

Artigos originais

Influência de diferentes aspectos nas medidas psicoacústicas de pacientes com zumbido crônico

Influence of different aspects on psychoacoustic measurements of patients with chronic tinnitus

Larissa Yasmine de Lima¹

<https://orcid.org/0000-0002-1792-6411>

Adriane Ribeiro Teixeira²

<https://orcid.org/0000-0003-4242-1666>

Letícia Petersen Schmidt Rosito³

<https://orcid.org/0000-0001-7492-7501>

Alexandre Hundertmarck Lessa⁴

<https://orcid.org/0000-0002-3083-8934>

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Curso de Fonoaudiologia, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

² Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Departamento de Saúde e Comunicação Humana do Instituto de Psicologia, Serviço de Fonoaudiologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre – HCPA, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

³ Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Faculdade de Medicina, Departamento de Otorrinolaringologia e Otorrinolaringologia, Serviço de Otorrinolaringologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre – HCPA, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

⁴ Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Instituto de Psicologia, Departamento de Saúde e Comunicação Humana, Serviço de Fonoaudiologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre – HCPA, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

Trabalho realizado no Hospital de Clínicas de Porto Alegre - HCPA, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

Conflito de interesses: Inexistente



Recebido em: 04/10/2022

Aceito em: 20/11/2022

Endereço para correspondência:

Alexandre Hundertmarck Lessa
Rua Ramiro Barcelos, 2600 - Santa Cecília
CEP: 90035-003 - Porto Alegre,
Rio Grande do Sul, Brasil
E-mail: alexandrehl@gmail.com

RESUMO

Objetivo: verificar o gênero, a idade, a localização do zumbido, a presença ou ausência de perda auditiva e seu grau, assim como as medidas psicoacústicas (*pitch*, *loudness*, nível mínimo de mascaramento e inibição residual) de pacientes com zumbido crônico e as suas relações.

Métodos: o estudo incluiu sujeitos de ambos os gêneros, com idades entre 25 e 85 anos, com queixa de zumbido crônico e que realizassem acompanhamento em ambulatório especializado do Hospital de Clínicas de Porto Alegre. Foram submetidos a anamnese, avaliação audiológica básica, pesquisa de *pitch*, *loudness*, inibição residual (IR) e nível mínimo de mascaramento (NMM). Foram utilizados os seguintes testes estatísticos: Teste Qui-Quadrado, Teste Exato de Fisher, Teste U de Wilcoxon – Mann-Whitney, Teste Kruskal Wallis e Coeficiente de Correlação de Spearman. O nível de significância utilizado foi de 5% ($p \leq 0,05$).

Resultados: houve associação entre a variável tipo de zumbido e presença ou ausência de perda auditiva (PA), grau de PA, NMM e *loudness*, assim como, entre idade e presença ou ausência de PA e seu grau. A *loudness* e o NMM apresentaram fraca correlação diretamente proporcional, ao passo que as correlações entre *pitch* e *loudness*, *pitch* e NMM e IR versus NMM apresentaram-se fracas e inversamente proporcionais.

Conclusão: houve heterogeneidade entre as características do zumbido e dos indivíduos acometidos. Conclui-se, de acordo com os resultados expostos, que existe influência de algumas variáveis entre si, da mesma maneira que ocorre entre as medidas psicoacústicas.

Descritores: Audição; Psicoacústica; Zumbido

ABSTRACT

Purpose: to verify the sex, age, tinnitus location, presence or absence of hearing loss, its degree, and the psychoacoustic measurements (*pitch*, *loudness*, minimum masking level [MML], and residual inhibition [RI]) of patients with chronic tinnitus and their relationships.

Methods: the study included subjects of both sexes, aged 25 to 85 years, with complaints of chronic tinnitus, followed up at the health service where the research was conducted. They were submitted to medical history survey, basic audiological assessment, and *pitch*, *loudness*, RI, and MML research. The following statistical tests were used: chi-square test, Fisher's exact test, Wilcoxon-Mann-Whitney U test, Kruskal-Wallis test, and Spearman's correlation coefficient. The significance level was set at 5% ($p \leq 0.05$).

Results: the type of tinnitus was associated with the presence or absence of hearing loss (HL), degree of HL, MML, and *loudness*; age was associated with the presence or absence of HL and its degree. There was a directly weak proportional correlation between *loudness* and MML, whereas the correlations between *pitch* and *loudness*, *pitch* and MML, and RI and MML were weak and inversely proportional.

Conclusion: both the affected subjects and their tinnitus characteristics were heterogeneous. The results indicate that some variables influence one another, which also happens between psychoacoustic measurements.

