



QUANDO A BANDA TOCA NÃO É BEM ASSIM: A PERCEPÇÃO MUSICAL DE USUÁRIOS DE APARELHO DE AMPLIFICAÇÃO SONORA INDIVIDUAL

IT DOES NOT ALWAYS RING A BELL: MUSIC PERCEPTION IN HEARING AID USERS

Pierangela Nota Simões¹
Débora Lüders²

RESUMO

Introdução: A experiência musical pode ser desafiadora para pessoas com deficiência auditiva usuárias de aparelhos de amplificação sonora individual, em razão das diferenças entre as características espectrais da música e da fala, das particularidades da perda auditiva e do processamento do estímulo musical pelo dispositivo. **Objetivo:** Avaliar a percepção musical de pessoas com deficiência auditiva usuárias de aparelhos de amplificação sonora individual. **Método:** Estudo descritivo, de abordagem quantitativa, que comparou a percepção musical de usuários de aparelhos de amplificação sonora individual com a de ouvintes com audição normal, bem como o desempenho desses usuários com e sem o dispositivo, por meio do Teste de Percepção Musical BATUTA. **Resultados:** Participaram 51 ouvintes com audição normal e 31 usuários de aparelhos de amplificação sonora individual; destes, 20 realizaram o teste nas duas condições. O teste de *Mann-Whitney* indicou diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p < 0,001$), com melhor desempenho para os ouvintes com audição normal. A regressão linear confirmou associação significativa entre desempenho e condição auditiva. O teste de *Wilcoxon* não evidenciou diferença significativa entre as condições com e sem o dispositivo. **Conclusão:** Não foi observado benefício estatisticamente significativo do uso do aparelho para percepção musical nas condições avaliadas.

PALAVRAS-CHAVE: Música. Percepção musical. Deficiência auditiva. Aparelhos de amplificação sonora individual.

ABSTRACT

Introduction: The experience of music can be challenging for individuals with hearing loss who use hearing aids, due to differences between the spectral characteristics of music and speech, the specific features of hearing loss, and the processing of musical stimuli by the device. **Objective:** To evaluate music perception in individuals with hearing loss who use hearing aids. **Method:** This descriptive quantitative study compared music perception between hearing aid users and normal-hearing listeners, as well as the performance of hearing aid users with and without the device, using the BATUTA Musical Perception Test. **Results:** The sample comprised 51 normal-hearing listeners and 31 hearing aid users; among the latter, 20 completed the test under both conditions. The Mann–Whitney test revealed a statistically significant difference between groups ($p < 0.001$), with better performance among normal-hearing listeners. Linear regression analysis confirmed a significant association between

¹ Doutorado em Distúrbios da Comunicação pela Universidade Tuiuti do Paraná (UTP). Professora adjunta da Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR) e professora do Mestrado Profissional em Educação Inclusiva em Rede Nacional (PROFEI). E-mail: pierangela.simoese@unespar.edu.br

² Doutorado em Distúrbios da Comunicação (Universidade Tuiuti do Paraná/UTP). Docente do Programa de Mestrado e Doutorado em Saúde da Comunicação Humana e do Curso de Graduação em Fonoaudiologia (UTP).

performance and hearing status. The Wilcoxon test showed no significant difference between performance with and without the device. Conclusion: No statistically significant benefit of hearing aid use for music perception was observed under the evaluated conditions.

KEYWORDS: Music. Musical perception. Hearing impairment. Hearing aids.

INTRODUÇÃO

Aparelhos de amplificação sonora individual (AASI) são auxiliares de audição concebidos para otimizar, prioritariamente, a percepção da fala em pessoas com deficiência auditiva (DA). Por isso, ainda que esse tipo de dispositivo tenha se desenvolvido consideravelmente nas últimas décadas, a percepção da música pelos seus usuários recebe uma consideração secundária e permanece um desafio (John et al., 2018; Lassaletta et al., 2008; Moore, 2022; Zakis, 2016).

Apesar de a música como *input* não ser um conceito novo para profissionais da área da Audiologia, ou para engenheiros que atuam no segmento de AASI, diferenças entre o espectro da fala e da música podem explicar a dificuldade encontrada por músicos e por pessoas que gostam de música para ouvi-la por meio de seus dispositivos auxiliares de audição (Chasin & Hockley, 2014, 2018).

O AASI é um recurso utilizado para compensar casos de perda auditiva do tipo condutiva, neurossensorial ou mista, de grau leve, moderado, moderadamente severo, severo ou profundo, bilateral ou unilateral, simétrica ou assimétrica, pois a privação do sentido da audição pode comprometer a comunicação, a interação social e a apreciação da música (Menezes et al., 2005).

Trata-se de uma solução que busca minimizar o prejuízo psicológico, social e profissional decorrente da perda auditiva, mas que ignora diferenças espectrais relacionadas tanto à frequência quanto à intensidade da fala e da música em sua implementação (Chasin & Russo, 2004). Esta pode ser a razão por que usuários de AASI não estão completamente satisfeitos com o desempenho de seus dispositivos durante a experiência de ouvir música (Chasin & Hockley, 2014; Jiam et al., 2017; Moore, 2022).

