

Impacto do uso da verificação eletroacústica dos aparelhos de amplificação sonora individual na percepção de fala e desempenho do usuário nas atividades diárias

Impact of hearing aid electroacoustic verification on speech perception and user performance in daily activities

Fábio Heleno Lopes¹ 

Luciana Macedo de Resende¹ 

¹ Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-graduação em Ciências Fonoaudiológicas, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

RESUMO

Objetivo: avaliar o impacto da verificação eletroacústica no grau de satisfação e no reconhecimento de fala no silêncio e no ruído em usuários de aparelho de amplificação sonora individual.

Métodos: foram avaliados 24 usuários que utilizavam o dispositivo há pelo menos um ano e sem realização anterior de verificação eletroacústica. Em um primeiro encontro, os participantes responderam ao questionário de validação *International Outcome Inventory for Hearing Aids* e atribuíram uma nota de satisfação por meio da escala visual analógica. Em seguida, foram submetidos a testes de percepção de fala no silêncio e no ruído, finalizando com a realização da verificação eletroacústica. Retornaram após três meses e repetiram as avaliações da primeira etapa. Para a análise dos dados, foram utilizados os testes de Wilcoxon e Teste t pareado, valor de $p \leq 0,05$.

Resultados: observou-se melhora na avaliação da escala visual analógica, na pontuação do *International Outcome Inventory for Hearing Aids*, no limiar de percepção de fala no silêncio e ruído e na relação sinal/ruído no seguimento de três meses.

Conclusão: após a verificação eletroacústica, os usuários que utilizavam o dispositivo há pelo menos um ano apresentaram melhora substancial no grau de satisfação e na percepção de fala no silêncio e no ruído.

Descritores: Auxiliares de Audição; Estudo de Avaliação; Perda Auditiva; Percepção da Fala; Audição.

ABSTRACT

Purpose: to assess the impact of electroacoustic verification on the satisfaction level and speech recognition in quiet and noise of hearing aid users.

Methods: 24 individuals who had been using the device for at least 1 year and had not previously performed electroacoustic verification were assessed. In the first session, participants responded to the *International Outcome Inventory for Hearing Aids* validation questionnaire and indicated their satisfaction level on a visual analog scale. They were, then, subjected to speech perception tests in quiet and noise and electroacoustic verification, returning after 3 months and repeating the first stage assessments. The Wilcoxon test and paired t-test were used for data analysis, with significance set at p-value ≤ 0.05 .

Results: the visual analog scale assessment, the *International Outcome Inventory for Hearing Aids* score, the speech perception threshold in quiet and noise, and the signal/noise ratio improved after 3 months.

Conclusion: individuals who had been using the device for at least 1 year had a substantial improvement in their satisfaction level and speech perception in quiet and noise after the electroacoustic verification.

Keywords: Hearing Aids; Assessment Study; Hearing Loss; Speech Perception; Hearing

Estudo realizado na Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

Fonte de financiamento: Nada a declarar

Conflito de interesses: Inexistente

Endereço para correspondência:

Fábio Heleno Lopes
Av. Alfredo Balena, 190, sala 249
CEP: 30130-100 - Belo Horizonte,
Minas Gerais, Brasil.
E-mail: fabio.heleno@hgcsaude.com.br

Recebido em 04/07/2023

Recebido na versão revisada em
09/10/2023

Aceito em 23/01/2024



© 2024 Lopes et al. Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

INTRODUÇÃO

Com o avanço da qualidade de vida e melhorias nas condições de saúde, assim como o controle de doenças crônicas e infecciosas, tem se observado um aumento da expectativa de vida. No entanto, os efeitos do processo de envelhecimento sobre as capacidades sensoriais permanecem inalterados, resultando no surgimento de condições relacionadas, como a deficiência auditiva^{1,2}.

Estudos indicaram que a perda auditiva tem início por volta dos 30 anos de idade e se agrava gradualmente ao longo dos anos^{3,4}. Existe ainda uma prevalência maior de perda auditiva em homens. Essas diferenças podem ser atribuídas à influência das características específicas de cada gênero no sistema nervoso auditivo, tanto periférico quanto central, que afetam o funcionamento auditivo em adultos jovens e idosos⁵⁻⁷.

A autopercepção do impacto da deficiência auditiva em adultos é um importante fator a ser considerado nos estudos com essa população, podendo ser observada, por exemplo, na progressão da perda auditiva e o momento em que decidem usar o aparelho de amplificação sonora individual (AASI)⁵. Outro aspecto é a relutância do adulto em aceitar a perda auditiva, atribuindo suas dificuldades de audição a um ambiente inadequado ou à comunicação de outras pessoas. No caso dos idosos, é comum que tenham uma percepção menor do impacto da deficiência auditiva, independentemente do tipo de perda, e isso pode ser justificado pelo fator idade⁸.

O uso do AASI constitui o início do processo de reabilitação da pessoa com deficiência auditiva nos casos em que não há tratamento medicamentoso ou cirúrgico. Seu uso tem como principais objetivos: corrigir ou amenizar a perda da sensibilidade auditiva, garantindo a detecção de sinais de menor intensidade e conforto diante das intensidades moderada e forte; diminuir ou eliminar as restrições ocasionadas pela perda auditiva e restabelecer ou ampliar a participação social do indivíduo⁹.

Os métodos de verificação do desempenho do AASI que forneçam informações objetivas são procedimentos que devem ser realizados durante o processo de adaptação, segundo as diretrizes apontadas pelo Conselho Federal de Fonoaudiologia, Academia Brasileira de Audiologia e instituições internacionais, uma vez que o objetivo principal da amplificação é fazer com que todos os sinais sonoros e características de fala sejam audíveis de forma confortável^{3,9}.

Nesse contexto, a verificação eletroacústica desempenha um papel essencial no processo de adaptação auditiva. Sua finalidade é avaliar se as características eletroacústicas e físicas, que englobam fatores intrínsecos e extrínsecos, definidas durante a seleção foram adequadamente alcançadas⁴. A verificação possui três principais objetivos a serem alcançados: assegurar a audibilidade de sons suaves, proporcionar conforto durante a percepção da fala e garantir a tolerância a sons de alta intensidade. Essa etapa desempenha um papel fundamental ao melhorar a satisfação do usuário e contribuir para um melhor desempenho na percepção da fala com o uso do AASI¹⁰.

