



Estudo das classificações de perda auditiva em trabalhadores de uma usina de reciclagem do Distrito Federal

Juliana Maria Soares Cavalcante¹; Anderson de Jesus Mendes²; Josiane de Souza Barros Pereira³; Stefanny da Costa Felipe⁴; Giovanna de Sabóia Bastos⁵ Isabella Monteiro de Castro Silva⁶

Como Citar:

CAVALCANTE, Juliana Maria Soares; MENDES, Anderson de Jesus; PEREIRA, Josiane de Souza Barros; FELIPE, Stefanny da Costa; BASTOS, Giovanna de Sabóia; SILVA, Isabella Monteiro de Castro. Estudo das Classificações de Perda Auditiva em Trabalhadores de uma Usina de Reciclagem do Distrito Federal. Revista Sociedade Científica, vol. 8, n. 1, p. 1549-1573, 2025. <https://doi.org/10.61411/rsc2025109318>

DOI: 10.61411/rsc2025109318

Área do conhecimento:

Ciências da Saúde

Sub-área:

Fonoaudiologia

Palavras-chaves: Audição; Ruído; Saúde Coletiva; Saúde Auditiva; Perda Auditiva Ocupacional

Publicado: 26 de agosto de 2025.

Resumo

A saúde auditiva dos catadores que trabalham em cooperativas de reciclagem está exposta a níveis excessivos de ruído, em razão da ausência de uso adequado de equipamentos de proteção individual (EPI), o que os torna suscetíveis aos efeitos auditivos nocivos dessa exposição. Analisar e correlacionar as alterações audiométricas com diferentes classificações em trabalhadores expostos ao ruído em uma usina de reciclagem no Distrito Federal. Foram analisados resultados audiométricos de 73 indivíduos, de ambos os sexos, com idades entre 18 e 60 anos, que atuavam em uma usina de reciclagem de materiais, localizada no Distrito Federal. Os achados evidenciaram alterações auditivas potencialmente causadas pelo ruído constante presente nas usinas, embora a maioria apresentasse limiares auditivos médios dentro dos padrões de normalidade. Destacaram-se, contudo, alterações isoladas na frequência 6kHz, uma das primeiras a serem afetadas na Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR). Observou-se que os critérios atualmente adotados por normas legais para avaliação de trabalhadores expostos ao ruído não são suficientes para esclarecer plenamente as consequências da exposição. A análise crítica da norma utilizada para a classificação das perdas auditivas levantou questionamentos relevantes, sobretudo no que se refere à necessidade de avaliação ocupacional precoce para fins de orientação e implementação de Programas de Conservação Auditiva (PCA). Embora a maioria dos catadores apresente limiares auditivos dentro da normalidade, alguns apresentaram alterações em frequências características da PAIR. Torna-se, portanto, essencial estabelecer critérios avaliativos mais precisos, com a utilização de exames complementares, como as emissões otoacústicas e audiometria tonal de altas frequências, bem como o fortalecimento de políticas públicas voltadas à prevenção e monitoramento, especialmente em populações mais vulneráveis.

¹Universidade de Brasília, Brasília, Brasil. Email: [✉](mailto:)

²Centro Universitário Planalto do Distrito Federal, Brasília, Brasil. Email: [✉](mailto:)

³Centro Universitário Planalto do Distrito Federal, Brasília, Brasil. Email: [✉](mailto:)

⁴Centro Universitário Planalto do Distrito Federal, Brasília, Brasil. Email: [✉](mailto:)

⁵Centro Universitário Planalto do Distrito Federal, Brasília, Brasil. Email: [✉](mailto:)

⁶Universidade de Brasília, Brasília, Brasil. Email: [✉](mailto:)



Study of hearing loss classifications in workers from a recycling plant in the Federal District

Abstract

The auditory health of waste pickers working in recycling cooperatives is exposed to excessive noise levels due to the inadequate use of personal protective equipment (PPE), making them susceptible to the harmful auditory effects of this exposure. To analyze and correlate audiometric changes with different classifications among workers exposed to noise in a recycling plant in the Federal District, Brazil. Audiometric results of 73 individuals, of both sexes, aged between 18 and 60 years, working in a recycling plant located in the Federal District, were analyzed. The findings revealed auditory alterations potentially caused by constant noise in recycling plants, although most individuals presented average hearing thresholds within normal standards. However, isolated alterations were observed at 6 kHz, one of the first frequencies to be affected in Noise-Induced Hearing Loss (NIHL). It was observed that the criteria currently adopted by legal standards for the assessment of workers exposed to noise are insufficient to fully clarify the consequences of such exposure. The critical analysis of the standard used for the classification of hearing loss raised relevant questions, especially regarding the need for early occupational assessment for guidance and the implementation of Hearing Conservation Programs (HCP). Although most waste pickers present hearing thresholds within normal limits, some showed alterations at frequencies characteristic of NIHL. Therefore, it is essential to establish more accurate assessment criteria, using complementary examinations such as otoacoustic emissions and high-frequency audiometry, as well as strengthening public policies aimed at prevention and monitoring, especially in more vulnerable populations.

Keywords: Hearing; Noise; Classification; Public Health; Occupational Hearing Loss.



1. **Introdução**

As doenças auditivas relacionadas ao trabalho podem ser provocadas por diversos fatores, tais como agentes físicos, químicos ou traumas presentes no ambiente ocupacional [1.]. Entre os fatores físicos ambientais, destaca-se a exposição contínua a níveis elevados de pressão sonora, considerada um fator de risco significativo para alterações audiológicas nos trabalhadores. Essa exposição compromete diretamente o bem-estar e a qualidade de vida do trabalhador, refletindo negativamente em sua saúde ocupacional [2.,3.].

A exposição prolongada ao ruído acarreta efeitos específicos e prejudiciais à saúde humana. Trabalhadores submetidos a níveis elevados de pressão sonora por longos períodos podem desenvolver a Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR), uma condição irreversível. Nesses casos, o ruído provoca lesões progressivas no órgão de Corti, resultando em danos permanentes às células ciliadas da cóclea [4.,5.].

A PAIR é uma condição neurossensorial resultante da exposição contínua a níveis elevados de pressão sonora, caracterizando-se, em geral, por perda auditiva do tipo neurossensorial, bilateral, simétrica, irreversível e de progressão gradual enquanto persiste a exposição sonora [6.]. Entre os sintomas mais frequentemente relatados estão: zumbido, perda auditiva, diminuição de inteligibilidade da fala com prejuízo da comunicação oral, dificuldade na localização sonora, cefaleia, entre outros. Esses efeitos tendem a surgir em ambientes laborais com exposição sonora superior a 85 dBNA durante jornadas de trabalho superiores a oito horas diárias [6.,7.]. A perda auditiva característica da PAIR tem início e predomínio nas frequências de 3kHz, 4kHz e/ou 6 kHz, progredindo para 8kHz e posteriormente, para as frequências mais baixas, como 2kHz, 1kHz, 0,5kHz e 0,25 kHz [8.].