Portanto, sendo a música o mais desafiador dos estímulos sonoros, não são surpreendentes os achados que indicam como principais problemas relacionados à percepção musical, por meio de AASI, distorção, retorno, ganho insuficiente ou

excessivo e perda de fidelidade do som (Madsen & Moore, 2014). Confirma-se, assim, que as tecnologias envolvidas no funcionamento desses dispositivos auxiliares de audição ainda não chegam ao nível exigido pelas habilidades envolvidas na percepção musical (Sahli et al., 2019).

Uma vez que a apreciação musical por meio do AASI envolve fatores relacionados ao estímulo sonoro, ao processamento do sinal pelo aparelho auditivo e às especificidades da perda auditiva, não é difícil vislumbrar que a falta de fidelidade se apresente aos usuários durante a vivência com a música (Chasin & Hockley, 2018).

O espectro mais extenso e variado permite explicar a dificuldade de usuários de AASI em vivenciar a música, pois comprimir a ampla faixa dinâmica da música na faixa dinâmica limitada do usuário pode comprometer o prazer de ouvi-la, principalmente quando há variedade de vozes e instrumentos (Moore, 2022).

É interessante observar que músicas gravadas, ou reproduzidas via *streaming*, passam por um processo de compressão para reduzir seus limites de amplitude mínima e máxima, enquanto a música ao vivo mantém sua ampla faixa dinâmica (Croghan et al., 2016). Em apresentações ao vivo, especialmente quando se trata da música clássica, os picos de amplitude que ocorrem no fortíssimo (fff) podem estar 70 dB NPS, ou mais, acima das passagens tocadas em pianíssimo (ppp) (Chasin et al., 2012; Kirchberger & Russo, 2015).

Comparativamente, enquanto os níveis de intensidade da fala raramente excedem 85 dB NPS, a música facilmente alcança 120 dB NPS, seja no caso da música clássica ou em apresentações de *rock*. Isso se dá porque as características da fala e de seus fonemas são estabelecidas pelo trato vocal, ao contrário da música, cuja categorização audiológica é improvável, se não impossível (Chasin & Russo, 2004; Kirchberger, 2011).

Além da singularidade da música que a designa como um estímulo auditivo desafiador, há que se considerar particularidades da perda auditiva determinadas pela configuração da curva audiométrica e pela degeneração do sistema auditivo relacionada ao envelhecimento, além de condições anatômicas e fisiológicas do Sistema Nervoso Auditivo Central (SNAC), que podem figurar como variáveis importantes (Frota et al., 2022; Martinelli & Miranda-Gonzalez, 2022).

Assim sendo, tarefas de percepção e apreciação musical são complexas, multifatoriais e representam um problema na rotina de usuários de AASI e, por isso, demandam a seleção de recursos confiáveis na testagem dos elementos da música para este público (John et al., 2018; Nimmons et al., 2008).

Chasin e Russo (2004) apontaram que não apenas a tecnologia da música como *input* para o AASI era incipiente, mas também que a pesquisa e o conhecimento clínico acerca das necessidades auditivas de pessoas apreciadoras de música encontravam-se em estágios iniciais de compreensão, indicando a necessidade de desenvolvimento de estudos específicos nessa área. Decorridas mais de duas décadas, o estudo permanece como marco inicial na problematização da escuta musical em usuários de AASI, ao explicitar lacunas tecnológicas e clínicas que ainda mobilizam investigações no campo.

Convém registrar que isso de fato ocorreu, mas com interesse predominantemente voltado à percepção musical de usuários de implante coclear (IC) em detrimento de usuários de AASI (Brockmeier et al., 2011; Kang et al., 2009; Kirchberger & Russo, 2015; Nimmons et al., 2008; Uys & van Dijk, 2011). Ademais, apesar de o desenvolvimento e a validação de testes destinados à percepção musical de pessoas com DA revelarem uma preocupação de pesquisadores em desvendar porque usuários de AASI não experienciam a música de forma satisfatória (Kirchberger & Russo, 2015; Uys & van Dijk, 2011), este tema ainda requer atenção (Greasley et al., 2020; Uys & van Dijk, 2011).

Portanto, este estudo se propôs a avaliar a percepção musical de pessoas com DA, usuárias de amplificação sonora, nas condições sem e com AASI, comparativamente à de ouvintes com audição normal.

MÉTODO

Trata-se de um estudo descritivo, com abordagem quantitativa no tratamento de dados extraídos de uma amostra de conveniência.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, conforme Parecer Consubstanciado n. 3.468.404, e os participantes expressaram sua concordância por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Participantes

Pacientes regularmente atendidos no Laboratório de Audiologia de uma clínica-escola, credenciada ao Sistema Único de Saúde (SUS) como um serviço de alta complexidade em Saúde Auditiva, foram convidados para compor o grupo de pessoas com deficiência auditiva usuárias de AASI (GA), no mesmo dia em que compareceram para consulta de acompanhamento semestral de uso de seus aparelhos auditivos, quando também realizam audiometria tonal liminar e logoaudiometria.