Um dos procedimentos da etapa da verificação eletroacústica é o mapeamento visível de fala amplificada, que avalia a acessibilidade do sinal de fala. O Índice de Inteligibilidade de fala, ou *Speech Intelligibility Index* (SII), faz parte da verificação eletroacústica e avalia a acessibilidade do paciente aos sons de fala numa escala de 0 a 100%, com ou sem o uso de amplificação¹¹. O SII atua como um padrão clínico para otimizar o ajuste dos AASI em alvos predeterminados a serem atingidos, sendo possível quantificar a porcentagem do sinal de fala acessível com a regulagem. Nem todos os sons de fala serão audíveis, mesmo após a amplificação, devido ao grau e a configuração da perda auditiva, portanto o ajuste de um dispositivo de amplificação visa maximizar a audibilidade⁶.

Assim, este estudo teve como objetivo avaliar o impacto da verificação eletroacústica no grau de satisfação e no reconhecimento de fala no silêncio e no ruído em usuários de AASI.

MÉTODOS

Desenho de estudo e aspectos éticos

Trata-se de um estudo analítico longitudinal, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) da Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil, sob o parecer 2.568.729 (CAAE número 84049518.9.0000.5149). Todos os participantes foram informados quanto aos objetivos, riscos e procedimentos do estudo, sendo apresentado a eles o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), que foi assinado após a sua leitura e o esclarecimento de possíveis dúvidas.

Cenário do estudo

Participaram da pesquisa 24 adultos e idosos usuários de AASI bilateral que utilizavam o dispositivo

há pelo menos um ano, adaptados em uma empresa de AASI. Escolhidos de forma aleatória, os participantes compareceram a dois encontros para a coleta de dados, nos quais foram realizados a avaliação da percepção de fala e o aconselhamento antes e após realização da verificação eletroacústica. Todos os participantes utilizavam AASI com regra prescritiva proprietária antes da verificação eletroacústica e passaram a utilizar a regra prescritiva validada NAL-NL2 para realização da verificação eletroacústica.

As avaliações ocorreram em dois momentos: antes, com duração de 60 minutos, e após 3 meses, com duração de 30 minutos.

A coleta de dados ocorreu em consultório particular, com usuários adaptados bilateralmente, há pelo menos um ano, num período de 6 meses.

Amostra

Foram adotados como critérios de inclusão: estar em uso de AASI bilateralmente há pelo menos um ano e ter idade maior que 18 anos. Constituíram-se fatores de exclusão: não finalizar os testes, possuir alterações psiquiátricas ou neurológicas que impedissem a avaliação, baixa acuidade visual ou hipoacuidade auditiva limitante para realização dos testes e avaliações, apresentar excesso de cerúmen que impedisse a realização dos testes de percepção de fala e solicitar a troca da regra prescritiva dos AASI durante a coleta de dados.

Procedimentos de coleta de dados

No primeiro encontro, denominado Encontro 1 (E1), os participantes responderam a uma anamnese, em que foram coletadas informações sobre o histórico da perda auditiva, histórico do uso de AASI e características da perda auditiva.

O pesquisador aplicou uma escala visual analógica (EVA) para avaliar o grau de satisfação acerca da adaptação com o AASI. Foi apresentada uma figura com cinco faces, em que cada face correspondia a uma nota: “Muito insatisfeito” (0 a 2), “Insatisfeito” (3 e 4), “Indiferente” (5 e 6), “Satisfeito” (7 e 8) e “Muito satisfeito” (9 e 10). O participante escolheu a face que mais se aproximou da sua satisfação acerca da adaptação com o AASI.

Todos os indivíduos responderam ao *International Outcome Inventory for Hearing Aids* (IOI-HA) (Figura 1), questionário de autoavaliação que possibilita a documentação, do ponto de vista do indivíduo, do

desempenho do uso do AASI no que se refere ao uso diário, benefício, limitação de atividades básicas, satisfação, restrição de participação, impacto em outras pessoas e qualidade de vida. Ele é composto por um total de oito perguntas, e cada pergunta oferece cinco opções de resposta. Cada item da questão é pontuado em uma escala de um (representando o pior resultado) a cinco (indicando o melhor resultado).

Por meio da meatoscopia, foi realizada a avaliação da integridade e observação acerca da presença de excesso de cerúmen no canal auditivo externo. Em seguida os participantes foram submetidos ao LSP (limiar de sentenças em Português), fica caracterizado que a relação S/R corresponde à diferença, em dB, entre o valor do LRSR (limiar de intensidades de apresentação da fala na presença de um ruído) e o valor do ruído competitivo utilizado, quanto menor ou negativa a relação S/R melhor o resultado¹².

Em seguida, procedeu-se à realização da verificação eletroacústica, em que os limiares tonais do paciente (dB NA) foram registrados e automaticamente convertidos em níveis de pressão sonora (dB NPS) pelo equipamento de verificação eletroacústica¹³. As informações sobre a regra prescritiva utilizada (no caso, NAL-NL2) para a programação e o tipo de AASI (retroauricular ou intra-auricular) também foram inseridas no equipamento para o cálculo correto dos níveis de saída e níveis de desconforto em NPS, além do tamanho da ventilação fornecida, se houvesse.

O estímulo utilizado para a verificação eletroacústica foi o *International Speech Test Signal* (ISTS), que contém sinais acústicos com características de fala. Antes de iniciar a mensuração, foi realizada a calibração, em que a extremidade do tubo sonda foi colocada próxima ao microfone de referência, posicionado a uma distância de 20 cm do alto-falante e estabelecendo, assim, as condições ideais para a coleta de dados acústicos¹⁴.

Após a etapa de calibração, com o AASI ligado e devidamente posicionado na orelha do paciente, juntamente com o microfone sonda para registrar o NPS no meato acústico externo, o mapeamento da fala foi obtido por meio da apresentação do sinal em três níveis distintos: 55 dB NPS para sons fracos de fala, 65 dB NPS para sons médios de fala e 75 dB NPS para sons fortes. Após a amplificação do sinal de fala, os registros foram realizados para cada um desses níveis, e os ajustes finos foram realizados a fim de atingir o alvo prescrito pela verificação eletroacústica. Foi feita a comparação da média dos valores de resposta de

ressonância da orelha externa com o AASI ligado (*Real Ear Aided Response* - REAR), medida em NPS.