Conforme estabelecido pela Norma Regulamentadora nº 17, níveis de ruído superiores a 65dBNA no ambiente de trabalho são considerados desconfortáveis,



podendo causar efeitos extra-auditivos nos trabalhadores, tais como dificuldade de concentração, irritabilidade, estresse e comprometimento na comunicação [9.]. Já a Norma Regulamentadora nº 15, da Portaria nº 3.214/1978, define os limites de tolerância para exposição ocupacional ao ruído contínuo ou intermitente: 85dBNA para uma jornada diária de 8 horas, com redução progressiva do tempo de exposição conforme o aumento da intensidade sonora, chegando ao limite de 115dBNA por, no máximo, sete minutos. É vedada qualquer exposição acima desses limites sem o uso de proteção adequada [10.].

Nas usinas de reciclagem de resíduos, cujo objetivo é transformar os materiais coletados em matéria-prima destinada às indústrias, são utilizados diversos maquinários nos processos de triagem e processamento. Esses equipamentos frequentemente geram ruídos contínuos e intermitentes de alta intensidade, especialmente em determinados setores. Contudo, é comum que os trabalhadores não utilizem adequadamente os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) auditivos, o que os expõe a riscos significativos para a saúde auditiva, como a Perda Auditiva Induzida pelo Ruído.

Para fins ocupacionais, considera-se perda auditiva quando há redução dos limiares auditivos em, no mínimo, 25 dBNA nas frequências de 3.000, 4.000 e 6.000 Hz, em pelo menos um dos ouvidos, conforme os critérios do Programa de Conservação Auditiva (PCA) [10.]. Já a norma clínica de Lloyd e Kaplan considera que há perda auditiva quando o limiar auditivo médio, obtido nas frequências de 500 Hz, 1000 Hz e 2000 Hz, é superior a 25dBNA [11.]. Essa classificação é amplamente utilizada em contextos clínicos para categorizar o grau da perda auditiva, sendo adotada como referência para diagnóstico, acompanhamento e intervenção em indivíduos com alterações auditivas. A Organização Mundial da Saúde (OMS), em sua publicação mais recente sobre perda auditiva, considera como deficiência auditiva uma perda auditiva maior que 20dBNA, envolvendo limiares tonais médios nas frequências de 500, 1000, 2000 e 4000 Hz [12.].



Verifica-se que, dependendo dos critérios e classificações de perda auditiva, é possível identificar precocemente padrões que podem evoluir para quadros mais severos, orientando condutas preventivas ou terapêuticas eficazes. Além disso, mapear as queixas mais frequentes de trabalhadores expostos ao ruído oferece subsídios importantes para a implementação de programas de saúde auditiva e de vigilância da saúde de trabalhador [13.]

Justifica-se, portanto, este estudo pela necessidade de aprofundar o conhecimento sobre os impactos auditivos da exposição ao ruído em ambientes de alto risco, contribuindo para o desenvolvimento de políticas públicas e estratégias mais efetivas de proteção à saúde do trabalhador.

Este trabalho teve como objetivo analisar as alterações audiométricas, considerando as diferentes classificações de perda auditiva, bem como identificar as queixas auditivas mais frequentes relatadas por trabalhadores expostos a ruído em uma usina de reciclagem localizada no Distrito Federal.

2. Metodologia

O estudo caracteriza-se como uma pesquisa quantitativa de corte transversal, realizada com catadores de materiais recicláveis de centros de triagem do Distrito Federal. O trabalho foi desenvolvido na clínica-escola de Fonoaudiologia do Centro Universitário Planalto do Distrito Federal (UNIPLAN), em parceria com um projeto complementar da Universidade de Brasília (UnB), avaliando as queixas e sintomas auditivos desses trabalhadores. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa CEP/UNB, sob parecer número: 3.851.968.

Todos os colaboradores da cooperativa, independentemente de sua área de atuação, foram convidados a participar do projeto. Os participantes foram devidamente informados sobre os objetivos da pesquisa e os procedimentos envolvidos. O convite foi realizado de forma verbal, com a autorização da supervisora e da coordenadora da



cooperativa. Após a aceitação por parte do trabalhador, realizou-se o agendamento do atendimento na clínica-escola de Fonoaudiologia do UNIPLAN. A participação ocorreu de forma voluntária, mediante encaminhamento feito pela assistente social da cooperativa. Os trabalhadores foram orientados a comparecer à clínica para realização dos exames, em repouso auditivo de 14 horas, conforme preconizado pela Norma Regulamentadora nº 7 (NR-7) do Ministério do Trabalho e Emprego [14.].

Ao chegarem à clínica-escola, os participantes foram inicialmente orientados quanto aos objetivos da pesquisa e ao uso dos dados coletados, procedendo-se à assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Após o consentimento, aplicou-se um questionário, com o intuito de investigar os efeitos da exposição ao ruído, bem como identificar queixas e sintomas auditivos associados ao ambiente de trabalho e à jornada laboral [6.].

Antes da realização dos exames audiológicos, todos os participantes foram submetidos à meatoscopia, a fim de identificar possíveis obstruções que pudessem comprometer ou inviabilizar a aplicação dos testes subsequentes.

Em seguida, realizou-se a audiometria tonal liminar, destinada a avaliar os limiares auditivos por via aérea nas frequências de 0,25; 0,5; 1; 2; 3; 4; 6 e 8 kHz, sendo considerados normais os limiares iguais ou melhores que 25dB [15.]. Em caso de alteração auditiva nos limiares aéreos, procedeu-se a pesquisa por via óssea nas frequências de 0,5; 1; 2; 3 e 4 kHz. Também se realizou a logaudiometria, composta por dois procedimentos: o Limiar de Recepção de Fala (LRF) e o Índice de Reconhecimento de Fala (IRF), com vistas a avaliar a capacidade de detecção e compreensão da fala pelos participantes [15.,16.,17.].

Todos os procedimentos foram conduzidos em cabine acústica tratada, utilizando-se os audiômetros *Midimate 622*, *Diagnostic Audiometer AD 28* e *Diagnostic Audiometer AD229b*, equipados com fones modelo TDH-39P CO 9732 da marca *Telephonics*. Os fones eram constituídos por arco metálico, cápsulas *Radioear*, pares de



almofadas de borracha *Type 51* e cabos de conexão com plugs mono nas cores azul e vermelha, correspondentes, respectivamente, às orelhas esquerda e direita.

A imitanciometria não foi realizada, pois a análise limitou-se a uma avaliação de caráter ocupacional.

Após a conclusão da avaliação audiológica, os achados foram classificados com base nos limiares auditivos, seguindo os critérios propostos pela Organização Mundial da Saúde [12.], pela escala de Merluzzi, Pira e Ronchetti [17.] e pelo modelo de Lloyd e Kaplan [11.]

