

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CURSO DE MÚSICA – LICENCIATURA**

ALAN FIORINDO DA SILVA

**PROBLEMAS AUDITIVOS RELACIONADOS AO USO INDEVIDO DE FONE DE
OUVIDO**

**CAMPO GRANDE - MS
2026**

ALAN FIORINDO DA SILVA

PROBLEMAS AUDITIVOS RELACIONADOS AO USO INDEVIDO DE FONE DE
OUVIDO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Música – Licenciatura da Universidade
Federal de Mato Grosso do Sul como requisito
parcial para obtenção de título de licenciado/a
em Música.

Modalidade: Monografia

Orientador(a): Prof. Dr. Jorge Augusto Mendes
Geraldo

CAMPO GRANDE
ANO 2026



Serviço Público Federal
Ministério da Educação

Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul



ATA DE AVALIAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO CURSO DE GRADUAÇÃO EM MÚSICA - LICENCIATURA

Às quinze horas do dia cinco de dezembro do ano de dois mil e vinte e cinco, na Sala 5, do Bloco XXII da Faculdade de Artes, Letras e Comunicação - FAALC, o acadêmico ALAN FIORINDO DA SILVA apresentou o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), na modalidade Monografia, intitulado "**Problemas auditivos relacionados ao uso de fone de ouvido**", sob a orientação do professor Jorge Augusto Mendes Geraldo, como parte da exigência para conclusão do Curso de Música - Licenciatura. Após a avaliação da banca composta pelos seguintes membros: Jorge Augusto Mendes Geraldo (presidente), Evandro Rodrigues Higa (membro 1) e Rafael Pedrosa Salgado (membro 2), considerou-se o acadêmico **APROVADO**, incluindo as recomendações abaixo:

RESULTADO FINAL

(X) Aprovado

() Reprovado

Recomendações:

Profº Drº Jorge Augusto Mendes Geraldo (membro)

Profº Drº Evandro Rodrigues Higa (presidente)

Músico Drº Rafael Pedrosa Salgado (membro)

Campo Grande, 5 de dezembro de 2025.

NOTA
MÁXIMA
NO MEC

UFMS
É 10!!!



Documento assinado eletronicamente por **Jorge Augusto Mendes Geraldo, Professor do Magisterio Superior**, em 14/04/2026, às 15:23, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

NOTA
MÁXIMA
NO MEC

UFMS
É 10!!!



Documento assinado eletronicamente por **Rafael Pedrosa Salgado, Musico**, em 14/04/2026, às 15:26, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

NOTA
MÁXIMA
NO MEC

UFMS
É 10!!!



Documento assinado eletronicamente por **Evandro Rodrigues Higa, Professor do Magisterio Superior**, em 14/04/2026, às 15:38, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufms.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **6068019** e o código CRC **0F87A941**.

COLEGIADO DE GRADUAÇÃO EM MÚSICA (LICENCIATURA)

Av Costa e Silva, s/nº - Cidade Universitária

Fone: (67)3345-7591

CEP 79070-900 - Campo Grande - MS

Referência: Processo nº 23104.032017/2025-20

SEI nº 6068019

Dedico esse trabalho a todos os envolvidos no meu processo de formação do curso de Licenciatura em música. Aos meus familiares “responsáveis por dar total apoio em uma jornada de 6 anos”, e a todos os docentes e discentes que estiveram presentes nos dias de estudos.

LISTA DE FIGURAS, TABELAS E SIGLAS

Figura 1 - Fone de ouvido Mercadier bi telefone	23
Figura 2 – Fones de ouvido Baldwin,	25
Figura 3 – Fone de ouvido Koss SP-3	26
Figura 4 – modelos de fone de ouvido	29
Figura 5 – Fone de ouvido Audio-Technica ATH-M50x.	30
Figura 6 – Fone de ouvido beyerdynamic DT 990 PRO.	31
Figura 7 – Fone de ouvido AKG K240 MKII	32
Figura 8 e 9 - Modelo de quadro	37
Figura 10 e 11 – Palestra Instituto Mirim de CGrande	40
Figura 12 e 13 – Palestra Escola Estadual Prof. Emy	41

Resumo: O presente trabalho investigou os problemas auditivos relacionados ao uso indevido de fones de ouvido, com foco em adolescentes e jovens expostos a níveis elevados de pressão sonora. O estudo teve como objetivo analisar os impactos fisiológicos e comportamentais do uso prolongado desses dispositivos e discutir estratégias educativas voltadas à prevenção da perda auditiva. Uma meta-análise divulgada pela BMJ Global Health em 2022 indica que aproximadamente 1,35 bilhão de pessoas entre 12 e 34 anos podem apresentar risco de perda auditiva. Esse trabalho revela o quanto esse tema não é discutido com a amplitude necessária e que a desinformação está colocando a população diante de vários problemas que podem ser prevenidos ante a criação de ações educacionais e estratégias de divulgações sobre o assunto. Desse modo tivemos como objetivo identificar os diversos tipos de fone de ouvido, compreender suas funcionalidades e descrever níveis seguros de exposição aos mesmos, criando discussões a respeito de práticas preventivas. A pesquisa foi realizada por meio de um estudo bibliográfico de caráter exploratório e descritivo, baseado na análise de artigos científicos, documentos institucionais e relatórios técnicos nacionais e internacionais. Como fontes principais temos destaque para as contribuições da Organização Mundial da Saúde e de autores como Gomide e Blasca (2019), Figueiredo et al. (2011) e Pereira et al. (2020). O primeiro capítulo apresenta os problemas auditivos associados ao uso inadequado de fones de ouvido, reunindo evidências científicas sobre sintomas, riscos e impactos na saúde. O segundo capítulo traz o percurso histórico dos fones de ouvido e descreve seus principais tipos e características técnicas. O terceiro capítulo discute criticamente os dados levantados, relacionando-os ao comportamento dos jovens e às consequências sociais e educacionais da perda auditiva. Por fim, o quarto capítulo descreve a ação de difusão educativa desenvolvida a partir da pesquisa, detalhando sua aplicação e contribuições para a conscientização do público jovem. Os resultados evidenciam a necessidade de maior conscientização sobre hábitos auditivos seguros e demonstram que ações educativas são fundamentais para reduzir a incidência de problemas auditivos entre jovens. Assim, o trabalho destaca a relevância da educação em saúde auditiva e aponta caminhos para a promoção de práticas de escuta mais seguras. Através dessa pesquisa ações de difusão educativa em parceria com a Agência de Comunicação da UFMS foram criadas pela realização de palestras e criações de matérias para divulgação como os cards a seguir apresentados.

Palavras-chave: Saúde auditiva . Perda auditiva . Fones de ouvido . Educação em saúde . Exposição sonora.

Abstract: This study investigates hearing problems associated with the improper use of headphones, focusing on adolescents and young adults exposed to high sound pressure levels. The objective is to analyze the physiological and behavioral impacts of prolonged use of these devices and to discuss educational strategies aimed at preventing hearing loss. A meta-analysis published by *BMJ Global Health* in 2022 indicates that approximately 1.35 billion individuals aged 12 to 34 may be at risk of developing hearing loss. The findings highlight how insufficiently this topic is addressed and how misinformation exposes the population to several preventable problems through the development of educational actions and awareness strategies. Accordingly, the study aimed to identify the different types of headphones, understand their functionalities, and describe safe exposure levels, fostering discussions on preventive practices. The research was conducted through an exploratory and descriptive bibliographic study, based on the analysis of scientific articles, institutional documents, and national and international technical reports. Key sources include contributions from the World Health Organization and authors such as Gomide and Blasca (2019), Figueiredo et al. (2011), and Pereira et al. (2020). The first chapter presents hearing problems associated with the improper use of headphones, gathering scientific evidence on symptoms, risks, and health impacts. The second chapter outlines the historical development of headphones and describes their main types and technical characteristics. The third chapter critically discusses the collected data, relating it to the behavior of young people and the social and educational consequences of hearing loss. Finally, the fourth chapter describes the educational outreach initiative developed from the research, detailing its implementation and contributions to raising awareness among young audiences. The results reinforce the need for greater awareness regarding safe listening habits and demonstrate that educational actions are essential to reducing the incidence of hearing problems among youth. Thus, this study emphasizes the importance of hearing health education and suggests pathways for promoting safer listening practices. Through this research, educational outreach actions were developed in partnership with the UFMS Communication Agency, including lectures and the creation of informational materials such as the cards presented in this work.

Keywords: Hearing health. Hearing loss. Headphones. Health education. Noise exposure.

SUMÁRIO

Introdução	11
1.0 Problemas auditivos associados ao uso indevido de fones de ouvido	12
2.0 Os fones de ouvido	21
2.1. Percurso histórico	20
2.2. Tipos de fone de ouvido	28
3.0 Discussão	35
4.0 Considerações finais	41
5.0 Referencia	43
6.0 Anexo Card	46

Introdução

Os diversos dispositivos portáteis, como smartphones, tablets e reprodutores de música, popularizaram o uso dos fones de ouvido e criaram um contexto de exposição sonora constante e, em muitos casos, desregulada. A facilidade de acesso a conteúdo multimídia, jogos e redes sociais tem contribuído para o aumento do tempo de uso desses dispositivos e, conseqüentemente, para o risco de sobrecarga auditiva conforme destacado em diversos estudos.

O uso de dispositivos portáteis no Brasil tem crescido de maneira expressiva, consolidando um cenário de exposição sonora contínua. Em 2023, cerca de 87,6% da população com 10 anos ou mais possuía um telefone celular para uso pessoal, totalizando aproximadamente 164,5 milhões de pessoas. No mesmo período, 88% dessa faixa etária utilizou a internet (IBGE, 2023). Além disso, o país contava com aproximadamente 480 milhões de dispositivos digitais em uso, incluindo smartphones, tablets e computadores, o que representa uma média de 2,2 dispositivos por habitante (FGV, 2023).

