter objetivo diagnóstico, o exame pode oferecer informações que indiquem a inviabilidade da realização do exame de audiometria tonal. Desta forma, a ausência dos dados otoscópicos pode sugerir fragilidade nos resultados audiométricos frente à possibilidade de presença de corpos estranhos e de rolha de cerume que impediriam uma obtenção correta dos limiares tonais^{33,34}. Os trabalhos que elegeram a realização de otoscopia, aliada à realização da audiometria tonal e resultados timpanométricos certamente trazem um conjunto de informações clínicas capazes de fornecer dados precisos dos limiares auditivos. As observações complementares do

procedimento de inspeção, somadas às reveladas pelos exames, seguramente revelarão a condição audiológica de forma mais precisa^{34,35}.

Uma limitação do presente estudo foi a carência de trabalhos na faixa etária estabelecida (15 a 24 anos). Ainda assim, foi possível identificar estudos que, mesmo abrangendo faixas mais amplas, explicitavam a prevalência por estratos de idade. Outra questão digna de nota é a variabilidade na prevalência de perda auditiva em adolescentes e adultos jovens. Tal fato pode ser atribuído, entre outros aspectos, aos diferentes modelos de identificação da perda auditiva utilizados nos estudos, bem como aos critérios quanto à classificação do grau da perda, além da diversidade da faixa etária neles incluída.

Em síntese, na presente meta-análise, foi possível observar uma prevalência média (*meta-prevalence*) de 12,0%, (IC95% 0,8-15) (Figura 2). Vale destacar a forte influência dos dois estudos auto-referidos cujas prevalências foram 0,9% e 2,0%, enquanto nos estudos que mensuraram a audição variaram de 7,1% a 23,8%.

■ CONCLUSÃO

A leitura dos trabalhos identificou uma heterogeneidade importante entre a prevalência da perda auditiva autorreferida e a mensurada por critérios objetivos. Enquanto na autoavaliação menos de 2,0% dos jovens referiram ter algum déficit, os estudos que realizaram audiometria apresentaram prevalências superiores entre 11,5 e 15,8%.

Atualmente é comum o uso de fones de ouvidos sem preocupação com duração ou nível da exposição. É importante realizar estudos que identifiquem as mudanças temporárias no limiar auditivo, com vistas à prevenção de lesões permanentes.

Destaca-se a necessidade de pesquisas voltadas para a população de adolescentes e adultos jovens, uma vez que representam uma parcela da população suscetível a perda auditiva irreversível decorrente da exposição indiscriminada de ruídos e a níveis elevados de intensidade não ocupacional.

■ AGRADECIMENTOS

Agradecemos pela contribuição na estratégia de busca de Gizele da Rocha Ribeiro, bibliotecária da Biblioteca de Saúde Pública – ENSP.