A classificação do grau de perda auditiva segundo a Organização Mundial da Saúde [12.] utiliza a média quadrilateral dos limiares auditivos nas frequências de 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz e 4000 Hz [12.], conforme descrito na Tabela 1.

Tabela 1: Classificação do grau de perda auditiva segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2021), com base na média quadrilateral dos limiares auditivos nas frequências de 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz e 4000 Hz.

Grau de Perda Auditiva	Média dos limiares (em dB HL)	Descrição
Normal	Menor que 20 dB HL	Audição considerada normal
Leve	20 – 34,9 dB HL	Pode haver dificuldade para ouvir fala suave ou em ambientes ruidosos
Moderada	35 – 49,9 dB HL	Dificuldade para compreender fala normal, especialmente em grupo ou com ruído
Moderadamente severa	50 – 64,9 dB HL	A fala precisa ser elevada para ser compreendida
Severa	65 – 79,9 dB HL	Apenas vozes altas e alguns sons ambientais são audíveis
Profunda	80 – 94,9 dB HL	Dificuldade extrema para ouvir qualquer fala; percepção apenas de sons muito altos
Anacusia	Maior ou igual a 95 dB HL	Ausência total de percepção auditiva

Fonte: Autores (2025)

A escala de Merluzzi, Pira e Ronchetti [17.] é amplamente utilizada em contextos de saúde ocupacional para avaliação e classificação da Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR) com base em critérios audiométricos previamente definidos.



Tabela 2: Classificação da Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR) segundo a escala de Merluzzi, Pira e Ronchetti [17.], frequentemente utilizada em contextos de saúde ocupacional com base em critérios audiométricos específicos.

Grau	Descrição
Grau 0	Audiograma normal: todos os limiars tonais até 25 dB NA.
Grau 1	Perda auditiva nas frequências de 3, 4 ou 6 kHz, com limiars entre 26 e 40 dB NA.
Grau 2	Perda auditiva entre 41 e 50 dB NA nas mesmas frequências (3, 4 ou 6 kHz).
Grau 3	Perda auditiva entre 51 e 70 dB NA nas mesmas frequências.
Grau 4	Perda auditiva acima de 70 dB NA nas mesmas frequências.

Fonte: Autores (2025)

A classificação de Lloyd e Kaplan [11.] é amplamente utilizada na área de audiologia para determinar o grau de perda auditiva, com base nos limiars auditivos médios nas frequências de 500 Hz, 1000 Hz e 2000 Hz. Trata-se de uma das classificações mais tradicionais na literatura clínica audiológica, sendo especialmente útil para avaliar o impacto funcional da perda auditiva na compreensão da fala.

Tabela 3: Tabela 3. Distribuição dos graus de perda auditiva segundo a classificação de Lloyd e Kaplan [11], baseada na média dos limiars auditivos nas frequências de 500 Hz, 1000 Hz e 2000 Hz.

Grau da Perda Auditiva	Limiar Auditivo Médio (dB NA)	Descrição
Audição Normal	0 a 25 dB NA	Sem impacto funcional significativo na comunicação oral.
Perda Leve	26 a 40 dB NA	Dificuldade para ouvir sons fracos e fala distante.
Perda Moderada	41 a 55 dB NA	Dificuldade para compreender fala em ambiente ruidoso.
Perda Moderadamente Severa	56 a 70 dB NA	Compreensão da fala limitada, mesmo em ambientes silenciosos.
Perda Severa	71 a 90 dB NA	Dificuldade significativa para ouvir fala, dependência de amplificação.
Perda Profunda	Acima de 91 dB NA	Dificuldade extrema ou incapacidade para compreender a fala.

Fonte: Autores (2025)

Os exames que evidenciaram alterações audiológicas, bem como os casos em que os participantes relataram queixas relevantes, foram devidamente encaminhados



para avaliação com médico do trabalho, com vistas à continuidade do acompanhamento clínico necessário.

Foram excluídos da amostra os sujeitos que apresentaram resultados compatíveis com perda auditiva condutiva, obstrução de conduto auditivo externo ou presença de secreção que inviabilizava a realização dos exames.

Para verificação e o registro da intensidade de ruído a que os participantes estavam expostos, foram realizadas visitas às usinas com o uso de decibelímetro em diferentes setores, sendo eles: triagem, esteira, moagem e administrativo. O nível de intensidade foi então comparado ao limite estabelecido pela Norma Regulamentadora nº 15 (NR-15), da Portaria nº 3.214/1978 [10.].

Além da avaliação audiológica, foi aplicado um questionário com o objetivo de coletar informações sobre a presença ou ausência de queixas auditivas, bem como identificar possíveis variáveis intervenientes que pudessem influenciar a interpretação dos resultados obtidos.

Os dados coletados foram digitados em planilha Excel, para a realização da análise descritiva e analítica, visando correlacionar as medidas auditivas com as classificações audiológicas e com as queixas prevalentes.

3. **Desenvolvimento e Discussão**

A Tabela 4 apresenta a caracterização da amostra, mostrando a distribuição dos participantes segundo sexo, faixa etária e nível de escolaridade. Esses dados permitem delinear o perfil sociodemográfico dos trabalhadores avaliados e são fundamentais para contextualizar a análise dos resultados audiológicos obtidos no estudo.



Tabela 4: Caracterização da amostra de acordo com sexo, faixa etária e nível de escolaridade.

Sexo	Idade (anos)	Escolaridade
Masculino - 45,20%	18-20- 30,14%	1º grau incompleto- 31,5%
Feminino- 54,8%	30-39- 31,5%	1º grau completo- 13,7%
	40-49- 24,66%	2º grau incompleto- 13,7%
	Acima de 50- 13,7%	2º grau completo- 21,92%
		3º grau incompleto- 2,75%
		3º grau completo- 17,8%

Fonte: Autores (2025)

A amostra inicial deste estudo foi constituída por 79 trabalhadores vinculados a uma cooperativa de catadores de materiais recicláveis do Distrito Federal. Após a aplicação dos critérios de exclusão estabelecidos pela pesquisa, seis participantes foram excluídos, totalizando 73 indivíduos na amostra final. Do total, 39 eram do sexo feminino (53,4%) e 34 do sexo masculino (46,6%), com idades entre 18 e 60 anos e diferentes níveis de escolaridade.

Estudos recentes reforçam a diretriz normativa ao indicarem que a exposição contínua a níveis de ruído ambiental acima do limite estabelecido está associada a prejuízos significativos na atenção, aumento da fadiga mental e redução da produtividade dos trabalhadores. Níveis elevados de ruído interferem no desempenho cognitivo e na execução de tarefas que exigem atenção sustentada, o que contribui para o aumento de erros e para a redução do rendimento profissional [18.].

Para compreender a distribuição e a sensibilidade diagnóstica das diferentes classificações de perda auditiva utilizadas neste estudo, procedeu-se à análise comparativa dos achados audiométricos segundo os critérios de Merluzzi, Pira e Ronchetti [17.], da Organização Mundial da Saúde (OMS) [12.] e Lloyd e Kaplan [11.]. Os dados obtidos foram organizados e apresentados na Figura 1, possibilitando a visualização da prevalência das alterações auditivas identificadas em orelha, para cada uma das classificações adotadas.