O segundo encontro, denominado Encontro 2 (E2), ocorreu três meses após o E1. No E2, o pesquisador aplicou a EVA para avaliar o grau de satisfação acerca da adaptação com o AASI e o questionário de autoavaliação IOI-HA, além de terem sido determinados o LRSS e LRSR.

Análise de dados

Foi realizada análise descritiva dos dados coletados para caracterização da amostra quanto às variáveis idade, gênero, tempo de diagnóstico da perda auditiva, histórico de uso do AASI, grau da perda auditiva e resultado dos testes de percepção de fala. A análise descritiva dos dados foi realizada por meio da distribuição de frequência das variáveis categóricas e análise das medidas de tendência central e de dispersão das variáveis contínuas.

Para a análise de comparação entre as medições, foram utilizados os testes de Wilcoxon e t pareado, sendo consideradas significantes as que apresentaram valor de $p \leq 0,05$. A escolha dos testes foi realizada seguindo como base a apresentação ou não de uma distribuição normal pela variável, verificada por meio dos testes Shapiro Wilk e Kolmogorov-Smirnov.

RESULTADOS

A amostra final do estudo foi composta por 24 usuários de AASI bilateral, tendo sido 13 do sexo masculino e 11 do sexo feminino, com idades entre 48 e 95 anos (média de 75,08 anos) e experiência prévia de uso há pelo menos um ano. Todos os pacientes foram recrutados por meio do banco de dados de uma empresa de AASI.

Abaixo estão representados os boxplots das idades dos participantes por grau de perda auditiva nas orelhas direita e esquerda (Figura 1).

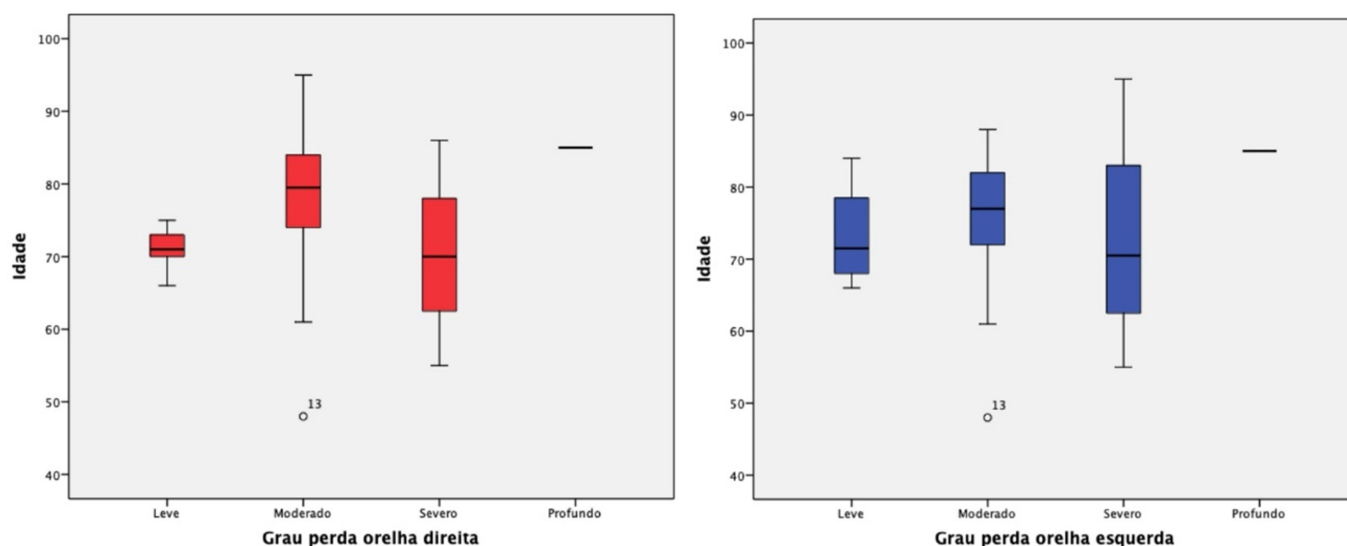
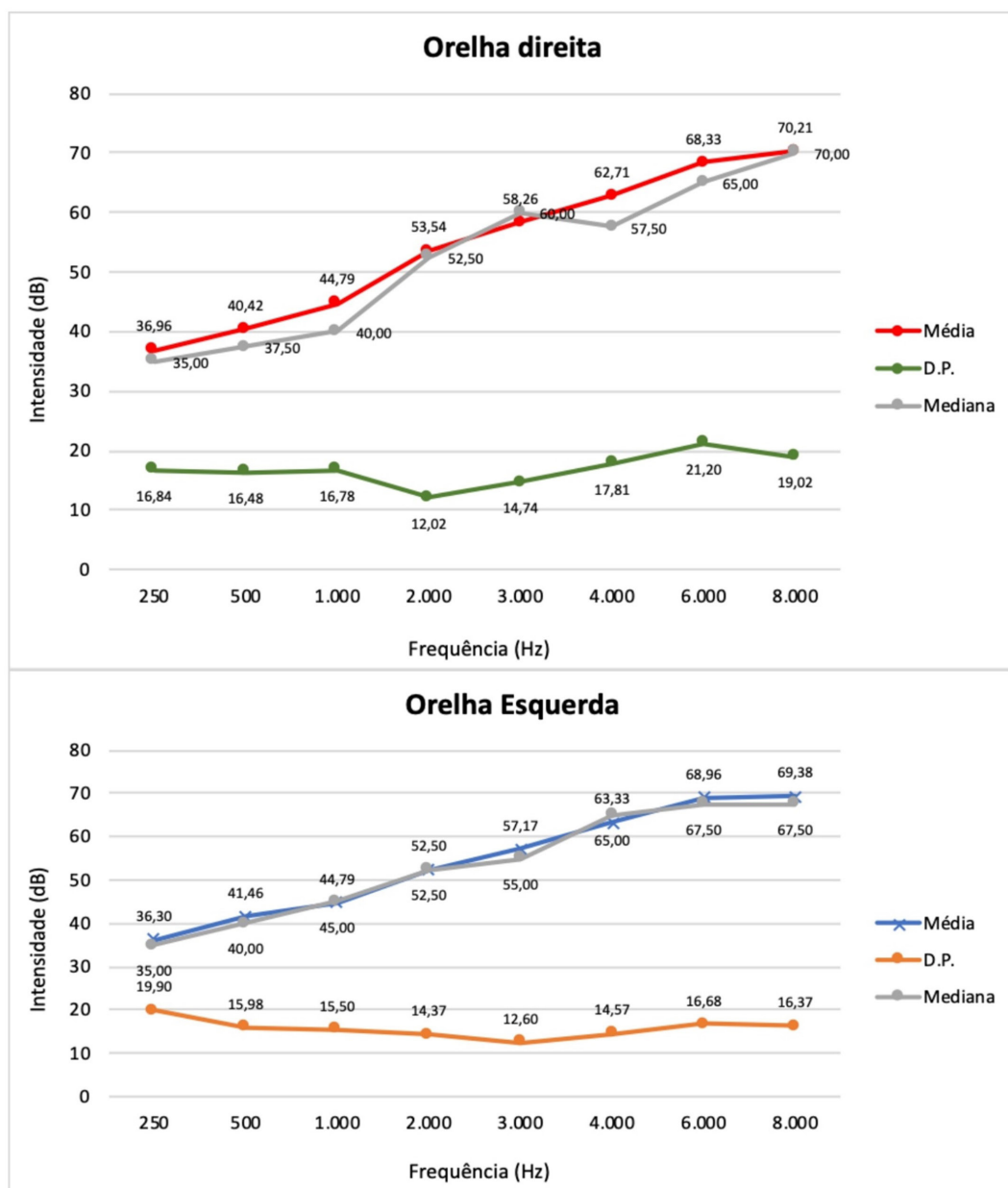