O Brasil também se destaca mundialmente pelo consumo de podcasts, com 42,9% dos usuários de internet entre 16 e 64 anos ouvindo semanalmente conteúdo desse segmento (UNINTER, 2023). Em consonância com esse comportamento, o mercado nacional de fones de ouvido foi estimado em 213,8 milhões de unidades em 2023, com perspectivas de crescimento contínuo (Mordor Intelligence, 2023).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (World Health Organization, 2022), mais de um bilhão de jovens entre 12 e 34 anos correm risco de desenvolver perda auditiva em decorrência da exposição prolongada a sons intensos, especialmente pelo uso de fones de ouvido e pela frequência em ambientes com volume elevado. No Brasil, um estudo conduzido por Gomide e Blasca (2019) com adolescentes de aproximadamente 16 anos identificou hábitos de escuta preocupantes, em que 77,4% dos participantes relataram aumentar o volume em ambientes ruidosos e 54% afirmaram utilizar o volume alto de forma habitual. Esses resultados evidenciam o uso excessivo e inadequado dos dispositivos sonoros,

reforçando a necessidade de ações preventivas e educativas voltadas à promoção de hábitos auditivos seguros.

Diante desse cenário, este estudo tem como objetivo investigar as implicações do uso prolongado de fones de ouvido entre adolescentes e jovens, analisando evidências científicas sobre seus impactos na audição e nas práticas cotidianas de escuta. A justificativa para a realização desta pesquisa fundamenta-se na prevalência de comportamentos de risco relacionados à escuta pessoal e no aumento do número de jovens com sintomas auditivos negativos, reforçando a importância de abordar o tema sob uma perspectiva educativa e preventiva.

A metodologia adotada consistiu em uma pesquisa bibliográfica de caráter exploratório e descritivo. As fontes foram selecionadas por ocasião, de forma a atender às demandas temáticas que emergiram ao longo da construção teórica e prática do trabalho. Foram consideradas publicações recentes, que abordassem os efeitos fisiológicos da exposição sonora prolongada, os hábitos de escuta em diferentes faixas etárias, histórico e tipologia dos fones de ouvido, estratégias de prevenção e educação em saúde voltadas à proteção auditiva. Dentre as fontes pesquisadas temos destaque para as contribuições da Organização Mundial da Saúde e de autores como Gomide e Blasca (2019), Figueiredo et al. (2011) e Pereira et al. (2020).

Com base nas evidências levantadas, foi elaborada uma proposta de difusão dos resultados destinada à população jovem. A ação, desenvolvida em parceria com a Agência de Comunicação da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), teve como objetivo transformar os dados obtidos na pesquisa em materiais educativos de fácil compreensão e ampla disseminação.

1.Problemas auditivos associados ao uso indevido de fones de ouvido

Nas últimas décadas, o avanço da tecnologia e a popularização dos dispositivos móveis transformaram profundamente a forma como as pessoas se relacionam com o som. Os fones de ouvido, hoje incorporados à rotina de milhões de

indivíduos, especialmente jovens e adolescentes, deixaram de ser apenas acessórios e tornaram-se elementos quase inseparáveis da vida moderna. Um estudo publicado na Revista Bionorte, realizado com 597 adolescentes de três escolas públicas de Montes Claros (MG), demonstra que o uso de fones de ouvido se tornou praticamente indispensável na rotina de crianças e jovens. A pesquisa revelou que 86,4% dos participantes utilizam fones regularmente, desses mais da metade faz uso diário. O estudo nos mostra também que cerca de 18,8% os utilizam por quatro horas ou mais por dia (Pereira et al., 2020, p. 4-8).

O estudo de Gomide e Blasca (2019), realizado com 87 adolescentes de aproximadamente 16 anos, investigou os hábitos de uso de dispositivos sonoros individuais, como fones de ouvido. A pesquisa revelou que 77,4% dos jovens aumentam o volume em ambientes ruidosos, enquanto 54% utilizam o volume alto de forma habitual. Esse vínculo frequente com os dispositivos sonoros trouxe consigo uma série de consequências preocupantes para a saúde auditiva da população, que muitas vezes se manifestam de forma silenciosa, gradual e irreversível.

Embora os fones de ouvido tenham surgido como uma ferramenta prática para escutar música, assistir a vídeos ou participar de reuniões virtuais com privacidade e mobilidade, seu uso constante e frequentemente inadequado tem sido associado ao surgimento de diversos problemas auditivos. O uso saudável desses dispositivos deve seguir princípios que preservem a integridade do sistema auditivo, evitando a exposição prolongada a níveis elevados de pressão sonora. A Organização Mundial da Saúde (OMS, 2015), por meio das orientações da campanha *Make Listening Safe*, dá suporte à recomendação conhecida como regra 60/60, que orienta utilizar os fones por, no máximo, 60 minutos contínuos e com volume abaixo de 60% da capacidade total do dispositivo.

O uso inadequado de fones de ouvido expõe o sistema auditivo a níveis de pressão sonora que podem exceder os limites fisiologicamente toleráveis pela cóclea, especialmente quando ultrapassam 85 dB SPL (Sound Pressure Level) por períodos prolongados. A exposição contínua a níveis elevados ativa de forma excessiva as células ciliadas externas e internas (Gelfand, 2016). Os sintomas variam desde incômodos leves, como zumbidos ocasionais, até quadros graves de perda auditiva neurossensorial, “condição irreversível.

Entre os principais problemas auditivos relatados nos estudos analisados para fundamentação desse trabalho, destaca-se o zumbido (tinnitus), uma sensação sonora percebida na ausência de estímulo externo, descrita como chiado, apito ou barulho intermitente. Uma das pesquisas mais relevantes sobre o tema foi conduzida por Figueiredo et al. (2011), que investigou jovens de 15 a 30 anos, comparando usuários regulares de fones de ouvido com não usuários. O estudo revelou que:

28% dos usuários relataram zumbido, contra apenas 8% dos que não utilizavam o dispositivo, uma diferença estatisticamente significativa. Além disso, aqueles que apresentavam zumbido mostraram limiares auditivos mais elevados na frequência de 8 kHz, redução das emissões otoacústicas e um indicativo de disfunção coclear precoce, “mesmo em indivíduos com audiometria aparentemente normal” (FIGUEIREDO et al., 2011, p. 294, tradução nossa).

Essas informações alertam para a hipótese de que o uso prolongado e em volumes elevados de aparelhos sonoros, como os fones de ouvido, pode levar a alterações auditivas subclínicas e aumentar substancialmente o risco de desenvolvimento de zumbido. Estudos indicam que o zumbido persistente não deve ser subestimado, pois pode refletir um processo degenerativo progressivo do sistema auditivo, associado à redução das emissões otoacústicas e frequentemente relacionado à exposição prolongada a sons intensos (Henderson et al., 2011).

Outro sintoma recorrente entre os usuários habituais de fones é a otalgia, ou dor de ouvido, frequentemente relatada em associação ao uso prolongado dos dispositivos intra-auriculares, inseridos dentro do conduto auditivo. Um estudo transversal realizado na Arábia Saudita por Alarfaj, Alahmmed e Ali (2021) investigou adolescentes e adultos jovens por meio de um questionário estruturado que coletou informações sobre hábitos de uso e sintomas auditivos. Os resultados mostraram que 23% dos participantes relataram otalgia associada ao uso de fones, 28% mencionaram coceira no ouvido e 21,8% relataram excesso de cera. Esses dados reforçam que o desconforto físico é um efeito adverso comum decorrente do uso inadequado e prolongado desses dispositivos. De Lara e Zaratini (2018) destacam que a pressão sonora intensa e contínua, especialmente nos modelos de inserção, facilita a condução direta do som para a orelha interna, provocando irritações e, em alguns casos, microlesões que resultam em dor.

No curso de especialização em Audiologia da PUC-Minas, em Belo Horizonte (MG), um estudo investigou a relação entre o uso de fones de ouvido e a ocorrência de sintomas auditivos em jovens. Participaram da pesquisa alunos que responderam a questionários sobre seus hábitos de escuta e queixas auditivas após o uso de estéreos pessoais. Após a coleta dos dados, os jovens foram submetidos a exames audiológicos, incluindo audiometria tonal, imitanciometria e emissões otoacústicas.

Os resultados mostraram que 67,2% dos jovens relataram pelo menos um sintoma após exposição à música amplificada, sendo plenitude auricular (sensação de ouvido tampado) o sintoma mais referido, seguido de zumbido; isso indica que sinais como abafamento auditivo e desconforto são frequentes entre usuários habituais desses dispositivos (SANTANA; MASCARENHAS; BORGES; CAMARANO, 2015, p. 321).

Ainda que reversíveis em alguns casos, esses sintomas são indicativos de que o ouvido está sendo submetido a um estímulo excessivo, muitas vezes acima do limite seguro de 85 decibéis (Santana et al., 2020).

Um aspecto preocupante é que os problemas auditivos raramente se manifestam de forma imediata. As patologias tendem a se desenvolver de maneira lenta e progressiva, por meio de sintomas sutis, como o zumbido intermitente ou a leve dificuldade de compreender palavras em ambientes ruidosos. Esses sinais iniciais costumam ser ignorados pelos usuários ou confundidos com desconfortos passageiros, o que retarda o diagnóstico e dificulta a intervenção precoce. O estudo conduzido por Alves et al. (2023) revelou que apenas 35% dos adolescentes afirmaram não apresentar sintomas auditivos, enquanto uma parcela significativa dos que relataram algum tipo de incômodo não associou as queixas ao uso de fones de ouvido. Essa constatação demonstra a existência de uma dissonância entre a experiência do sintoma e a compreensão de sua causa. No estudo realizado com universitários de Aracaju, por exemplo, os testes de Emissões Otoacústicas Transientes identificaram falhas auditivas em jovens que declaravam não apresentar sintomas perceptíveis (Santana et al., 2020).

A minimização dos sintomas auditivos e a banalização do desconforto percebido representam desafios adicionais para os profissionais da saúde auditiva.

De acordo com os dados apresentados por Alves, Silva e Araújo (2023) que avaliaram 51 estudantes entre 12 e 18 anos, 98% dos participantes afirmaram saber que o uso excessivo de fones de ouvido pode causar perda auditiva. Entretanto, 29,4% relataram sintomas como dor de ouvido e dor de cabeça após o uso, e 19,6% mencionaram zumbido. Apesar do conhecimento prévio sobre os riscos, muitos jovens continuam mantendo hábitos de escuta em volumes elevados ou por longos períodos, o que evidencia um descompasso entre a consciência do perigo e a adoção de comportamentos preventivos.