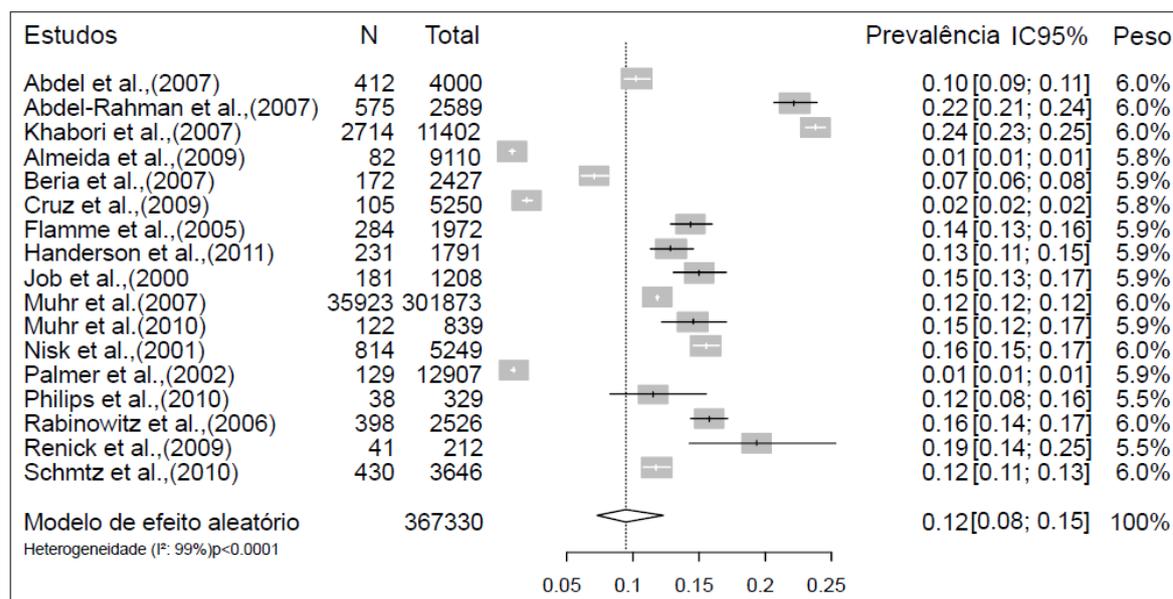


Figura 2 – Prevalência de perda auditiva em adolescentes e jovens adultos

ABSTRACT

The exposure to noise in the teens and young adults leisure has drawn attention, given the impact of hearing loss in this population. This study had the purpose to estimate of the prevalence of hearing loss in this population resulting from exposure to social noise. Seventeen articles were identified for analysis that met the selection criteria on which it was observed information as design, age, location, evaluation mode, and the prevalence of hearing loss. The prevalence in the self-reported studies was less than 2% while those carrying audiometric ranged from 11.5 to 15.8%. It is concluded considerable heterogeneity between the prevalence of self-reported hearing loss and the measured by audiometric tests in the studied population.

KEYWORDS: Hearing Loss; Prevalence; Adolescent; Young Adult

REFERÊNCIAS

1. Johnson O, Andrew B, Walker D, Morgan S, Aldren A. British university students' attitudes towards noise-induced hearing loss caused by nightclub attendance. *J Laryngol Otol.* 2014;128(1):29-34.
2. Nelson DI, Nelson RY, Concha-Barrientos M, Fingerhut M. The global burden of occupational noise-induced hearing loss. *Am J Ind Med.* 2005;48(6):446-58.
3. WHO. Deafness and hearing loss; Fact Sheet No 300, Updated March 2015. Available from: <www.who.int/entity/mediacentre/factsheets/fs300/en/>
4. Tung C-Y, Chao K-P. Effect of recreational noise exposure on hearing impairment among teenage students. *Res Dev Disabil.* 2013;34(1):126-32.
5. Fligor BJ, Cox LC. Output levels of commercially available portable compact disc players and the potential risk to hearing. *Ear Hear.* 2004;25(6):513-27.
6. Biassoni EC, Serra MR, Richtert U, Joekes S, Yacci MR, Carignani JA et al. Recreational noise exposure and its effects on the hearing of adolescents. Part II: development of hearing disorders. *Int J Audiol.* 2005;44:74-85.
7. Borja ALV, Sousa BF e, Ramos MM, Araújo RPC de: O que os jovens adolescentes sabem sobre as perdas induzidas pelo excesso de ruído?. *Rev Ciênc Médicas E Biológicas.* 2002;1:86-98.