Figura 1. Boxplots das idades dos participantes por grau de perda auditiva nas orelhas direita e esquerda

Sobre o grau de perda auditiva, na orelha direita, dos 24 participantes, cinco apresentaram perda auditiva de grau leve (20,8%), 14 de grau moderado (58,3%), quatro de grau severo (16,7%) e um apresentou perda auditiva de grau profundo (4,2%). Na orelha esquerda, quatro apresentaram perda de grau leve (16,7%), 15 de grau moderado (62,5%), quatro de grau severo (16,7%)

e um apresentou perda auditiva de grau profundo (4,2%), todas do tipo neurosensorial. Para classificação da perda auditiva, foi utilizada a classificação da Organização Mundial de Saúde¹⁴.

A descrição do perfil audiométrico dos participantes pode ser visualizada na Figura 2.



Legenda: D.P.= desvio padrão.

Figura 2. Limiares auditivos das orelhas direita e esquerda medidos em dBNA nas frequências de 250 a 8.000 Hz

Com relação ao tempo de uso dos AASI, este variou entre 1 e 30 anos, com média de 5,66 anos e mediana de quatro anos (contado a partir da data da primeira adaptação). Já o tempo de diagnóstico variou entre 1 e 35 anos, com média de 11,16 anos e mediana de dez anos, sendo que essa informação foi baseada no autorrelato de cada paciente.

Para avaliação descritiva do grau de satisfação, foi utilizada a EVA, aplicada antes e após a realização da verificação eletroacústica. Foi questionado aos pacientes qual o grau de satisfação com o uso atual dos AASI, em que 0 seria muito insatisfeito e 10 muito

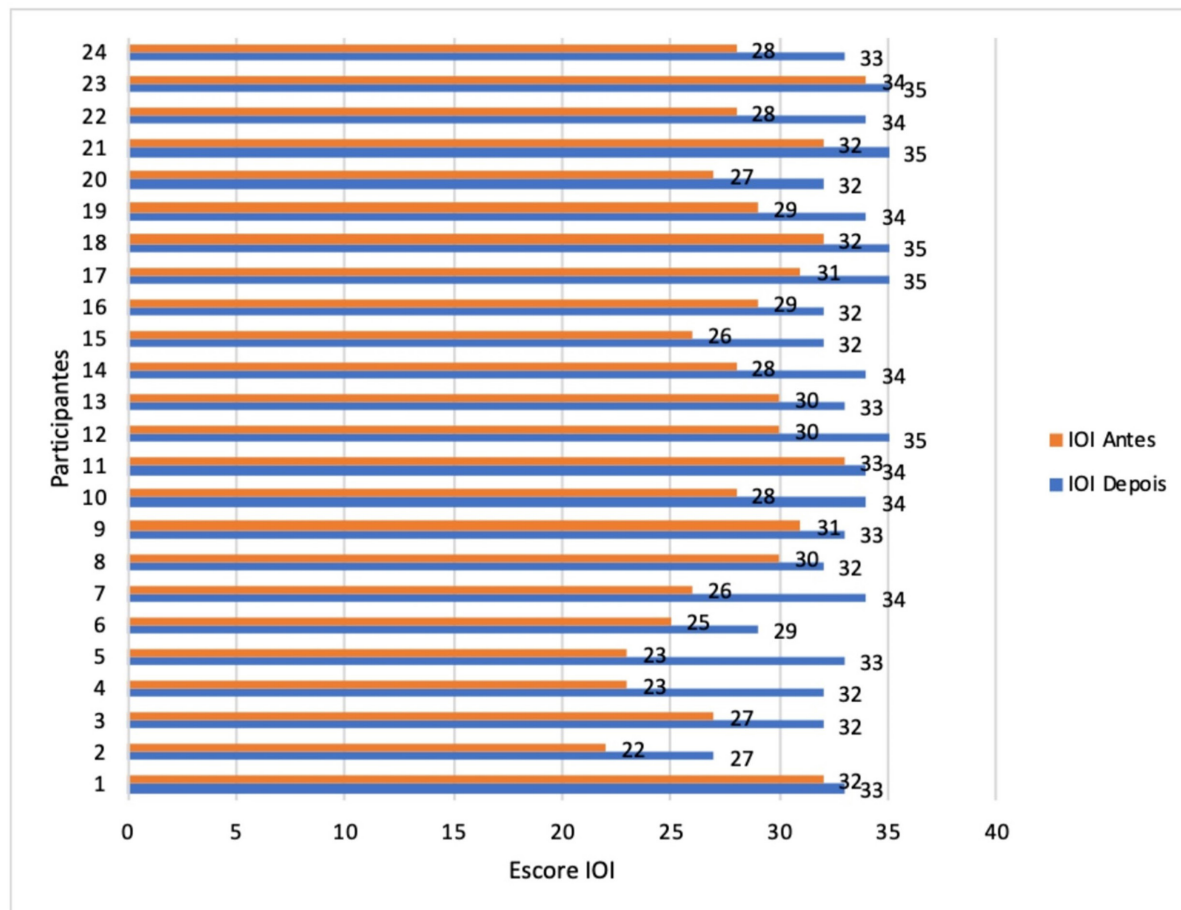
satisfeito. A média do resultado passou de 7 (antes da realização da verificação) para 8,88 após a realização da verificação.