Esse comportamento reflete uma percepção distorcida do que é aceitável do ponto de vista auditivo, dificultando a promoção de hábitos sonoros saudáveis e o acesso precoce a tratamentos e diagnósticos. Yoshinaga-Itano et al. (1998) demonstram que diagnósticos e intervenções precoces resultam em melhores desfechos para a linguagem e a comunicação, e que o tempo constitui um fator determinante, pois quanto mais tardia for a identificação do problema, menores são as chances de reverter ou conter a progressão da perda auditiva.

O Projeto Escuta Jovem, desenvolvido por Fabyana Reis de Araújo Carias, Marcell Agostinho Sousa e Virgínia Braz da Silva, do Centro Universitário São Lucas de Porto Velho, teve como objetivo promover a saúde auditiva entre adolescentes usuários de estéreos pessoais. O projeto surgiu a partir de discussões em sala de aula sobre o relatório mundial da OMS, que alertava para o aumento dos casos de perda auditiva entre jovens devido à exposição prolongada a sons elevados, especialmente pelo uso de fones de ouvido. Os resultados mostraram que mais da metade dos adolescentes investigados utilizava seus estéreos pessoais com volume alto há mais de cinco anos. Embora a maioria dos participantes tivesse conhecimento sobre os possíveis danos auditivos, o hábito de uso contínuo não foi modificado, o que evidencia a necessidade de estratégias educativas mais eficazes voltadas à mudança de comportamento em relação à saúde auditiva (CARIAS; SOUSA; SILVA, [s.d.]).

Para compreender com maior precisão como esses problemas podem se desenvolver de forma silenciosa, estudos como o de Emissões Otoacústicas Transientes (EOT), realizado em 2020, demonstram que os danos cocleares podem ocorrer de maneira discreta e sem sintomas imediatos, afetando primeiramente as frequências mais altas, fundamentais para a compreensão da fala, antes mesmo de

qualquer perda auditiva ser detectada clinicamente (Santana et al., 2020). Essa constatação é especialmente relevante no contexto do uso prolongado de fones de ouvido, pois a exposição contínua a níveis elevados de pressão sonora pode comprometer gradualmente as células ciliadas externas, responsáveis pelo processo de amplificação coclear, sem que o indivíduo perceba alterações auditivas no início do processo. Quando os sintomas passam a interferir na comunicação, como a dificuldade de ouvir claramente em ambientes com ruído de fundo, o comprometimento auditivo já se encontra em estágio avançado e, em muitos casos, é irreversível.

A perda auditiva neurosensorial é permanente e pode afetar ambos os ouvidos, exigindo medidas de reabilitação, como o uso de aparelhos auditivos, e adaptações cognitivas e comportamentais significativas” (GONÇALVES; DIAS, 2014, p. 45).

Um estudo realizado por Båsjö et al. (2016) com 415 crianças suecas de nove anos revelou que 53% apresentavam limiares auditivos de 20 dB HL em uma ou mais frequências, o que indica perda auditiva leve. Além disso, 35% dos participantes apresentaram emissões otoacústicas espontâneas e 5,3% relataram zumbido. A pesquisa também identificou que as crianças que utilizavam fones de ouvido regularmente apresentavam limiares auditivos mais elevados no ouvido direito em comparação àquelas que não os utilizavam, sugerindo que o uso frequente desses dispositivos pode ter consequências negativas também para a audição infantil (Båsjö et al., 2016).

É importante destacar que o tipo de fone influencia diretamente na gravidade do dano auditivo. Os modelos intra-auriculares, também chamados de fones de inserção, por se posicionarem profundamente no canal auditivo, aumentam consideravelmente a intensidade sonora que atinge a cóclea, principalmente quando são utilizados em ambientes ruidosos, nos quais o usuário tende a elevar ainda mais o volume para compensar o som externo. Os fones intra-auriculares apresentam características potencialmente prejudiciais à saúde auditiva, pois direcionam o som diretamente ao canal auditivo, a poucos milímetros do tímpano, aumentando a pressão sonora e a incidência de sintomas como zumbido, cefaleia e otalgia (DEL BOSQUE; TESTA, 2019 apud SILVA, 2021).

De acordo com a audiologista Pauline Dinnauer (2020), da Hearing Health Foundation, os fones intra-auriculares tendem a direcionar o som diretamente ao tímpano, gerando maior pressão sonora e favorecendo o uso de volumes elevados, especialmente em ambientes ruidosos. A exposição contínua a níveis superiores a 85 dB está associada a danos auditivos permanentes, conforme as recomendações da própria fundação. Em contrapartida, os fones circumaurais oferecem melhor isolamento acústico passivo, o que possibilita ouvir em volumes mais seguros. Dinnauer (2020) também recomenda manter o volume dos dispositivos em até 60% da capacidade total e realizar pausas regulares durante o uso.

Além dos problemas individuais, a OMS destaca que a perda auditiva precoce, frequentemente associada ao uso inadequado de fones de ouvido em volumes elevados, não compromete apenas a saúde individual, mas também impõe desafios econômicos e sociais significativos.

“A perda auditiva não tratada representa um custo anual global de aproximadamente US\$ 980 bilhões, considerando gastos com cuidados de saúde, perda de produtividade e custos associados à adaptação social e educacional dos indivíduos afetados” (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021, p. 10)

Outro fator que merece destaque é que o impacto da perda auditiva não se restringe ao campo biológico. Ele atinge diretamente a qualidade de vida dos indivíduos, comprometendo aspectos emocionais, sociais e acadêmicos. Jovens com dificuldades auditivas tendem a apresentar menor rendimento escolar, dificuldade de concentração, isolamento social e baixa autoestima. A presença constante de zumbidos ou da sensação de ouvido tampado, além de comprometer a comunicação, causa estresse e cansaço mental, pois o esforço de escuta se torna contínuo e desgastante. Em muitos casos, há também relatos de irritabilidade, distúrbios do sono e dores de cabeça frequentes, conforme indicam os estudos de Pacheco et al. (2021).

Na esfera educacional, alunos com dificuldades auditivas enfrentam barreiras significativas para a aprendizagem, especialmente em ambientes que exigem escuta ativa, como as salas de aula. O estudo realizado por Sousa (2017) investigou os reflexos da deficiência auditiva nos processos de aprendizagem, demonstrando que mesmo perdas auditivas leves, quando não identificadas ou tratadas, podem

comprometer o desenvolvimento da linguagem oral, da leitura e da escrita. A autora observou que alunos com limiares auditivos alterados apresentam maior dificuldade para compreender instruções orais e acompanhar o ritmo das atividades em sala de aula, o que repercute negativamente no desempenho escolar e na interação com colegas e professores (Sousa, 2017).

Elbeltagy et al. (2020) investigaram a relação entre perda auditiva leve e desempenho acadêmico em estudantes do ensino fundamental, revelando que aproximadamente 23% das crianças avaliadas apresentavam algum grau de deficiência auditiva. Entre esses alunos, observou-se desempenho significativamente inferior em leitura, escrita e compreensão oral quando comparados a colegas com audição normal. Os autores destacam que mesmo perdas auditivas leves podem prejudicar o desenvolvimento cognitivo e social, especialmente em ambientes escolares ruidosos, onde a inteligibilidade da fala é comprometida. Os resultados reforçam a importância do rastreamento auditivo periódico em idade escolar e da adoção de estratégias pedagógicas inclusivas, como o uso de recursos visuais e adaptações acústicas nas salas de aula (Elbeltagy et al., 2020).

Voltando a atenção para a fisiologia humana, é fundamental compreender o que ocorre no sistema auditivo quando o uso inadequado dos fones de ouvido afeta o corpo. A Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR) é caracterizada pela deterioração das células sensoriais da cóclea em decorrência da exposição prolongada a sons acima de 85 decibéis. Segundo o Ministério da Saúde (2006), o dano às células ciliadas externas, responsáveis por amplificar mecanicamente os sons e garantir a precisão auditiva, é irreversível e afeta principalmente as frequências altas. Estudos indicam que a região basal da cóclea, responsável pela detecção das frequências mais agudas, apresenta maior suscetibilidade a danos induzidos por ruído. Isso ocorre porque essa área recebe a maior concentração de energia sonora, o que favorece processos degenerativos nas células ciliadas externas e internas, comprometendo progressivamente a sensibilidade auditiva (Clark; Bohne, 1999).

Esse processo leva a dificuldades na compreensão da fala, sobretudo em ambientes ruidosos. Além disso, Kujawa e Liberman (2009) identificaram que mesmo exposições não imediatamente lesivas podem causar degeneração progressiva das sinapses entre as células ciliadas internas e o nervo auditivo, fenômeno denominado

perda auditiva oculta, que não aparece na audiometria convencional, mas compromete a audição em situações de ruído de fundo.

No contexto mais amplo das alterações auditivas, destaca-se a hipoacusia, termo que designa a perda auditiva parcial ou total e que pode ser classificada em três tipos: condutiva, neurossensorial ou mista, de acordo com a localização e a natureza da lesão (Bezerra et al., 2018). A perda condutiva envolve o ouvido externo ou médio e, em muitos casos, é reversível com tratamento clínico ou cirúrgico. Já a neurossensorial compromete o ouvido interno ou o nervo auditivo e tende a ser permanente, sendo indicada a adaptação de aparelhos auditivos ou implantes cocleares, a mista compromete ambos (Silva; Costa, 2020).

A gravidade da hipoacusia é determinada pela intensidade mínima de som que o indivíduo consegue perceber, medida em decibéis (dB HL), e classificada em diferentes níveis (et al., 2019). A classificação baseia-se no limiar auditivo em decibéis (dB HL) e indica o grau de comprometimento da percepção sonora. Na forma leve, entre 20 e 40 dB HL, há dificuldade para perceber sons suaves. Na moderada, entre 41 e 70 dB HL, a compreensão da fala já é afetada mesmo em ambientes silenciosos. Na severa, entre 71 e 90 dB HL, a comunicação verbal depende de aparelhos auditivos. Na profunda, acima de 90 dB HL, geralmente são necessárias tecnologias assistivas ou o uso da língua de sinais (Hearing Health Foundation, 2025).