8. Daniel E. Noise and hearing loss: a review. *J Sch Health*. 2007;77(5):225-31.
9. Balen SA, Debiassi TF, Pagnossim DF, Broca VS, Roggia SM, Gondim LM: Caracterização da audição de crianças em um estudo de base populacional no município de Itajaí/SC. *Arq Int Otorrinolaringol*. 2009;13:372-80.
10. Cruz MS, Oliveira LR de, Carandina L, Lima MCP, Cesar CLG, Barros MB de A et al. [Prevalence of self-reported hearing loss and attributed causes: a population-based study. *Cad Saude Publica*. 2009;25(5):1123-31.
11. Martines C, Bernardi A. A percepção diferenciada do barulho: Estudo comparativo com jovens frequentadores e funcionários de casas noturnas da cidade de São Paulo. *Rev CEFAC [periódico na internet]*. 2001 [acesso em 2012 Dez 02]; 3:71-6. Disponível em: <http://www.cefac.br/revista/revista31/artigo%208.pdf> [Links].
12. Musani MA, Rauf A, Ahsan M, Khan FA. Frequency and causes of hearing impairment in tertiary care center. *JPMA-J Pak Med Assoc*. 2011;61(2):141-4.
13. WHO. Young people's health-a challenge for society: report of a WHO Study Group on Young People and "Health for All by the Year 2000"[meeting held in Geneva from 4 to 8 June 1984]. 1986; Technical Report Series 731.
14. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche PC, Ioannidis JP et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *Ann Intern Med*. 2009; 151(4):W-65-W-94.
15. Abdel-Hamid O, Khatib OMN, Aly A, Morad M, Kamel S. Prevalence and patterns of hearing impairment in Egypt: a national household survey. *East Mediterr Health J Rev Sante Mediterr Orient Al-Majallah Al-Sihhiyah Li-Sharq Al-Mutawassit*. 2007;13(5):1170-80.
16. Al Khabori M, Khandekar R. Unilateral hearing impairment in Oman: a community-based cross-sectional study. *Ear Nose Throat J*. 2007;86(5):274-7.
17. Schmitz J, Pillion JP, LeClerq SC, Khatry SK, Wu LS-F, Prasad R et al. Prevalence of hearing loss and ear morbidity among adolescents and young adults in rural southern Nepal. *Int J Audiol*. 2010;49(5):388-94.
18. Beria JU, Raymann BCW, Gigante LP, Figueiredo ACL, Jotz G, Roithman R et al. Hearing impairment and socioeconomic factors: a population-based survey of an urban locality in southern Brazil. *Rev Panam Salud Publica Pan Am J Public Health*. 2007;21(6):381-7.
19. De Almeida SP, Falcão JM. Incapacidade auditiva autodeclarada na população Portuguesa: uma análise aos dados do quarto Inquérito Nacional de Saúde. *Acta Médica Port*. 2009;22(3):223-32.
20. Flamme GA, Mudipalli VR, Reynolds SJ, Kelly KM, Stromquist AM, Zwerling C, et al. Prevalence of hearing impairment in a rural midwestern cohort: estimates from the Keokuk county rural health study, 1994 to 1998. *Ear Hear*. 2005;26(3):350-60.
21. Henderson E, Testa MA, Hartnick C. Prevalence of noise-induced hearing-threshold shifts and hearing loss among US youths. *Pediatrics*. 2011;127:e39-e46.
22. Job A, Raynal M, Tricoire A, Signoret J, Rondet P. Hearing status of French youth aged from 18 to 24 years in 1997: a cross-sectional epidemiological study in the selection centres of the army in Vincennes and Lyon. *Rev Epidemiol Sante Publique*. 2000;48(3):227-37.
23. Muhr P, Rasmussen F, Rosenhall U. Prevalence of hearing loss among 18-year-old Swedish men during the period. *Scand J Public Health*. 2007;35(5):524-32.
24. Muhr P, Rosenhall U. Self-assessed auditory symptoms, noise exposure, and measured auditory function among healthy young Swedish men. *Int J Audiol*. 2010;49(4):317-25.
25. Niskar AS, Kieszak SM, Holmes AE, Esteban E, Rubin C, Brody DJ. Estimated prevalence of noise-induced hearing threshold shifts among children 6 to 19 years of age: the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Pediatrics*. 2001;108(1):40-3.
26. Palmer KT, Griffin MJ, Syddall HE, Davis A, Pannett B, Coggon D. Occupational exposure to noise and the attributable burden of hearing difficulties in Great Britain. *Occup Environ Med*. 2002;59(9):634-9.
27. Phillips SL, Henrich VC, Mace ST. Prevalence of noise-induced hearing loss in student musicians. *Int J Audiol*. 2010;49(4):309-16.
28. Rabinowitz PM, Slade MD, Galusha D, Dixon-Ernst C, Cullen MR. Trends in the prevalence of hearing loss among young adults entering an industrial workforce 1985 to 2004. *Ear Hear*. 2006;27(4):369-75.
29. Renick KM, Crawford JM, Wilkins JR 3rd. Hearing loss among Ohio farm youth: a comparison to a national sample. *Am J Ind Med*. 2009;52(3):233-9.
30. Abdel-Rahman AG, Meki FAS, Allam MF, El-Tabakh M, El-Gaafary MM. Prevalence and risk factors for hearing disorders in secondary school students in Ismailia, Egypt. *East Mediterr Health J Rev Sante Mediterr Orient Al-Majallah Al-Sihhiyah Li-Sharq Al-Mutawassit*. 2007;13(3):586-94.
31. Serra MR, Biassoni EC, Richter U, Minoldo G, Franco G, Abraham S et al. Recreational noise exposure and its effects on the hearing of

2064 Marques APC, Miranda Filho AL, Monteiro GTR

adolescents. Part I: an interdisciplinary long-term study. *Int J Audiol*. 2005;44:65-73.