Em relação aos escores do IOI-HA, verificou-se que, tanto na sua aplicação antes quanto após a verificação eletroacústica, a maioria dos participantes fazia uso do AASI por mais de oito horas por dia. Mesmo assim, foi identificado aumento no escore após a realização da verificação eletroacústica.

Os escores gerais do IOI-HA, antes e após a verificação eletroacústica, estão representados, por indivíduo, na Figura 3, na qual se observa melhora

no escore geral de todos os pacientes após a realização da verificação eletroacústica. As questões se referem ao tempo de uso diário, melhora de escuta em situações difíceis com uso do AASI, autopercepção

sobre melhora da qualidade de vida, dificuldades enfrentadas sem uso do AASI e grau de dificuldade de escuta sem o uso do AASI.



Legenda: IOI = International Outcome Inventory.

Figura 3. Escore *International Outcome Inventory for Hearing Aids* por participante, encontros E1 e E2

Pela análise do LSP, foram coletados os valores do limiar de reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído, assim como a relação S/R, mantendo um ruído fixo de 65 dB. Os limiares no silêncio tiveram uma melhora da média na aplicação do teste no

silêncio após três meses da realização da verificação eletroacústica. Os limiares no ruído também apresentaram melhora na comparação antes e depois da realização da verificação eletroacústica, como pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1. Medidas descritivas dos testes de reconhecimento de sentenças com e sem ruído, encontros E1 e E2

Variáveis	N	Média	D.P.	Mediana	Mínimo	Máximo
Sentenças silêncio (E1)	24	41,88	9,99	42,50	21,00	58,00
Sentenças silêncio (E2)	24	35,29	7,32	35,00	21,00	51,00
Sentenças ruído (E1)	24	61,21	3,23	61,00	55,00	67,00
Sentenças ruído (E2)	24	53,08	3,48	63,00	48,00	61,00

Legenda: N= número de indivíduos; D.P.= desvio padrão; E1 = Encontro 1; E2 = Encontro 2.

A Tabela 2 demonstra os valores da relação S/R após a realização da verificação eletroacústica, tendo sido observada melhora dos resultados obtidos.

Tabela 2. Medidas descritivas das variáveis relação sinal/ruído

Variáveis	N	Média	D.P.	Mediana
Sinal/ruído (E1)	24	1,21	3,23	1,00
Sinal/ruído (E2)	24	-7,13	3,51	-7,00

Legenda: N= número de indivíduos; D.P.= desvio padrão; E1 = Encontro 1; E2 = Encontro 2.

A Tabela 3 demonstra a comparação da média dos valores de resposta de ressonância da orelha externa com o AASI ligado (REAR), medida em NPS, em relação ao alvo dos métodos prescritivos NAL-NL2

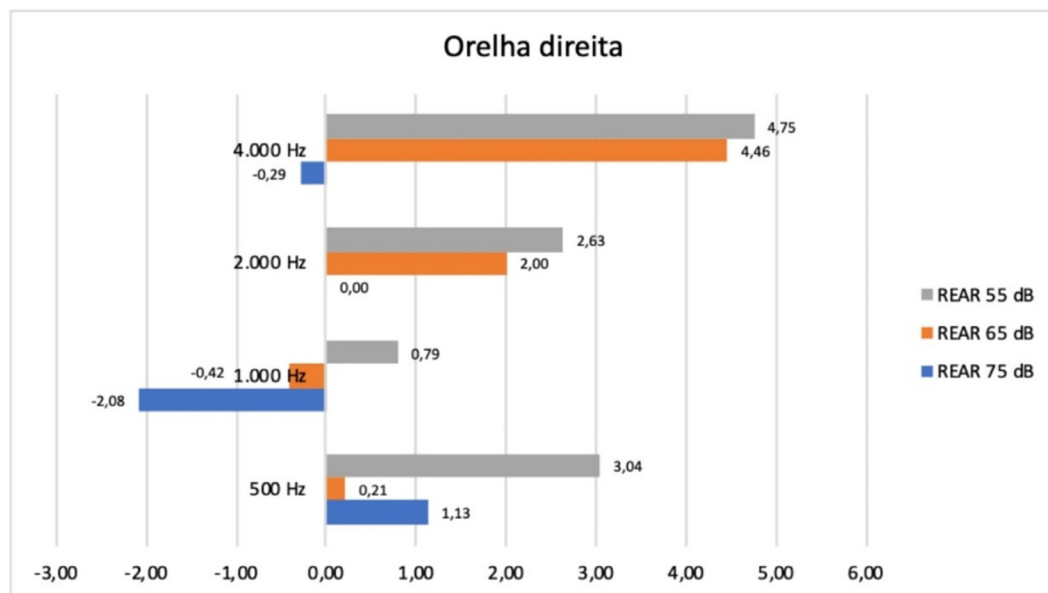
e na avaliação com as intensidades de 55, 65 e 75 dB NPS, nas frequências de 500, 1.000, 2.000 e 4.000 Hz da orelha direita dos 24 participantes.