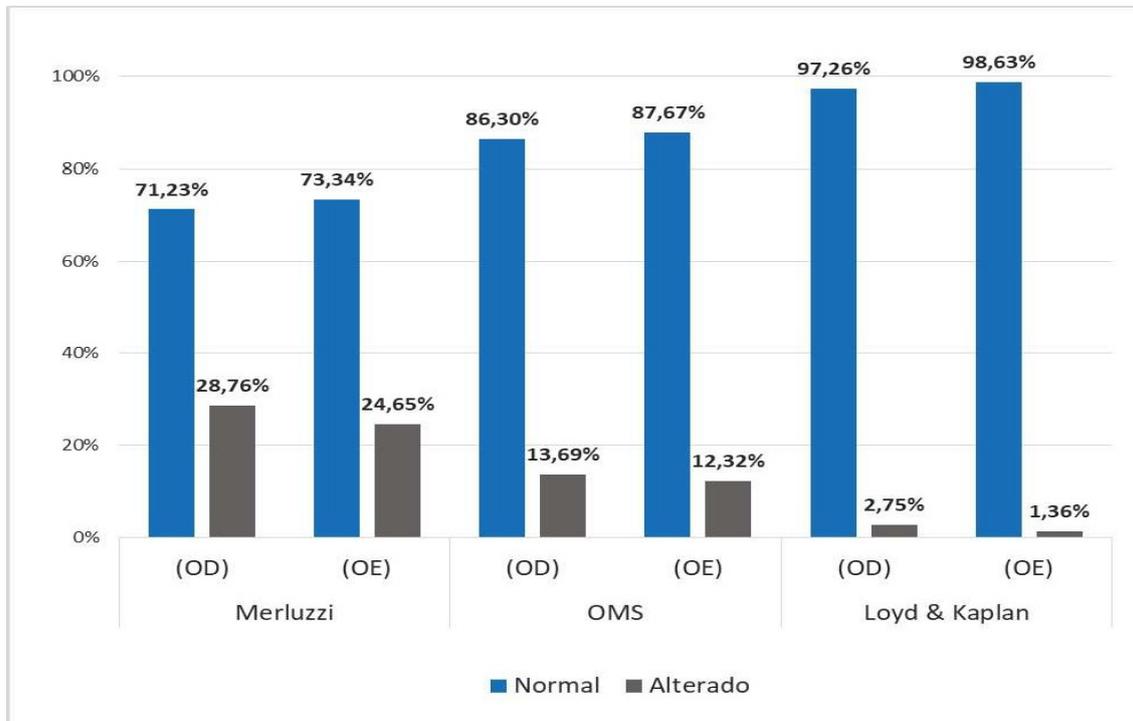


Figura 1: Distribuição da Prevalência de Perdas Auditivas por Orelha Segundo Diferentes Critérios de Classificação

Fonte: Autores (2025)

Na Figura 1, as alterações auditivas foram mais prevalentes na classificação de Merluzzi [17.], com 28,80% na orelha direita e 24,65% na orelha esquerda, seguida pela Organização Mundial de Saúde [12.], com 13,69% na orelha direita e 12,32% na orelha esquerda. A menor taxa de alterações foi observada na classificação de Lloyd e Kaplan [11.] com 2,75% na orelha direita e 1,36% na orelha esquerda.

Essa diferença nos resultados pode ser atribuída à forma de análise adotada por cada método. A escala de Merluzzi, Pira e Ronchetti [17.] baseia-se na identificação de alterações absolutas dos limiares auditivos em cada grupo de frequências, organizando os achados em sete grupos progressivos conforme a gravidade da perda auditiva. Já a classificação proposta pela Organização Mundial da Saúde [12.] utiliza a média quadritonal das frequências de 0,5 kHz, 1 kHz, 2 kHz e 4 kHz para definir o grau da



perda auditiva na via aérea. A classificação de Lloyd e Kaplan [11.] , por sua vez, também adota uma média, porém tritonal, considerando as frequências de 0,5 kHz, 1 kHz e 2 kHz. Assim, o método de Merluzzi, Pira e Ronchetti [17.] mostra-se mais sensível a identificação precoce de alterações auditivas específicas em frequências mais altas, como aquelas tipicamente afetadas pela exposição ocupacional ao ruído

A escala de Merluzzi, Pira e Ronchetti [17.] demonstrou maior sensibilidade na detecção de alterações nessa população, pois classifica a perda auditiva segundo os padrões do audiograma tonal liminar, especialmente nas frequências de 3 kHz, 4 kHz e 6 kHz, que são as mais vulneráveis à exposição ao ruído.

Em outro estudo, os autores optaram pelo critério ocupacional de Merluzzi, Pira e Ronchetti [17.] por ter considerado o mais sensível para verificar o desenvolvimento da perda auditiva induzida pelo ruído em trabalhadores expostos, uma vez que classifica o audiograma com base nos limiares tonais nas frequências de 3, 4 e 6 kHz [19.].

Essa fundamentação evidencia que a escala de Merluzzi continua sendo valorizada por sua capacidade de identificar alterações auditivas relacionadas ao ruído ocupacional, especialmente ao destacar as frequências de 3, 4 e 6 kHz, as mais vulneráveis nesta população, tornando-a uma ferramenta eficaz para programas de vigilância em saúde do trabalhador, visto que é crucial para a identificação precoce e o monitoramento em saúde ocupacional [20.].

A OMS [12.] propõe uma classificação baseada na média quadritonal e permite identificar alterações muitas vezes não identificadas pelas classificações, uma vez que utiliza a média quadritonal (500Hz, 1000Hz, 2000Hz e 4000Hz), adotando o limite de ≥ 20 dBNA para caracterizar a alteração auditiva [12.]. Essa metodologia favorece uma abordagem mais preventiva e sensível aos primeiros sinais de comprometimento auditivo, incluindo muitos casos que não seriam identificados em classificações que utilizam a média tritonal e consideram até 25dB como padrão de normalidade [12.].



A análise evidenciou a maior sensibilidade da classificação de Merluzzi, Pira e Ronchetti [17.] em sujeitos expostos a níveis elevados de pressão sonora. Ao correlacionar as classificações de perda auditiva com as alterações observadas nos limiares de via aérea, verificou-se que o método de Merluzzi apresentou o maior percentual de alterações, atingindo 32,87% dos participantes, número superior ao identificado pelas demais classificações analisadas.

Por outro lado, as classificações da Organização Mundial da Saúde [12.] e de Lloyd e Kaplan [11.], por se basearem em médias tritonais ou quadritonais de frequências mais baixas (0,5 kHz, 1 kHz, 2 kHz e 4 kHz), apresentam menor sensibilidade para detecção precoce da PAIR. Isso ocorre porque essas frequências geralmente só são comprometidas em estágios mais avançados da perda auditiva, após significativa deterioração das frequências mais altas [6.,7.].