Os critérios de inclusão para seleção do GA foram: (1) ter perda auditiva neurossensorial bilateral, pós-lingual e de qualquer grau, (2) ser usuário de AASI com adaptação bilateral e, ao menos, seis meses de uso, (3) ter idade mínima de 18 anos, e (4) sem alterações cognitivas relatadas no prontuário.

Estudantes, docentes, funcionários da instituição e acompanhantes dos pacientes foram convidados a participar do estudo e constituir o grupo de comparação denominado grupo ouvintes (GO). Após a realização de audiometria tonal liminar convencional, com pesquisa dos limiares de via aérea para as frequências de 250 Hz a 8.000 Hz, os voluntários que cumpriram os critérios de inclusão — (1) apresentar limiares auditivos de via aérea de até 25 dB NA nas frequências de 250 Hz a 8.000 Hz, bilateralmente, (2) ter idade mínima de 18 anos e (3) sem alterações cognitivas autorrelatadas — formaram o (GO).

Os critérios de exclusão adotados para GA e GO foram: (1) ser músico amador ou profissional e (2) ser, ou ter sido, estudante de música.

Instrumento

O instrumento utilizado na condução do estudo foi um teste desenvolvido para avaliar a percepção musical de pessoas com DA denominado BATUTA (Simões et al., 2023). O teste é composto por 35 amostras sonoras, ou trechos musicais, divididos nos módulos ritmo ($n = 9$), *pitch* ($n = 16$) e timbre ($n = 10$).

A aplicação do BATUTA consistiu na apresentação das amostras sonoras e trechos musicais aos pares, para os quais os participantes respondem com as

alternativas *igual* ou *diferente*, o que exigiu uma tarefa de discriminação auditiva dos participantes. A apresentação de cada par conta com um apoio visual dos números 1 e 2 e é dividida por um intervalo de silêncio (Figura 1).

Figura 1 – *Storyboard* do modo de apresentação das amostras



Fonte: Simões et al., 2023.

As amostras do módulo ritmo foram geradas por meio de *sampler*, com timbre de xilofone na frequência de 1.000 Hz, e resultaram em arquivos do tipo MIDI, reconhecidamente próximos ao som dos instrumentos reais (Ramos et al., 2012).

Os demais módulos foram gravados com instrumentos reais, tocados por músicos profissionais ao violoncelo, violão, violino, piano, fagote, flauta e clarinete. Os trechos das canções “Asa Branca”³ e “Ciranda Cirandinha”⁴ foram escolhidos para o subtteste melodia e para o módulo timbre, respectivamente.

Condições da testagem

Houve uma sessão de familiarização dos participantes previamente à testagem, que consistiu na apresentação de uma amostra que não fazia parte daquelas do conjunto do teste, para assegurar a compreensão do participante para os conceitos igual e diferente (Jung et al., 2010). A aplicação do teste em todos os participantes foi acompanhada pela mesma aplicadora.

Ambos os grupos responderam o BATUTA em uma sala silenciosa, com apresentação dos estímulos em campo livre por meio de uma caixa acústica posicionada a 0° azimute⁵ e a 1 m de distância do participante (Simões et al., 2023).

³ Luiz Gonzaga e Humberto Teixeira, 1947.

⁴ Canção folclórica brasileira.

⁵ 0° azimute corresponde à posição angular frontal do estímulo sonoro no plano horizontal, alinhada ao plano mediano da cabeça, indicando que o som foi apresentado diretamente à frente do participante.

A intensidade de apresentação das amostras e trechos musicais para GO foi de 70 dBA (Simões et al., 2023), e os participantes de GA tiveram liberdade para ajustar o volume em um nível confortável.

Uma parte dos participantes de GA concordou em responder ao teste sem o AASI logo em seguida à primeira testagem, figurando como um subgrupo, cujas condições de ambiente e aplicação foram as mesmas utilizadas na primeira testagem.

Análise dos resultados

As respostas dos participantes do GA e do GO foram tabuladas no *Microsoft Excel* (versão 16.0), sendo que para as respostas corretas foi atribuído valor 1 (um) e para as respostas incorretas o valor disposto foi 0 (zero).

Medidas de estatística descritiva foram utilizadas para caracterização das amostras e dos acertos dos grupos GA e GO, com os testes de hipóteses aplicados para relacionar as variáveis aos resultados entre os grupos. A comparação dos escores do GA e do GO, para os módulos ritmo, *pitch* e timbre, foi analisada através do teste de *Mann-Whitney*.

A associação das variáveis independentes, ser ouvinte ou DA e usuário de AASI, com os escores dos participantes foi avaliada levando em consideração os domínios gênero e idade. Os escores para cada domínio foram submetidos à análise univariada, por meio da análise de variância (ANOVA) a um critério. Quando o teste de ANOVA demonstrou significância, foi realizada a comparação par a par, por meio do teste de *post-hoc de Tukey*.