Os fones de ouvido

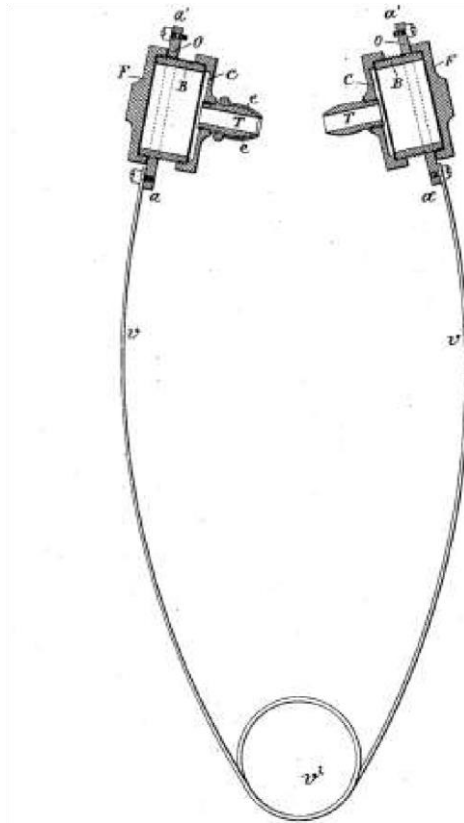
1.1. Percurso histórico

Os fones de ouvido constituem dispositivos de reprodução sonora individual, cuja principal característica é a proximidade direta com o ouvido humano. Diferentemente dos alto-falantes, que irradiam o som em campo aberto, os fones criam um ambiente acústico íntimo, no qual o canal auditivo e a anatomia externa tornam-se elementos ativos na percepção sonora. Essa interação influencia diretamente parâmetros importantes do som, como a resposta de frequência e a espacialidade percebida (Poldy, 2001).

Ernest Jules Pierre Mercadier, engenheiro e inventor francês, foi um dos primeiros a patentear um equipamento semelhante aos fones de ouvido em 1891. Ele desenvolveu melhorias em receptores telefônicos portáteis, criando o bi-telefone, um aparelho leve projetado para ser usado sobre a cabeça do operador. O dispositivo era composto por duas carcaças tubulares, cada uma com tampa em ambas as extremidades, sendo que uma delas possuía um bocal perfurado para inserção no ouvido. As carcaças eram montadas nas extremidades de um arco, cuja tensão mantinha os bocais firmemente ajustados aos ouvidos do usuário, permitindo o uso das mãos para outras tarefas.

O aparelho foi projetado com materiais leves e dimensões que garantiam conforto e eficiência operacional comparáveis a aparelhos maiores. Mercadier também detalhou o sistema de fixação, que incluía arcos, anéis metálicos e fios leves que passavam ao redor das orelhas para maior segurança. A invenção buscava aliar praticidade e funcionalidade, considerando as limitações tecnológicas da época, e foi patenteada como um novo sistema de bi telefone (Mercadier, 1891).

Figura 1 - Fone de ouvido Mercadier bi telefone



FONTE: MERCADIER. Fones de ouvido Mercadier. Disponível em: <https://www.mercadier.com.br/>. Acesso em: 9 nov. 2025.

Do ponto de vista técnico, os primeiros protótipos de fones apresentavam baixa resposta de frequência e sensibilidade limitada, uma vez que os transdutores da época não permitiam grande fidelidade sonora. Esses modelos eram considerados satisfatórios para o período, atendendo às necessidades de transmissão de voz, mas não eram adequados para a reprodução musical ou de sons mais complexos. Mercadier descreveu sua invenção detalhando suas características técnicas e funcionais (MERCADIER, 1891).

Melhorias em receptores de telefone, sendo o objetivo da minha invenção produzir receptores que sejam leves o suficiente para serem carregados enquanto usados na cabeça do operador, e que possam ser inseridos no ouvido do operador” (MERCADIER, 1891, p. 1).

Alguns anos depois, surgiu de fato o primeiro fone de ouvido moderno, criado em 1919 pelo norte-americano. Seu objetivo era aprimorar a comunicação em

telefones e rádios. Durante o início do desenvolvimento das comunicações por rádio, no final do século XIX, apenas uma pequena empresa fornecia equipamentos desse tipo à Marinha dos Estados Unidos. Essa empresa pertencia a Baldwin, que, com o apoio do governo contribuiu significativamente para o aperfeiçoamento dos primeiros modelos de fones de ouvido modernos (HAWKINS, 2016). O inventor também registrou patentes detalhando as características técnicas de seus protótipos, como o arco de sustentação e o sistema de bobinas do receptor, que serviram de base para os modelos subsequentes (BALDWIN, 1915).

Segundo relatos do Almirante Hepburn, chefe da Divisão de Rádio do Bureau de Engenharia a Vapor, a Marinha frequentemente recebia cartas de inventores amadores que afirmavam ter desenvolvido novas tecnologias. Em geral, as correspondências eram avaliadas por especialistas e, quando algum projeto apresentava potencial, o material era submetido a testes. Em uma dessas ocasiões, Hepburn recebeu uma carta de Salt Lake City, escrita por Baldwin, na qual o inventor relatava ter desenvolvido e patenteado um novo tipo de telefone, ou fone de ouvido. Ele afirmava que o dispositivo possuía resistência aproximada de 2.000 ohms, similar à utilizada nos equipamentos da Marinha, embora não dispusesse de instrumentos para medi-la com precisão (HOWETH, 1963; BALDWIN, 1915).

Os fones foram enviados à Marinha de forma simples, embalados em uma lata de fermento em pó. O design chamava atenção por fugir dos padrões convencionais: cada cápsula auditiva era presa a uma pequena mola metálica, semelhante à de um relógio, e unida à outra por um cordão de cânhamo. O dispositivo foi avaliado pelo pesquisador Dr. L. W. Austin, do Laboratório de Rádio da Marinha dos Estados Unidos, que constatou desempenho superior ao dos modelos disponíveis na época, apresentando aproximadamente o dobro da sensibilidade dos fones em uso. Diante desses resultados, Austin recomendou a produção de novas unidades para testes adicionais, consolidando uma parceria entre Baldwin e a Marinha, que resultou nos primeiros fones desenvolvidos para aplicações militares (HOWETH, 1963)

Os testes realizados pela Marinha confirmaram que os fones possuíam excelente desempenho elétrico, embora fossem pesados e desconfortáveis. Baldwin foi então orientado a aprimorar o design, considerando a possibilidade de produção em larga escala. O inventor atendeu às recomendações, redesenhou o modelo e

apresentou uma versão mais funcional. Com as melhorias aplicadas, especialmente no arco de sustentação, seu headset tornou-se requisitado pela Marinha, o que demandou aumento da produção para atender à crescente demanda da época (Howeth, 1963, cap. XI).

Figura 2 – Fones de ouvido Baldwin, modelo Type C, início do século XX



FONTE: Baldwin Radio Company, c. 1919. Disponível em: https://americanhistory.si.edu/collections/search/object/nmah_1336711. Acesso em: 9 nov. 2025.

Com o passar dos anos, Eugen Beyer, engenheiro e empresário alemão, fundou em 1924 a empresa Beyerdynamic, em Berlim, sob o nome Elektrotechnische Fabrik Eugen Beyer, com o objetivo de produzir alto-falantes para cinemas. O sucesso de suas produções levou ao desenvolvimento, em 1937, do modelo DT 48, considerado o primeiro fone de ouvido dinâmico do mundo. A sigla DT significa Dynamic Telephone. O modelo tornou-se uma ferramenta essencial para engenheiros de áudio e jornalistas, e essas iniciais continuam presentes até hoje na linha profissional da marca (Beyerdynamic, 2025).

Em 1958, John C. Koss e Martin Lange inventaram o primeiro fone estéreo. Antes disso, todos os fones eram monoaurais, transmitindo o mesmo som para ambos os ouvidos. O lançamento do Koss SP-3 Stereophones marcou o início da audição

estéreo individual e transformou a forma como o som passou a ser percebido, tornando os fones extremamente populares (HAWKINS, 2016)

O Koss SP-3 foi o primeiro fone de ouvido comercial projetado para reproduzir dois canais independentes, proporcionando ao ouvinte uma experiência binaural. De acordo com a Audio Magazine (1959), o SP-3 foi desenvolvido tanto para o monitoramento de gravações estéreo quanto para a audição pessoal com alta fidelidade. Cada cápsula continha um alto-falante dinâmico de três polegadas, com impedância de 4 ohms e resposta de até 15.000 Hz. Seu design fechado e o cabo de três fios permitiam o uso com amplificadores de dois canais, acompanhando os avanços tecnológicos dos fonógrafos e gravadores da época (Audio Magazine, 1959, p. 62).

Figura 3 – Fone de ouvido Koss SP-3 (primeiro modelo estéreo comercial)



FONTE: Acervo histórico da Koss Corporation, 1958. Imagem disponível em: Koss SP-3 Stereophone (KOSS, 1958). Acesso em: 04 dez. 2025.

Após o lançamento do Koss SP-3, a década de 1960 marcou uma fase de transição para tecnologias que buscavam maior precisão acústica e menor distorção harmônica. Nesse contexto, a empresa japonesa Stax Ltd desenvolveu e lançou, em 1960, o Stax SR-1, considerado o primeiro fone de ouvido eletrostático do mundo. Segundo *Wireless World* (Harvey, 1971), o princípio eletrostático de transdução consiste em um diafragma ultrafino tensionado entre duas placas perfuradas com carga elétrica oposta, formando um campo eletrostático uniforme que movimenta o

diafragma proporcionalmente à tensão do sinal de áudio. Essa arquitetura eliminou partes móveis pesadas e reduziu significativamente a distorção, principal limitação dos fones dinâmicos da época. De acordo com Pollock (1979, p. 51), o desenvolvimento dos fones de ouvido eletrostáticos representou uma mudança importante na engenharia acústica, pois possibilitou resposta de frequência mais ampla, baixo nível de ruído e reprodução mais linear.

Na mesma década, surgiram os primeiros fones abertos, com melhorias ergonômicas no design. Até então, a maioria dos modelos eram fechados, voltada para o isolamento acústico. O estudo de Takimoto, Nishino, Itou e Takeda (2005), embora mais recente, contribui para compreender a influência da cobertura das orelhas na percepção espacial do som. A pesquisa utilizou testes psicofísicos de localização sonora com participantes humanos, comparando diretamente fones abertos e fechados e quantificando erros de percepção espacial. Essa abordagem experimental demonstrou que o design aberto melhora a percepção espacial do áudio, permitindo que o som se propague de forma mais natural e preservando a localização e a espacialidade das fontes sonoras (Takimoto; Nishino; Itou; Takeda, 2005).