Ainda assim, a classificação da OMS [12.] demonstrou maior sensibilidade quando comparada à de Lloyd e Kaplan [11.], por incluir a frequência de 4 kHz na média quadritonal, frequência considerada crítica nos quadros iniciais de PAIR. Essa constatação é corroborada por estudos que destacam que alterações em 4 kHz podem ser evidências de exposição ocupacional ao ruído [20.,21.,22.,23.]

As Figura 2 e 3 apresentam a média dos limiares auditivos nas frequências de 0,25 kHz a 8 kHz para ambas as orelhas.

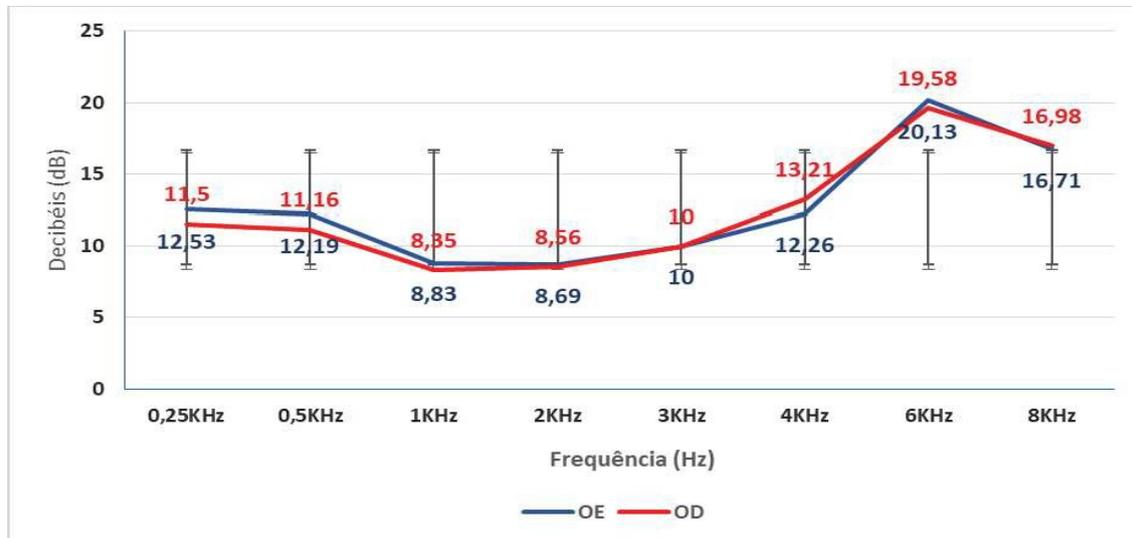


Figura 2: Média dos limiares auditivos nas frequências de 0,25 kHz a 8 kHz para ambas as orelhas, com seus respectivos desvios padrão.

Legenda: OE = Orelha Esquerda; OD = Orelha Direita

Fonte: Autores (2025)

A Figura 2 permite uma análise da integridade auditiva dos trabalhadores avaliados. De modo geral, os valores permaneceram dentro dos padrões de normalidade, com simetria entre orelha direita e esquerda. Contudo, observou-se um aumento expressivo da média na frequência de 6 kHz, ultrapassando o limite do desvio padrão.

Tal achado é clinicamente relevante, pois pode representar um marcador inicial de comprometimento auditivo induzido por exposição ocupacional ao ruído, especialmente em frequências mais agudas, reconhecidamente mais vulneráveis à ação de agentes ototóxicos, como o ruído contínuo no ambiente de trabalho. Esses achados corroboram a evidência de que a perda auditiva induzida pelo ruído geralmente apresenta padrões bilaterais, características semelhantes entre os ouvidos e comprometimentos iniciais em frequências acima de 4 kHz [6.].

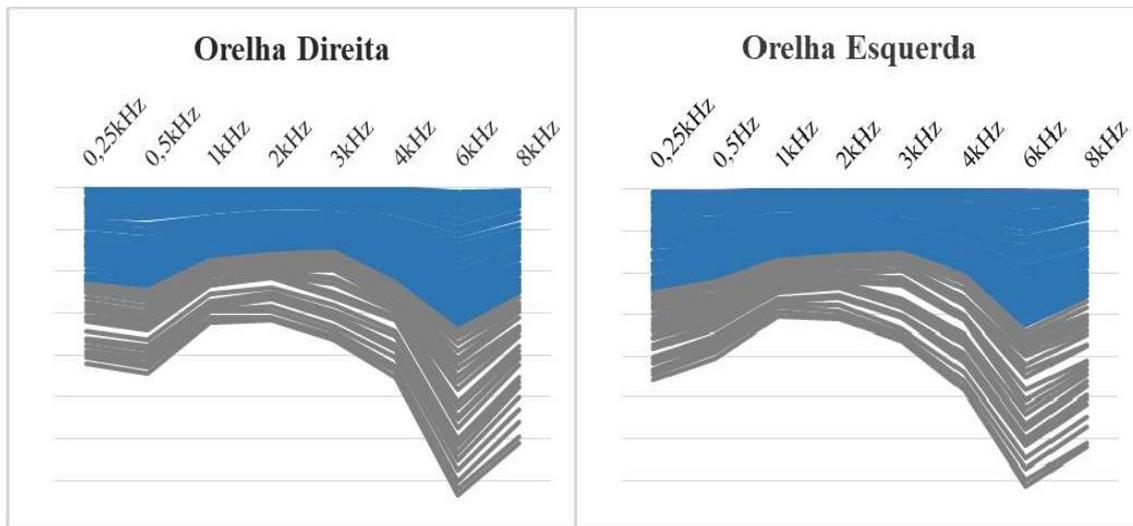


Figura 3: Gráfico de linhas representando os limiares auditivos de via aérea de cada participante.

Fonte: Autores (2025)

A Figura 3 evidencia um padrão sugestivo de comprometimento auditivo relacionado ao ruído. Nota-se que os participantes com alterações audiométricas apresentaram um entalhe característico na frequência de 6 kHz, em ambas as orelhas. Mesmo entre aqueles sem alterações formais nos limiares auditivos, observou-se um aumento dos limiares nessa mesma frequência, ainda que dentro dos padrões de normalidade, indicando um sinal precoce de vulnerabilidade auditiva e reforçando a importância do monitoramento contínuo.

Outros estudos destacam o entalhe entre 3 kHz a 6 kHz nos audiogramas como um sinal inicial típico de comprometimento auditivo induzido níveis elevados de pressão sonora [24.,25.,26.]. De modo semelhante, diversos autores relatam que a perda auditiva relacionada ao trabalho frequentemente se desenvolve de forma insidiosa, sendo subnotificada e subdiagnosticada em estágios iniciais. Isso reforça a necessidade de adoção de exames mais sensíveis (como audiometria de altas frequências e as emissões otoacústicas), bem como de políticas de vigilância que não dependam exclusivamente da audiometria tonal liminar convencional [26.].