Keywords: Hearing; Psychoacoustics; Tinnitus

INTRODUÇÃO

O zumbido é um sintoma que pode ser caracterizado como uma sensação auditiva sem estimulação sonora externa, que pode ser vivenciado como uma experiência desagradável¹. Ele pode ser incômodo e persistente, devido à dificuldade na detecção de sua etiologia². Ainda pode estar associado a questões de ordem emocional, afetando diretamente a qualidade de vida dos indivíduos acometidos³. Com o avançar da idade, a gravidade do zumbido e de seus sintomas psicológicos tende a aumentar⁴. Por isso, é fundamental que esses sujeitos sejam acolhidos por serviços de saúde que tenham domínio sobre o assunto, para assim proporcionar uma melhora no quadro e, consequentemente, em sua qualidade de vida.

A prevalência do zumbido diferencia-se entre os estudos epidemiológicos disponíveis, especialmente em relação à população e variáveis estudadas. Eles indicam que o zumbido pode se manifestar em todas as faixas etárias, por diferentes razões⁵⁻⁷.

Sua manifestação clínica é diversa, uma vez que ele pode variar quanto a localização, lateralidade e pode, também, ser percebido de diferentes maneiras⁸. Além disso, o zumbido pode ser persistente, intermitente ou latejante⁹. Ainda, existem diferentes formas de classificação para o zumbido, sendo elas: primário ou secundário; crônico; rítmico ou não rítmico; e subjetivo ou objetivo^{2,10}.

Por ser uma percepção auditiva do paciente, sua mensuração e caracterização são complexas, reduzindo as possibilidades de avaliações objetivas. Portanto, utilizam-se as medidas psicoacústicas (acufenometria: pesquisa de *loudness* e *pitch*; nível mínimo de mascaramento e inibição residual). Essas medidas, associadas a outras variáveis (como gênero, idade, localização do zumbido, entre outras), são fundamentais por possibilitarem que haja uma intervenção mais adequada. Deste modo, também proporcionam uma compreensão do efeito dos sons externos nesse sintoma, já que algumas terapias para zumbido envolvem o uso de geradores de ruído.

Dessa forma, o objetivo deste estudo é verificar o gênero, a idade, a localização do zumbido, a presença ou ausência de perda auditiva e seu grau, assim como as medidas psicoacústicas (*pitch*, *loudness*, nível mínimo de mascaramento e inibição residual) de pacientes com zumbido crônico e as suas relações.

MÉTODOS

Este projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Brasil, sob número 06-027. Trata-se de um estudo transversal, retrospectivo e de caráter quantitativo. A amostra analisada foi constituída por adultos e idosos com queixa de zumbido (unilateral ou bilateral) crônico (diagnosticado por meio de avaliação otorrinolaringológica e fonoaudiológica), que realizaram o acompanhamento em ambulatório especializado do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA).

Foram utilizados os seguintes critérios de inclusão: queixa de zumbido crônico, realização do acompanhamento no serviço de saúde em que a pesquisa foi realizada, possuir mais de 18 anos e assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Os critérios de exclusão adotados foram: não realizar todos os exames propostos pelo estudo. Ao se encaixarem nos critérios, os indivíduos foram inseridos na pesquisa.

Os participantes foram submetidos a uma anamnese em que foram pesquisados diversos aspectos, dentre eles: gênero, idade e localização do zumbido. Foi realizada a avaliação audiológica básica, para se identificar presença ou ausência de perda auditiva (PA) e, em caso positivo, seu tipo e grau. Para a classificação de grau de PA, foi realizada a média quadritonal, utilizando-se os valores de 500 Hertz (Hz), 1.000 Hz, 2.000 Hz e 4.000 Hz e classificando de acordo com a Organização Mundial da Saúde (2020)¹¹.

Ademais, após avaliação audiológica básica, a acufenometria foi realizada com intuito de se mensurar *pitch* (sensação de frequência) e *loudness* (sensação de intensidade) do zumbido referido pelo paciente¹². Além destas medidas, foram também investigados o nível mínimo de mascaramento (NMM) e a inibição residual (IR), a fim de se verificar a influência das variáveis em análise neste estudo. No que tange a lateralidade do sintoma, para ambos os casos (unilateral ou bilateral), as pesquisas foram realizadas ipsilateralmente.