As variáveis que apresentaram significância estatística na análise univariada ($\alpha = 5\%$) foram incluídas em um modelo multivariado de regressão linear para avaliar a influência dessas variáveis no escore total obtido. Ademais, a diferença de idade entre GO e GA motivou sua inclusão no modelo de análise multivariada, dadas as possíveis implicações dessa variável no processamento do som no sistema nervoso auditivo central.

Houve, ainda, a comparação entre os participantes do GA, que responderam ao teste com e sem AASI, e tiveram seus resultados analisados por meio do teste de

Wilcoxon. As análises estatísticas foram realizadas através do *software* Jamovi (*version* 1.6) e adotado o nível de significância de 5%.

Uma relação de trechos destacados de breves relatos dos participantes sobreveio da pergunta se eles preferiram responder ao BATUTA com ou sem AASI. Convém apontar que não houve a pretensão de uma análise qualitativa das respostas dos participantes, mas enfatizar que esta última etapa se constituiu de uma oportunidade de ouvi-los para além dos escores, já que a realização do teste era permeada por expectativa e por observações dos participantes em relação ao seu desempenho no teste e por relatos de como transcorrem suas experiências musicais cotidianas.

RESULTADOS

Trinta e dois pacientes da clínica-escola de Fonoaudiologia concordaram em participar do estudo e cumpriram os critérios de inclusão em GA. Houve um participante que foi excluído por ter apresentado dificuldade para compreender o teste, revelada na sessão de familiarização. Dentre os 31 participantes do GA, 20 concordaram em responder ao teste duas vezes, com e sem o AASI. O GO contou com 51 participantes que cumpriram os critérios de inclusão. A caracterização dos grupos quanto à idade e ao gênero é descrita na Tabela 1.

Tabela 1 – Caracterização do GA e do GO quanto à idade e gênero (n=82)

	n	Idade		Gênero	
		Média	DP	Masculino	Feminino
GA	31	64,64	14,67	16	15
GO	51	32,35	10,82	15	36

Legenda: DP = Desvio-Padrão.

Fonte: As autoras.

As médias quadritonais (500 Hz, 1 KHz, 2 KHz, 4 KHz) dos limiões de via aérea (VA) do GA para as orelhas direita e esquerda foram 55 dB \pm 11,42 e 53,2 dB \pm 10,97, respectivamente. Os valores das médias quadritonais, a tecnologia do AASI e o tempo de uso de AASI são apresentados no Apêndice. Os 20 primeiros participantes são os que responderam ao teste duas vezes, com e sem o AASI.

A comparação dos escores do GA e do GO por meio do teste de Mann-Whitney mostrou diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos para os três módulos do teste e, conseqüentemente, para o total (Tabela 2), com os melhores resultados apresentados pelo GO (Tabela 3).

Tabela 2 – Comparação dos escores do GA e do GO para os módulos e para o total do teste de percepção musical (n=82)

	Amostras	Valor de p*
Ritmo	9	< 0,001
Pitch	16	< 0,001
Timbre	10	< 0,001
Total	35	< 0,001

Legenda: * = Teste de *Mann-Whitney* ao nível de significância de 5%.

Fonte: As autoras.

Tabela 3 – Escores, média e desvio padrão por módulo e total para o teste de percepção musical (n=82)

	n	Ritmo		Pitch		Timbre		Total	
		Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
GA	31	7,88	1,65	8,36	0,97	9,03	0,91	8,43	0,85
GO	51	9,36	0,92	9,43	0,75	9,82	0,43	9,52	0,51

Legenda: DP = Desvio-Padrão.

Fonte: As autoras.

A variável independente que demonstrou significância estatística para os escores do teste de percepção musical foi a condição auditiva: ser ouvinte ou DA, usuário de AASI (Tabela 4). Ou seja, participantes do GO apresentaram melhores escores para os domínios do teste de percepção musical em relação ao GA, sem associação com as variáveis gênero ou idade, que não apresentaram significância estatística quando analisadas por meio da regressão linear. Portanto, há uma associação da condição auditiva no desfecho do teste de percepção musical, e a influência relativa à idade e ao gênero não se aplica para esta amostra.

Tabela 4 – Resultados da regressão linear para as variáveis de condição auditiva, idade e gênero (n=82)

Desfecho	Variáveis	Valor de p*
Escore do BATUTA	condição (ouvinte - DA com AASI)	<0,001
	idade	0,64
	gênero (masculino - feminino)	0,373

Legenda: * = Modelo de regressão linear ao nível de significância de 5%.

Fonte: As autoras.

Tabela 5 – Comparação dos escores de participantes do GA com e sem AASI (n=20)

	Nº de amostras	Média dos escores		Valor de p*
		com AASI	sem AASI	
Ritmo	9	7,88	8	1,000
Pitch	16	8,36	8,37	0,621
Timbre	10	9,03	9,15	0,539
Total	35	8,43	8,48	0,568

Legenda: * = Teste de *Wilcoxon* ao nível de significância de 5%.

Fonte: As autoras.