Tabela 3. Medidas descritivas da Real Ear Aided Response na orelha direita

Variáveis	N	Média	D.P.	Mediana
REAR 55 dB				
500 Hz	24	3,04	4,54	3,00
1.000 Hz	24	0,79	3,38	1,00
2.000 Hz	24	2,63	3,91	3,00
4.000 Hz	24	4,75	4,37	5,00
REAR 65 dB				
500 Hz	24	0,21	3,58	0,50
1.000 Hz	24	-0,42	3,18	-0,50
2.000 Hz	24	2,00	4,13	0,50
4.000 Hz	24	4,46	4,73	3,50
REAR 75 dB				
500 Hz	24	1,13	3,46	1,00
1.000 Hz	24	-2,08	4,62	-2,00
2.000 Hz	24	-2,46	3,56	-3,00
4.000 Hz	24	-0,29	3,88	0,00

Legenda: N = número de indivíduos; D.P.= desvio padrão; REAR = Real Ear Aided Response.

A Figura 4 abaixo ilustra as médias da Tabela 4.



Legenda: REAR : Real Ear Aided Response.

Figura 4. Valores médios *Real Ear Aided Response* orelha direita, expressos em dB NPS

A Tabela 4 demonstra a comparação da média dos valores de REAR em relação ao alvo dos métodos prescritivos NAL-NL2 e na avaliação com as

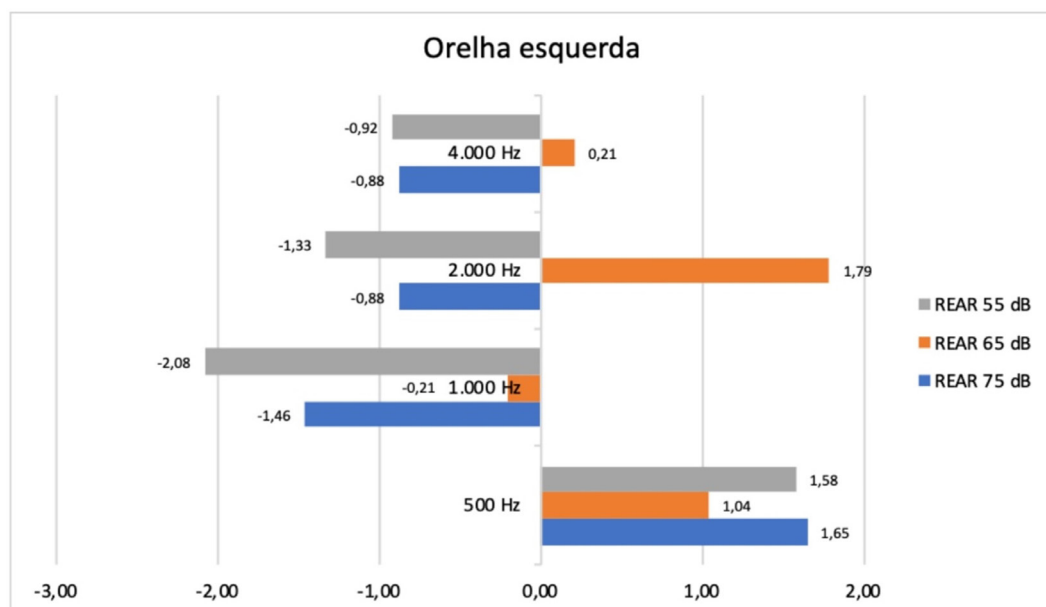
intensidades de 55, 65 e 75 dB NPS, nas frequências de 500, 1.000, 2.000 e 4.000 Hz, na orelha esquerda, dos 24 participantes.

Tabela 4. Medidas descritivas da Real Ear Aided Response na orelha esquerda

Variáveis	N	Média	D.P.	Mediana
REAR 55 dB				
500 Hz	24	2,92	3,43	2,50
1.000 Hz	24	1,46	3,24	0,50
2.000 Hz	24	2,13	4,01	2,00
4.000 Hz	24	3,13	4,77	4,00
REAR 65 dB				
500 Hz	24	1,04	3,82	0,00
1.000 Hz	24	-0,21	3,88	-0,50
2.000 Hz	24	1,79	3,22	3,00
4.000 Hz	24	0,21	4,28	0,50
REAR 75 dB				
500 Hz	24	1,58	3,45	1,50
1.000 Hz	24	-2,08	5,51	-4,00
2.000 Hz	24	-1,33	4,73	-2,00
4.000 Hz	24	-0,92	5,93	-2,00

Legenda: N= número de indivíduos; D.P.= desvio padrão; REAR = Real Ear Aided Response.

As médias referentes à Tabela 4 estão representadas na Figura 5.



Legenda: REAR = Real Ear Aided Response.

Figura 5. Valores médios *Real Ear Aided Response* orelha esquerda, expressos em dB NPS

Na Tabela 5 foi realizada a comparação do grau de satisfação acerca da adaptação com o AASI, Escore IOI-HA, reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído, além da relação S/R antes e após a verificação eletroacústica. A análise permitiu verificar que houve resultado estatisticamente significativo entre os tempos antes e após para:

- EVA: com maior média e mediana no após ($p \leq 0,001$);
- Escore IOI-HA: com maior média e mediana no após ($p \leq 0,001$);
- Reconhecimento de sentenças no silêncio: com maior média e mediana no antes ($p \leq 0,001$);
- Reconhecimento de sentenças no ruído: com maior média e mediana no antes ($p \leq 0,001$);
- Relação S/R: com maior média e mediana no antes ($p \leq 0,001$).

Tabela 5. Comparação das avaliações da Escala Visual Analógica, escore do *International Outcome Inventory for Hearing Aids*, reconhecimento de sentenças e sinal ruído, entre os encontros E1 e E2

Variável	Tempo	N	Média	D.P	Mediana	Valor-p
EVA	E1	24	7,00	1,72	7,00	$\leq 0,001^{*1}$
	E2	24	8,88	1,19	9,00	
Escore IOI-HA	E1	24	28,50	3,23	28,50	$\leq 0,001^{*1}$
	E2	24	33,00	1,91	33,00	
Sentenças no silêncio	E1	24	41,88	9,99	42,50	$\leq 0,001^{*2}$
	E2	24	35,29	7,32	35,00	
Sentenças no ruído	E1	24	61,21	3,23	61,00	$\leq 0,001^{*2}$
	E2	24	53,09	3,48	53,00	
Sinal/Ruído	E1	24	1,21	3,23	0,00	$\leq 0,001^{*2}$
	E2	24	-7,13	3,51	-7,00	

¹Teste de Wilcoxon; ²Teste t pareado

Legenda: D.P.= desvio padrão; * = $p \leq 0,05$; EVA = Escala Visual Analógica; IOI-HA = International Outcome Inventory for Hearing Aids.