Com o intuito de mensurar o *pitch*, o paciente foi exposto ao tom puro, *warble* ou ruído de banda estreita (*narrow band noise*), de acordo com o tipo de zumbido percebido pelo indivíduo. Este estímulo foi apresentado em 10 *decibels* em nível de audição (dBNA) acima do limiar auditivo, portanto de 10 *decibels* em nível de sensação (dBNS), nas frequências testadas na audiometria. O paciente foi instruído a levantar a mão

quando constatasse que o som apresentado fosse de uma frequência semelhante ao seu zumbido.

Na pesquisa da *loudness*, foi apresentado um estímulo na frequência referida pelo sujeito na pesquisa do *pitch*, em uma intensidade de 10 dBNA abaixo do limiar auditivo, a intensidade foi incrementada progressivamente de 1 em 1 dBNA. O paciente foi instruído a levantar a mão quando constatasse uma intensidade semelhante ao seu zumbido. A intensidade foi registrada e subtraída do limiar auditivo do sujeito, para assim quantificá-la em dBNS. Se o paciente afirmasse que nenhum dos sons apresentados era similar ao seu zumbido, este era excluído do estudo.

Com o objetivo de pesquisar o NMM definiu-se a utilização do limiar auditivo do paciente para o ruído de banda estreita na frequência do zumbido, detectada previamente durante a pesquisa do *pitch*. Em seguida, a intensidade foi incrementada progressivamente de 1 em 1 dBNA até que o indivíduo indicasse a não percepção do zumbido¹³.

A fim de se pesquisar a IR, definiu-se a apresentação do ruído mascarador na orelha ipsilateral ao zumbido, 10 dBNA acima do nível de mascaramento, ao longo de um minuto. Em seguida, o ruído foi cessado e o indivíduo instruído a levantar a mão quando a percepção do zumbido retornasse¹³, para então quantificar, em segundos (s) quanto tempo o paciente ficava sem a percepção do sintoma. Caso após a apresentação do ruído, o zumbido tivesse se mantido, fora atribuído o valor de 0 segundo.

Após a coleta das informações foi criado um banco de dados com as informações dos 106 pacientes que cumpriram os critérios, sendo estes sujeitos de ambos os gêneros, com idades entre 25 e 85 anos. Destes, 53 apresentaram zumbido bilateral e 53 unilateral, representando um quantitativo de 159 orelhas com zumbido.

A análise dos dados foi realizada de duas maneiras, com o quantitativo por pessoa e por orelha. As variáveis gênero, idade e localização do zumbido foram descritas por pessoa. Para analisar os dados referentes ao zumbido e cruzar estes com as demais variáveis

(lado do zumbido, ausência ou presença de PA e grau, média quadritonal e medidas psicoacústicas), utilizaram-se os dados por orelha, apenas daquelas em que os pacientes referiam o sintoma de zumbido.

Para fins de análise estatística, algumas das categorias de variáveis foram agrupadas, por haver baixa representatividade da categoria na amostra. No quesito tipo de zumbido, foram agregadas as categorias “*Warble*” (WB) e “Tom puro” (TP), sendo este novo conjunto nomeado “WB/TP”. No que tange o grau de PA, os conjuntos “Moderadamente Severa” e “Severa” foram conglomerados em “Moderadamente Severa ou Severa”.

Foi avaliada a distribuição das medidas psicoacústicas pelos histogramas e nenhuma apresentou uma distribuição normal, portanto, para a descrição das variáveis utilizou-se mediana e, para a realização dos cruzamentos, utilizaram-se testes não paramétricos.

Para os testes de hipóteses e estatísticas da comparação e correlação das variáveis, foram utilizados os seguintes testes: Teste Qui-Quadrado, Teste Exato de Fisher, Teste U de Wilcoxon – Mann-Whitney, Teste Kruskal-Wallis e Coeficiente de Correlação de Spearman. O nível de significância utilizado foi de 5% ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS

A amostra do estudo foi composta por 106 indivíduos, de ambos os gêneros (predominância do gênero feminino), com idades que variaram entre 25 e 85 anos. Metade apresentou zumbido unilateral e a outra metade zumbido bilateral, totalizando 159 orelhas acometidas por esse sintoma, sendo a orelha esquerda a mais afetada. Em relação ao tipo de zumbido, houve prevalência da queixa de zumbido semelhante aos estímulos *Warble* ou Tom puro. No que se refere à audição periférica, a maioria dos pacientes apresentou PA. Quanto ao grau, predominou-se PA de grau leve. Observou-se que o *pitch* apresentou mediana em frequência mais aguda (Tabela 1).