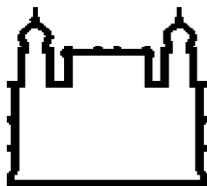
32. Gates GA, Murphy M, Rees TS, Fraher A. Screening for handicapping hearing loss in the elderly. *J Fam Pract*. 2003; 52: 56-62.

33. Momensohn-Santos TM, Russo ICP. *Prática da audiologia clínica*. Cortez; 2009.

34. Wambier GE, Sava HW, Sampaio CPP, Paula AA de. Otoscopia: exame da orelha. *J Bras Med*. 2012;100(1):24-30.

35. Garcia MV, Azevedo MF de, Testa JR. Acoustic immitance measures in infants with 226 and 1000 hz probes: correlation with otoacoustic emissions and otoscopy examination. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2009;75(1):80-9.

Apêndice 2 – TCLE



Ministério da Saúde
Fundação Oswaldo Cruz
Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca
Comitê de Ética em Pesquisa

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

INQUÉRITO SOBRE HÁBITOS AUDITIVOS E SUA CONTRIBUIÇÃO À PERDA

AUDITIVA EM JOVENS ESCOLARES DE MANAUS, 2013

Prezado participante,

Você está sendo convidado(a) para participar da pesquisa *Inquérito sobre Hábitos Auditivos e sua Contribuição à Perda Auditiva em Jovens Escolares de Manaus, 2013*, desenvolvida por Ana Paula Costa Marques, discente de Doutorado em Saúde Pública e Meio Ambiente da Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz (ENSP/FIOCRUZ), sob orientação da professora Dra Gina Torres Rego Monteiro.

O objetivo dessa pesquisa é determinar a prevalência de perda auditiva e hábitos potencialmente associados a ela em adolescentes escolares de 15 a 19 anos de idade, na cidade de Manaus, em 2013.

Você está sendo convidado(a) por sua escola ter sido selecionada e você estar na faixa etária prevista para o estudo. Sua participação é voluntária, ou seja, você tem plena autonomia para decidir se quer ou não participar, bem como deixar de fazê-lo a qualquer momento. Sua participação é muito importante para a execução da pesquisa, mas você não será penalizado(a) de nenhuma maneira caso decida não participar ou desistir da mesma. Serão garantidas a confidencialidade e a privacidade das informações que você prestar: qualquer dado que possa identificá-lo(a) será omitido na divulgação dos resultados da pesquisa e o material será armazenado em local seguro.

A qualquer momento, durante ou depois da pesquisa, você poderá solicitar informações sobre sua participação e/ou sobre a pesquisa à pesquisadora. Isso poderá ser feito por e-mail ou telefone explicitado neste Termo.

Você responderá a um questionário com questões sobre alguns dados demográficos e seus hábitos e costumes relacionados a ruídos, bem como sua história auditiva. O tempo para responder ao questionário é de aproximadamente meia hora. Depois passará por um exame audiométrico que constará inicialmente de uma inspeção do meato acústico externo (para verificar se há algum impedimento para realizar audiometria) e audiometria tonal (exame indolor e não invasivo), com

duração estimada de dez minutos. O preenchimento do questionário e a audiometria serão realizados nas dependências da própria escola, em local e horário combinados com a direção. Posteriormente você receberá o laudo de sua audiometria.

Os benefícios relacionados à sua colaboração nesta pesquisa serão a sua contribuição para o conhecimento do perfil auditivo de jovens adolescentes em Manaus e o laudo de sua audiometria, procedimento não invasivo que não oferece riscos. Serão tomadas medidas para prevenção de eventuais constrangimentos, a saber: privacidade no preenchimento do questionário e na realização do exame, entrega do resultado em envelope fechado.