O primeiro fone aberto desenvolvido foi o Sennheiser HD 414, lançado em 1968. Ele se destacou por oferecer uma sonoridade mais natural e ampla percepção espacial (Sennheiser, 2024). Esse modelo inaugurou a era dos fones leves e ergonômicos, mais fáceis de transportar, estabelecendo as bases para o conceito de portabilidade que seria ampliado na década seguinte com o lançamento do revolucionário Walkman da Sony (Weber, 2010; Silberschneider, 2020).

Desde a década de 1950, os fones de ouvido passaram a ser utilizados em contextos domésticos e, progressivamente, transformaram-se em objetos de uso cotidiano e símbolos de individualização da escuta (Weber, 2010; Silberschneider, 2020). Em 1979, o lançamento do Sony Walkman TPS-L2, um pequeno aparelho portátil que reproduzia fitas cassete, marcou uma revolução cultural. A possibilidade de ouvir música de forma móvel e individual consolidou os fones como instrumentos de autonomia sonora e controle sobre o ambiente auditivo (Seara – UFC, 2025).

Nas décadas seguintes, os avanços tecnológicos voltados à miniaturização e ao desenvolvimento de modelos sem fio intensificaram essa relação, transformando os fones em acessórios incorporados ao corpo e à identidade do indivíduo. O

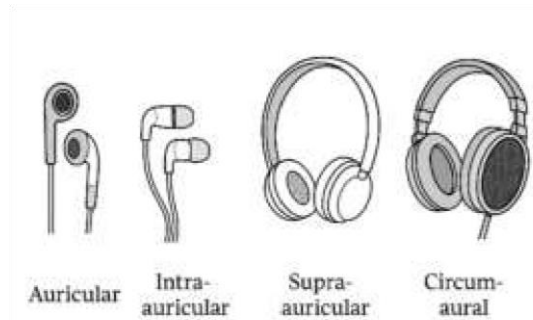
Walkman representou um marco na cultura sonora moderna, abrindo caminho para dispositivos posteriores, como os MP3 players e os smartphones, que também dependem dos fones de ouvido para uso pleno (Silberschneider, 2020).

Desde então, surgiram sistemas de fones com cancelamento ativo de ruído e, mais recentemente, modelos voltados à realidade virtual e ao áudio espacial (Borwick, 2001; Poldy, 2001). A marca Jabra, pertencente à GN Netcom foi pioneira no desenvolvimento de headsets sem fio e com tecnologia Bluetooth. Em 2000, a empresa lançou o modelo BT100, considerado o primeiro fone de ouvido Bluetooth comercial, o que marcou o início da popularização do áudio sem fio (Jabra, 2019, p. 5). Esse lançamento representou um avanço significativo em mobilidade e conveniência, permitindo que os usuários se comunicassem sem a limitação de cabos e mantendo, ao mesmo tempo, a qualidade do áudio.

2.2 Tipos de fones de ouvido

De acordo com Poldy (2001), os fones de ouvido podem ser classificados conforme o tipo de acoplamento do transdutor ao ouvido, distinguindo-se os modelos circumaurais, supra-aurais, aurais e intra-aurais, além das variações quanto ao grau de fechamento acústico (fechado, aberto ou semiaberto). Cada configuração apresenta implicações diretas sobre a resposta de frequência, o conforto e a reprodutibilidade sonora.

Figura 4 – modelos de fone de ouvido



FONTE: Imagem adaptada de GETDRAWINGS (2018).

Os fones circumaurais possuem almofadas que envolvem completamente a orelha, formando uma câmara de pressão bem selada entre o fone e a cabeça. Essa característica proporciona maior isolamento acústico e uma resposta de graves mais estável e previsível em comparação aos modelos supra-aurais e intra-aurais. A vedação reduz significativamente o vazamento sonoro e oferece um desempenho consistente nas baixas frequências. No entanto, devido ao grande volume de acoplamento, geralmente acima de 30 cm³, esses fones tendem a apresentar ondas estacionárias internas acima de aproximadamente 2 kHz, o que limita a uniformidade da resposta sonora e pode gerar pequenas alterações na percepção de timbre e espacialidade (Poldy, 2001; Fontana, 2002, p. 161-162).

Os fones supra-aurais se apoiam diretamente sobre a orelha, formando uma câmara de acoplamento menor e menos selada em comparação aos modelos circumaurais. Essa configuração reduz o isolamento acústico e torna a resposta em baixas frequências mais sensível a variações de posicionamento e vedação, uma vez que pequenas mudanças na pressão entre o fone e a pele podem alterar o desempenho sonoro. A menor vedação também permite o vazamento parcial do som para o ambiente, o que resulta em uma resposta acústica menos previsível e, em alguns casos, menos uniforme. Apesar dessas limitações, os fones supra-aurais são valorizados por sua leveza, ventilação e conforto prolongado, sendo amplamente utilizados em monitoramento e uso cotidiano, quando a prioridade é a praticidade em vez do isolamento total (Poldy, 2001; Fontana, 2002, p. 162).

Os fones intra-aurais, inseridos diretamente no canal auditivo, representam o extremo em termos de leveza e portabilidade. Embora possam oferecer excelente

qualidade sonora e boa extensão de graves, sua resposta de frequência tende a variar significativamente entre usuários, devido às diferenças anatômicas do canal auditivo e à dificuldade de obtenção de um acoplamento consistente (Poldy, 2001).

Fones auriculares, também conhecidos como earbuds, são pequenos transdutores que se apoiam na entrada do canal auditivo, sem penetrar profundamente nele, por não vedarem totalmente o ouvido, esses modelos oferecem baixo isolamento acústico e permitem a interferência de sons externos (SHURE, 2016; BORWICK, 2001).

Antes de tratar dos fones abertos, semi-abertos e fechados, é importante esclarecer que o termo “circumaural” não é sinônimo de “fechado”. Essas denominações se referem a aspectos diferentes do produto. O tipo circumaural descreve o formato físico das almofadas, que envolvem totalmente a orelha e formam uma ampla câmara acústica, geralmente acima de 30 cm³. Já o termo “fechado” refere-se ao design acústico da concha, totalmente selada para impedir a passagem de som. Assim, existem fones circumaurais fechados, como o Audio-Technica M50x, e modelos circumaurais abertos, como o Beyerdynamic DT 990 Pro, com menor isolamento (Poldy, 2001, p. 5–6; Fontana, 2002).

Figura 5 – Fone de ouvido Audio-Technica ATH-M50x.



FONTE: Audio-Technica. Disponível em: <https://www.audio-technica.com/pt-br/ath-m50x>. Acesso em: nov. 2025.13.

Figura 6 – Fone de ouvido beyerdynamic DT 990 PRO.



FONTE: beyerdynamic. Disponível em: <https://global.beyerdynamic.com/p/dt-990-pro>. Acesso em: 13 nov. 2025.

Os fones fechados apresentam uma estrutura em que a câmara acústica é completamente vedada, proporcionando isolamento sonoro eficiente e reforço das baixas frequências. Segundo Poldy (2001, p. 5–6), essa característica é vantajosa em ambientes ruidosos, mas a vedação cria uma câmara de pressão propensa à formação de ressonâncias internas e ondas estacionárias, especialmente entre 1 e 3 kHz. Esses fenômenos comprometem a linearidade da resposta em frequência, gerando coloração sonora e pequenas distorções perceptivas. Fontana (2002) complementa que, em sistemas acústicos confinados, ocorre uma distribuição não uniforme de pressão sonora, o que afeta a coerência espacial do som reproduzido e reduz a sensação de naturalidade auditiva.

Nos fones abertos, a ventilação contínua entre o interior e o ambiente evita o acúmulo de pressão, reduzindo a formação de ondas estacionárias. Poldy (2001, p. 7–8) observa que essa configuração oferece uma resposta de frequência mais equilibrada e uma representação estéreo mais ampla, aproximando-se da escuta em campo livre. A ausência de confinamento melhora a coerência de fase entre as frequências, resultando em uma percepção espacial mais natural, embora com menor isolamento de ruídos externos (Fontana, 2002).

Se tratando de fones semiabertos buscam um ponto de equilíbrio entre isolamento e fidelidade. De acordo com Poldy (2001), o uso de aberturas controladas e materiais acústicos absorventes permite regular o fluxo de ar e minimizar ressonâncias internas, mantendo parte da definição dos graves sem perder a sensação de abertura sonora Poldy (2001, p. 8–9). Fontana (2002) destaca que essa construção contribui para uma distribuição de energia sonora mais uniforme dentro da cavidade

auditiva, reduzindo o impacto de modos estacionários e proporcionando uma audição mais confortável e natural Fontana (2002).

Um exemplo desse tipo de dispositivo, é o fone profissional K240 MKII, amplamente usado em estúdios e palcos há décadas, Esse modelo vem quipado com transdutores Varimotion XXL de 30 mm. O aparelho fornece graves sólidos e agudos arejados. Abaixo veremos uma foto retirada do site oficial da marca.

Figura 7 – Fone de ouvido AKG K240 MKII (modelo semiaberto)



FONTE: AKG (2025)

Além das categorias apresentadas, os fones de ouvido também podem ser diferenciados pelo tipo de transdutor utilizado, responsável por converter sinais elétricos em ondas sonoras. Cada tecnologia apresenta características específicas em termos de construção e resposta de frequência. Os principais transdutores empregados são os isodinâmicos, os eletrostáticos e os dinâmicos.

Os fones isodinâmicos apresentam uma membrana grande e de baixa massa, sobre a qual um condutor percorre toda a superfície, interagindo com campos magnéticos gerados por pequenos ímãs. Os fones dinâmicos, por outro lado, possuem uma bobina móvel que produz pressão sonora ao se movimentar em um campo magnético. Já os fones eletrostáticos utilizam membranas permanentemente polarizadas, que se movimentam em resposta a campos eletrostáticos modulados pelo sinal de áudio (Poldy, 2006, p. 5; Fontana, 2002, p. 12).

Para compreender o funcionamento desses dispositivos, Borwick (2012, p. 457-490) explica que o transdutor dinâmico utiliza uma bobina móvel acoplada a um diafragma suspenso em um campo magnético. A passagem da corrente elétrica faz a bobina se mover, gerando variações de pressão sonora proporcionais ao sinal de entrada. Elementos como o material do diafragma, a geometria do ímã e a rigidez da suspensão influenciam diretamente a resposta em frequência e o nível de distorção do sistema (Borwick, 2012, p. 459-460).