Tabela 1. Caracterização da amostra

Variável - por pessoa	n=106
Gênero	n (%)
Feminino	62 (58,49)
Masculino	44 (41,51)
Idade mediana (IQR) - anos	66 (11,5)
Localização	n (%)
Unilateral	53 (50)
Bilateral	53 (50)
Variável - por orelha	n=159
Lado	n (%)
Orelha direita	75 (47,16)
Orelha esquerda	84 (52,83)
Tipo de zumbido	n (%)
Narrowband	36 (22,64)
Warble ou Tom puro	123 (77,36)
Presença ou ausência de PA	n (%)
Sem PA	31 (19,49)
Com PA	128 (80,51)
Grau de PA	n (%)
Leve	70 (44,03)
Moderada	41 (25,79)
Outros (moderadamente severa ou severa)	17 (10,69)
Medidas psicoacústicas mediana	Mediana (IQR)
Pitch - Hz	6.000 (5.000)
Loudness - dBNS	7 (7)
IR - s	0 (13,5)
NMM - dBNS	10 (10,5)
MQ - dBNA	42,5 (27,05)

Legenda: n = número absoluto; IQR = amplitude interquartil; PA = perda auditiva; IR = inibição residual; NMM = nível mínimo de mascaramento; MQ = média quadritonal; % = porcentagem

Em relação à influência da variável gênero nas demais variáveis analisadas no estudo, não houve diferença, não sendo possível assegurar que seus valores se diferem de acordo com o gênero do indivíduo (Tabela 2).

Quanto ao tipo de zumbido e sua associação com presença ou ausência de PA e seu grau, houve diferença. Verificou-se também, a associação da

variável com NMM e *loudness*. Deste modo, NMM e *loudness* distinguem-se entre os tipos de zumbido, uma vez que, para ambas as variáveis, indivíduos com outros tipos de zumbido (*Warble* ou tom puro) as medianas são maiores. Não houve diferença no valor de p obtido na inibição residual, *pitch* ou média quadritonal (Tabela 2).

Tabela 2. Influência do gênero e do tipo de zumbido nas variáveis analisadas

Variável	Gênero		p-valor	Tipo de zumbido		p-valor
	Feminino (n=90)	Masculino (n=69)		Narrowband (n=36)	Outros (warble ou tom puro) (n=123)	
Tipo de zumbido¹						
Narrowband	23 (63,89%)	13 (36,11%)	0,417***	-	-	-
Outros (Warble ou Tom puro)	67 (54,47%)	56 (45,53%)		-	-	-
Presença ou ausência de PA¹						
Sem PA	18 (58,06%)	13 (41,94%)	1***	0 (0)	30 (97)	0,008***
Com PA	73 (56,59%)	56 (43,41%)		36 (27,91)	93 (72,09)	
Grau de PA¹						
Sem PA	18 (58,06%)	13 (41,94%)	0,702**	1 (3,23)	30 (96,77)	0,016**
Leve	42 (60%)	28 (40%)		19 (27,14)	51 (72,86)	
Moderada	20 (48,78%)	21 (51,22%)		11 (26,83)	30 (73,17)	
Mod. severa ou severa	10 (58,82%)	7 (41,18%)		5 (29,41)	12 (70,59)	
NMM ²	10 (9,75)	10 (12)	0,596*	8 (5,5)	12 (12)	0,003*
IR ²	0,5 (18,5)	0 (11)	0,513*	1 (20)	0 (11,5)	0,525*
Pitch ²	6.000 (5.000)	6.000 (6.000)	0,478*	4.000 (6.125)	6.000 (5.000)	0,8*
Loudness ²	7 (6,75)	6 (7)	0,776*	4,5 (6)	8 (9)	0,011*
MQ ²	475 (2.580)	425 (2.815)	0,733*	425 (2.811,25)	425 (2.585)	0,345*

***Teste Qui-Quadrado

** Teste Exato de Fisher

*Teste U de Wilcoxon – Mann – Whitney

¹Estatísticas apresentadas: n (%)²Estatísticas apresentadas: mediana (IQR)

Legenda: PA = perda auditiva; mod. severa = moderadamente severa n = número absoluto; % = porcentagem; NMM = nível mínimo de mascaramento; IR = inibição residual; MQ = média quadrática

No que diz respeito à análise da influência da variável idade nas medidas psicoacústicas, não houve correlação da idade com as medidas psicoacústicas (*pitch*, *loudness*, *NMM* e *IR*) (Tabela 3). Além disso, para o tipo de zumbido ($p = 0,585$), também não houve diferença. Pode-se afirmar que a mediana da variável idade difere-se em pacientes com presença ou ausência de PA ($p=0,007$), uma vez que a mediana da idade dos pacientes que apresentaram PA é maior (67

anos), quando comparado aos indivíduos sem PA (61 anos). Além disso, houve diferença entre seus graus de PA ($p=0,039$).