Os questionários e os resultados da audiometria serão digitados e armazenados em arquivos digitais e somente a pesquisadora e sua orientadora terão acesso a eles. Ao final da pesquisa, todo material será arquivado por pelo menos 5 anos, conforme Resolução 196/96 e orientações do CEP/ENSP. Seus resultados serão publicados em artigos científicos e tese de doutorado, sem dados que permitam identificar os participantes.

Esse Termo consta de duas vias, sendo uma para você e outra para a pesquisadora Ana Paula Costa Marques.

Assinatura da Pesquisadora Responsável – Doutoranda na ENSP/FIOCRUZ

Contato com a pesquisadora responsável:

Ana Paula Costa Marques, professora da Universidade NiltonLins

Telefone: (92) 9995-1353

E-mail: anaplobato@hotmail.com

Declaro que entendi os objetivos e condições de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

(Assinatura do sujeito da pesquisa)

(Assinatura do responsável legal pelo menor sujeito da pesquisa)

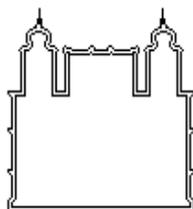
Em caso de dúvida quanto à condução ética do estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da ENSP:

Endereço: Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca/ FIOCRUZ, Rua Leopoldo Bulhões, 1480 – Andar Térreo - Manguinhos - Rio de Janeiro – RJ - CEP: 21041-210

Tel e Fax - (0XX) 21- 2598-2863 - <http://www.ensp.fiocruz.br/etica>

E-Mail: cep@ensp.fiocruz.br

Apêndice 3 – Questionário



MINISTÉRIO DA SAÚDE
FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ
 Escola Nacional de Saúde Pública



Questionário relativo a história auditiva e hábitos auditivos

Identificação: _____ Código: _____

Data de Nascimento: __/__/____ (idade: __) Sexo: _____ (0. Masc.; 1. Fem.)

Escola: _____ Série: _____

Nas listagens apresentadas a seguir, indique o que se aplica a você.

Caso se aplique, faça um círculo na palavra SIM, caso não se aplique, circule a palavra NÃO:

HISTÓRICO AUDITIVO

Nº	Tópicos	Resposta	Código (não preencher)
1	Tontura	0. Não 1. Sim	
2	Sensação de ouvido tapado	0. Não 1. Sim	
3	Intolerância a sons intensos	0. Não 1. Sim	
4	Eliminação de sangue e/ou secreção com cheiro forte do ouvido	0. Não 1. Sim	
5	Dor de ouvido	0. Não 1. Sim	
6	Zumbido	0. Não 1. Sim	
6a	Caso afirmativo, o zumbido é constante?	0. Não 1. Sim	
6b	O zumbido é em ambos os ouvidos?	0. Não 1. Sim	
CIRURGIA DE OUVIDO			
7	Já operou o ouvido?	0. Não 1. Sim	

HISTÓRICO DE SAÚDE

Nº	Tópicos	Resposta	Código (não preencher)
8	Você sofreu algum acidente que tenha batido forte a cabeça?	0. Não 1. Sim	
9	Tem algum problema de saúde?	0. Não 1. Sim	
9a	Caso afirmativo, qual? _____		
10	Faz uso de algum medicamento controlado?	0. Não 1. Sim	
10a	Caso afirmativo, qual? _____		
11	Foi submetido a algum procedimento cirúrgico?	0. Não 1. Sim	
11a	Caso afirmativo, qual? _____		
12	Faz ou fez algum tratamento médico e/ou psicológico?	0. Não 1. Sim	
12a	Caso afirmativo, qual? _____		

HISTÓRICO DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO

Nº	Tópicos	Resposta	Código (não preencher)
13	Trabalha ou trabalhou em ambiente ruidoso?	0. Não 1. Sim	
14	Trabalha ou trabalhou exposto a produtos químicos?	0. Não 1. Sim	
15	Toca algum instrumento musical e/ou faz parte de bandas, corais, outros?	0. Não 1. Sim	
15a	Caso afirmativo, especifique: _____		
16	Frequenta casas noturnas e/ou shows?	0. Não 1. Sim	
16a	Caso afirmativo, com que frequência? _____		
17	Frequenta cultos religiosos?	0. Não 1. Sim	
17a	Caso afirmativo, com que frequência? _____		
18	Pratica mergulho, caça, tiro e/ou práticas esportivas automobilísticas?	0. Não 1. Sim	
18a	Caso afirmativo, especifique: _____		
19	Você já sofreu alguma explosão próxima a seu ouvido? (como rojões, tiros, bombas, etc.)	0. Não 1. Sim	
20	Usa protetor auditivo?	0. Não 1. Sim	

O próximo bloco se refere ao uso de estéreo pessoal. Caso você use, responda todas as perguntas.

