



FACULDADE DE MEDICINA  
UNIVERSIDADE D  
COIMBRA

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA – TRABALHO FINAL

CARLA SOFIA SIMÕES PEREIRA

***Eficácia dos aparelhos auditivos no tratamento de acúfenos em  
indivíduos com hipoacusia***

ARTIGO CIENTÍFICO ORIGINAL

ÁREA CIENTÍFICA DE OTORRINOLARINGOLOGIA

Trabalho realizado sob a orientação de:  
PROFESSOR DOUTOR ANTÓNIO CARLOS EVA MIGUÉIS  
MESTRE TATIANA CARINA ANTUNES MARQUES

ABRIL/2022

# ***Eficácia dos aparelhos auditivos no tratamento de acúfenos em indivíduos com hipoacusia***

CARLA SOFIA SIMÕES PERREIRA<sup>1</sup>

PROFESSOR DOUTOR ANTÓNIO CARLOS EVA MIGUÉIS<sup>1,2</sup>

MESTRE TATIANA CARINA ANTUNES MARQUES<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Faculdade de Medicina, Universidade de Coimbra, Portugal

<sup>2</sup> Clínica Universitária de Otorrinolaringologia, Faculdade de Medicina, Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal

<sup>3</sup> Centro de Imagem Biomédica e Investigação Translacional de Coimbra, Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal; Faculdade de Medicina, Universidade do Porto, Porto, Portugal; Departamento de Audiologia, Fisioterapia e Saúde Ambiental, Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra, Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra, Portugal

**Endereço de correio eletrónico:** pereiracarla.796@gmail.com



## Índice

<b>Lista de Abreviaturas</b> .....	5
<b>Resumo</b> .....	6
<b>Abstract</b> .....	7
<b>Introdução</b> .....	8
<b>Materiais e Métodos</b> .....	11
<b>Resultados</b> .....	12
<b>Discussão</b> .....	16
<b>Limitações e Estudos Futuros</b> .....	18
<b>Conclusão</b> .....	18
<b>Agradecimentos</b> .....	19
<b>Referências</b> .....	20
<b>Anexos</b> .....	23

## Lista de Abreviaturas

2HCl - Dihidrocloro

AA – Aparelhos Auditivos

ATS - Audiograma Tonal Simples

BIAP - *Bureau Internationale d'Audiophonologie*

DP – Desvio Padrão

HNSS – Hipoacusia neurosensorial

SPSS - Statistical Package for the Social Sciences software

TFI - Tinnitus Functional Index

THI - Tinnitus Handicap Inventory

## Resumo

**Introdução:** Os acúfenos são definidos como a percepção de um som na ausência de uma fonte sonora externa, sendo considerados um sintoma e não uma doença. Apesar da elevada prevalência e do seu impacto na qualidade de vida da pessoa, as opções de tratamento são ainda limitadas. A utilização de aparelhos auditivos (AA) tem sido uma das principais opções terapêuticas para estes doentes, porém, a sua eficácia não se encontra ainda comprovada. Especificamente quando coexiste hipoacusia e acúfenos, o uso de AA parece ser benéfico no mascaramento dos acúfenos, além de proporcionar a melhoria da capacidade auditiva. Assim, este estudo teve como objetivo avaliar o efeito do uso de AA nos acúfenos em pessoas com hipoacusia neurosensorial (HNSS).

**Materiais e Métodos:** Onze participantes com queixas de acúfenos e HNSS foram incluídos no estudo, sendo aplicado um questionário sociodemográfico e de recolha de dados clínicos, tal como, um Audiograma Tonal Simples (ATS). Para a avaliação dos acúfenos realizou-se a acúfenometria, linhas de Feldmann e aplicou-se o questionário Tinnitus Handicap Inventory (THI). A análise descritiva e correlacional foi realizada com o *Statistical Package for the Social Sciences software (SPSS) versão 27*.

**Resultados:** A média do THI total com o uso de AA foi menor 30 pontos em relação à média do THI total sem o uso de AA. Verificou-se ainda uma correlação moderada entre a pontuação da escala THI total com a utilização dos AA, tal como entre o uso destes dispositivos e os domínios emocional e catastrófico. De igual forma, verificou-se a existência de uma relação estatisticamente significativa entre o uso de AA e a intensidade dos acúfenos, verificando-se uma correlação forte entre estas variáveis.

**Conclusão:** O uso de AA parece reduzir o impacto dos acúfenos no dia-a-dia dos pacientes, sugerindo a eficácia como tratamento em casos com HNSS associada.

**Palavras-Chave:** Acúfenos, aparelho auditivo, hipoacusia neurosensorial, THI

**Abstract**

**Introduction:** Tinnitus is defined as the perception of an involuntary sound in the absence of an external sound source and is regarded as a symptom, not a disease. Despite the high prevalence and impact of tinnitus on a person's quality of life, treatment options are limited. However, the use of hearing aids (HA) has been regarded as one of the main treatment options for these patients, in spite of that, their mechanism is still not fully understood. One of the advantages pointed out in the use of these devices is their application in individuals who present hearing loss simultaneously with tinnitus. In these cases, the use of HA has benefits not only by promoting the disguise and distracting from tinnitus but also by compensating for the hearing loss. This study aimed to evaluate the effect of the use of HA in tinnitus in patients with sensorineural hearing loss (SNHL).

**Materials and Methods:** Eleven patients presenting tinnitus and SNHL were considered eligible to be included in this study sample. These individuals were subjected to anamnesis. In the sense of assessing audiologic evaluation, the pure-tone average was performed. To evaluate tinnitus psychoacoustic characterization of tinnitus and Feldmann lines were conducted, and Tinnitus Handicap Inventory (THI) questionnaire was applied. Descriptive and correlational analysis was executed with Statistical Package for the Social Sciences software (SPSS) version 27.

**Results:** The THI total score average with the use of HA was 30 points inferior to THI total score average without the use of HA. This difference is considered statistically significant. Our results showed that there was a moderate correlation between the THI total score and emotional and catastrophic domains and the use of HA. Similarly, the existence of a statistically significant relationship between the use of HA and the intensity of tinnitus was verified, showing there was a strong correlation between these two variables.