As variáveis *loudness* vs. *NMM* apresentaram uma fraca correlação diretamente proporcional. As variáveis *pitch* vs. *loudness*, *pitch* vs. *NMM* e *IR* vs. *NMM* apresentaram uma fraca correlação inversamente proporcional. Nos demais cruzamentos, não houve diferença estatística (Tabela 3).

Tabela 3. Correlação entre medidas psicoacústicas do zumbido entre si e destas com a idade dos sujeitos

Variável	Correlação de Spearman Estimada	Valor de p
MQ vs. pitch	-0,043	0,583
MQ vs. IR	-0,122	0,125
MQ vs. NMM	-0,146	0,067
MQ vs. loudness	-0,036	0,655
Pitch vs. IR	0,069	0,383
Pitch vs. loudness	-0,224	0,005*
Pitch vs. NMM	-0,183	0,02**
Loudness vs. NMM	0,448	< 0,001*
Loudness vs. IR	0,084	0,29
NMM vs. IR	-0,156	0,049*
NMM vs. idade	-0,006	0,941
IR vs. idade	0,0778	0,329
Pitch vs. idade	-0,06	0,452
Loudness vs. idade	-0,065	0,413
MQ vs. idade	0,11	0,166

*Valores estatisticamente significativos ($p < 0,05$) - Coeficiente de Correlação de Spearman

Legenda: MQ = média quadrilateral; vs = versus; NMM = nível mínimo de mascaramento; IR = inibição residual

Quanto às variáveis presença ou ausência de PA e grau de PA, não houve diferença nas medidas psicoacústicas do zumbido. Desta maneira, não se pode

assegurar que os valores das medidas psicoacústicas se diferem de acordo com a presença de PA ou entre seus diferentes graus (Tabela 4).

Tabela 4. Influência da presença ou ausência de PA e seu grau nas medidas psicoacústicas do zumbido

Variável	Presença ou ausência PA			Grau de PA				p-valor
	Presente (n=129)	Ausente (n=31)	P-valor	Sem PA (n=31)	Leve (n=70)	Moderada (n=41)	Mod. Severa ou Severa (n=17)	
NMM ¹	10 (9,25)	12,5 (13,5)	0,193*	12 (13,5)	10 (9)	9 (10)	11 (11)	0,139**
IR ¹	0 (14,5)	0 (12,5)	0,961*	0 (12,5)	0 (19,25)	2 (20)	0 (3)	0,416**
Pitch ¹	6.000 (5.000)	5.000 (6.000)	0,625*	6.000 (5.000)	6.000 (4.750)	6.000 (5.000)	4.000 (7.000)	0,351**
Loudness ¹	6 (7)	8 (9)	0,195*	8 (9)	5 (6)	8 (7)	7 (8)	0,397**

*Teste U de Wilcoxon - Mann - Whitney;

** Teste Kruskal-Wallis;

¹Estatísticas apresentadas: mediana (IQR);

Legenda: PA = perda auditiva; mod. severa = moderadamente severa; n = número absoluto; NMM = nível mínimo de mascaramento; IR = inibição residual

Em relação ao lado do zumbido, não há indício estatístico que demonstre sua associação com o tipo de zumbido e grau de PA. Da mesma forma, não há comprovações de que as medidas psicoacústicas se diferenciem de acordo com o lado acometido pelo zumbido (Tabela 5).

No que se refere à variável local do zumbido, não foi encontrada relação com o tipo de zumbido e grau de PA. Também não há achados que evidenciem que valores das medidas psicoacústicas são diferentes entre os locais (Tabela 5).

Tabela 5. Influência do local e lado do zumbido nas demais variáveis

Variável	Local do Zumbido		p-valor	Lado do zumbido		p-valor
	Unilateral (n=53)	Bilateral (n=53)		Orelha direita (n=75)	Orelha esquerda (n=84)	
Tipo de zumbido¹						
Narrowband	8 (30)	21 (70)	0,83***	16 (53,33)	14 (46,67)	0,584***
Outros (Warble ou Tom puro)	44 (34,11)	85 (65,89)		59 (45,74)	70 (54,26)	
Grau de PA¹						
Sem PA	10 (32,26)	21 (67,74)	0,378**	17 (54,84)	14 (45,16)	0,677**
Leve	22 (31,43)	48 (68,57)		32 (45,71)	38 (54,29)	
Moderada	12 (29,27)	29 (70,73)		17 (41,16)	24 (58,54)	
Mod. severa ou severa	9 (52,94)	8 (47,06)		9 (52,94)	8 (47,06)	
NMM ²	11 (12)	10 (9)	0,434*	10 (10,5)	10 (11,25)	0,527*
IR ²	0 (5)	0 (25)	0,339*	0 (11,5)	1 (15,25)	0,598*
Pitch ²	6.000 (5.000)	6.000 (5.000)	0,109*	6.000 (5.500)	6.000 (6.000)	0,206*
Loudness ²	8 (7)	5,5 (7)	0,394*	6 (7)	7 (7,25)	0,754*
MQ ²	525 (2.325)	425 (2.830)	0,831*	1.375 (2.812,5)	375 (2.397)	0,135*