Portanto, mesmo na ausência de perdas auditivas clinicamente evidentes, a implementação de programas de conservação auditiva, uso rigoroso de EPIs auditivos e a realização de triagens periódicas tornam-se essenciais. Medidas precoces possibilitam interromper o ciclo de agravamento da PAIR, promovendo maior qualidade de vida e prevenindo incapacidades futuras [27.]. É sabido que outro fator crítico na compreensão da PAIR é o tempo de serviço do trabalhador exposto. A literatura especializada aponta que o dano auditivo geralmente se instala de forma progressiva nos primeiros 10 a 15 anos de exposição contínua, estabilizando-se posteriormente, a depender das características do ruído e da proteção auditiva adotada [28.]. Em estudos com populações semelhantes, observou-se correlação significativa entre o tempo de exposição e a elevação dos limiares auditivos, especialmente nas frequências de 3 kHz, 4 kHz e 6 kHz, as mais sensíveis à ação do ruído contínuo [29.].

Diante desses achados, destaca-se a importância da implementação de Programas de Conservação Auditiva (PCA), conforme diretrizes da Occupational Safety and Health Administration – OSHA [30.]. Tais programas devem incluir monitoramento periódico do ambiente, controle de engenharia, exames audiométricos regulares, fornecimento de EPIs adequados, educação em saúde e vigilância ativa. A literatura aponta que, quando estruturados de forma adequada, os PCAs contribuem para a redução da incidência de PAIR e para o aumento da produtividade e qualidade de vida dos trabalhadores [31.].

A Tabela 5 descreve a distribuição percentual dos participantes com alterações audiométricas, queixas auditivas e relato de exposição ao ruído, apresentados em relação ao total da amostra e conforme as diferentes classificações audiométricas adotadas. Este recurso permite visualizar comparativamente os resultados obtidos segundo múltiplos critérios diagnósticos, evidenciando possíveis discrepâncias entre queixas subjetivas, histórico ocupacional e achados objetivos.



Tabela 5: Distribuição percentual dos participantes com alterações audiométricas, queixas auditivas e relato de exposição ao ruído, organizados segundo o total da amostra e conforme as diferentes classificações audiométricas utilizadas.

	Total Pesquisados	Merluzzi	OMS	Lloyd e Kaplan
Alterações audiométricas	x	32,87%	12,32%	2,73%
Com queixas	41,10%	16,43%	4,10%	1,36%
Sem queixas	58,90%	16,43%	8,21%	1,63%
Considera exposto ao ruído	75%	24,56%	8,21%	0%
Não considera exposto ao ruído	25%	8,21%	4,10%	2,73%

Fonte: Autores (2025)

Cerca de 75% dos trabalhadores entrevistados relataram sentir-se expostos ao ruído em seu ambiente de trabalho, evidenciando uma percepção generalizada de convivência com níveis elevados de pressão sonora. Ao comparar essa percepção com as alterações auditivas detectadas pelas diferentes classificações, observou-se maior prevalência na escala de Merluzzi, Pira e Ronchetti [17.]. Na classificação da OMS [12.], o número de casos foi inferior, enquanto a de Lloyd e Kaplan [11.] não registrou ocorrências relacionadas à exposição. Esses dados sugerem que os trabalhadores com alterações audiométricas segundo a escala de Merluzzi, possivelmente já afetados pela PAIR, apresentam maior percepção da exposição a níveis elevados de ruído.

Diante disso, torna-se pertinente reavaliar os critérios de classificação das perdas auditivas utilizados em ambientes ocupacionais. A escala de Merluzzi, por focar as frequências mais altas, demonstra maior sensibilidade para a detecção precoce e, portanto, maior eficácia para fins preventivos [31.]. No entanto, a audiometria tonal convencional, isoladamente, não é suficiente para mensurar a extensão real da lesão auditiva causada por agentes ototóxicos, uma vez que identifica alterações apenas quando já existem danos irreversíveis. Exames complementares, como as Emissões Otoacústicas Evocadas por Produto de Distorção (EOAPD) e a Audiometria Tonal de Altas Frequências (AT-AF), podem contribuir de maneira significativa para o monitoramento auditivo e a identificação precoce de alterações, sobretudo quando



associados à avaliação clínica, ocupacional e ao histórico do trabalhador [32.,33.]. Essa abordagem integrada possibilita maior precisão na detecção de alterações iniciais e na caracterização dos efeitos da exposição a ruído, agentes químicos e biológicos [9.,32.,33.,34.].

Estudos anteriores também ressaltam a importância da inclusão de frequências altas nos exames audiométricos e nas classificações, como estratégia fundamental para a prevenção da PAIR [35.,36.].

Assim, os achados deste estudo contribuem para o aprofundamento da compreensão sobre os fatores associados à PAIR e para o aperfeiçoamento dos métodos de triagem. Além disso, fornecem subsídios para o desenvolvimento de ações preventivas mais eficazes e para intervenções clínicas e ambientais voltadas à promoção da saúde auditiva de trabalhadores expostos a ambientes ruidosos.

Embora a PAIR seja amplamente reconhecida e parte da lista de doenças com notificação compulsória, muitas vezes é negligenciada, especialmente em contextos de maior vulnerabilidade econômica. Pesquisas indicam que, apesar de ser considerada um importante problema de saúde ocupacional, a perda auditiva induzida pelo ruído frequentemente é desconsiderada em grupos socialmente mais fragilizados, devido à ausência de monitoramento, à baixa mobilização para políticas preventivas e ao acesso limitado a equipamentos de proteção [36.].

A relação entre o nível de escolaridade e a exposição ao ruído ocupacional tem sido amplamente discutida na literatura, sobretudo em contextos de vulnerabilidade social e econômica. Trabalhadores com menor escolaridade tendem a ocupar funções laborais mais operacionais e manuais, frequentemente inseridas em ambientes com altos níveis de pressão sonora e menor acesso a medidas de proteção. Essa população, em geral, também dispõe de menos informações sobre os riscos da exposição contínua ao ruído e sobre a importância do uso adequado dos EPIs, o que potencializa o risco de desenvolvimento da PAIR [37.].



Além disso, baixos níveis de escolaridade podem estar associados à menor valorização de ações de promoção da saúde e à dificuldade de compreensão de campanhas educativas voltadas à conservação auditiva. Tal constatação evidencia a necessidade de estratégias educativas mais acessíveis e adaptadas ao perfil dos trabalhadores, de modo a minimizar os danos auditivos e a promover ambientes de trabalho mais seguros e inclusivos. Estudos, como o de Gonçalves, Borges e Silva [38.], demonstram que trabalhadores com menor escolaridade apresentam maior prevalência de queixas auditivas e alterações nos limiares audiométricos, reforçando o papel da educação como fator de proteção em saúde ocupacional.