**Conclusion:** This study concluded that the use of HA reduces the impact of tinnitus in patients' everyday life, showing that these devices can be advantageous in the treatment of tinnitus in individuals with sensorineural hearing loss.

**Keywords:** Tinnitus, hearing aids, sensorineural hearing loss, THI

## Introdução

Os acúfenos são definidos como a percepção de um som na ausência de uma fonte sonora externa, sendo considerados um sintoma e não uma doença. Assim, podem ser classificados como objetivos, i.e., são percebidos por outras pessoas além do doente, ou subjetivos quando apenas são experienciados pelo indivíduo, sendo estes os que apresentam maior prevalência na população (1). A descrição deste som percebido subjetivamente é frequentemente descrita como um apito, assobio, grilo, clique, entre outros. Existem outras classificações, nomeadamente de acordo com a sua duração, i.e., agudo ou crónico, e em pulsátil ou não pulsátil (2).

A sua prevalência nos Estados Membros da União Europeia é de aproximadamente 15%, sendo que 6% referem os acúfenos como incomodativos, além de que 1,2% apresentam acúfenos considerados severos. Em Portugal a prevalência dos acúfenos é semelhante, verificando-se que 16,2% dos portugueses referem acúfenos, dos quais 7,9% são incomodativos e 1,5% severos. No que concerne à idade, existe uma progressão linear com o envelhecimento, contudo sem diferenças associadas ao género (3).

No que se refere à etiologia e mecanismos fisiopatológicos para os acúfenos, a hipoacusia surge como um dos principais fatores de risco para o desenvolvimento de acúfenos, no entanto a sua manifestação pode ocorrer sem estar associado este sintoma. Outros fatores de risco associados são exposição a ruído, obesidade, traumatismos cranianos e a toma de fármacos ototóxicos (e.g. salicilatos, a quinina, os antibióticos aminoglicosídeos), sendo estes igualmente considerados para a hipoacusia, contribuindo para a teoria de que hipoacusia é a causa primária dos acúfenos. Por outro lado, doenças otológicas, incluído a Doença de Ménière, ou o Schwannoma Vestibular, estão igualmente associadas à presença de acúfenos (2, 4). Assim, a sua etiopatogenia não é clara, sendo, no entanto, mais frequente a sua relação com lesões cocleares, com especial ênfase para as altas frequências, considerando-se que as lesões periféricas podem despoletar uma cascata de alterações neurológicas no sistema auditivo central e levar a que este sintoma se desenvolva. Porém, outros autores sugerem que a presença de acúfenos surge da plasticidade adaptativa do córtex auditivo na ausência de uma correta estimulação sensorial (5).

Deste modo, o aumento da estimulação espontânea no sistema auditivo central é uma das hipóteses para explicar os acúfenos, tendo em conta que uma diminuição da atividade nervosa periférica por perda auditiva leva a uma hiperexcitabilidade nas estruturas do sistema nervoso central. Outro mecanismo apontado é o aumento imediato da sincronia temporal no padrão de estímulos através de vários neurónios no



córtex auditivo primário após uma perda auditiva induzida pelo ruído. Por outro lado, há modelos que sugerem que a percepção dos acúfenos só atinge a consciência quando a atividade neuronal anômala no córtex sensorial primário está ligada a uma rede cortical mais ampla, envolvendo regiões cerebrais frontais, parietais e límbicas (2, 5, 6).

A complexidade deste sintoma não permite a definição de um procedimento padrão para o diagnóstico ou abordagem aos acúfenos. No entanto, é recomendada a utilização de questionários para avaliar as suas características, i.e., intensidade, frequência, pulsátil ou não pulsátil, e o seu impacto nos doentes, quer medindo a sua gravidade, os efeitos na qualidade de vida, na depressão ou ansiedade (6, 7). De facto, os acúfenos podem ter um grande impacto no dia-a-dia das pessoas, nomeadamente na saúde física, psicológica, e conseqüentemente, na vida social e no trabalho (1, 8). Haider *et al.*, estudaram o impacto dos acúfenos ao nível psicoemocional com o *Inventário de Sintomas Psicopatológicos*, observando que indivíduos com acúfenos com maior grau de gravidade apresentam pontuações mais elevadas nos domínios de ansiedade, hostilidade e de ansiedade fóbica (9). Esta interação parece ser bidirecional, verificando-se que a presença ou agravamento de um destes fatores acaba por exacerbar o outro (1, 10).

Apesar do impacto negativo que os acúfenos têm na qualidade de vida dos indivíduos, as opções de tratamento baseiam-se exclusivamente em minorar a percepção deste sintoma, através da psicoterapia e/ou da terapia baseada no som. O tratamento baseado na psicoterapia, adiante designada cognitivo-comportamental, tem como objetivo ajudar a gerir o impacto dos acúfenos a nível comportamental e emocional. Assim, esta consiste no desenvolvimento de técnicas para que os pacientes identifiquem e restructurem os seus pensamentos negativos, e conseqüentemente que consigam reduzir a angústia muitas vezes sentida (7, 11, 12).

Por outro lado, a terapia com som inclui o uso de dispositivos eletrónicos, como geradores de som e AA. Os geradores de som têm como o objetivo o mascaramento por outro som emitido pelo dispositivo, enquanto o uso dos AA é utilizado em situações de pacientes com hipoacusia, reabilitando a audição e conseqüentemente parecem desencadear uma plasticidade adaptativa no córtex auditivo, melhorando a percepção do acúfeno. Nestes casos, o uso de AA traz benefício não só pelo facto de provocarem o mascaramento e a distração dos acúfenos, mas também por melhorarem a comunicação do paciente, o que poderá ajudar a reduzir o stress e a ansiedade (7, 11). Apesar disso, Hoare *et al.* (13), não encontraram evidência da influência do uso de AA na melhoria dos acúfenos em indivíduos com hipoacusia, sendo necessária mais investigação para avaliar o impacto do seu uso.