Foi realizada, ainda, a comparação dos escores dos 20 participantes do GA que concordaram em realizar o teste de percepção musical duas vezes, com e sem AASI. O teste de *Wilcoxon* demonstrou que não houve diferença estatisticamente significativa entre as duas situações, conforme apresentado na Tabela 5.

DISCUSSÃO

Um recorte temporal, desde o alerta de que tanto a tecnologia de processamento da música pelo AASI quanto o entendimento clínico e as pesquisas sobre o tema encontravam-se em estágios iniciais, até a constatação da necessidade de intensificar e sistematizar investigações que relacionassem as estratégias de adaptação do AASI aos desfechos clínicos, evidencia um percurso ainda em consolidação. Assim, conclui-se que, apesar do aprimoramento desses dispositivos auxiliares de audição ao longo do tempo, a experiência musical de seus usuários permanece problemática (Chasin & Russo, 2004; Greasley et al., 2020).

Não obstante o crescente corpo de trabalho focado em aprimorar o desempenho do AASI para outros tipos de som, como a música, há incertezas quanto

às melhores condições de testagem e à ambiguidade presente na interpretação dos resultados (Croghan et al., 2016). Portanto, pouco benefício foi observado na qualidade da percepção musical de usuários de AASI, apesar do seu reconhecimento como um fenômeno que cumpre uma ampla gama de funções e papéis, incluindo sua significativa contribuição na qualidade de vida das pessoas e no enriquecimento das experiências e dos eventos, quando permeados pela música (Looi et al., 2019; Sahli et al., 2019).

Um aspecto crítico na percepção musical de usuários de AASI é o nível de pressão sonora usado para a música como *input*, pois a variação na intensidade entre os gêneros musicais não favorece a padronização do sinal de entrada, e maiores níveis de pressão sonora podem resultar em um efeito maior de compressão, com a consequente distorção dos estímulos musicais (Chasin et al., 2012; Croghan et al., 2016).

Há ainda que se considerar as diferenças quando a música oferece variedade de vozes e de instrumentos, assim como o caso da oscilação no nível de intensidade sonora dentro da mesma peça musical, que são de difícil tratamento para compressão na faixa dinâmica limitada do usuário de AASI (Kirchberger, 2011; Moore, 2022).

Não fosse o estímulo musical tão singular, bastaria promover a amplificação por meio do AASI e seus usuários desfrutariam da música com o mesmo entusiasmo que o fazem com a fala. Some-se a esta singularidade as especificidades da perda auditiva e o resultado é incerto, como foi possível observar na regressão linear que resultou na associação da condição auditiva com escores do teste de percepção musical.

No que se refere ao desempenho dos dois grupos para a testagem da percepção musical, foi possível constatar que o GA obteve escores piores do que o GO nos módulos ritmo, *pitch* e timbre, sendo o escore total influenciado por eles. Resultados similares foram observadas em estudos anteriores, quando usuários de dispositivos auditivos auxiliares e pessoas com audição normal tiveram seu desempenho para percepção de *pitch*, melodia, ritmo e timbre comparados (Choi et al., 2018; Stabej et al., 2012; Uys & van Dijk, 2011).

Ainda que tarefas relacionadas ao ritmo aparentem exigir menos refinamento do que aquelas que envolvem os componentes espectrais da música, os resultados

da testagem de padrões rítmicos podem diferir entre pessoas com DA. Brokemeier (2011) e Kirchberger (2015), por exemplo, detectaram melhor desempenho para ritmo no grupo de pessoas com DA, quando comparados a pessoas com audição normal.

Merece interesse, portanto, o resultado do GA para o módulo ritmo, cujo escore se manteve abaixo dos módulos *pitch* e timbre, notadamente mais complexos no que se refere à percepção musical do que o primeiro (Prevoteau et al., 2018). Uma explicação possível para esse desfecho, que resultou em um número mínimo de acertos excessivamente baixo, também reforçado pelo desvio-padrão mais alto dentre todos, é a composição do módulo ritmo do BATUTA, que avalia o andamento, além do pulso e do compasso. Diferentemente, outros testes de percepção musical optaram pela testagem da percepção do pulso (Brokmeier et al., 2011; Uys & van Dijk, 2011) ou do compasso (Kirchberger, 2011; Stabej et al., 2012).

Tal resultado permite concluir que tarefas de discriminar padrões de *accelerando* e *ritardando*, relacionadas ao andamento, são as mais complexas dentre as dimensões temporais da música. Enquanto o pulso é um padrão básico e regular, percebido automaticamente na música, e o compasso representa a métrica da música formada pelo agrupamento dos pulsos, o andamento envolve a percepção de intervalos de tempo, mais rápidos ou mais lentos, relacionados à velocidade em que a música é executada (Vanzella & Janzen, 2020).

Os escores piores do GA para os módulos *pitch* e timbre eram esperados, já que harmonia e melodia estão diretamente relacionadas à percepção da frequência e, portanto, fortemente comprometidas pela limitação na codificação do tom em áreas específicas da cóclea de pessoas com DA (Innes-Brown et al., 2013; Limb & Roy, 2014; Prevoteau et al., 2018).