***Teste Qui-Quadrado

** Teste Exato de Fisher

*Teste U de Wilcoxon – Mann – Whitney

¹Estatísticas apresentadas: n (%)²Estatísticas apresentadas: mediana (IQR)

Legenda: n = número absoluto; % = porcentagem; PA = perda auditiva; mod. severa = moderadamente severa; NMM = nível mínimo de mascaramento;

IR = inibição residual; MQ = média quadratinal

DISCUSSÃO

A respeito das características da amostra utilizada no presente estudo, constatou-se predomínio de pessoas do gênero feminino, dado semelhante a estudos anteriores acerca do tema, nos quais o percentual de indivíduos deste grupo variou entre 58,27% e 60,3%¹⁴⁻¹⁵. Na literatura vigente não há um consenso em relação à influência do gênero na prevalência do zumbido, em alguns estudos há predomínio do gênero feminino¹⁵⁻¹⁶, enquanto em outros, do gênero masculino¹⁷⁻¹⁸.

Com base nos resultados obtidos, não se constatou influência do gênero nos valores das medidas psicoacústicas, dado semelhante ao de outro trabalho no que diz respeito à influência das variáveis *pitch* e *loudness*¹⁹. Em contrapartida, uma pesquisa detectou que a *loudness* possui valor mais elevado em indivíduos do gênero masculino²⁰. Ademais, não se encontraram estudos disponíveis na literatura consultada que realizassem a análise da influência do gênero nas demais medidas psicoacústicas (NMM e IR).

Nesta pesquisa, o número de indivíduos com zumbido unilateral e bilateral foi idêntico. No entanto, em estudos anteriores, percebe-se que essa porcentagem

se difere, ora com prevalência bilateral²¹⁻²², ora com prevalência de zumbido unilateral^{7,23}.

A porção majoritária da amostra foi composta por idosos, dentre eles 86,2% com presença de PA. Os achados corroboram outros estudos, em que a prevalência de PA e zumbido intensificam-se com o aumento da idade^{16,24}. Além disso, uma destas pesquisas indicou que o pico de queixa do zumbido acontece nos sujeitos com idade superior a 65 anos, sendo três vezes maior do que a prevalência constatada nos sujeitos com idade entre 18 e 25 anos e que a constância do zumbido (ser percebido todos os dias) chega a ser três vezes maior com o avançar da idade¹⁶.

No presente estudo, os valores das medidas psicoacústicas não se diferenciaram conforme a idade dos sujeitos ou o tipo de zumbido. Porém, não se encontraram estudos disponíveis na literatura consultada que analisassem tal associação de variáveis.

Observou-se que mais de 80% da amostragem apresentou PA. De acordo com um estudo realizado por Oosterloo *et al* 2021, indivíduos com presença de PA apresentam duas vezes mais chances de ter zumbido, quando comparados a sujeitos sem PA²⁴. Quanto ao grau de PA, houve predominância de grau

leve, resultados semelhantes ao de outro estudo sobre zumbido²³.

Os resultados da presente pesquisa mostraram que não houve diferença entre a mediana das medidas psicoacústicas frente à ausência ou presença de PA ou entre seus graus. Contudo, um trabalho realizado por Benin *et al.* 2016²¹, constatou que o *pitch* é significativamente mais alto em sujeitos com presença de PA e que a *loudness* é mais intensa nestes, quando comparada a de indivíduos com ausência de PA.

A análise mostrou que as medianas das medidas psicoacústicas não variam de acordo com o lado afetado pelo zumbido. Observou-se que todas as medidas apresentaram resultados semelhantes em ambas as orelhas. Entretanto, o *pitch* teve a mediana em 6.000 Hz tanto na orelha direita quanto na esquerda. Estudos anteriores apontam que o *pitch* foi encontrado em maior número nas frequências agudas (4.000 Hz – 8.000 Hz)^{22,25}. Contudo, há também um trabalho que indica prevalência de indivíduos que identificam o *pitch* em frequências mais graves²⁶.