Se não usar, responda à primeira pergunta e passe para o bloco seguinte.

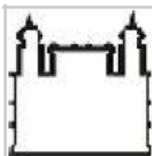
HISTÓRICO DE USO DE ESTEREO PESSOAL

Nº	Tópicos	Resposta	Código (não preencher)
21	Você usa estéreo pessoal? (ex. Ipods, MP3, Mp4, outros)	0. Não 1. Sim	
21a	Usa há quanto tempo?	0. Menos de 6 meses 1. De 6 a 11 meses 2. De 1 a 3 anos 3. Mais de 3 anos 4. Não lembro	
21b	Em média, quantas horas por dia você usa seu estéreo pessoal?	0. Até 2 1. De 2 a 4 2. De 4 a 6 3. Mais de 6	
21c	Você dorme com usando seu estéreo pessoal?	0. Não 1. Sim	
21d	Quantos dias por semana você usa seu estéreo pessoal?	0. 1 ou 2 1. 3 ou 4 2. Mais de 4 3. Todos os dias	
21e	Em que volume você costuma usar seu estéreo pessoal?	1. Baixo 2. Médio 3. Alto	
21f	Que tipo de fone costuma usar?	1. De inserção 2. Circumaural (em torno da orelha) 3. Ambos	
21g	Caso você sinta algum dos sintomas ao lado, após o uso prolongado do seu estéreo pessoal, marque com um círculo.	1. Dificuldade para ouvir 2. Zumbido 3. Sensação de ouvido tampado 4. Alteração no sono 5. Perda de concentração 6. Falta de atenção 7. Irritabilidade 8. Estresse 9. Ansiedade 10. Agitação 11. Falta de interesse em conversar	
21h	Outros sintomas: _____		
21i	As pessoas próximas a você costumam ouvir o barulho do seu estéreo pessoal?	0. Nunca 1. Às vezes 2. Sempre	
21j	Você consegue ouvir e compreender uma informação (fala) a uma distância de um metro quando está utilizando estéreo pessoal?	0. Não 1. Às vezes 2. Sim	

PERDA AUDITIVA AUTORREFERIDA (FERRITE, 2011)

Nº	Tópicos	Código (não preencher)
22	Você acha que ouve bem? 0. Não 1. Sim	
23	Em geral, você diria que sua audição é: 1. Excelente 2. Muito boa 3. Boa 4. Regular 5. Ruim.	
24	Atualmente, você acha que: 1. Ouve da mesma forma que ouvia antes 2. Apenas o ouvido direito ouve menos do que antes 3. Apenas o ouvido esquerdo ouve menos do que antes 4. Os dois ouvidos ouvem menos do que ouviam antes	

Anexo 1 – Parecer CEP



ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE
PÚBLICA SÉRGIO AROUCA -
ENSP/ FIOCRUZ



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: INQUÉRITO SOBRE HÁBITOS AUDITIVOS E SUA CONTRIBUIÇÃO À PERDA AUDITIVA EM JOVENS ESCOLARES DE MANAUS, 2013.

Pesquisador: Ana Paula Costa Marques

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 13436213.9.0000.5240

Instituição Proponente: Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca - ENSP/FIOCRUZ

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio
Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 338.352

Data da Relatoria: 17/07/2013

Apresentação do Projeto:

Projeto de pesquisa: Inquérito sobre Hábitos Auditivos e sua Contribuição à Perda Auditiva em Jovens Escolares de Manaus, 2013, desenvolvida por Ana Paula Costa Marques, discente de Doutorado em Saúde Pública e Meio Ambiente da Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz (ENSP/FIOCRUZ), sob orientação da professora Dra Gina Torres Rego Monteiro qualificado em 24/10/2012, com financiamento próprio.