Outra intervenção possível é a neuroestimulação não invasiva. Esta técnica inclui a estimulação magnética transcraniana, a estimulação elétrica transcraniana e o neurofeedback. A neuroestimulação coloca como hipótese a alteração do estímulo neurológico que causa os acúfenos (7, 11). Porém, estas são técnicas que implicam alguns riscos e cuja aprovação pode ser demorada, pelo que não são regularmente utilizadas na prática clínica. Quanto ao uso de fármacos para este sintoma (6, 11), são amplamente utilizados alguns fármacos como a trimetazidina e a beta-histina, e com menor frequência, o alprazolam. Recentemente, iniciou-se o uso de *Ginkgo Biloba*, que pressupõe-se que possa promover o aumento fluxo sanguíneo cerebral, melhorando os acúfenos (12). No entanto, permanece a ausência de evidência científica quanto aos benefícios que o tratamento farmacológico pode proporcionar.

Deste modo, considerando que os acúfenos surgem maioritariamente associados a alterações do ouvido interno, e dadas as lacunas existentes na literatura quanto ao benefício do tratamento dos acúfenos com AA, pretende-se avaliar o efeito do uso de AA nos acúfenos em pessoas com HNSS.

## **Materiais e Métodos**

O presente estudo de natureza observacional foi realizado em duas unidades clínicas privadas na área de Audiologia e Otorrinolaringologia em Coimbra, após parecer positivo da Comissão de Ética da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra (CE-103/2021). Foi obtido o consentimento informado e respeitados os princípios éticos da Declaração de Helsínquia para todos os participantes.

Os critérios de inclusão estabelecidos foram: i) queixas de acúfenos, unilaterais ou bilaterais; ii) HNSS. Nos participantes utilizadores de AA, foi estipulado o uso mínimo de 6 horas diárias de AA para inclusão no estudo, e foi efetuada avaliação do ganho funcional em campo livre, de modo a garantir a correta reabilitação auditiva. Por outro lado, foram excluídos indivíduos com tratamento farmacológico para os acúfenos e/ou neuroestimulação prévia ou em curso, tal como com patologias de ouvido médio ou neuropsiquiátricas. De modo a classificar sociodemograficamente e clinicamente os indivíduos foi heteroadministrado um questionário (anexo I), seguindo-se a avaliação audiológica, que consistiu no ATS, Acufenometria e Linhas de Feldmann. Assim, foram calculados os limiares auditivos por via aérea nas frequências de 125Hz, 250Hz, 500Hz, 1000Hz, 2000Hz, 4000Hz e 8000Hz, e por condução óssea nas frequências de 250Hz, 500Hz, 1000Hz, 2000Hz e 4000Hz. A acufenometria permitiu estabelecer a frequência e intensidade dos acúfenos, enquanto as linhas de Feldmann permitiram verificar o mascaramento e a inibição residual dos acúfenos. Por último foi aplicada a escala THI, de modo a avaliar o impacto e a perceção dos acúfenos na vida do indivíduo.

No que se refere à THI, foi utilizada a versão validada para a população portuguesa por Oliveira *et al.* em 2011 (14), constituída por 25 perguntas com pontuação entre 0 e 100, sendo que uma pontuação mais alta representa maior impacto na vida do indivíduo. Este instrumento é ainda composto por três subescalas: i) funcional, que reflete as limitações nas áreas de funcionamento mental, social/ocupacional e físico; ii) emocional, avaliando a componente afetiva; iii) catastrófica, que reflete o desespero do indivíduo ou mesmo a sua perceção de ter uma doença grave (15). A pontuação total da escala permite ainda a classificação dos acúfenos de acordo com o grau de severidade.

A análise dos dados efetuou-se através do programa SPSS (versão 27, IBM® SPSS® Statistics, NY, USA), caracterizando as variáveis numéricas com a média e o desvio padrão (DP), e as categóricas através da percentagem. De seguida, efetuou-se a análise da correlação entre variáveis através do teste do coeficiente de Spearman, sendo considerado estatisticamente significativo um valor de  $p < 0,05$ .

## Resultados

A amostra foi constituída por 11 indivíduos, dos quais 81,8% são do sexo feminino e 18,2% do masculino, com média de idades de 62,36 (DP=5,89) anos. O tempo médio de evolução dos acufenos foi de 9,69 (DP=10,22) anos, verificando-se que 36,4% eram no ouvido esquerdo, 27,3% bilaterais, mas pior à esquerda, enquanto outros 27,3% bilaterais, mas pior à direita, e 9,1% apenas no ouvido direito. Em relação à presença de hiperacusia, avaliada subjetivamente pela questão se tinha dificuldade em tolerar sons porque pareciam muito altos, 55% dos indivíduos apresenta queixas de hiperacusia. Salienta-se que 63,64% dos indivíduos da amostra utilizavam AA, e 36,36% não apresentavam em curso qualquer tratamento para os acufenos (ver tabela 1).

**Tabela 1** - Perfil demográfico e descrição dos acufenos.

		n (%)	Média	DP	Máx	Min
<b>Sexo</b>	Feminino	9 (81,80)	-	-	-	-
	Masculino	2 (18,20)	-	-	-	-
<b>Idade (anos)</b>	-	-	62,36	5,89	73	54
<b>Aparelho auditivo</b>	Sim	7 (63,64)	-	-	-	-
	Não	4 (36,36)	-	-	-	-
<b>Duração (anos)</b>	-	-	9,69	10,22	35	0,8
<b>Local</b>	OD	1 (9,10)	-	-	-	-
	OE	4 (36,40)	-	-	-	-
	Ambos, pior à esquerda	3 (27,30)	-	-	-	-
	Ambos, pior à direita	3 (27,30)	-	-	-	-
<b>Perceção inicial</b>	Gradual	9 (81,80)	-	-	-	-
	Súbita	2 (18,20)	-	-	-	-
<b>Manifestação</b>	Constante	10 (90,90)	-	-	-	-
	Intermitente	1 (9,10)	-	-	-	-
<b>Causa</b>	Perda auditiva	7 (63,60)	-	-	-	-
	Ruído intenso	2 (18,20)	-	-	-	-
	Outra	2 (18,20)	-	-	-	-
<b>Dificuldade em tolerar sons porque parecem muito altos</b>	Nunca	5 (45,50)	-	-	-	-
	Raramente	0 (0,00)	-	-	-	-
	Algumas vezes	4 (36,40)	-	-	-	-
	Geralmente sempre	2 (18,20)	-	-	-	-

**Legenda:** DP – desvio padrão; Máx – Máximo; Min – Mínimo; OD - Ouvido Direito; OE - Ouvido Esquerdo.

Relativamente à percentagem de tempo que o indivíduo esteve acordado consciente dos acufenos no último mês, verifica-se que este foi percecionado pelos participantes aproximadamente 45,45% do tempo, no entanto apenas consideram que o mesmo era incomodativo 30% desse período de tempo. Já a classificação da intensidade do acufeno (numa pontuação de 0 a 100) percebida pelos participantes apresentou um valor médio de 48,27 (DP=30,77), sendo este valor mais elevado nos indivíduos sem aparelho auditivo (75) (ver tabela 2).