Portanto, é fundamental considerar o nível de escolaridade como variável central no planejamento e implementação de programas de vigilância e conservação auditiva no ambiente de trabalho.

4. **Considerações finais**

Os achados demonstraram que, mesmo quando os limiares auditivos permanecem dentro dos padrões de normalidade, alterações precoces, como entalhes em frequências altas, especialmente em 6 kHz, já podem indicar o início de um comprometimento auditivo. Nesse contexto, métodos mais sensíveis, como as classificações de Merluzzi exames complementares como Emissões Otoacústicas Evocadas e Audiometria Tonal de Altas Frequências, mostram-se fundamentais para o diagnóstico precoce e a vigilância em saúde do trabalhador.

A Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR) permanece como uma das principais enfermidades ocupacionais, gerando impactos significativos na saúde, na qualidade de vida e na produtividade dos trabalhadores. Embora amplamente documentada na literatura científica, a PAIR ainda é subdiagnosticada e negligenciada, sobretudo em contextos de maior vulnerabilidade socioeconômica.



Mostra-se imprescindível o fortalecimento de políticas públicas de saúde auditiva ocupacional, contemplando ações educativas, triagens periódicas com instrumentos sensíveis, uso adequado e fiscalização dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), além de uma abordagem integrada entre profissionais de saúde, engenheiros de segurança e gestores. Assim, a prevenção permanece como a estratégia mais eficaz na luta contra perdas auditivas irreversíveis, assegurando a dignidade, a saúde e o pleno exercício do trabalho

5. **Declaração de direitos**

Os autores declaram ser detentores dos direitos autorais da presente obra, que o artigo não foi publicado anteriormente e que não está sendo considerado por outra Revista/Journal. Declaram que as imagens e textos publicados são de responsabilidade dos autores, e não possuem direitos autorais reservados a terceiros. Textos e/ou imagens de terceiros são devidamente citados ou devidamente autorizados com concessão de direitos para publicação quando necessário. Declaram respeitar os direitos de terceiros e de Instituições públicas e privadas. Declaram não cometer plágio ou autoplágio e não ter considerado/gerado conteúdos falsos e que a obra é original e de responsabilidade dos autores.

6. **Referências**

1. SIQUEIRA, Marcos M.; MORAES, Maria S. *Saúde coletiva, resíduos sólidos urbanos e os catadores de lixo*. *Ciência & Saúde Coletiva*, ISSN 1413-8123, v. 14, n. 6, p. 2115–2122, 2009
2. GUERRA, Maria R.; *Prevalência de perda auditiva induzida por ruído em empresa metalúrgica*. *Revista de Saúde Pública*, ISSN 0034-8910, v. 39, n. 2, p. 238–244, abr. 2005. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003489102005000200015&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: abr. 2023
3. ZHOU, Bin; ZHANG, Jiayang. *Occupational epidemiological characteristics of noise-induced hearing loss and the impact of combined exposure to noise and*



- dust on workers' hearing—a retrospective study*. *Frontiers in Public Health*, ISSN 2296-2565, v. 12, 2024.
4. OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION (OSHA). *Occupational Noise Exposure*. Washington, DC: United States Department of Labor, 2023. Disponível em: <https://www.osha.gov/noise>. Acesso em: jul. 2025
 5. HENDERSON, D.; BIELEFELD, E. C.; HARRIS, K. C.; HU, B. H. The role of oxidative stress in noise-induced hearing loss. *Ear and Hearing*, ISSN 0196-0202, v. 27, n. 1, p. 1–19, fev. 2006.
 6. BRASIL. Ministério da Saúde. *Perda auditiva induzida por ruído (PAIR)*. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2006. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/protocolo_perda_auditiva.pdf. Acesso em: abr. 2023. Comitê Nacional de Ruído e Conservação Auditiva. Perda auditiva induzida por ruído relacionada ao trabalho. Boletim, São Paulo, n. 1, 29 jun. 1994. Revisto em 14 nov. 1999.
 7. BRASIL. Ministério da Saúde. *Doenças relacionadas ao trabalho: manual de procedimentos para os serviços de saúde*. Brasília: Ministério da Saúde, 2001.
 8. XUE, Peng; ZHAO, Wenjing; GAO, Xiaoyu; WEI, Fang; WANG, Jinyan; LI, Xinyu; LI, Yao; ZHANG, Ning; SUN, Jian. Association of Occupational Noise Exposure and Extended High Frequency Hearing Loss in Young Workers With Normal Hearing. *Ear and Hearing*, ISSN 0196-0202, v. 46, n. 3, p. 758–769, maio–jun. 2025.
 9. BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. NR 17 – Ergonomia. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, n. 243, p. 351–357, 27 dez. 2022. Portaria MTP nº 4.219, de 20 de dezembro de 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/inspecao-do-trabalho/>



- [seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-17](#). Acesso em: 14 jul. 2025.
10. BRASIL. Ministério do Trabalho. Norma Regulamentadora nº 15 – Atividades e Operações Insalubres. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 6 jul. 1978. Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/inspecao-do-trabalho/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-15>. Acesso em: 14 jul. 2025.
11. LLOYD, Lyle; KAPLAN, Harold. *Audiometric interpretation: a manual of basic audiometry*. Baltimore: University Park Press, 1978. p. 16-17, 94.
12. WORLD HEALTH ORGANIZATION. *World report on hearing*. Geneva: World Health Organization, 2021. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/world-report-on-hearing>. Acesso em: 26 jul. 2025.
13. CARLSON, Katie; MORATA, Thais C.; HUGHES, Shari E.; AFANUH, Shannon E. *Reducing hearing loss in recycling workers (e-waste, scrap, and other waste)*. Cincinnati, OH: U.S. Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health, 2024. (NIOSH Publication No. 2025-100). Disponível em: <https://doi.org/10.26616/NIOSH PUB2025100>. Acesso em: 14 jul. 2025.
14. BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR-7 – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO). Atualizada pela Portaria MTP nº 6.734, de 09/03/2023.
15. Sistema de Conselhos de Fonoaudiologia. *Guia de orientações na avaliação audiológica básica*. [S. l.], 2023. Disponível em: <https://fonoaudiologia.org.br/wp-content/uploads/2023/11/Guia-de-Orientacao->