Os achados indicam que o tipo de zumbido se diferencia entre sujeitos com presença ou ausência de PA e seu grau, bem como a *loudness* e NMM. No entanto, não se encontraram estudos disponíveis na literatura que realizassem esta análise, para comparação. Nos resultados desta pesquisa, houve prevalência de zumbido semelhante à categoria *Warble* ou Tom puro, dado semelhante ao de outro estudo, que encontrou maior presença de TP (51%), quando comparado ao NB (49%), apesar desta pequena diferença²⁷.

Os resultados indicaram que a variável NMM cresce de acordo com a variável *loudness*, ou seja, quanto maior a intensidade do zumbido percebido, maior o nível mínimo necessário para mascará-lo. No que tange o *pitch*, as variáveis *loudness* e NMM apresentaram uma relação inversamente proporcional. Dessa forma, quanto mais agudo o *pitch*, menor a *loudness* percebida e menor, também, o nível de ruído necessário para mascará-lo. Por fim, a relação da IR com a variável NMM mostrou também uma relação significativa, porém de ordem inversa, o que indica que quanto maior a intensidade do ruído necessária para mascarar o zumbido, menor a inibição residual do zumbido. Porém, até o momento não se encontrou

literatura disponível que amparasse tais resultados, sendo este um diferencial do presente estudo, que se propôs a analisar a influência das medidas psicoacústicas entre si.

A presente pesquisa teve como limitação o fato de que, apesar de terem sido incluídas pessoas com idade acima de 18 anos, a maior parte da amostra foi composta por idosos. Por isso, ainda que se tenha obtido uma amostra expressiva, as comparações em relação à idade ficaram limitadas. Os resultados das análises em relação à idade talvez pudessem se modificar se a distribuição entre os diferentes grupos de faixa etária fosse mais proporcional.

Além disso, a possibilidade de comparação com pesquisas anteriores também foi limitada, já que a maior parte dos estudos disponíveis na literatura analisa as medidas de forma isolada, predominando as informações apenas sobre *loudness* e o *pitch*. Portanto, é evidente a necessidade de mais pesquisas acerca do tema, como o presente estudo, em que se propôs analisar também o NMM e a IR e a influência das medidas psicoacústicas entre si.

Recomenda-se que outros estudos sejam realizados com expansão da amostra e das variáveis analisadas, especialmente das medidas psicoacústicas que não têm tanto enfoque nas pesquisas atuais no que concerne ao tema.

CONCLUSÃO

O tipo de zumbido apresentou associação com a *loudness* e com o NMM, bem como a idade associou-se à presença ou ausência de PA e ao seu grau. As medidas de *loudness* e NMM apresentaram uma fraca correlação diretamente proporcional. As variáveis *pitch vs. loudness*, *pitch vs. NMM* e *IR vs. NMM* apresentaram uma fraca correlação inversamente proporcional. Por outro lado, o gênero, presença ou ausência de PA, grau de PA, lado e local acometidos pelo zumbido não apresentaram influência nas demais variáveis.

Houve uma heterogeneidade importante entre as características do zumbido e dos indivíduos acometidos. Conclui-se, de acordo com os resultados expostos, que existe influência de algumas variáveis entre si, da mesma maneira que ocorre entre as medidas psicoacústicas.