Sendo o timbre, por sua vez, um elemento espectro-temporal, e o mais complexo dos atributos musicais, é compreensível que sua percepção seja afetada pela soma das dificuldades presentes na percepção de ritmo e de *pitch*, o que explica o desempenho dos participantes do GA abaixo do GO (Madsen & Moore, 2014; Prentiss et al., 2015).

A diferença entre as médias de idade para o GA e o GO, que poderia caracterizar a idade como uma variável confundidora, não teve associação com os escores mais baixos do GA, a despeito da expectativa de influência no processo de

degeneração do sistema auditivo, decorrente do envelhecimento, no desfecho do teste.

Convém apontar que, apesar de a diferença nas médias dos grupos sinalizar que a idade poderia influenciar os resultados, esta circunstância foi observada em estudos similares e parece ser uma contingência de pesquisas que envolvem participantes com perda auditiva pós-lingual, quando comparados a pessoas com audição normal (Digeser et al., 2012; Gfeller et al., 2002; Kang et al., 2009; Kirchberger & Russo, 2015; Kong et al., 2004; Prentiss et al., 2015; Uys & van Dijk, 2011). Gênero, por sua vez, não foi considerada uma variável relevante em estudos desta natureza (Simões et al., 2021).

O fato de os escores dos participantes do GA, que realizaram o teste com e sem AASI, não apontarem significância estatística ratifica dados de estudos anteriores que registram o foco do AASI para melhorar a comunicação e seu efeito negativo na percepção da música (Chasin & Hockley, 2014; Croghan et al., 2016; Madsen & Moore, 2014; Sahli et al., 2019).

Uma explicação para esta dificuldade pode estar relacionada tanto com a redução do espectro da música, que resulta do acionamento de filtros e algoritmos destinados à melhorar a percepção da fala, quanto ao déficit perceptivo associado à DA (Moore, 2022; Zakis, 2016). O caso da música é peculiar a ponto de uma regulação favorecer a percepção da letra com o AASI e prejudicar a percepção da melodia, e vice-versa

Desse modo, pesquisas futuras poderiam considerar os efeitos do AASI na audição da música, abordando uma programação que equalize a necessidade de compensação dos limiares auditivos, e a implicação do recrutamento neste cenário, quando for o caso, a fim de neutralizar a distorção na percepção de *pitch* e na discriminação de timbre.

Importa registrar que, dadas as particularidades do estímulo musical, da perda auditiva e da percepção dos usuários, que é única, o caminho para um desfecho exitoso sugere a exploração das possibilidades oferecidas pela tecnologia do AASI, com programações que podem ser indefinidamente experimentadas até que se alcance a satisfação.

Assim, reforça-se a necessidade de trazer a música para a prática clínica e incluir a testagem da percepção musical em protocolos de indicação e adaptação do AASI, para fins de comparação com/sem os dispositivos auxiliares de audição, com dispositivos de diferentes modelos e com programações variadas.

Para mais, a avaliação da percepção musical no contexto clínico tem potencial para desenvolver o conhecimento, bem como a padronização na testagem dos elementos da música, que podem estabelecer novas perspectivas na relação desse público com o universo musical.

CONCLUSÃO

A testagem da percepção musical de pessoas com DA, usuárias de AASI, comparativamente à de ouvintes com audição normal, e nas condições sem e com AASI, com o objetivo de realizar um levantamento acerca do panorama da percepção desse público, demonstrou um pior desempenho dos usuários de AASI nos módulos ritmo, *pitch* e timbre do teste de percepção musical.

Os baixos escores para o módulo ritmo estão, presumivelmente, relacionados à composição do BATUTA, que avalia o andamento, além do pulso e do compasso. Distingue-se, portanto, a complexidade das tarefas de discriminar padrões de *accelerando* e *ritardando* quando se trata de pessoas com DA, usuárias de AASI.

Não houve associação entre as médias de idade dos participantes do GA e do GO com os escores do teste de percepção musical, e os resultados da testagem dos participantes, com e sem AASI, não apontaram significância estatística.

Portanto, o panorama que ora se apresenta é frágil e sugere que usuários de AASI não têm oportunidade de usufruir integralmente da experiência musical. É possível que, quando a testagem da percepção musical desse público tiver lugar na clínica, novas perspectivas resultem em desfechos gratificantes tanto para os usuários de AASI quanto para os profissionais.

Como limitação, ressalta-se o delineamento descritivo com amostra de conveniência e o fato de apenas parte do GA ter realizado a testagem nas duas condições (com e sem AASI). Assim, resultados sem significância estatística devem ser interpretados com cautela e reforçam a necessidade de estudos com amostras maiores e controle de variáveis relacionadas ao dispositivo e à perda auditiva.

REFERÊNCIAS

- Brockmeier, S. J., Fitzgerald, D., Searle, O., Fitzgerald, H., Grasmeder, M., Hilbig, S., Vermiere, K., Peterreins, M., Heydner, S., & Arnold, W. (2011). The music perception test: A novel battery for testing music perception of cochlear implant users. *Cochlear Implants International*, 12(1), 10–20. <https://doi.org/10.1179/146701010X12677899497236>
- Chasin, M., & Hockley, N. S. (2014). Some characteristics of amplified music through hearing aids. *Hearing Research*, 308, 2–12. <https://doi.org/10.1016/j.heares.2013.07.003>
- Chasin, M., & Hockley, N. S. (2018). Hearing aids and music: Some theoretical and practical issues. In M. Chasin & N. S. Hockley, *Hearing aids* (Vol. 56, pp. 841–853). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-55004-5_40
- Chasin, M., & Russo, F. A. (2004). Hearing aids and music. *Trends in Amplification*, 8(2), 35–47. <https://doi.org/10.1177/108471380400800202>
- Chasin, M., Hockley, N., & Chasin, M. (2012). Music and hearing aids: An introduction. *Trends in Amplification*, 16(3), 136–139. <https://doi.org/10.1177/1084713812468512>
- Choi, J. E., Won, J. H., Kim, C. H., Cho, Y. S., Hong, S. H., & Moon, I. J. (2018). Relationship between spectrotemporal modulation detection and music perception in normal-hearing, hearing-impaired, and cochlear implant listeners. *Scientific Reports*, 8(1), 1–11. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-17350-w>
- Croghan, N. B. H., Swanberg, A. M., Anderson, M. C., & Arehart, K. H. (2016). Chosen listening levels for music with and without the use of hearing aids. *American Journal of Audiology*, 25(3), 161–166. https://doi.org/10.1044/2016_AJA-15-0078
- Digester, F. M., Hast, A., Wesarg, T., Hessel, H., & Hoppe, U. (2012). Melody identification for cochlear implant users and normal hearers using expanded pitch contours. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 269(11), 2317–2326. <https://doi.org/10.1007/s00405-011-1885-3>
- Frota, S., Pereira, L. D., & Collela-Santos, M. F. (2022). Avaliação do processamento auditivo central: Testes comportamentais. In E. Schochat et al. (Eds.), *Tratado de audiologia* (3rd ed., pp. 815–861). Editora Manole.
- Gfeller, K., Turner, C., Mehr, M., Woodworth, G., Fearn, R., Knutson, J. F., Witt, S., & Stordahl, J. (2002). Recognition of familiar melodies by adult cochlear implant recipients and normal-hearing adults. *Cochlear Implants International*, 3(1), 29–53. <https://doi.org/10.1179/cim.2002.3.1.29>

- Greasley, A., Crook, H., & Fulford, R. (2020). Music listening and hearing aids: Perspectives from audiologists and their patients. *International Journal of Audiology*, 59(9), 694–706. <https://doi.org/10.1080/14992027.2020.1762126>
- Innes-Brown, H., Marozeau, J. P., Storey, C. M., & Blamey, P. J. (2013). Tone, rhythm, and timbre perception in school-age children using cochlear implants and hearing aids. *Journal of the American Academy of Audiology*, 24(9), 789–806. <https://doi.org/10.3766/jaaa.24.9.4>
- Jiam, N. T., Caldwell, M. T., & Limb, C. J. (2017). What does music sound like for a cochlear implant user? *Otology and Neurotology*, 38(8), e240–e247. <https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000001448>
- John, A., Rajan, R., & Sajeev, K. (2018). Music perception analysis on hearing impaired listeners. *Proceedings of the 2018 International Conference on Wireless Communications, Signal Processing and Networking (WiSPNET)*. <https://doi.org/10.1109/WiSPNET.2018.8538443>
- Jung, K. H., Cho, Y. S., Cho, J. K., Park, G. Y., Kim, E. Y., Hong, S. H., Chung, W. H., Won, J. H., & Rubinstein, J. T. (2010). Clinical assessment of music perception in Korean cochlear implant listeners. *Acta Oto-Laryngologica*, 130(6), 716–723. <https://doi.org/10.3109/00016480903380521>
- Kang, R., Nimmons, G. L., Drennan, W., Longnion, J., Ruffin, C., Nie, K., Won, J. H., Worman, T., Yueh, B., & Rubinstein, J. (2009). Development and validation of the University of Washington clinical assessment of music perception test. *Ear and Hearing*, 30(4), 411–418. <https://doi.org/10.1097/AUD.0b013e3181a61bc0>
- Kirchberger, M. (2011). Music perception with hearing aids [Master's thesis, Graz University of Technology].
- Kirchberger, M. J., & Russo, F. A. (2015). Development of the adaptive music perception test. *Ear and Hearing*, 36(2), 217–228. <https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000000112>
- Kong, Y. Y., Cruz, R., Jones, J. A., & Zeng, F. G. (2004). Music perception with temporal cues in acoustic and electric hearing. *Ear and Hearing*, 25(2), 173–185. <https://doi.org/10.1097/01.AUD.0000120365.97792.2F>
- Lassaletta, L., et al. (2008). Musical perception and enjoyment in post-lingual patients with cochlear implants. *Acta Otorrinolaringologica (English Edition)*, 59(5), 228–234.
- Limb, C. J., & Roy, A. T. (2014). Technological, biological, and acoustical constraints to music perception in cochlear implant users. *Hearing Research*, 308, 13–26. <https://doi.org/10.1016/j.heares.2013.04.009>
- Looi, V., Rutledge, K., & Prvan, T. (2019). Music appreciation of adult hearing aid users and the impact of different levels of hearing loss. *Ear and Hearing*, 40(3), 529–544. <https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000000632>

- Madsen, S. M. K., & Moore, B. C. J. (2014). Music and hearing aids. *Trends in Hearing, 18*, 1–17. <https://doi.org/10.1177/2331216514558271>
- Menezes, P. de L., Motta, M. A. da, & Caldas Neto, S. (2005). *Biofísica da audição*. Editora Lovise.
- Moore, B. C. J. (2022). Listening to music through hearing aids: Potential lessons for cochlear implants. *Trends in Hearing, 26*. <https://doi.org/10.1177/23312165211072969>
- Nimmons, G. L., et al. (2008). Clinical assessment of music perception in cochlear implant listeners. *Otology & Neurotology, 29*(2), 149–155.
- Prentiss, S. M., et al. (2015). Differences in perception of musical stimuli among acoustic, electric, and combined modality listeners. *Journal of the American Academy of Audiology, 26*(5), 494–501
- Prevoteau, C., Chen, S. Y., & Lalwani, A. K. (2018). Music enjoyment with cochlear implantation. *Auris Nasus Larynx, 45*(5), 895–902.
- Ramos, D., Dittrich, W. D., Pinho, M. G., Bueno, S., & Monarim, L. (2012). Influência da expertise musical sobre julgamentos de performances pianísticas em diferentes contextos. *Anais do VIII Simpósio de Cognição e Artes Musicais*. Associação Brasileira de Cognição e Artes Musicais.
- Sahli, S. A., Belgin, E., & Uys, M. (2019). A musical perception test for people with hearing loss: Turkish adaptation and normalization of the Music Perception Test (MPT). *Nigerian Journal of Clinical Practice, 22*(12), 1669–1674.
- Simões, P. N., Araújo, C. M. de Romanelli, G., & Lüders, D. (2023). Desenvolvimento e validação do BATUTA: Um teste para avaliação da percepção musical de pessoas com deficiência auditiva. *CoDAS, 35*(4), e20220010. <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20232022010pt>
- Simões, P. N., Lüders, D., José, M. R., Romanelli, G., Lüders, V., Santos, R. S., & Araújo, C. M. de (2021). Musical perception assessment of people with hearing impairment: A systematic review and meta-analysis. *American Journal of Audiology, 30*(2), 458–473. https://doi.org/10.1044/2021_AJA-20-00146
- Stabej, K. K., et al. (2012). The music perception abilities of prelingually deaf children with cochlear implants. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, 76*(10), 1392–1400.
- Uys, M., & Van Dijk, C. (2011). Development of a music perception test for adult hearing-aid users. *South African Journal of Communication Disorders, 58*, 19–47.
- Vanzella, P., & Janzen, T. B. (2020). *Processamento de aspectos temporais da música* [Material de curso]. Universidade Federal do ABC.

Zakis, J. A. (2016). Music perception and hearing aids. In G. R. Popelka, B. C. J. Moore, R. R. Fay, & A. N. Popper (Eds.), *Hearing aids* (Vol. 56, pp. 217–252). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-33036-5_8

Recebido: 06/01/2026

Aprovado: 15/04/2026

Apêndice

Caracterização de GA quanto a médias quadritonais, tecnologia do dispositivo e tempo de uso de AASI (n=31)

	Média OD (dB)	Média OE (dB)	Tecnologia do AASI*	Tempo de uso (meses)
P1	62,5	55	C	139
P2	72,5	76,25	B	138
P3	63,75	57,5	A	7
P4	72,5	61,25	C	139
P5	50	46,25	B	12
P6	46,25	46,25	B	6
P7	62,5	65	B	140
P8	70	56,25	A	143
P9	58,75	38,75	B	97
P10	62,5	62,5	B	94
P11	41,25	42,5	B	7
P12	55	65	A	34
P13	62,5	57,5	A	37
P14	50	43,75	C	49
P15	43,75	56,25	B	45
P16	55	57,5	C	6
P17	50	53,75	A	6
P18	78,75	75	B	128
P19	50	46,25	A	60
P20	56,25	47,5	C	151
P21	52,5	48,75	B	96
P22	37,5	42,5	A	73
P23	76,25	63,75	C	98
P24	58,75	53,75	B	141

P25	35	30	B	30
P26	45	37,5	A	146
P27	40	40	B	84
P28	56,25	60	B	133
P29	45	52,5	B	13
P30	46,25	43,75	C	8
P31	50	66,25	B	8

Legenda: OD = ouvido direito; OE = ouvido esquerdo; * = Classificação da tecnologia para prescrição e fornecimento de AASI por meio do Sistema único de Saúde (SUS).

Fonte: As autoras.