DISCUSSÃO

Foram convidados a participarem da pesquisa 24 pacientes, com idades entre 48 e 95 anos e média de idade de 74,9 anos; 13 do sexo masculino (54,2%) e 11 do sexo feminino (45,8%). O tempo de diagnóstico da perda auditiva teve média de 11,57 anos, sendo esse um dado que muitos participantes tiveram dificuldade de responder, principalmente por não perceberem a perda auditiva precocemente, sempre relatando o diagnóstico próximo à intervenção.

O tempo de uso do AASI teve média de cinco anos, sendo o tempo mínimo de um ano e o máximo de 30 anos, bastante variável. Um estudo¹⁵ analisou os efeitos do uso de AASI em idosos após o primeiro mês, seis meses e um ano. Os resultados revelaram mudanças significativas no desempenho auditivo dos participantes durante o primeiro mês e após seis meses de uso, em comparação com os resultados obtidos após um ano de uso¹⁵. Outros estudos^{7,16} demonstraram uma melhora progressiva no desempenho auditivo à medida que o tempo de uso dos AASI aumentava.

No que diz respeito ao grau de perda auditiva, observou-se predominância do grau moderado. Esse achado está alinhado com outros estudos previamente realizados¹⁸. Vários pesquisadores indicam a ocorrência frequente de perda auditiva em ambos os ouvidos em indivíduos idosos¹⁵⁻¹⁸. A bilateralidade da perda auditiva foi estabelecida como um dos critérios de inclusão deste estudo, sendo essa característica crucial para possibilitar a investigação em relação à demanda dessa condição na população pesquisada.

As diretrizes⁹ que estabelecem as boas práticas para a seleção e adaptação de AASI recomendam a sequência de etapas essenciais para garantir a utilização efetiva da amplificação. Essas etapas englobam a avaliação do candidato, a seleção das características da amplificação, a verificação do desempenho e a adaptação dos dispositivos, a orientação e aconselhamento ao usuário, bem como a avaliação dos resultados ou validação do uso da amplificação¹⁹⁻²².

As avaliações das medidas da REAR em relação ao alvo prescrito foram conduzidas para comparar a eficácia dos ajustes de amplificação sonora em diferentes frequências. O objetivo era avaliar como essas medidas se alinham com os parâmetros estabelecidos, após alteração do método prescritivo proprietário para um validado (NAL-NL2). Para fins de observação dos resultados objetivos, foi adotado o critério de Mueller et al.²² para verificação da equiparação, que

estabelece uma diferença de ± 5 dB entre os valores da REAR e o alvo prescrito.

Na presente pesquisa, observou-se maior assertividade no nível de entrada de 65 dB e 75 dB e nas frequências de 1.000 Hz e 2.000 Hz e menor na frequência de 4.000 Hz na orelha direita, enquanto na orelha esquerda foi observada melhor assertividade nas frequências de 1.000 Hz, 2.000 Hz e 4.000 Hz em todos os níveis de entrada (55 dB, 65 dB e 75 dB). Esse resultado não corrobora um estudo¹⁸ que verificou que as frequências nas quais foram obtidos os valores de ganho próximos ao alvo prescrito foram 500 Hz, 1.000 Hz e 2.000 Hz, respectivamente, sendo que nas frequências de 3.000 Hz e 4.000 Hz, em média, metade dos indivíduos não atingiu o valor prescrito.

Os resultados desta pesquisa na análise do nível de satisfação sobre o uso dos AASI evidenciaram maior satisfação pela EVA após realização da verificação eletroacústica, assim como melhores resultados na análise comparativa do questionário IOI-HA. Esses achados corroboram uma pesquisa de 2016, por Tonelli e colaboradores²³, que verificou melhora significativa dos limiares no silêncio e no ruído, assim como os valores da relação S/R no segundo momento, ou seja, após o ajuste fino para alcance dos alvos prescritos.

A verificação eletroacústica permite o ajuste dos parâmetros do AASI para otimizar a audibilidade da fala e evitar o desconforto do volume. Também envolve clientes e seus parentes no processo de adaptação, levando a uma maior compreensão e satisfação. Uma pesquisa²⁴ de 2022 de Chiriboga, com 61 usuários de AASI, comparou um grupo que realizou o mapeamento e outro que não realizou, apontando uma redução de 49% nos retornos para o grupo que realizou mapeamento de fala.

Testes de reconhecimento de fala no silêncio e ruído para validação, aliados à aplicação da verificação eletroacústica, oferecem uma orientação mais precisa para alcançar as reais expectativas dos pacientes, fornecendo, assim, um aconselhamento mais direcionado para o uso dos AASI. Essa abordagem propicia a otimização do desempenho auditivo, vinculado à satisfação e ao benefício do indivíduo. Adicionalmente, resulta em uma significativa redução nos retornos do usuário para ajustes, evidenciando a relevância de considerar esses procedimentos como parte integral dos protocolos nos serviços de audiolgia²⁵.

CONCLUSÃO

Após a regulamentação com uso da verificação eletroacústica, os resultados deste estudo sugerem que usuários de AASI que utilizavam o dispositivo há pelo menos um ano apresentaram melhora substancial no grau de satisfação e na percepção de fala no silêncio e no ruído. Tais achados reafirmam a importância da utilização desse procedimento nas rotinas clínicas durante o processo de adaptação e regulamentação de AASI.