- [na-Avaliacao-Audiologica-DIGITAL-COMPLETO-FINAL.pdf](#). Acesso em: 11 ago. 2024.
16. SAMELLI, Angela Giannella; FIORINI, Ana Cláudia. Ruído, efeitos sobre a Saúde e estratégias de proteção. In: Schochat, Eliane; Alcântara, Ilsa do Carmo; Colafêmia, Juliana; GIACHETTI, Claudia Marcia (orgs.). *Tratado de audiologia*. 3. ed. Santana de Parnaíba (SP): Manole, 2022. cap. 25, p. 348–355.
 17. MERLUZZI, Franco; PIRA, Enrico; RONCHETTI, Rinaldo. *La prevenzione della sordità da rumore*. *Medicina del Lavoro*, v. 70, n. 3, p. 165–174, 1979.
 18. ALMEIDA, Larissa Silva De; SOUSA, Tamires Oliveira de; OLIVEIRA, Thiago Borges de. *Impacto do ruído ocupacional na saúde mental e na produtividade dos trabalhadores*. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, São Paulo, v. 47, e33, 2022.
 19. DIAS, Adriano; CORDEIRO, Ricardo. *Association between hearing loss level and degree of discomfort introduced by tinnitus in workers exposed to noise*. *American Journal of Industrial Medicine*, 2023
 20. METIDIARI, Mirella Melo; RODRIGUES, Hugo Fernandes Santos; OLIVEIRA FILHO, Francisco José Motta Barros de; ANTONELLI, Angela Regina; GOMES, Maria Regina da Silva. *Noise Induced Hearing Loss (NIHL): literature review with a focus on occupational medicine*. *International Archives of Otorhinolaryngology*, São Paulo, ISSN 1809-4864.v. 17, n. 2, p. 208–212, 2013.
 21. LOPES, Adriana Carvalho; OTOWIZ, Vanessa Garcia; LOPES, Paulo Marcos De Barros; LAURIS, José Roberto Pereira; SANTOS, Cláudia Ceneviva. *Prevalência de perda auditiva induzida por ruído em motoristas*. *International Archives of Otorhinolaryngology*, [online], v. 16, n. 4, p. 509–514, 2012. ISSN 1809-4864. Disponível em: <https://doi.org/10.7162/S1809-97772012000400013>. Acesso em: 8 maio 2023. Epub: 7 nov. 2012.



22. BEZERRA, Maria Daguia; MARQUES, Rosângela Alves. Configurações audiométricas em saúde ocupacional. *Revista Brasileira em Promoção da Saúde*, Fortaleza, ISSN 1982-0364. v. 17, n. 2, p. 61–65, 2004.
23. METIDIARI, Mirella Melo; RODRIGUES, Hugo Fernandes Santos; OLIVEIRA FILHO, Francisco José Motta Barros de. Noise-Induced Hearing Loss (NIHL): literature review with a focus on occupational medicine. *International Archives of Otorhinolaryngology*, São Paulo, ISSN 1809-9777. v. 17, n. 2, p. 208–212, 2023.
24. HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE – HSE. *Noise at work: A brief guide to controlling the risks*. INDG362(rev5). [S. l.]: HSE, 2024. Disponível em: <https://www.hse.gov.uk/pubns/indg362.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2025.
25. SCHLAG, Michael; HANCOCK, Laura; SUN, Jian. Early indicators of noise-induced hearing loss in occupational settings: a systematic review. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, ISSN 0340-0131, v. 94, p. 1203–1216, 2021.
26. MASTERSON, Elizabeth A.; CARPENTER, Lindsay; COYLE, Leslie A.; STEWART, Larry; THEMAAN, Michelle. Prevalence of hearing loss in the United States by industry. *American Journal of Industrial Medicine*, Hoboken, ISSN 0271-3586. v. 61, n. 6, p. 477–485, 2018.
27. LOPES, Adalva Virgínia C.; TEIXEIRA, Cleide Fernandes; VILELA, Mirella Bezerra R.; LIMA, Maria Luiza L. T. de. Impact of a hearing conservation program on occupational noise-induced hearing loss: a longitudinal study (2003–2018). *Revista CEFAC*, ISSN 1982-0216. v. 24, n. 5, 2022.
28. BOGER, Marlene Escher. A influência do espectro de ruído na prevalência de perda auditiva induzida por ruído e zumbido em trabalhadores. 2007. 144 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) – Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2007. Disponível em:



- https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/2837/1/Dissert_Marlene%20Escher%20Boger.pdf. Acesso em: abr. 2023.
29. MELO, Ana Paula da Silva; OLIVEIRA, Flávia Marques de; SOUSA, Marcos André Gomes de; COSTA, Simone Regina da; NASCIMENTO, Paulo Roberto. Perda auditiva em trabalhadores de cooperativas de reciclagem. *Revista Brasileira de Medicina do Trabalho*, Belo Horizonte, ISSN 1679-4435, v. 16, n. 2, p. 211–217, 2018.
30. OSHA – OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION. Occupational Noise Exposure: Hearing Conservation Program. Washington, DC: United States Department of Labor, 2023. Disponível em: <https://www.osha.gov/noise/hearing-programs> . Acesso em: 5 ago. 2025.
31. VERBEEK, Jos H.; KATEMAN, Ellen; MORATA, Thais C.; LIE, Aksel; ELLIOTT, Rory; CLARKE, Michael P.; RIMMER, Emma. Interventions to prevent occupational noise-induced hearing loss. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, Hoboken: Wiley, ISSN 1469-493X, v. 2014, n. 10, Art. No.: CD006396, 2014.
32. MARQUES, Fernanda Pereira; COSTA, Edilson Alves. Exposição ao ruído ocupacional: alterações no exame de emissões otoacústicas. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, ISSN 1808-8694, v. 72, n. 3, p. 362–366, 2006.
33. ALCARÁS, Priscila Aparecida Soares; LACERDA, Adriana Bender Moreira; MARQUES, Juliane Macedo. Estudo das Emissões Otoacústicas Evocadas e efeito de supressão em trabalhadores expostos a agrotóxicos e ruído. *CoDAS*, ISSN 2317-1782, v. 25, n. 6, p. 527–533, 2013.
34. ARYAL, Sajana; TREVINO, Monica; RODRIGO, Hansapani; MISHRA, Srikanta. Is Noise Exposure Associated With Impaired Extended High Frequency Hearing Despite a Normal Audiogram? A systematic review and



- meta-analysis. *Trends in Hearing*, ISSN 2331-2165v. xx, p. e2025 000xx, maio/jun. 2025.
35. FERREIRA JÚNIOR, Mário. Perda auditiva induzida por ruído: nova proposta de classificação. *Distúrbios da Comunicação*, São Paulo, ISSN 0102-6981, v. 3, n. 2, p. 219–238, jan. 1990.
36. OLIVEIRA, Renata S.; LIMA, Thiago; COSTA, Marília F. Occupational noise exposure and its effects among mill workers: a narrative review. *Noise & Health*, ISSN 1463-1741, v. 26, n. 230, p. 123–130, 2024.
37. LOPES, Claudia S.; ALMEIDA, Sílvia I. G.; CAMPOS, Márcia A. Condições de trabalho e uso de equipamentos de proteção por trabalhadores com baixa escolaridade. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, São Paulo, ISSN 0303-7657, v. 44, n. 149, p. 1–9, 2019..
38. GONÇALVES, Carolina G.; BORGES, Luiz R.; SILVA, Ana P. Perda auditiva induzida por ruído em trabalhadores da indústria: associação com tempo de exposição e escolaridade. *Revista CEFAC*, São Paulo, v. 22, n. 1, p. e2919, 2020. ISSN 1982-0216.