REFERÊNCIAS

- Noreña AJ, Lacher-Fougère S, Fraysse MJ, Bizaguet E, Grevin P, Thai-Van H et al. A contribution to the debate on tinnitus definition. *Prog Brain Res.* 2021;262:469-85.
- Tunkel DE, Bauer CA, Sun GH, Rosenfeld RM, Chandrasekhar SS, Jr ERC et al. Clinical practice guideline: tinnitus. *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2014;151(2):s1-s40.
- Coelho CC de B, Sanchez TG, Bento RF. Características do zumbido em pacientes atendidos em serviço de referência. *@rq. otorrinolaringol.* 2004;8(3):216-24.
- Gibrin PCD, Ciquinato DSA, Gonçalves IC, Marchiori VM, Marchiori LLM. Tinnitus and its relationship with anxiety and depression in the elderly: a systematic review. *Rev. CEFAC.* 2019;21(4):1-9.
- Rhee J, Lee D, Suh MW, Lee JH, Hong YC, Oh SH et al. Prevalence, associated factors, and comorbidities of tinnitus in adolescents. *PLoS ONE.* 2020;15(7):1-15.
- Skarzynski PH, Dziendziel B, Gos E, Włodarczyk E, Miąskiewicz B, Jadwiga J et al. Prevalence and severity of tinnitus in otosclerosis: preliminary findings from validated questionnaires. *J. Int. Adv. Otol.* 2019;15(2):277-82.
- Gibrin PCD, Melo JJ, Marchiori LLM. Prevalence of tinnitus complaints and probable association with hearing loss, diabetes mellitus and hypertension in elderly. *CoDAS.* 2013;25(2):176-80.
- Mondelli MFCG, Rocha AB da. Correlação entre os achados audiológicos e incômodo com zumbido. *@rq. otorrinolaringol.* 2011;15(2):172-80.
- Fioretti A, Eibenstein A, Fusetti M. New trends in tinnitus management. *Open Neurol. J.* 2011;5(1):12-7.
- Heller AJ. Classification and epidemiology of tinnitus. *Otolaryngol. Clin. North. Am.* 2003;36(2):239-48.
- WHO: World Health Organization [homepage na internet]. Prevention of blindness and deafness. 2020. [accessado 19 mai 2022]. Disponível em: <http://www.who.int/publications-detail/basic-ear-and-hearing-care-resource>.
- Newman CW, Sandridge SA, Jacobson GP. Assessing outcomes of tinnitus intervention. *J. Am. Acad. Audiol.* 2014;25(1):76-105.
- Kostek B, Poremski T. A new method for measuring the psychoacoustical properties of tinnitus. *Diagn. Pathol.* 2013;8(1):1-14.
- Chamouton CS, Nakamura HY. Profile and prevalence of people with tinnitus: a health survey. *CoDAS.* 2021;33(6):1-7.
- Pinto PCL, Sanchez TG, Tomita S. Avaliação da relação entre severidade do zumbido e perda auditiva, sexo e idade do paciente. *Braz. J. Otorhinolaryngol.* 2010;76(1):18-24.
- Oiticica J, Bittar RSM. Prevalência do zumbido na cidade de São Paulo. *Braz. J. Otorhinolaryngol.* 2015;81(2):167-76.
- Holgers KM, Zöger S, Svedlund K. Predictive factors for development of severe tinnitus suffering-further characterisation. *Int. J. Audiol.* 2005;44(10):584-92.
- Bhatt JM, Lin HW, Bhattacharyya N. Tinnitus epidemiology: prevalence, severity, exposures and treatment patterns in the United States. *JAMA Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2016;142(10):959-65.
- Seimetz BM, Teixeira AR, Rosito LPS, Flores LS, Pappen CH, Dall'igna C. Pitch and loudness tinnitus in individuals with presbycusis. *Int. Arch. Otorhinolaryngol.* 2016;20(2):321-6.
- Seydel C, Haupt H, Olze H, Szczepek AJ, Mazurek B. Gender and chronic tinnitus: differences in tinnitus-related distress depend on age and duration of tinnitus. *Ear hear.* 2013;34(5):661-72.
- Benin L, Teixeira AT, Lessa AH, Rosito LPS, Walbrohel I, Picinini T et al. Zumbido crônico: estudo em indivíduos com e sem perda auditiva. *ConScientiae Saúde.* 2016;15(4):657-64.
- Neves CZ, Otavio AC da C, Rosito LPS, Lessa AH, Teixeira AR, Dall'igna C. Caracterização do zumbido por idosos atendidos em ambulatório especializado em hospital universitário de Porto Alegre. In: Blessmann EJ, Gonçalves AK, organizadores. *Envelhecimento: equilíbrio, cognição, audição e qualidade de vida.* Porto Alegre: NEIE/UFRGS, 2015. p.133-49.
- Neves, CZ, Rosito LPS, Santos JPNA, Teixeira AR. Self-perception of tinnitus: study before and after adaptation of hearing aids. *Audiol., Commun. Res.* 2020;25:e2325.
- Oosterloo BC, Croll PH, Jong RJB, Ikram MK, Goedegebure A. Prevalence of tinnitus in an aging population and its relation to age and hearing loss. *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2021;164(4):859-68.
- Urnau D, Tochetto TM. Características do zumbido e da hiperacusia em indivíduos normo-ouvintes. *Arq. int. otorrinolaringol.* 2011;15(4):468-74.

26. Moura LOS, Lório MCM, Azevedo MF. A eficácia da adaptação de prótese auditiva na redução ou eliminação do zumbido. *Rev. Bras. Otorrinolaringol.* 2004;70(5):624-31.
27. Suzuki FAB, Suzuki FA, Onishi ET, Penido NO. Psychoacoustic classification of persistent tinnitus. *Braz. J. Otorhinolaryngol.* 2018;84(5):583-90.