REFERÊNCIAS

- Bertoazzo MC. Influência do uso do AASI na demanda de audição em idosos: revisão sistemática [tese]. Bauru (SP): Universidade de São Paulo; 2023.
- Russo IC. Distúrbios da audição: a presbiacusia. In: Russo ICP, organizador. *Intervenção fonoaudiológica na terceira idade*. Rio de Janeiro (RJ): Revinter; 1999. p. 51-92.
- Sperling MPSB, Pereira AAS, Almeida K. Fit to target of hearing aids according to NAL-NL1 and NAL-NL2 prescription rules. *Audiol., Commun. Res.* 2022;27:e2649. <https://doi.org/10.1590/2317-6431-2022-2649pt>
- Lubanco LR. A importância do mapeamento da fala na regulamentação do aparelho de amplificação sonora individual. *Revista Científica Multidisciplinar UNIFLU*. 2019;4(2):71-90.
- Nakamura MY, Almeida K. Development of education material for providing orientation to the elderly who are candidates for hearing-aid use. *Audiol., Commun. Res.* 2018;23:e1938. <https://doi.org/10.1590/2317-6431-2017-1938>
- Nigri LF, Lório MCM. Study of correlation between Speech Intelligibility Index (SII) and speech recognition percentage index. *Distúrb. Comun.* 2019;31(1):33-4. <https://doi.org/10.23925/2176-2724.2019v31i1p33-43>
- Silva EA, Nigri LF, Lório MCM. Speech Intelligibility Index (SII) and sentence recognition in noise. A study in elderly with and without cognitive disorders users of hearing aids. *Audiol., Commun. Res.* 2018;23:e1979. <https://doi.org/10.1590/2317-6431-2018-1979>
- Helfer KS. Gender, age, and hearing. *Semin Hear.* 2001;22(3):271-86. <https://doi.org/10.1055/s-2001-15631>
- Conselho Federal de Fonoaudiologia [Webpage na internet]. Diretrizes para prestação de serviços por Fonoaudiólogos em seleção e adaptação de Aparelho de Amplificação Sonora Individual. [acessado 25 mar 2022]. Disponível em: <http://fonoaudiologia.org.br/comunicacao/diretrizes-para-prestacao-de-servicos-por-fonoaudiologos-em-aasi/>
- Crumley W. Science-based fittings: Cross-checking the hearing loss and verifying the fitting [acessado 25 mar 2022]. Disponível em: <https://hearingreview.com/practice-building/practice-management/science-based-fittings-cross-checking-the-hearing-loss-and-verifying-the-fitting>
- Jin IK, Kates JM, Arehart KH. Sensitivity of the speech intelligibility index to the assumed dynamic range. *J Speech Lang Hear Res.* 2017;60(6):1674-80. http://dx.doi.org/10.1044/2017_JSLHR-H-16-0348 PMID:28586909.
- Costa MJ. Listas de sentenças em português: apresentação e estratégias de aplicação na audiologia. Santa Maria: Pallotti, 1998.
- World Health Organization [Webpage na internet]. Grades of hearing impairment. [acessado 25 mar 2022]. Disponível em: https://www.who.int/pbd/deafness/hearing_impairment_grades/en/
- Holube I, Fredelake S, Vlaming M, Kollmeier B. Development and analysis of an international speech test signal (ISTS). *Int J Audiol.* 2010;49(12):891-903. <http://dx.doi.org/10.3109/14992027.2010.506889> PMID: 21070124.
- Humes LE, Wilson DL. An examination of changes in hearing-aid performance and benefit in the elderly over a 3-year period of hearing-aid use. *J Speech Lang Hear Res.* 2003;46(1):137-45. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2003\)011](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2003)011) PMID: 12647894.
- Bertoazzo MC, Blasca WQ. Comparative analysis of the NAL-NL2 and DSL v5.0a prescription procedures in the adaptation of hearing aids in the elderly. *Codas.* 2019;31(4):e20180171. <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20192018171> PMID: 31433039.
- Tenório JP, Guimarães JA, Flores NG, Lório MC. Comparison between classification criteria of audiometric findings in elderly. *J Soc Bras Fonoaudiol.* 2011;23(2):114-8. <https://doi.org/10.1590/s2179-64912011000200006> PMID: 21829925.
- Aguiar RGR, Almeida K, Miranda-Gonzalez EC. Test-Retest Reliability of the Speech, Spatial and Qualities of Hearing Scale (SSQ) in Brazilian Portuguese. *Int Arch Otorhinolaryngol.* 2019;23(4):e380-e383. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1677754> PMID: 31649755.
- Valente M. Guideline for audiologic management of the adult patient Michael Valente. [acessado 25 mar 2022]. Disponível em: <https://www.audiologyonline.com/articles/guideline-for-audiologic-management-adult-966?viewType=Print&viewClass=Print>
- Dillon H, Keidser G. Is probe-mic measurement of hearing aid gain-frequency response best practice? *Hearing Journal.* 2003;56(10):28-30. <https://doi.org/10.1097/01.HJ.0000292916.91825.6a>
- Cunningham DR, Laó-Dávila RG, Eisenmenger BA, Lazich RW. Study finds use of Live Speech Mapping reduces follow-up visits and saves money. *Hearing Journal.* 2002;55(2):43-6. <https://doi.org/10.1097/01.HJ.0000292491.05341.ac>
- Mueller HG, Ricketts TA, Bentler R. *Speech mapping and probe microphone measurements*. San Diego: Plural Publishing; 2017.
- Tonellini CF, Garolla LP, Lório MC. Speech perception evaluation in hearing aid users after fine tuning with speech mapping in Brazilian Portuguese. *Audiol., Commun. Res.* 2016;21:e1647. <http://dx.doi.org/10.1590/2317-6431-2015-1647>
- Chiriboga LF, Couto CM, Almeida KD. Hearing aids: What are the most recurrent complaints from users and their possible relationship with fine tuning? *Audiol., Commun. Res.* 2022;27:e2550. <https://doi.org/10.1590/2317-6431-2021-2550>
- Iwahashi JH, Jardim IS, Sizenando CS, Bento RF. Protocols of selection and adjustment of auditive prosthesis for adults and elderly individuals. *Arq Int Otorrinolaringol.* 2011;15(2):214-22. <http://dx.doi.org/10.1590/S1809-48722011000200015>

Contribuição dos autores:

FHL: Conceitualização; Curadoria de dados; Análise de dados; Pesquisa; Metodologia; Administração do projeto; Supervisão; Validação de dados e experimentos; Redação do manuscrito original; Redação – revisão e edição.

LMR: Conceitualização; Análise de dados; Pesquisa; Metodologia; Supervisão; Validação de dados e experimentos; Redação – revisão e edição.