**Tabela 2** - Caracterização dos acufenos em função do uso de AA.

		<b>Média</b>	<b>DP</b>	<b>Máx</b>	<b>Min</b>
<b>Intensidade (0-100)</b>	Amostra total	48,27	30,77	90,00	1,00
	Com aparelho auditivo	33,00	26,07	80,00	1,00
	Sem aparelho auditivo	75,00	17,32	90,00	50,00
<b>Tempo que está acordado consciente dos acufenos (%)</b>	Amostra total	45,45	46,34	100,00	0,00
	Com aparelho auditivo	35,71	46,14	100,00	0,00
	Sem aparelho auditivo	62,50	47,87	100,00	0,00
<b>Tempo que está acordado incomodado dos acufenos (%)</b>	Amostra total	30,00	38,47	100,00	0,00
	Com aparelho auditivo	21,43	39,34	100,00	0,00
	Sem aparelho auditivo	45,00	36,97	90,00	0,00

**Legenda:** **DP** – desvio padrão; **Máx** – Máximo; **Min** – Mínimo; **OD** - Ouvido Direito; **OE** - Ouvido Esquerdo.

Quanto aos resultados obtidos no ATS, obteve-se uma média dos limiares auditivos para o ouvido direito de 39,09 dB HL, e para o ouvido esquerdo de 48,64 dB HL, como se pode observar na tabela 3. No que se refere à média dos limiares auditivos discriminada de acordo com o uso de AA, observou-se que os indivíduos utilizadores destes dispositivos apresentam média de 45 dB HL (DP=15,36) no ouvido direito e de 54,11 dB HL (DP=13,99) no ouvido esquerdo, enquanto nos restantes participantes verificou-se uma média de 28,75 dB HL (DP=10,80) no ouvido direito e de 39,06 dB HL (DP=30,35) no ouvido esquerdo. Todos os participantes apresentaram linhas de Feldmann congruentes. No entanto, avaliando a intensidade do acufeno obtida através da acufenometria, observou-se que os utilizadores de AA apresentam uma média mais elevada na intensidade, 62,86 dB HL (DP=17,99), comparativamente com os participantes não sujeitos a qualquer tratamento, 55 dB HL (DP=19,58).

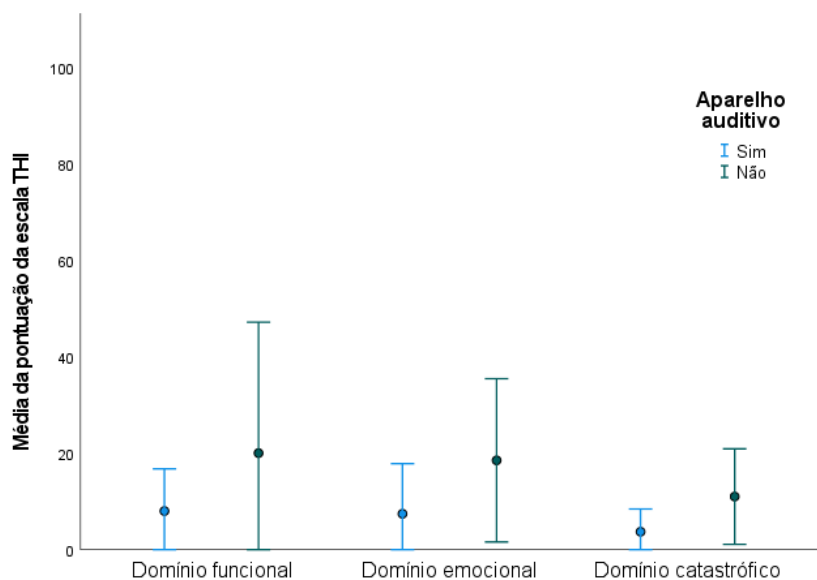
**Tabela 3** – Avaliação audiológica e acufenometria.

		<b>n (%)</b>	<b>Média</b>	<b>DP</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mínimo</b>
<b>Média LA (dB)</b>	OD	-	39,09	15,61	62,50	18,75
	OE	-	48,64	21,25	78,75	8,75
<b>Frequência (Hz)</b>	250	2 (18,20)	-	-	-	-
	500	1 (9,10)	-	-	-	-
	2000	1 (9,10)	-	-	-	-
	4000	2 (18,20)	-	-	-	-
	6000	5 (45,50)	-	-	-	-
<b>Intensidade (dB)</b>	25	1 (9,10)	-	-	-	-
	35	1 (9,10)	-	-	-	-
	45	1 (9,10)	-	-	-	-
	55	1 (9,10)	-	-	-	-
	60	1 (9,10)	-	-	-	-
	70	3 (27,30)	-	-	-	-
	75	2 (18,20)	-	-	-	-
	80	1 (9,10)	-	-	-	-

**Legenda:** **OD** - Ouvido Direito; **OE** - Ouvido Esquerdo; **LA** – Limiar auditivo.

Em relação à escala THI, a sua pontuação total apresenta uma média de 30,18 pontos (DP=30,91). Analisando a média da escala THI total verifica-se que apresenta valores mais elevados nos participantes sem tratamento em curso (49,50 pontos) comparativamente com os que usam AA (19,14 pontos). No que se refere às subescalas da THI, verificou-se que a subescala funcional obteve uma média de 12,36 pontos (DP=13,32) na amostra total, enquanto a subescala emocional apresenta uma média de 11,45 pontos (DP=11,87), e por último, a subescala catastrófica obteve uma média de 6,36 pontos (DP=6,38). Na Figura 1 pode observar-se a média dos scores nos diferentes domínios da escala THI de acordo com o uso de AA.