A metodologia está descrita em parecer anterior.

Objetivo da Pesquisa:

Descrito em parecer anterior.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Descrito em parecer anterior.

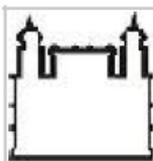
Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Descrito em parecer anterior.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Descrito em parecer anterior.

Endereço: Rua Leopoldo Bulhões, 1480 - Térreo
Bairro: Manguinhos CEP: 21.041-210
UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2598-2863 Fax: (21)2598-2863 E-mail: cep@ensp.fiocruz.br



ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE
PÚBLICA SÉRGIO AROUCA -
ENSP/ FIOCRUZ



Continuação do Parecer: 338.352

Recomendações:

Não há.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

1. Pendência: Apresentar termos de anuência das escolas participantes ou declaração se comprometendo a anexar na Plataforma, assim que estes forem obtidos.

Comentário do relator: Apesar da pesquisadora relatar ter anexado um termo de compromisso se comprometendo a incorporar tais documentos na plataforma após a aprovação do projeto, este documento não foi encontrado na Plataforma Brasil. Pendência não atendida.

2. Apresentar termo de anuência da instituição que viabilizará o atendimento aos pacientes que necessitarem de encaminhamento.

A pesquisadora anexa termo da instituição que se compromete a colaborar com o projeto disponibilizando os serviços de Otorrinolaringologia e Fonodiologia. "As solicitações devem ser encaminhadas à gerência, onde serão validadas e agendadas.

Foi estabelecido contato com o PAM Centro para atendimento de participantes do estudo que demandem encaminhamento. Foi anexado o documento de anuência. Pendência atendida.

3. Explicitar quais os riscos no Projeto de pesquisa.

Os riscos foram esclarecidos no TCLE. Pendência atendida.

4. Explicitar todos os benefícios diretos no Termo de Consentimento Livre e esclarecido, conforme foi relatado no projeto.

Pendência atendida.

5. Informar também no projeto de pesquisa o quantitativo de adolescentes que pretendem ser investigados.

Pendência atendida.

6. Informar qual será o período de coleta de dados na metodologia (no cronograma consta apenas que é no 2º e 3º trimestre de 2013). Ressalta-se que o CEP-ENSP não chancela projetos que já tenham iniciado a coleta de dados.

Pendência atendida.

7. Explicitar a forma de obtenção do TCLE nos adolescentes com 18 anos ou mais.

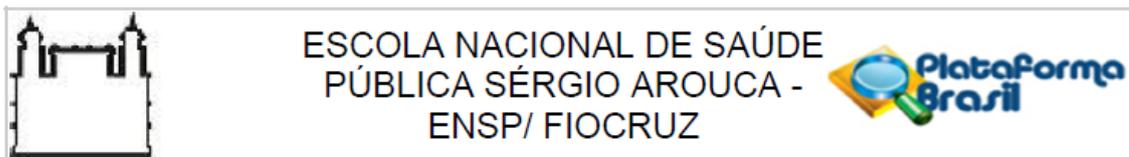
Detalhar de que forma serão enviados aos pais e devolvidos por estes aos pesquisadores os TCLE.

Pendência atendida.

8. Detalhar de que forma serão enviados aos pais e devolvidos por estes aos pesquisadores os TCLE.

Pendência atendida.

Endereço: Rua Leopoldo Bulhões, 1480 - Térreo
Bairro: Manguinhos CEP: 21.041-210
UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2598-2863 Fax: (21)2598-2863 E-mail: cep@ensp.fiocruz.br



Continuação do Parecer: 338.352

9. Incluir termo de anuência se comprometendo a viabilizar os agendamentos para os pacientes que necessitem de encaminhamento.

A pesquisadora anexa termo da instituição que se compromete a colaborar com o projeto disponibilizando os serviços de Otorrinolaringologia e Fonodiologia. "As solicitações devem ser encaminhadas à gerência, onde serão validadas e agendadas. Pendência atendida.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

O CEP/ENSP aguarda apresentação dos Termos de anuência que deverão ser anexados à Plataforma em forma de "notificação".

RIO DE JANEIRO, 22 de Julho de 2013

Assinador por:
Ângela Fernandes Esher Moritz
(Coordenador)