Os transdutores isodinâmicos, também chamados de planares magnéticos, possuem um condutor plano distribuído sobre uma membrana leve colocada entre dois conjuntos de ímãs. Essa configuração cria um campo magnético uniforme sobre toda a superfície, reduzindo distorções e proporcionando uma resposta mais linear, especialmente nas faixas de médios e graves (Borwick, 2012, p. 462-463).

Os transdutores eletrostáticos operam com uma membrana polarizada eletricamente, posicionada entre dois eletrodos perfurados. As variações de tensão geram forças eletrostáticas que movimentam a membrana, produzindo um som de alta fidelidade e baixo nível de distorção. Entretanto, esse tipo de transdutor requer alimentação elétrica específica e amplificação dedicada devido à sua elevada impedância (Borwick, 2012, p. 465-467).

Além dos transdutores, o desempenho global do fone de ouvido depende fortemente de seus componentes estruturais. A carcaça atua como câmara de ressonância e isolamento acústico, enquanto as almofadas garantem a vedação e definem o volume de acoplamento entre o fone e o ouvido. O arco, por sua vez, mantém a pressão de contato e assegura conforto e estabilidade durante o uso. Conforme destaca Borwick (2012, p. 470-473), variações na conformidade das almofadas ou falhas de vedação podem comprometer a resposta de graves e a uniformidade espectral (Borwick, 2012, p. 475-478).

Atualmente, diversas empresas de referência mundial continuam a aperfeiçoar a tecnologia dos fones de ouvido. Entre as fabricantes mais renomadas destacam-se a Beyerdynamic, a Sennheiser, a Sony, a Bose, a Audio-Technica e a HyperX, cujos modelos permanecem amplamente utilizados tanto em contextos profissionais quanto no uso cotidiano.

A Beyerdynamic mantém uma linha tradicional de fones destinados a estúdios e monitoramento. Entre os modelos utilizados no ambiente profissional estão o DT 770 Pro, de construção fechada, o DT 990 Pro, modelo aberto voltado à mixagem, o DT 1990 Pro, projetado para análise detalhada, além do Amiron Wireless, versão sem fio, e o Custom Game, headset direcionado ao uso gamer (BEYERDYNAMIC, 2025).

A Sennheiser apresenta modelos amplamente empregados em produção musical, como o HD 600 e o HD 650, ambos abertos e destinados à audição técnica. A marca também oferece o Momentum 4 Wireless, com tecnologia de cancelamento de ruído, e o GSP 670, headset destinado a jogos (SENNHEISER, 2025).

A Sony disponibiliza diferentes categorias de fones, entre eles o WH1000XM5, com cancelamento ativo de ruído, o MDR-7506, modelo fechado utilizado em estúdios, o WF-1000XM5, intra-auricular sem fio, e o Pulse 3D, headset integrado ao console PlayStation 5 (SONY, 2025).

Nos Estados Unidos, a Bose desenvolve dispositivos voltados ao uso cotidiano e profissional, com destaque para os modelos QuietComfort 45, Headphones 700, Sport Earbuds e QuietComfort 35 II, todos pertencentes à linha de produtos com foco em isolamento acústico e uso prolongado (BOSE, 2025).

A Audio-Technica atua principalmente no segmento de estúdio. Entre seus modelos mais conhecidos estão o ATH-M50x, de uso profissional, o ATH-AD700X, modelo aberto, o ATH-CKS5TW, intra-auricular sem fio, e o ATH-G1, headset voltado ao público gamer (AUDIO-TECHNICA, 2025).

A HyperX, voltada ao mercado de jogos eletrônicos, conta com modelos como o Cloud II, o Cloud Alpha, o Cloud Mix e o Cloud Stinger Core, todos projetados para atender diferentes demandas de uso em jogos digitais.

3.0 Discussão

O avanço tecnológico, aliado à educação em saúde, pode transformar o panorama atual, minimizando os impactos negativos e promovendo uma cultura de proteção auditiva entre os jovens. Para isso, é indispensável a participação ativa de profissionais da saúde, educadores, familiares e dos próprios adolescentes, formando uma rede de apoio capaz de enfrentar esse desafio de saúde pública. Compreender os sintomas auditivos, as possibilidades e limitações das tecnologias e a importância do diagnóstico precoce é fundamental para o desenvolvimento de políticas eficazes e de práticas cotidianas voltadas à preservação da audição.

A realidade apresentada pelos estudos aqui reunidos evidencia um problema de saúde pública, marcada pela formação de uma geração que tende a envelhecer com perda auditiva precoce, consequência direta de hábitos construídos na juventude e mantidos ao longo dos anos. Uma revisão sistemática conduzida pela Organização Mundial da Saúde (OMS) estimou que mais de um bilhão de jovens entre 12 e 34 anos estão em risco de desenvolver perda auditiva devido à exposição prolongada a sons intensos, seja pelo uso abusivo de fones de ouvido, seja pela frequência em locais com volume excessivo. O relatório apontou que cerca de 24% dos jovens utilizam dispositivos de escuta pessoal em níveis potencialmente nocivos e que aproximadamente 48% frequentam ambientes com ruído acima do limite seguro, configurando uma epidemia silenciosa com potencial de se tornar um grave problema de saúde pública (World Health Organization, 2022).

O que hoje se manifesta como desconforto leve ou perda temporária da audição poderá, em um futuro próximo, evoluir para quadros de surdez parcial ou total. Essa realidade exige o reposicionamento das políticas públicas voltadas à saúde auditiva, com ênfase em ações preventivas, triagem periódica e acompanhamento especializado desde a infância. No Brasil, iniciativas de promoção da saúde auditiva têm se mostrado essenciais para a prevenção de perdas auditivas precoces. Campanhas educativas realizadas em escolas públicas, no âmbito do Programa Saúde na Escola (PSE), vêm estimulando a conscientização sobre os riscos do uso excessivo de fones de ouvido e sobre a importância de hábitos auditivos seguros (BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017).

Além disso, estudos apontam que a triagem auditiva com emissões otoacústicas evocadas é uma ferramenta eficaz para detectar alterações auditivas ainda em fase inicial, permitindo intervenções precoces que reduzem impactos no desempenho escolar e social (Nunes-Araújo et al., 2021). Estimativas recentes também indicam que a expectativa de vida com perda auditiva vem aumentando no país, o que reforça a necessidade de políticas públicas de rastreamento e acompanhamento contínuo da saúde auditiva desde a infância (Belo et al., 2023).

Ao considerar os dados apresentados, observa-se que o problema transcende a dimensão clínica, alcançando aspectos socioculturais e comportamentais que moldam a relação dos jovens com o som e a tecnologia. A escuta constante e individualizada por meio de fones de ouvido reflete transformações no modo de consumo cultural e na forma de interação social. Nesse contexto, torna-se imprescindível que as estratégias de educação em saúde incorporem elementos da cultura digital, abordando não apenas os riscos auditivos, mas também a consciência crítica sobre o uso de tecnologias de entretenimento.

Assim, a discussão sobre saúde auditiva deve integrar-se ao campo da educação e da comunicação, buscando sensibilizar os jovens por meio de linguagens acessíveis e de campanhas que dialoguem com seus hábitos cotidianos. O uso de aplicativos de monitoramento de volume, plataformas interativas e conteúdos educativos em mídias sociais pode representar um caminho viável para fomentar comportamentos preventivos.

O enfrentamento da perda auditiva associada ao uso prolongado de fones de ouvido requer uma abordagem intersetorial que una ciência, educação e tecnologia. Políticas públicas devem priorizar ações contínuas de triagem auditiva, programas escolares de educação em saúde e formação de profissionais capazes de reconhecer precocemente sinais de risco auditivo. Recomenda-se também o desenvolvimento de instrumentos educativos digitais que favoreçam a autorregulação do uso de dispositivos sonoros e o fortalecimento de campanhas permanentes de conscientização sobre os limites seguros de exposição ao som. Somente com a articulação entre conhecimento científico, práticas educativas e políticas integradas

será possível reduzir a prevalência da perda auditiva entre jovens e garantir o direito à escuta saudável ao longo da vida.

A partir da pesquisa bibliográfica desenvolvida, foi proposta uma ação de difusão dos conhecimentos produzidos neste estudo junto ao público jovem, com o objetivo de contribuir para a conscientização sobre os riscos associados ao uso inadequado de fones de ouvido e para a promoção de hábitos auditivos saudáveis. O propósito central da ação consiste em transformar os resultados da pesquisa em iniciativas educativas acessíveis, utilizando estratégias comunicacionais adaptadas ao perfil do público identificado como prioritário neste trabalho.

A ação foi desenvolvida em parceria com a Agência de Comunicação da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), responsável pela elaboração dos materiais visuais com caráter educativo. O material teve a colaboração dos prof. Dr Jorge Augusto Mendes Geraldo na organização e do prof. Dr Geraldo Vicente Martins na revisão textual. O material completo com oito cards encontra-se no Anexo I deste trabalho sendo as informações organizadas como no Quadro 1.