De modo a analisar a associação entre o uso de AA como tratamento eficaz para os acúfenos utilizou-se o teste de correlação de Spearman. As correlações para as variáveis estudadas são apresentadas na tabela 4. Assim, observa-se que existe uma relação estatisticamente significativa entre o uso de AA e intensidade dos acúfenos, verificando-se uma correlação forte entre estas variáveis ( $R_p=0,702$ ;  $p=0,016$ ). De igual forma, verifica-se a existência de uma correlação moderada entre a pontuação da escala THI total ( $R_p=0,659$ ;  $p=0,027$ ), e dos domínios emocional ( $R_p=0,659$ ;  $p=0,027$ ) e catastrófico ( $R_p=0,635$ ;  $p=0,036$ ) com a utilização dos AA.



**Figura 1** - Médias dos scores dos domínios da escala THI de acordo com o uso de aparelho auditivo

Por outro lado, não se verificou uma associação entre a utilização de AA e as variáveis: intensidade dos acúfenos medida pela acufenometria, tempo que está acordado consciente dos acúfenos e tempo que está acordado e que os acúfenos são incomodativos.

**Tabela 4** - Correlação de Spearman para analisar a associação entre o uso de aparelho auditivo e os acúfenos.

	Aparelho Auditivo	
	Rp	P
<b>Intensidade dos acúfenos</b>	0,702	0.016*
<b>Intensidade acufenometria</b>	-0,181	0,594
<b>Tempo (%) consciente</b>	0.282	0.401
<b>Tempo (%) causou incómodo</b>	0.327	0.327
<b>THI Funcional</b>	0.510	0.109
<b>THI Emocional</b>	0.659	0.027*
<b>THI Catastrófica</b>	0.635	0.036*
<b>THI Total</b>	0.659	0.027*

**Legenda:** THI – Tinnitus Handicap Inventory; \*p>0,05.

## Discussão

Os acúfenos apresentam-se como uma alteração do sistema auditivo de apresentação clínica muito variável que afeta inequivocamente a qualidade de vida dos doentes. Assim, este estudo avaliou o efeito do uso de AA nos acúfenos em pessoas com HNSS, cujo tratamento é essencialmente subjacente à melhoria da capacidade auditiva, através do uso de AA. Os resultados demonstraram que possivelmente o uso de AA pode diminuir a percepção dos acúfenos, constatando-se que a média de tempo que os participantes estiveram conscientes dos acúfenos foi menor em indivíduos que usam AA (36%) do que nos que não usam (63%). O mesmo se verificou para a média da percentagem de tempo em que os acúfenos eram incomodativos, verificando-se que com o uso de AA o incómodo causado por este sintoma está presente 21% do tempo em que se encontram acordados, comparativamente com os participantes que não efetuam qualquer tratamento e cuja percentagem de tempo em que sentem incómodo é de 45%. De forma similar ao verificado neste estudo, o estudo elaborado por Yakunina *et al.* (16) mostrou que o uso de AA reduziu de forma significativa a percentagem de tempo que os participantes estavam conscientes dos acúfenos e que os mesmos eram incomodativos. Porém, a ausência de evidência estatística no presente estudo poderá estar relacionada com o reduzido tamanho da amostra.

No entanto, outros fatores foram avaliados de modo a verificar a influência dos AA, nomeadamente a intensidade dos acúfenos, referida numa escala numérica de 0 a 100. Os indivíduos com AA descreveram como menos intensos comparativamente com os não sujeitos a qualquer terapêutica, indo de encontro a estudos prévios, que, ao avaliarem o efeito dos AA, verificaram uma redução significativa da intensidade dos acúfenos (16, 17, 18-20). No entanto, consideramos que a interpretação baseada na intensidade percecionada pelos indivíduos e referida numa escala numérica deve ser interpretada cautelosamente, não sendo, *per si*, o instrumento de medida mais aconselhado para avaliar a eficácia dos AA como tratamento dos acúfenos (12). Em concordância com esta hipótese, verificou-se que a intensidade dos acúfenos obtida através da acufenometria não apresenta correlação com a redução efetiva deste sintoma e o uso de AA. Por outro lado, esta ausência de evidência de relação entre a intensidade do acúfeno medida pela acufenometria e o uso de AA, pode estar relacionada com o grau de perda auditiva. A média da perda auditiva nos participantes utilizadores de AA é claramente superior comparativamente com a média auditiva dos participantes não submetidos a qualquer tratamento, sendo expectável que a intensidade do acúfeno medida objetivamente seja superior nos utilizadores de AA. Porém, apesar de apresentarem maior perda auditiva e inclusive maior intensidade do



acufeno na acufenometria, a auto-percepção de intensidade, é menor quando é usado AA como tratamento, sugerindo efetivamente que este poderá ser eficaz como opção terapêutica.

De modo a avaliar o impacto na qualidade de vida provocado pelos acufenos, e como referido anteriormente, a verificar a eficácia dos AA como tratamento, foi utilizada a THI, sendo esta escala uma medida robusta, com elevada fiabilidade para quantificar os acufenos (21). Os resultados corroboraram que os AA melhoraram a percepção dos acufenos, verificando-se uma correlação moderada entre o uso de AA e a THI total. Simultaneamente, ao analisar a média da THI total com o uso de AA, esta foi menor 30,36 pontos com uso de AA que sem o seu uso, e considerando que Zeman et al. (22) determinaram que uma redução na pontuação total do THI  $\geq 7$  pontos era clinicamente significativa, pode considerar-se como eficiente o uso dos AA como tratamento deste sintoma. Porika *et al.* (23) obtiveram resultados semelhantes, apesar de terem subdivido a amostra de acordo com o nível tecnológico dos AA adaptados nos doentes, em todos os grupos ocorreu uma melhoria da pontuação total da escala.

No que concerne, às subescalas do THI, verificou-se que tanto a subescala emocional como catastrófica se correlacionam com o uso de AA, sugerindo que com a recuperação da capacidade auditiva pelos AA, o *handicap* afetivo associado aos acufenos era menor comparativamente com outros participantes que não efetuaram qualquer tratamento. Contudo, a subescala funcional, não mostrou correlação estatisticamente significativa quando comparada com o uso de AA. No entanto, verificou-se que a média da subescala funcional com o uso de AA era menor que sem o seu uso. Estes resultados podem sugerir que o uso de AA pode também ter impacto nesta subescala, ajudando a que os acufenos tenham menos impacto na área funcional ao nível do dia-a-dia do indivíduo.

Previamente, o estudo realizado por Yakunina *et al.* (16) também avaliou o efeito dos AA em indivíduos com HNSS, concluindo que os AA podem não só ajudar a diminuir o impacto dos acufenos no dia-a-dia da pessoa, como sugerem que a longo prazo, podem contribuir para o desenvolvimento de plasticidade auditiva secundária, i.e., reverter parcialmente as alterações neuronais no sistema auditivo central. No entanto, os mecanismos subjacentes aos efeitos dos AA a longo prazo não foram confirmados por estes autores. Porém, recentemente, Simonetti *et al.* (24) num estudo de imagem com tomografia por emissão de positrões (PET), além de confirmarem a redução na pontuação da THI total e respetivos domínios com o uso dos AA, revelaram que após 6 meses de uso de AA, os participantes apresentaram maior recrutamento das regiões frontal e temporal, em detrimento da região parietal, que previamente à reabilitação

auditiva se encontrava mais ativa. Deste modo, veio confirmar a capacidade de plasticidade secundária que os AA podem desencadear e que parece contribuir de forma significativa para a melhoria dos acúfenos.

Outros estudos, embora não tenham avaliado a eficácia dos AA isoladamente, comparam o uso de AA com o uso combinado de geradores de som. Por exemplo, Parazzini *et al.* (20) compararam a eficácia do tratamento com geradores de som e com AA, pré-tratamento, aos 3, 6 e 12 meses usando a escala THI, concluindo que ambos os tratamentos são eficazes. Outros estudos analisaram a eficácia do uso do AA individualmente comparativamente com o uso combinado de AA com geradores de som, verificando que todos os dispositivos testados foram eficazes na redução do desconforto causado pelos acúfenos (17, 25-26). Assim, estes estudos apoiam a premissa que a reabilitação auditiva é benéfica para o alívio dos acúfenos em pessoas com perda auditiva, concretamente de natureza neurossensorial.

Deste modo, os resultados obtidos no presente estudo sugerem que os AA podem ser um tratamento eficaz para o tratamento dos acúfenos em pacientes com HNSS, estando de acordo com resultados prévios descritos na literatura, inclusive quando em outros estudos foi comparado com outros tipos de tratamento.

### **Limitações e Estudos Futuros**

O recrutamento de participantes foi severamente condicionado devido à pandemia por SARS-CoV-2, acrescido de que devido ao objetivo do estudo, i.e., observar a eficácia dos AA, participantes com tratamentos prévios (farmacológico ou outros) para os acúfenos foram excluídos, implicando a redução significativa do tamanho da amostra.

Por último, sugere-se que em estudos futuros deverá também ser considerado o tempo de uso de AA, uma vez que trabalhos já elaborados mostraram que os acúfenos a partir do terceiro mês de tratamento apresentam uma melhoria na percepção dos mesmos (20).

### **Conclusão**

O uso de AA tem sido recomendado há várias décadas para o tratamento dos acúfenos, principalmente se estiverem associados a hipoacusia. Os resultados demonstraram que o uso de AA reduz o impacto dos acúfenos no dia-a-dia do paciente, sugerindo que estes dispositivos podem ser vantajosos no tratamento dos acúfenos em indivíduos com HNSS.

**Agradecimentos**

À Dr<sup>a</sup> Tatiana Marques, por todo o apoio durante a realização deste trabalho, pelas sugestões e recomendações valiosas e construtivas e pela sua disponibilidade. Dando uma contribuição imprescindível à elaboração deste estudo.

Ao Professor Doutor António Miguéis, pelo voto de confiança, pela orientação e *feedback* prestados ao longo deste projeto.

## Referências

1. Tyler RS. Tinnitus treatment : clinical protocols. New York: Thieme; 2006. xv, 240 p. p.
2. Baguley D, McFerran D, Hall D. Tinnitus. *Lancet*. 2013;382(9904):1600-7.
3. Biswas R, Lugo A, Akeroyd MA, Schlee W, Gallus S, Hall DA. Tinnitus prevalence in Europe: a multi-country cross-sectional population study. *Lancet Reg Health Eur*. 2022;12:100250.
4. Nondahl DM, Cruickshanks KJ, Huang GH, Klein BE, Klein R, Nieto FJ, et al. Tinnitus and its risk factors in the Beaver Dam offspring study. *Int J Audiol*. 2011;50(5):313-20.
5. Makar SK. Etiology and Pathophysiology of Tinnitus - A Systematic Review. *Int Tinnitus J*. 2021;25(1):76-86.
6. Cima RFF, Mazurek B, Haider H, Kikidis D, Lapira A, Noreña A, et al. A multidisciplinary European guideline for tinnitus: diagnostics, assessment, and treatment. *Hno*. 2019;67(Suppl 1):10-42.
7. Tunkel DE, Bauer CA, Sun GH, Rosenfeld RM, Chandrasekhar SS, Cunningham ER, Jr., et al. Clinical practice guideline: tinnitus. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2014;151(2 Suppl):S1-s40.
8. Hall DA, Fackrell K, Li AB, Thavayogan R, Smith S, Kennedy V, et al. A narrative synthesis of research evidence for tinnitus-related complaints as reported by patients and their significant others. *Health Qual Life Outcomes*. 2018;16(1):61.
9. Haider HF, Ribeiro SF, Hoare DJ, Fialho G, Hall DA, Antunes M, et al. Quality of Life and Psychological Distress in Portuguese Older Individuals with Tinnitus. *Brain Sci*. 2021;11(7).
10. Pupić-Bakrač J, Pupić-Bakrač A. Comorbidity of Chronic Tinnitus and Psychological Stress - Which Came First, the Chicken or the Egg? *Psychiatr Danub*. 2020;32(Suppl 4):412-9.
11. Simoes JP, Daoud E, Shabbir M, Amanat S, Assouly K, Biswas R, et al. Multidisciplinary Tinnitus Research: Challenges and Future Directions From the Perspective of Early Stage Researchers. *Front Aging Neurosci*. 2021;13:647285.
12. Jastreboff PJ, Hazell JWP, editors. Tinnitus Retraining Therapy: Implementing the Neurophysiological Model 2004.
13. Hoare DJ, Edmondson-Jones M, Sereda M, Akeroyd MA, Hall D. Amplification with hearing aids for patients with tinnitus and co-existing hearing loss. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014(1):Cd010151.

14. Oliveira<sup>1</sup> V, Meneses R. Balanço da utilização da versão portuguesa do Tinnitus Handicap Inventory (THI) 2011.
15. Newman CW, Jacobson GP, Spitzer JB. Development of the Tinnitus Handicap Inventory. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1996;122(2):143-8.
16. Yakunina N, Lee WH, Ryu YJ, Nam EC. Tinnitus Suppression Effect of Hearing Aids in Patients With High-frequency Hearing Loss: A Randomized Double-blind Controlled Trial. *Otol Neurotol.* 2019;40(7):865-71.
17. dos Santos GM, Bento RF, de Medeiros IR, Oiticica J, da Silva EC, Penteadó S. The influence of sound generator associated with conventional amplification for tinnitus control: randomized blind clinical trial. *Trends Hear.* 2014;18.
18. Oz I, Arslan F, Hizal E, Erbek SH, Eryaman E, Senkal OA, et al. Effectiveness of the combined hearing and masking devices on the severity and perception of tinnitus: a randomized, controlled, double-blind study. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec.* 2013;75(4):211-20.
19. Radunz CL, Okuyama CE, Branco-Barreiro FCA, Pereira RMS, Diniz SN. Clinical randomized trial study of hearing aids effectiveness in association with Ginkgo biloba extract (EGb 761) on tinnitus improvement. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2020;86(6):734-42.
20. Parazzini M, Del Bo L, Jastreboff M, Tognola G, Ravazzani P. Open ear hearing aids in tinnitus therapy: An efficacy comparison with sound generators. *Int J Audiol.* 2011;50(8):548-53.
21. Newman CW, Sandridge SA, Jacobson GP. Psychometric adequacy of the Tinnitus Handicap Inventory (THI) for evaluating treatment outcome. *J Am Acad Audiol.* 1998;9(2):153-60.
22. Zeman F, Koller M, Figueiredo R, Aazevedo A, Rates M, Coelho C, et al. Tinnitus handicap inventory for evaluating treatment effects: which changes are clinically relevant? *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2011;145(2):282-7.
23. Porika R, Doraisami B, Ravichandran A. The efficacy of digital hearing aids in the management of tinnitus in individuals with sensorineural hearing loss. *Int Tinnitus J.* 2021; 25(1):100-106.
24. Simonetti P, Ono C, Carneiro C, Khan R, Shahsavarani S, Husain F, Oiticica J. Evaluating the efficacy of hearing aids for tinnitus therapy - a positron emission tomography study. *Brain Res.* 2022; 15(1775):147728.
25. Henry JA, McMillan G, Dann S, Bennett K, Griest S, Theodoroff S, et al. Tinnitus Management: Randomized Controlled Trial Comparing Extended-Wear Hearing Aids,

Conventional Hearing Aids, and Combination Instruments. *J Am Acad Audiol.* 2017;28(6):546-61.

26. Henry JA, Frederick M, Sell S, Griest S, Abrams H. Validation of a novel combination hearing aid and tinnitus therapy device. *Ear Hear.* 2015;36(1):42-52.

**Anexos**  
Anexo I

**QUESTIONÁRIO SOBRE CLÍNICA DOS ACUFENOS**

**1. Identificação**

Nome:

Data:

Data de Nascimento:

Idade:

Sexo:  Feminino  Masculino

Religião:

Raça:

Nacionalidade:

Naturalidade:

Residência:

Estado Civil:

Profissão ou Reformado/a de:

**2. História Clínica dos acufenos**

Mão de preferência:

Direita  Esquerda  Ambas

História Familiar dos acufenos:

SIM  NÃO

Se SIM:  Pais  Irmãos  Filhos

Início: Quando se apercebeu dos acufenos pela primeira vez? \_\_\_\_\_

Como foi essa percepção no início?

Gradual  Súbita

**O início dos seus acufenos esteve relacionado com:**

- Ruído intenso
- Lesão cervical em chicote (whiplash)
- Perda auditiva
- Stress
- Traumatismo craniano
- Outros \_\_\_\_\_

**Os seus acufenos parece PULSAR?**

- SIM, como o coração
- SIM, diferente do coração
- NÃO

**Em que local sente os seus acufenos?**

- ouvido direito
- ouvido esquerdo
- ambos, pior à esquerda
- ambos, pior à direita
- ambos
- iguais
- na cabeça
- outro lugar

**Como se manifesta os seus acufenos ao longo do tempo?**

- intermitente
- constante

**A INTENSIDADE dos seus acufenos muda de um dia para o outro?**

- SIM
- NÃO

**Descreva a INTENSIDADE dos seus acufenos numa escala de 1 a 100.**

(1 = MUITOBAIXO; 100 = MUITO ALTO)

\_\_\_\_\_ (1 – 100)

**Por favor, descreva com palavras suas o tipo de som dos seus acufenos:**

\_\_\_\_\_

Esta lista exemplifica algumas sensações, mas fique à vontade para usar outros termos: apito, assobio, grilo, cigarra, pulsação, clique, tonal (como linha de telefone ou outros tons), estalos, mar, bolhas, rugido, etc.

**Os seus acufenos é mais parecido com um tom ou com um ruído?**

- tom
- ruído
- grilos
- outro

**Por favor, descreva a FREQUÊNCIA dos seus acufenos:**

- muito aguda
- aguda
- média
- grave



**No último mês, qual percentagem do período de tempo em que está acordado esteve consciente dos seus acufenos? Por exemplo, 100% indicaria que esteve consciente dos seus acufenos durante todo o tempo, enquanto 25% indicaria apenas ¼ do tempo**

\_\_\_\_\_ % (Por favor, escreva um único número de 1a 100)

**No último mês, qual a percentagem do período de tempo em que está acordado esteve incomodado, stressado ou irritado com os seus acufenos?**

\_\_\_\_\_ % (Por favor, escreva um único número de 1a 100)

**A quantos tratamentos diferentes se submeteu por causa dos seus acufenos?**

- nenhum       um       alguns (2-4)       vários (5 ou mais)

**Os seus acufenos diminuem na presença de música ou outros sons ambientais, como o de uma cascata de água corrente ou quando está no duche?**

- SIM       NÃO       Não sei

**Sons altos fazem os seus acufenos piorar?**

- SIM       NÃO       Não sei

**Algum movimento da cabeça ou do pescoço (ex: movimentos de mandíbula ou compressão dos dentes), ou algum toque nos seus braços/mãos ou cabeça mudam os seus acufenos?**

- SIM       NÃO

**Fazer uma sesta durante o dia altera os seus acufenos?**

- Piora       Melhora       Não muda

**Há alguma relação entre o seu sono à noite e os seus acufenos durante o dia?**

- SIM       NÃO       Não sei

**O stress influencia os seus acufenos?**

- Piora       Melhora       Não muda

**Algum medicamento teve efeito nos seus acufenos?**

<u>Medicamento</u>	<u>Detalhe o efeito</u>

**Acha que tem algum problema de audição?**

- SIM  NÃO

**Usa aparelho auditivo?**

- à direita  à esquerda  nos dois ouvidos  nenhum

**Tem dificuldade em tolerar sons porque geralmente parecem muito altos? Isto é, acha que os sons que as outras pessoas acham confortáveis são muito altos ou até dolorosos para si?**

- nunca  raramente  algumas vezes  geralmente sempre

**Os sons causam-lhe dor ou desconforto físico?**

- SIM  NÃO  Não sei

**Costuma ter dor de cabeça?**

- SIM  NÃO

**Costuma ter vertigens ou tonturas?**

- SIM  NÃO

**Tem algum problema na articulação temporo-mandibular?**

- SIM  NÃO

**Costuma ter dores no pescoço?**

- SIM  NÃO

**Costuma ter outros tipos de dor?**

- SIM  NÃO

**Atualmente encontra-se em tratamento para algum problema de foro psiquiátrico?**

- SIM  NÃO

### **3. Antecedentes Pessoais**

**Doenças de infância**

**Doenças atuais e anteriores**

**Acidentes (quando e sequelas)**

**Alergias (medicamentosas, alimentares, outras)**

**Vacinação**

**Medicação atual (crónica)**

#### **4. Hábitos**

**Hábitos de consumo de:**

- Tabaco
- Drogas ilícitas
- Álcool

**Hábitos alimentares**

**Prática de exercício físico e atividade física:**

**Hobbies**

#### **5. História Socioeconómica**

**Escolaridade:**

**Profissões que desempenhou no passado:**

**Permanência ou visitas ao estrangeiro:**

## **6. Antecedentes familiares**

**Pai**

**Mãe**

**Irmão/ã**

**Irmão/ã**

**Filho/a**

**Filho/a**

## QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DOS ZUMBIDOS

(Tinnitus Handicap Inventory) Newman et al. (1996)  
Versão Portuguesa de Vasco Oliveira e Rute Meneses (2005)

**Instruções:** Este questionário pretende ajudar a identificar o grau de problemas que os seus zumbidos lhe possam estar a causar. Assinale as suas respostas ao lado de cada questão.  
Não deixe nenhuma por responder.

	Sempre	Por vezes	Nunca
F-01 Tem dificuldade em concentrar-se por causa dos seus zumbidos?	X	X	X
F-02 A intensidade dos zumbidos torna-lhe difícil ouvir as outras pessoas?	X	X	X
E-03 Os seus zumbidos fazem com que fique irritado(a)?	X	X	X
F-04 Os zumbidos fazem com que se sinta confuso(a)?	X	X	X
C-05 Sente-se desesperado(a) por causa dos seus zumbidos?	X	X	X
E-06 Queixa-se muito dos seus zumbidos?	X	X	X
F-07 Tem dificuldade em adormecer à noite por causa dos seus zumbidos?	X	X	X
C-08 Sente que não pode escapar aos seus zumbidos?	X	X	X
F-09 Os seus zumbidos perturbam o prazer que retira das actividades sociais (como jantar fora, ir ao cinema, ...)	X	X	X
E-10 Sente-se frustrado(a) por causa dos seus zumbidos?	X	X	X
C-11 Acha que tem uma doença muito grave por causa dos seus zumbidos?	X	X	X
F-12 Os seus zumbidos impedem-no(a) de gozar a vida?	X	X	X
F-13 Os zumbidos interferem com o trabalho e com as actividades domésticas?	X	X	X
E-14 Acha que está muitas vezes irritável por causa dos seus zumbidos?	X	X	X
F-15 Tem dificuldade em ler por causa dos seus zumbidos?	X	X	X
E-16 Fica preocupado(a) por causa dos seus zumbidos?	X	X	X
E-17 Acha que há stress nas suas relações com familiares e amigos por causa dos seus zumbidos?	X	X	X
F-18 É difícil deixar de pensar nos seus zumbidos e centrar-se noutras coisas?	X	X	X
C-19 Acha que não consegue controlar os seus zumbidos?	X	X	X
F-20 Devido aos seus zumbidos sente-se muitas vezes cansado(a)?	X	X	X
E-21 Sente-se deprimido(a) por causa dos seus zumbidos?	X	X	X
E-22 Fica ansioso(a) por causa dos seus zumbidos?	X	X	X
C-23 Acha que já não consegue lidar com os seus zumbidos?	X	X	X
F-24 Os seus zumbidos pioram quando está sob stress?	X	X	X
E-25 Sente-se inseguro por causa dos seus zumbidos?	X	X	X

F \_\_\_\_\_ C \_\_\_\_\_ E \_\_\_\_\_ T \_\_\_\_\_