Quadro 1 Quadro Informativo

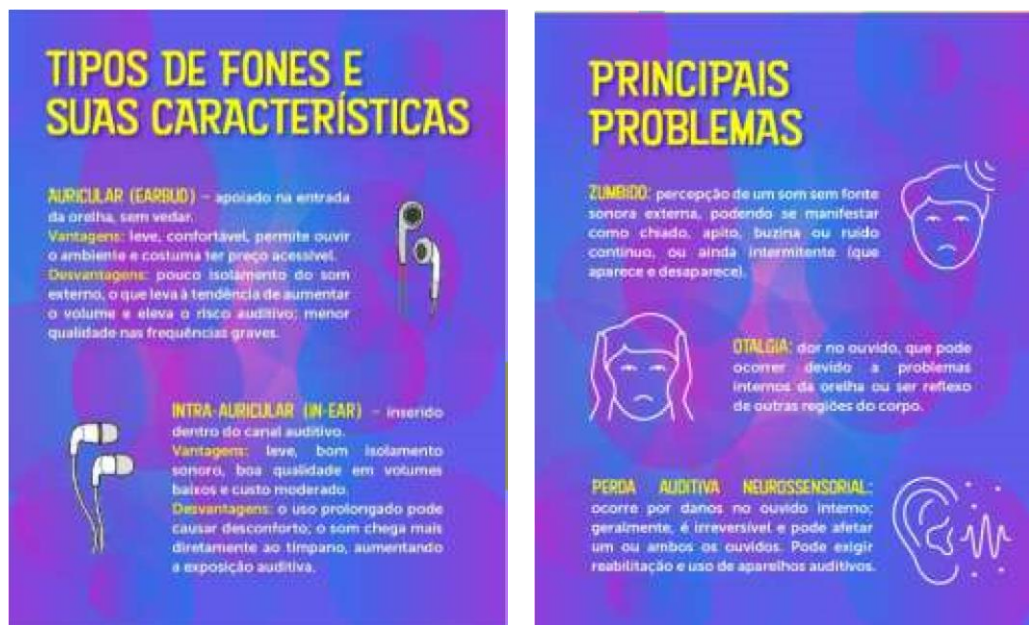
CARD	Informações
1	Capa de abertura com título do material e créditos da ação.
2	Informações de contextualização sobre fones de ouvido e saúde auditiva

3 - 4	Descrição dos principais tipos de fones de ouvido
5	Principais prolemas relacionados ao uso de fones de ouvido
6 - 7	Informações quanto ao cuidado com o uso de fones de ouvido e prevenção de problemas
8	Referências bibliográficas

FONTE: Elaboração própria.

A figura abaixo traz como exemplo os CARDS 2 e 6. O primeiro com informações sobre tipos de fones e o segundo sobre os principais problemas relacionados ao uso.

Figura 8 e 9 – Cards Informativos



FONTE: Elaboração própria.

Os materiais foram utilizados em ações formativas realizadas em instituições de ensino e organizações não governamentais (ONGs), com o objetivo de estimular a reflexão sobre o uso responsável de dispositivos sonoros pessoais. As atividades ocorreram no dia (27/11/2025) em e dois locais. Na parte da manhã a palestra aconteceu na Escola Estadual Prof Emygdio Campos Widal, na parte da tarde a

segunda palestra foi no Instituto Mirim de Campo Grande, envolvendo aproximadamente 130 jovens. Cada encontro teve duração média de 30 minutos e contou com momentos expositivos curtos, seguidos de diálogos participativos e dinâmicas interativas sobre o tema da saúde auditiva.

As palestras prenderam a atenção do público jovem pelo fato do tema ter dialogado diretamente com usuários de fone de ouvido em quase toda sua totalidade. No início, perguntei quantos dos integrantes faziam uso dos fones, percebi que tínhamos um número próximo aos 90%. Os primeiros 20 minutos foram dedicados a expor os tópicos mais relevante como os principais problemas e as sugestões de uso. Ao final do período expositivo, disponibilizei um tempo para perguntas, desse modo pude sanar as dúvidas mais recorrentes sobre tema. Algumas das discussões trouxeram debates relacionados a qual tipo de fone seria o mais indicado e até sobre o compartilhamento dos dispositivos e sua flora bacteriana.

Figura 10 e 11 – Palestra realizada no Instituto Mirim de Campo Grande – 27/11/2025



FONTE: Acervo do autor.

**Figura 12 e 13 – Palestra realizada na Escola Estadual Prof. Emygdio Campos Widal –
27/11/2025**



FONTE: Acervo do autor.

4.Considerações finais

A realização deste trabalho permitiu reunir e organizar informações essenciais sobre os problemas auditivos relacionados ao uso inadequado de fones de ouvido, especialmente entre adolescentes e jovens. Ao retomar os objetivos apresentados na introdução, podemos perceber que a pesquisa foi capaz de esclarecer os impactos fisiológicos, comportamentais e sociais desse hábito, mostrando como o uso prolongado e em volumes elevados pode interferir diretamente na saúde auditiva e na rotina dos indivíduos.

Ao longo da análise bibliográfica, foi possível identificar que sintomas como zumbido, dor de ouvido, sensação de ouvido tampado e alterações subclínicas são mais comuns do que imaginamos e mesmo assim, grande parte dos jovens mantém hábitos de escuta inadequados, muitas vezes por desconhecimento sobre os riscos ou pela falsa impressão de que os sintomas são passageiros, desse modo um dos objetivos da pesquisa foi nos mostra a grande importância de ações educativas e de materiais informativos que dialoguem diretamente com esse público.

Outro ponto importante foi compreender como a evolução histórica e tecnológica dos fones de ouvido contribuiu para intensificar o uso diário desses dispositivos. Desde os primeiros modelos até os equipamentos atuais sem fio, os fones se tornaram parte constante da vida moderna, e isso exige ainda mais atenção sobre a forma como são utilizados. Assim, reconhecer as diferenças entre os modelos e entender seu funcionamento auxilia na escolha de alternativas mais seguras.

A proposta de difusão realizada com os estudantes e participantes das instituições de ensino permitiu observar de perto como o tema desperta interesse e identificação, já que praticamente todos fazem uso cotidiano dos fones. As falas, perguntas e discussões mostraram que, apesar da familiaridade com o dispositivo, muitos desconheciam as consequências do uso inadequado.

Quanto às limitações do estudo, destaca-se que a pesquisa se concentrou em fontes bibliográficas e em evidências apresentadas por diferentes autores e instituições, sem coleta de dados primários. Ainda assim, isso não comprometeu a construção das análises, que se sustentaram em estudos consolidados e atualizados sobre o tema. Dessa forma, o trabalho contribui para ampliar a compreensão sobre os riscos auditivos associados aos fones de ouvido e reforça a necessidade de ações preventivas contínuas, principalmente para o público jovem.

Espera-se que a pesquisa motive reflexões, práticas mais seguras e futuros estudos que aprofundem a relação entre saúde auditiva, tecnologia e hábitos cotidianos.

Referências

A Partial History of Headphones — Smithsonian Magazine. Smithsonian Magazine. Disponível em: <https://www.smithsonianmag.com/innovation/a-partial-history-of-headphones-180963650/>. Acesso em: 12 out. 2025.

AKG. K240 MKII – Fone de ouvido profissional. Disponível em: <https://br.akg.com/K240MKII.html>. Acesso em: 14 nov. 2025.

ALVES, T. C.; SILVA, V. F.; ARAÚJO, A. G. R. Os conhecimentos de estudantes sobre os prejuízos à saúde auditiva decorrentes do uso de fone de ouvidos. ACiS – Atas de Ciências da Saúde, v. 11, n. 2, p. 119-125, 2023.

AUDIO Magazine. Koss SP-3 Stereophones. Audio, nov. 1959. Disponível em: <https://www.worldradiohistory.com/Archive-All-Audio/Archive-Audio/50s/Audio-1959Nov.pdf>. Acesso em: 14 out. 2025.

AUDIO-TECHNICA. ATH-CK530TW Noise-Cancelling: Fones de ouvido sem fio com cancelamento de ruído ativo. Disponível em: <https://www.audio-technica.com/pt-br/headphones/type/noise-cancelling/ath-cks30tw>. Acesso em: 08 nov. 2025.

BELO, L. de O. et al. Expectativa de vida com perda auditiva: estimativas para o Brasil. Audiology – Communication Research, São Paulo, v. 28, e2933, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/acr/a/SLBTp7gNRbQTZ9vsHBWTcpr/>. Acesso em: 5 nov. 2025.

BEYERDYNAMIC. DT 770 PRO: Closed-back studio headphones (32, 80 & 250 ohms). Disponível em: <https://global.beyerdynamic.com/p/dt-770-pro>. Acesso em: 05 nov. 2025.

BEYERDYNAMIC. Our story. North America Beyerdynamic. Disponível em: <https://north-america.beyerdynamic.com/company/about-us/story>. Acesso em: 10 out. 2025.

BLAUERT, J. Spatial Hearing: The Psychophysics of Human Sound Localization. Cambridge: MIT Press, 1997.

BORWICK, J. (Ed.). Loudspeaker and Headphone Handbook. 4. ed. Oxford: Focal Press, 2011.

BOSE. Headphones – Bluetooth, Wireless, Headsets. Disponível em: <https://www.bose.com/c/headphones>. Acesso em: 04 nov. 2025.

BRASIL. Caderno Temático: Saúde Auditiva. Programa Saúde na Escola (PSE). Brasília: Ministério da Saúde, 2017. Disponível em: https://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/caderno_tematico_pse_saude_auditiva.pdf. Acesso em: 5 nov. 2025.

- CARIAS, F. R. de A.; SOUSA, M. A.; SILVA, V. B. da. Projeto Escuta Jovem: Promoção de saúde auditiva para adolescentes usuários de estéreos pessoais. Porto Velho: Centro Universitário São Lucas, [s.d.]. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/756345362/Projeto-Escuta-Jovem>. Acesso em: 9 set. 2025.
- COLLOMS, M. High Performance Loudspeakers. 6. ed. Chichester: Wiley, 2007. Disponível em: <https://download.e-bookshelf.de/download/0003/8400/92/L-G0003840092-0002367301.pdf>. Acesso em: 8 out. 2025.
- DINNAUER, P. Earbuds vs. over-the-ear headphones: which should you use? Hearing Health Foundation, 2020. Disponível em: <https://hearinghealthfoundation.org/blogs/earbuds-vs-over-the-ear-headphones-which-should-you-use>. Acesso em: 05 dez. 2025.
- ELBELTAGY, R. et al. Prevalence of Mild Hearing Loss in Schoolchildren and its Impact on Their Academic Performance. *International Archives of Otorhinolaryngology*, v. 24, n. 1, p. 1–8, 2020.
- FIGUEIREDO, R. R. et al. Incidence of tinnitus in MP3 player users. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, v. 77, n. 3, p. 293–298, 2011.
- FONTANA, F. *Physics-Based Spatialization*. Verona: Università degli Studi di Verona, 2002.
- GELFAND, S. A. *Essentials of Audiology*. 4. ed. New York: Thieme, 2016.
- GONÇALVES, C. L.; DIAS, F. A. M. Achados audiológicos em jovens usuários de fones de ouvido. *Revista CEFAC*, v. 16, n. 4, p. 1097–1108, 2014.
- HARVEY, P. D. Electrostatic Headphone Design. *Wireless World*, nov. 1971.
- HAWKINS, K. L. C. Utah inventions: The birth of the modern headphone. *KSL.com*, 2016.
- HENDRIX, J. *Headphone Design and Acoustic Performance*. New York: Audio Press, 2020.
- HOWETH, L. S. *History of communications-electronics in the United States Navy*. 1963.
- JABRA. *Company Profile: History of Jabra and Bluetooth Headsets*. 2019.
- KUJAWA, S. G.; LIBERMAN, M. C. Adding insult to injury: cochlear nerve degeneration after temporary noise-induced hearing loss. *Journal of Neuroscience*, v. 29, n. 45, 2009.
- MAIA, J. M. et al. Prevalence and global estimates of unsafe listening practices in adolescents and young adults. *BMJ Global Health*, v. 7, 2022.
- MARTINI, M. da M. J. et al. Engenharia do controle ativo de ruído. *Educação & Tecnologia*, v. 4, n. 4, 1997.
- MERCADIER, E. J. P. Improvements in telephone-receivers. U.S. Patent nº 454,138, 1891.
- MØLLER, H. et al. Head-related transfer functions of human subjects. *Journal of the Audio Engineering Society*, v. 43, n. 5, 1995.

- NUNES-ARAÚJO, A. D. S. et al. Triagem auditiva em escolares. *Revista CEFAC*, v. 23, n. 4, 2021.
- PEREIRA, A. M. G. et al. Comportamento e conhecimento de adolescentes em relação ao uso inadequado de fones de ouvido. *Bionorte*, v. 9, n. 1, 2020.
- POLDY, C. A. Headphones. In: BORWICK, J. *Loudspeaker and Headphone Handbook*. 2001.
- POLLOCK, N. Electrostatic Headphones. *Wireless World*, nov. 1979.
- SANTANA, G. G. et al. Efeitos auditivos relacionados à exposição à música amplificada. *Revista CEFAC*, v. 17, n. 1, 2015.
- SEARA – UFC. *A história dos fones de ouvido*. Universidade Federal do Ceará, 2025.
- SENNHEISER. *Our History*. 2024.
- SHURE. *Understanding Headphones and Earphones*. 2016.
- SILBERSCHNEIDER, C. *O uso de fones de ouvido e o novo individualismo*. Dissertação (Mestrado) – USP, 2020.
- SONY CORPORATION. *The First Walkman – TPS-L2 Launch*. 1979.
- SOUSA, L. M. *Deficiência auditiva e seus reflexos nos processos de aprendizagem*. TCC – UFPB, 2017.
- STAX LTD. *The History of Stax Headphones*. 2015.
- TAKIMOTO, M. et al. Evaluation of sound localization under conditions of covered ears. 2005.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Make Listening Safe*. Geneva: WHO, 2015.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. *World Report on Hearing*. Geneva: WHO, 2022.

ANEXO I – CARDS

USO CONSCIENTE DE FONES DE OUVIDO

A white line-art illustration of a pair of headphones is centered on the page. Several musical notes and small hearts are scattered around the headphones, suggesting a connection between music and hearing.

Pesquisa e organização: Alan Fiorindo da Silva
Orientação: Jorge Augusto Mendes Geraldo
Revisão textual: Geraldo Vicente Martins





O HÁBITO DE OUVIR MÚSICA

Ouvir música é uma das principais formas de lazer entre os jovens e, desde a década de 1990, estudos têm mostrado que essa é uma das atividades recreativas mais frequentes entre adolescentes e jovens, grande parte delas realizada com o uso constante de fones de ouvido.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), mais de um bilhão de jovens entre 12 e 35 anos estão em risco de desenvolver perda auditiva devido à exposição prolongada a sons intensos, especialmente por meio de fones de ouvido.

PRINCIPAIS PROBLEMAS

ZUMBIDO: percepção de um som sem fonte sonora externa, podendo se manifestar como chiado, apito, buzina ou ruído contínuo, ou ainda intermitente (que aparece e desaparece).



OTALGIA: dor no ouvido, que pode ocorrer devido a problemas internos da orelha ou ser reflexo de outras regiões do corpo.

PERDA AUDITIVA NEUROSENSORIAL: ocorre por danos no ouvido interno; geralmente, é irreversível e pode afetar um ou ambos os ouvidos. Pode exigir reabilitação e uso de aparelhos auditivos.



TIPOS DE FONES E SUAS CARACTERÍSTICAS

AURICULAR (EARBUD) – apoiado na entrada da orelha, sem vedar.

Vantagens: leve, confortável, permite ouvir o ambiente e costuma ter preço acessível.

Desvantagens: pouco isolamento do som externo, o que leva à tendência de aumentar o volume e eleva o risco auditivo; menor qualidade nas frequências graves.



INTRA-AURICULAR (iN-EAR) – inserido dentro do canal auditivo.

Vantagens: leve, bom isolamento sonoro, boa qualidade em volumes baixos e custo moderado.

Desvantagens: o uso prolongado pode causar desconforto; o som chega mais diretamente ao tímpano, aumentando a exposição auditiva.

TIPOS DE FONES E SUAS CARACTERÍSTICAS

SUPRA-AURICULAR (ON-EAR) – almofadas apoiadas sobre as orelhas.

Vantagens: equilíbrio entre conforto e portabilidade; menos invasivos que os modelos inseridos no canal auditivo.

Desvantagens: pode haver vazamento de som; exige cuidado para não aumentar o volume em ambientes ruidosos; apresenta graves moderados e custo mais alto em modelos de melhor qualidade.



CIRCUM-AURICULAR (OVER-EAR) – envolve completamente as orelhas.

Vantagens: melhor isolamento acústico, maior qualidade sonora e menor necessidade de volume alto.

Desvantagens: são maiores e menos portáteis; podem aquecer as orelhas e causar fadiga auditiva com o uso prolongado; custo geralmente mais elevado.

USO CONSCIENTE E CUIDADO COM A AUDIÇÃO

- Dê intervalos de descanso aos ouvidos e evite o uso contínuo. Em locais muito barulhentos, como ônibus, trem ou rua, procure reduzir o volume ou evitar o uso.
- A perda auditiva acontece aos poucos, de forma silenciosa, e muitas vezes só é percebida quando já interfere nas conversas, nos estudos ou no prazer de ouvir música.

FIQUE ATENTO A SINAIS COMO ZUMBIDO, OUVIDO CANSADO OU SENSÇÃO DE SOM ABAFADO APÓS OUVIR MÚSICA. ESSES SINTOMAS INDICAM QUE O VOLUME ESTÁ ALTO DEMAIS OU O TEMPO DE USO FOI EXCESSIVO



USO CONSCIENTE E CUIDADO COM A AUDIÇÃO

- Pequenos sintomas costumam ser ignorados. Um zumbido passageiro, a sensação de ouvido tampado ou o hábito de aumentar demais o volume podem ser sinais de sobrecarga auditiva.
- A perda auditiva provocada por ruídos intensos não tem cura. Diferente de outros sentidos, a audição não se regenera: o que se perde, não volta. Por isso, a prevenção é o melhor caminho.
- Prefira fones com bom isolamento, ou cancelamento de ruído, para evitar aumentar o volume em ambientes barulhentos. Ajuste bem os fones nas orelhas: quando ficam frouxos, a tendência é elevar o volume.

SIGA A REGRA DO 60/60: mantenha o volume em até 60% do máximo do aparelho e ouça por, no máximo, 60 minutos antes de fazer uma pausa



REFERÊNCIAS

ALVES, M. C. et al. Hábitos de escuta e sintomas auditivos em adolescentes usuários de fones de ouvido. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, v. 89, n. 3, p. 455–463, 2023.

CLARK, W. W.; BOHNE, B. A. Effects of noise on hearing: A review. *Journal of the American Academy of Audiology*, v. 10, n. 7, p. 369–377, 1999.

FIGUEIREDO, R. R.; AZEVEDO, A. A.; OLIVEIRA, P. M.; AMORIM, S. P. V.; RIOS, A. G.; BAPTISTA, V. Incidência de zumbido em usuários de estéreos pessoais. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, v. 77, n. 3, p. 293–298, 2011.

FIGUEIREDO, R. R.; AZEVEDO, A. A.; OLIVEIRA, P. M.; NASCIMENTO, A. L.; OLIVEIRA, C. A. Incidence of tinnitus in MP3 player users. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, v. 77, n. 3, p. 293–298, 2011.

GONÇALVES, C. L.; DIAS, F. A. M. Achados audiológicos em jovens usuários de fones de ouvido. *Revista CEFAC*, Belo Horizonte, v. 16, n. 4, p. 1097–1108, jul./ago. 2014.

HENDERSON, D.; SUBRAMANIAM, M.; BOETTCHER, F. A. Individual susceptibility to noise-induced hearing loss: An old topic revisited. *Ear and Hearing*, v. 22, n. 5, p. 311–321, 2011.

KUJAWA, S. G.; LIBERMAN, M. C. Adding insult to injury: cochlear nerve degeneration after “temporary” noise-induced hearing loss. *Journal of Neuroscience*, v. 29, n. 45, p. 14077–14085, 2009.

PALHEIROS, Graça Boal. Funções e modos de ouvir música de crianças e adolescentes, em diferentes contextos. In: ILARI, Beatriz Senoi. *Em busca da mente Musical*. Editora UFPR: Paraná, 2006.

PALHEIROS, Graça Boal. Funções e modos de ouvir música de crianças e adolescentes, em diferentes contextos. In: ILARI, Beatriz Senoi. *Em busca da mente Musical*. Editora UFPR: Paraná, 2006.

POLDY, C. A. Headphones. In: BORWICK, J. (Ed.). *Loudspeaker and Headphone Handbook*. 3. ed. Oxford: Focal Press, 2001. cap. 14.

SANTANA, G. G.; MASCARENHAS, C. C.; BORGES, A. C. C.; CAMARANO, M. R. Efeitos auditivos relacionados à exposição à música amplificada em adolescentes e jovens. *Revista CEFAC*, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 316–325, jan./fev. 2015. DOI: 10.1590/1982-0216201517414.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *World Report on Hearing*. Geneva: World Health Organization, 2022.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Make Listening Safe: A WHO initiative to promote safe listening practices*. Geneva: World Health Organization, 2015.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *WHO releases new standard to tackle rising threat of hearing loss*. Geneva: WHO; 2 Mar. 2022.



Núcleo Sinfônico UFMS
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul

