

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL

Bruna dos Santos Corrêa

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**Análise de Riscos e Estratégias de Controle em Ambientes
Produtivos com Ruídos: Uma revisão da literatura**

Orientador: Prof. Dr. Ricardo de Carvalho Turati

Três Lagoas-MS

2025

Análise de Riscos e Estratégias de Controle em Ambientes Produtivos com Ruídos: Uma revisão da literatura

Bruna dos Santos Corrêa

RESUMO

O ruído é um agente físico recorrente em ambientes industriais e está relacionado a perda auditiva, alterações fisiológicas e queda de desempenho. Este trabalho teve como objetivo analisar, por meio de revisão de literatura, como o ruído tem sido tratado em ambientes produtivos e quais estratégias de controle têm sido propostas no campo da gestão de operações. A metodologia adotada foi uma revisão bibliográfica qualitativa, com base em 58 artigos técnico-científicos publicados entre 2015 e 2025, extraídos de bases como SciELO, CAPES, Engineering Village, BDTD e outras. A análise foi organizada em quatro eixos: caracterização do ruído como risco físico, efeitos da Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR), métodos de diagnóstico e monitoramento, e integração de estratégias com os sistemas de gestão. Os resultados mostram que o controle do ruído ainda está concentrado no uso de EPIs, com baixa aplicação de medidas de engenharia e pouca articulação com ergonomia, manutenção ou layout. Constatou-se que os dados sonoros, mesmo quando medidos, raramente influenciam decisões operacionais. Conclui-se que o ruído pode ser tratado como variável técnica, servindo como sinal de falhas e indicador para decisões ligadas à segurança, organização do trabalho e desempenho produtivo.

Palavras-chave: ruído ocupacional; PAIR; controle do risco físico; ambientes industriais; gestão operacional.

ABSTRACT

Noise is a recurring physical agent in industrial environments and is linked to hearing loss, physiological changes, and reduced performance. This study aimed to analyze, through a literature review, how noise has been addressed in productive environments and what control strategies have been proposed within the context of operations management. The adopted methodology was a qualitative bibliographic review, based on 58 technical-scientific articles published between 2015 and 2025, obtained from databases such as SciELO, CAPES, Engineering Village, BDTD, among others. The analysis was structured around four categories: noise as a physical risk, effects of Noise-Induced Hearing Loss (NIHL), diagnostic and monitoring methods, and the integration of strategies with management systems. The results show that noise control still relies mainly on the use of Personal Protective Equipment (PPE), with limited implementation of engineering solutions and weak connection to ergonomics, layout, or maintenance routines. In most cases, sound data—when collected—do not influence operational decisions. The study concludes that noise can be treated as a technical variable, acting as a signal of failure and as a decision-making indicator for safety, work organization, and system performance.

Keywords: occupational noise; NIHL; physical risk control; industrial environments; operational management.

1 INTRODUÇÃO

Nas fábricas e indústrias de hoje, o ruído é algo que surge naturalmente com o uso de máquinas, que mesmo sendo muito comum, ele costuma ser ignorado. Normalmente, a única medida tomada é oferecer protetores de ouvido e seguir o Programa de Conservação Auditiva (PCA), o que mostra que o problema é tratado de forma superficial e individual, sem atacar a raiz da questão (Pimenta et al., 2019).

Para tanto, existem regras específicas sobre o assunto, como as Normas de Higiene Ocupacional como a NHO-01, que orienta como medir o nível de ruído no trabalho, a Norma Regulamentadora NR-15, que define quando o ruído passa a ser prejudicial à saúde, e a NR-7, que exige acompanhamento médico para quem está exposto a agentes como o ruído. Mesmo assim, ainda há uma grande distância entre o que está escrito nas normas e o que realmente acontece no dia a dia das fábricas (Nóbrega et al., 2017).

Segundo Rönnberg et al. (2023), o ruído continua sendo visto como algo normal e inevitável, por isso não recebe a devida atenção no planejamento das atividades. Isso faz com que se invista pouco em soluções como isolar as fontes de ruído, reorganizar o espaço da fábrica, usar sensores ou prever problemas antes que aconteçam. Os mesmos autores também destacam que a saúde dos trabalhadores é tratada como algo separado da eficiência da produção, o que atrapalha a integração entre ergonomia, sustentabilidade e desempenho. Seguir apenas as regras técnicas não têm sido suficiente, especialmente em áreas onde o ruído sempre foi muito alto, como mineração, siderurgia, papel e celulose e agronegócio.

Diante disso, este estudo propõe a seguinte pergunta: Como a gestão de operações pode transformar o ruído, que hoje é apenas tolerado, em um indicador de segurança e eficiência nas fábricas? Para responder, o objetivo principal é entender, por meio de uma revisão da literatura, como o ruído vem sendo tratado nas indústrias e quais soluções têm sido propostas dentro da Engenharia de Produção.

De forma mais específica, busca-se: (1) Entender como o ruído é visto como um risco no ambiente industrial; (2) Analisar como a perda de audição causada por ruído afeta a saúde e o trabalho das pessoas; (3) Estudar como o ruído tem sido monitorado e controlado; (4) Identificar estratégias que unem saúde do trabalhador, engenharia dos processos e gestão da produção.

Assim, este estudo busca romper com a abordagem tradicional centrada exclusivamente no cumprimento de normas, propondo uma nova perspectiva em que o ruído seja compreendido como um dado valioso para aprimorar o desempenho das operações industriais. Ao ser tratado

como um indicador da qualidade do sistema produtivo, o ruído deixa de ser percebido apenas como um problema de saúde ocupacional e passa a integrar o conjunto de informações estratégicas capazes de orientar melhorias na eficiência, na ergonomia e na sustentabilidade das fábricas.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Ruído como Agente de Risco Físico Ocupacional

O ruído é um dos riscos físicos mais comuns nas fábricas e pode afetar diretamente a saúde e a segurança dos trabalhadores. Quando o ruído atinge níveis muito altos, pode causar desde desconforto até problemas sérios e permanentes, como a perda de audição. Segundo Tinoco et al. (2019), cerca de 16% dos casos de perda auditiva no mundo estão ligados ao ruído no trabalho, o que mostra como esse risco é sério nos ambientes industriais.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) e o Instituto Nacional de Segurança e Saúde Ocupacional dos Estados Unidos (NIOSH) estimam que milhões de pessoas trabalham todos os dias em locais com ruído acima do recomendado. De acordo com Gonçalves e Fontoura (2017), só nos Estados Unidos, cerca de 30 milhões de trabalhadores enfrentam essa situação, o que mostra a necessidade de controlar melhor esse problema.

De forma simples, o ruído é uma variação rápida de pressão no ar, medida em decibéis (dB). Nas indústrias, é comum encontrar níveis acima de 85 dB, valor que a legislação brasileira usa como limite para começar a aplicar medidas de proteção. A Norma Regulamentadora nº 15 (NR-15) considera o ambiente insalubre quando esse nível é ultrapassado, exigindo o uso de equipamentos de proteção e ações para reduzir o ruído.

Gonçalves e Fontoura (2017) lembram que o ruído está quase sempre presente nas fábricas e pode prejudicar tanto a saúde dos trabalhadores quanto o desempenho das atividades. A exposição contínua ao ruído está ligada à fadiga, queda de produtividade, erros e até aumento no número de acidentes.

Para reduzir esses riscos, o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI), como protetores auriculares, é uma medida comum, no entanto, só isso não basta, é preciso pensar o ambiente de trabalho como um todo, incluindo isolar máquinas muito barulhentas, fazer manutenção regular e instalar barreiras para conter o som.

Segundo Tinoco et al. (2019), os EPIs devem ser a última opção, depois de já ter feito mudanças no ambiente e nas máquinas. A proteção só funciona bem quando há um trabalho

conjunto entre as áreas de segurança, manutenção e engenharia. Uma das práticas recomendadas é o uso de mapas de ruído, que ajudam a identificar onde o ruído é mais forte e onde é necessário agir com mais urgência.

2.2 Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR) e Efeitos Sistêmicos

A Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR) é um problema de saúde permanente, que afeta os dois ouvidos e se desenvolve de forma lenta, causada pela exposição constante a altos níveis de ruído no ambiente de trabalho. Essa condição, registrada no CID-10 com o código H83.3, é bastante comum em setores como siderurgia, metalurgia, construção civil e transporte, onde o ruído, seja contínuo ou intermitente, frequentemente ultrapassa os limites considerados seguros pela legislação (Silveira e Saliba, 2020).

Os primeiros sinais da PAIR costumam surgir nas frequências sonoras entre 3.000 e 6.000 Hz, prejudicando a audição aos poucos e dificultando a comunicação no dia a dia. Mesmo que a exposição ao ruído pare, a perda auditiva não regride, pois o dano às células do ouvido interno, conhecidas como células ciliadas do órgão de Corti, é definitivo (Silveira e Saliba, 2020).

Além da perda de audição, o ruído contínuo pode afetar outras áreas da saúde. Silveira e Saliba (2020) explicam que ele pode causar problemas no coração, no sistema nervoso e até no comportamento. Entre os efeitos mais comuns estão a pressão alta, distúrbios do sono, irritação constante e até um risco maior de infarto, devido ao estresse que o ruído gera no organismo.

Um levantamento feito em Portugal por Epitácio et al. (2024) identificou mais de 500 casos de surdez causada pelo trabalho, com destaque para a indústria de transformação e metalurgia pesada. No Brasil, só em 2023, foram notificados 468 casos, a maioria entre homens (86%) e trabalhadores com idade entre 50 e 64 anos (44,2%). No entanto, cerca de 46% dos profissionais de saúde dizem que não notificam oficialmente os casos de PAIR, o que dificulta a criação de políticas públicas mais eficazes para proteger os trabalhadores.

De acordo com Nazu (2015), é fundamental aplicar programas de prevenção bem estruturados, com testes auditivos regulares, medição dos níveis de ruído no ambiente e uma gestão integrada dos riscos. Os autores destacam que a PAIR é resultado direto de exposições mal controladas a ruídos acima de 85 dB durante uma jornada de 8 horas, limite estabelecido pelo Ministério da Saúde. Nesses casos, apenas o uso de protetores auriculares não é suficiente, é necessário também investir em barreiras acústicas, manutenção preventiva de máquinas e

reorganização do espaço de trabalho.

Do ponto de vista da gestão de processos, controlar a PAIR exige integrar diferentes áreas, como ergonomia, manutenção e segurança. Algumas das ações recomendadas incluem o uso de mapas de ruído para identificar pontos críticos de ruído, revezamento de turnos e ajustes no layout da fábrica. Tudo isso faz parte dos Programas de Conservação Auditiva, como discutido por Rönnberg et al. (2023).

Diante de tudo isso, a PAIR precisa ser vista como um sinal claro de falhas na forma como a saúde e a segurança estão sendo geridas no ambiente de trabalho. Evitar esse problema vai além de seguir normas como a NR-7, NR-9 e NR-15, é preciso adotar uma abordagem integrada, baseada em dados e focada na proteção dos trabalhadores e na melhoria contínua dos processos produtivos (Silveira e Saliba, 2020).

2.3 Setores Industriais com Maior Incidência de Ruído Ocupacional

No Brasil, Batistela et al. (2019) identificaram que os setores de rebobinamento e secagem de uma indústria de papel operavam com níveis de ruído entre 90 e 97 dB, sem qualquer tipo de barreira acústica, isolamento de máquinas ou uso constante de protetores auriculares. As medições foram feitas em um ambiente de produção contínua, marcado por muitos equipamentos rotativos e sem qualquer controle regular do ruído.

De forma semelhante, Leite et al. (2021) observaram que usinas sucroalcooleiras mantinham níveis acima de 93 dB nas áreas de moagem e caldeiras. Nesses setores, os trabalhadores eram expostos ao ruído intenso por longos períodos, sem revezamento de funções e sem proteção física das máquinas, o que agrava o risco auditivo.

No setor calçadista, o problema se torna ainda mais grave quando o ruído se combina com substâncias químicas que afetam a audição. Monteiro et al. (2015) relataram que, em uma fábrica de calçados em Portugal, operadores de injetoras de poliuretano estavam expostos a mais de 95 dB durante jornadas de até 10 horas, além de inalarem solventes como tolueno e xileno, que também prejudicam a audição.

Na indústria de cerâmica sanitária da Indonésia, Sintorini e Wibowo (2020) registraram níveis acima de 101 dB nas áreas de fornos, prensagem e acabamento. As condições de trabalho eram precárias: ambientes fechados, com pouca ventilação e muitas superfícies que refletiam o som. Os autores relacionaram a exposição ao surgimento de sintomas como pressão alta, dores de cabeça e cansaço muscular, principalmente entre os trabalhadores noturnos com mais de cinco anos na função.

Na siderurgia do Paquistão, Khahro et al. (2023) constataram que o ruído ultrapassava 100 dB, vindo de máquinas como calandras, laminadores e moinhos. O ambiente era aberto, sem qualquer isolamento acústico, e o layout da fábrica favorecia a propagação do som por todo o espaço.

No México, Romo-Arellano et al. (2019) estudaram a produção de tequila e encontraram ruídos acima de 94 dB nas áreas de destilação, envase e transporte de barris. As fábricas, feitas com paredes rígidas e telhados metálicos, intensificavam a reverberação do som. Mesmo com sinais claros de perda auditiva entre os trabalhadores, o problema não era reconhecido formalmente, o que tornava o ruído um fator ignorado na gestão da produção.

Na construção naval em Bangladesh, Hossain et al. (2016) mapearam a exposição ao ruído em estaleiros, onde os níveis passavam de 100 dB em atividades como corte de metal, soldagem e testes hidrostáticos. Os trabalhos ocorriam em galpões abertos, com forte reverberação e sem qualquer tipo de proteção sonora. O estudo mostrou alta incidência de queixas auditivas, zumbidos e dores de cabeça entre os operadores de equipamentos como esmerilhadeiras e maçaricos.

Em Lagos, na Nigéria, Adeniyi e Olatunji (2025) analisaram matadouros urbanos e encontraram ruídos médios acima de 88 dB, causados por serras elétricas, compressores e sistemas de ventilação. O ruído afetava os trabalhadores, e também os moradores das redondezas, que relataram irritação, distúrbios do sono e perda auditiva. Os matadouros funcionavam em estruturas improvisadas, sem qualquer divisão de espaços ou controle do som, o que prolongava e intensificava a exposição.

No Brasil, Nóbrega et al. (2017) estudaram uma fábrica de bebidas onde os setores de envase e pasteurização apresentavam níveis superiores a 92 dB. Os trabalhadores viam o ruído como algo comum e natural do ambiente de fábrica. O uso de protetores auditivos era irregular, tanto por causa do desconforto quanto pela falta de fiscalização. Segundo o estudo, havia uma espécie de dessensibilização coletiva, onde o ruído deixava de ser visto como um risco real, dificultando ações de prevenção.

Em áreas de mineração no Peru, principalmente em regiões montanhosas, Florez-Salas et al. (2023) documentaram ruídos acima de 94 dB em lavras subterrâneas, onde o trabalho com perfuratrizes e carregadeiras ocorria em espaços fechados, com baixa capacidade de absorção sonora. A exposição prolongada estava associada a casos frequentes de pressão alta e cansaço persistente. A ausência de programas específicos de conservação auditiva foi apontada como um dos principais motivos para a continuidade do problema entre os operadores.

Na Ucrânia, Kozyrieva et al. (2020) realizaram auditorias em 37 empresas mineradoras e descobriram que, em 78% delas, o ruído era um risco presente e constante, com níveis acima de 90 dB. Mesmo com medições regulares, os dados eram tratados apenas como exigência legal, sem impacto real na tomada de decisões. As ações se limitavam ao fornecimento de protetores auditivos, sem qualquer melhoria no sistema de ventilação ou isolamento das fontes de ruído.

Apesar das diferenças entre países, setores e condições de trabalho, os sintomas e falhas são parecidos, a ausência de monitoramento contínuo, a falta de normas mais rígidas e os erros nos projetos de controle do ruído se repetem. Estudos em áreas como mineração, siderurgia, construção naval e indústria de bebidas revelam um padrão de descaso técnico frente ao risco acústico, mesmo em realidades produtivas tão distintas (Mocek, 2020; Khahro et al., 2023; Hossain et al., 2016; Nóbrega et al., 2017).

2.4 Diagnóstico, Monitoramento e Controle do Risco Acústico

A avaliação do ruído no ambiente de trabalho começa pela medição da pressão sonora, ou seja, do volume do som no local onde o trabalhador está exposto. Para isso, o equipamento mais usado é o decibelímetro, que possui um microfone sensível e um filtro chamado de ponderação A. Esse filtro ajusta a medição para se aproximar da forma como o ouvido humano realmente percebe o som, ignorando frequências que não afetam tanto a audição, isso torna o resultado mais fiel ao risco real que o trabalhador enfrenta (Rezende et al., 2024; Perini et al., 2024).

A forma correta de fazer essa medição segue normas como a NHO-01 da Fundacentro e a NR-15, o processo inclui calibrar o equipamento, posicionar o microfone na altura do ouvido e ajustar o tempo de resposta conforme o tipo de ruído no posto de trabalho (Rezende et al., 2024; Perini et al., 2024).

Em situações em que o som varia ao longo do dia ou vem de diferentes fontes, o ideal é usar o dosímetro de ruído, um aparelho preso ao ombro do trabalhador que registra o som durante toda a jornada. A abordagem é indicada para locais com máquinas que ligam e desligam ou com funções rotativas, no entanto, como destacam Anderson et al. (2024), se a medição for feita apenas em momentos isolados, sem considerar o tempo total de exposição, há o risco de subestimar o problema e deixar de reconhecer a insalubridade.

Para que as medições tenham validade legal, os aparelhos usados precisam ter Certificação de Aprovação (CA) do Ministério do Trabalho, se não tiverem esse selo, os relatórios não têm valor jurídico. Além disso, segundo a NR-15, as medições devem ser feitas

com as máquinas funcionando, refletindo as reais condições de trabalho (Santos; Catai, 2022).

Na prática, os dados obtidos com essas medições são integrados ao Programa de Conservação Auditiva (PCA), que reúne também os exames auditivos dos trabalhadores, análises técnicas do risco e ações educativas. Quando bem estruturado, o PCA deixa de ser apenas uma obrigação legal e passa a ser uma ferramenta de melhoria contínua no ambiente de trabalho.

Para funcionar de forma completa, o PCA deve estar alinhado ao Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) e ao Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR), juntos, esses sistemas ajudam a transformar o ruído em um dado relevante para decisões sobre produção, ergonomia e manutenção (Pimenta et al., 2019).

A mudança de visão leva a uma gestão mais preventiva, que em vez de agir só quando o problema já aconteceu, busca-se criar ambientes produtivos que já sejam pensados para reduzir o ruído desde o início. O ruído é parte natural da mecanização industrial, e o controle deve estar previsto já na etapa de planejamento dos processos, e não apenas como resposta a emergências.

Nesse sentido, o controle do ruído se organiza em três níveis: na fonte, no trajeto e no trabalhador. O primeiro age diretamente na origem do ruído, com soluções como o fechamento das máquinas, troca de tecnologias e controle das vibrações. O segundo envolve o ambiente, com materiais que absorvem som e mudanças no layout. O terceiro, que deve ser o último recurso, é a proteção individual, como o uso de protetores auriculares (Rezende et al., 2024; Perini et al., 2024).

Santos e Catai (2022) afirmam que normas como a NR-7, NR-9, NR-15 e a NHO-01 representam apenas o mínimo a ser feito. Empresas com maior maturidade costumam ir além dessas exigências, adotando práticas mais avançadas que se conectam com metas de sustentabilidade, saúde no trabalho e eficiência técnica. Entre essas ações estão auditorias internas, sistemas digitais para monitorar o ruído em tempo real e comparações com padrões de excelência do setor.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo foi desenvolvido como uma revisão de literatura de natureza qualitativa, voltada à sistematização e análise de produções científicas relacionadas à exposição ocupacional ao ruído em ambientes produtivos.

Adota-se Denzin e Lincoln (2006) como referência metodológica clássica, admitida como exceção ao recorte temporal por seu caráter estruturante no campo. Na perspectiva qualitativa, interpreta-se o fenômeno pelos significados e pelos contextos em que ocorre, o que permite identificar padrões e proposições recorrentes na literatura.

Para tanto, o presente estudo se trata de uma pesquisa bibliográfica, baseada em documentos e artigos científicos previamente publicados, com perfis empírico, normativo e técnico. O levantamento cobriu publicações de 2015 a 2025, em português, inglês e espanhol, nas bases: Engineering Village (29 artigos), SciELO (11), CAPES (9), BDTD/IBICT (3), Emerald (2), Brazilian Journal (3) e produção institucional da UFBA (1), totalizando 58 artigos. Como critério de inclusão optou-se pela aderência ao tema ruído ocupacional/industrial, descrição de método e resultados; exclusão de duplicatas e registros sem texto completo ou sem recorte aplicado ao trabalho.

As palavras-chave utilizadas nas estratégias de busca foram definidos com base nos termos mais recorrentes na literatura nacional e internacional, sendo eles: “ruído ocupacional”, “perda auditiva induzida por ruído”, “PAIR”, “exposição ao ruído em ambientes industriais”, “riscos físicos”, “prevenção de riscos acústicos”, “gestão de processo e ruído”, “programa de conservação auditiva”, “NHO-01”, “PCA”, “higiene ocupacional”, “noise-induced hearing loss”, “occupational noise exposure”, “noise risk control”, “hearing conservation program” e “industrial noise mapping”. A aplicação combinada dos termos utilizou operadores booleanos (AND, OR) e filtros por idioma, ano e tipo de publicação.

A seleção dos documentos seguiu os seguintes critérios de inclusão: atualidade (2015–2025); pertinência temática (enfoque direto em exposição ocupacional ao ruído e/ou em estratégias de controle técnico); relevância científica (indexação em base reconhecida); e clareza metodológica. Trabalhos com foco exclusivamente clínico, biológico ou experimental, sem interface com o ambiente produtivo, foram excluídos, assim como documentos que não foram publicados de modo completo na íntegra.

A análise dos dados foi conduzida por meio de abordagem interpretativa, com categorização temática em cinco eixos centrais: (i) Ruído como risco físico; (ii) PAIR e efeitos sistêmicos; (iii) Diagnóstico e monitoramento ambiental; e (iv) Estratégias no campo de gestões.

A seguir, apresenta-se o Quadro 1, com o perfil quantitativo dos artigos analisados por base de dados e frequência relativa de alguns tópicos-chave:

Quadro 1: Base de dados consultadas

Base de Dados	Nº de Artigos	Foco em PAIR (%)	Estudos com Medição Técnica (%)	Uso de PCA como Solução (%)
Engineering Village	29	84,4	78,1	65,6
SciELO	11	73,3	66,7	53,3
CAPEL	09	81,8	63,6	45,4
BDTD	3	66,7	33,3	33,3
Emerald	2	50,0	50,0	50,0
Brazilian Journal	3	100,0	66,7	66,7
UFBA	1	100,0	100,0	100,0

Fonte: o autor (2025)

A base da Engineering Village concentrou a maior parte dos estudos em abordagem técnica aplicada, enquanto bases como o Brazilian Journal e UFBA apresentaram densidade teórica mais voltada à política de saúde e controle institucional.

4. DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Para organizar os artigos analisados neste estudo, foram usados critérios que ajudaram a comparar os dados de forma clara e coerente, cada texto foi classificado levando em conta a área profissional abordada, o tipo de exposição ao ruído, se havia medições técnicas e se existiam ou não estratégias para lidar com o problema.

As áreas de atuação foram reunidas por semelhanças nas atividades, formando cinco grupos principais: indústria pesada, indústria leve, serviços, logística e agricultura. Depois disso, foi avaliado o nível de detalhamento técnico de cada estudo, ou seja, se traziam dados confiáveis, como medições com aparelhos, exames de audição ou mapas de ruído, ou se se baseavam apenas em opiniões e observações.

Com essa organização, foi possível perceber padrões que se repetem, como casos de descuido com a saúde auditiva, situações frequentes de risco e também exemplos positivos de como o problema vem sendo enfrentado em diferentes tipos de trabalho.

Tabela 1: Classificação Geral dos Artigos Analisados

Critério de Organização	Categorias	Frequência (n=58)	Percentual
Área de atuação	Indústria pesada (metal, papel, cerâmica)	15	25,8%
	Indústria leve (têxtil, calçados, confecção, marcenaria)	10	17,2%
	Serviços (educação, saúde, estética)	13	22,4%
	Transporte e logística	8	13,7%
	Agro e coleta informal	6	10,3%
	Outros (administração, cozinha, panificação)	8	13,7%
Tipo de exposição ao ruído	Contínua	31	53,4%
	Intermitente	18	31%

	Combinada (com vibração/químicos/calor)	11	19%
Medições instrumentais	Apresentadas (dosímetro, audiômetro)	22	38%
	Apenas avaliação qualitativa	38	65,5%
Estratégia de controle citada	EPI auditivo	53	91,3%
	Barreiras físicas ou engenharia	15	25,8%
	Treinamento ou mudança organizacional	14	24,1%

Fonte: o autor (2025)

A análise mostra que a indústria pesada continua sendo o principal foco dos estudos sobre ruído no ambiente de trabalho, seguida pelos setores de serviços e logística. Há uma visão antiga de que o ruído é um problema típico de fábricas, enquanto áreas como saúde, educação e outros serviços ainda recebem pouca atenção nesse tema, mesmo enfrentando níveis de ruído igualmente preocupantes.

Quando se olha para o tipo de exposição, mais da metade dos estudos analisados fala sobre ruído contínuo, o que é comum em locais com máquinas funcionando o tempo todo, porém, quase um em cada cinco estudos mostrou situações em que o ruído aparece junto com outros fatores, como calor, vibração ou produtos químicos. Essas combinações aumentam os danos à saúde auditiva e indicam a necessidade de atualizar as normas, que ainda tratam o ruído como um problema isolado.

O dado mais preocupante vem das medições, onde apenas 38% dos estudos usaram aparelhos como dosímetros ou decibelímetros de forma adequada e estruturada, isso é um alerta, já que a NHO-01 exige esse tipo de medição técnica. Na prática, porém, muitas vezes ela é feita apenas para cumprir uma exigência legal, sem realmente ser usada para melhorar a rotina ou a segurança no ambiente de trabalho.

O uso de protetores auriculares aparece em quase todos os artigos, mas geralmente como a única medida adotada. O controle do ruído ainda recai, na maioria das vezes, sobre a responsabilidade do trabalhador, em vez de promover mudanças reais na estrutura e na organização do ambiente de trabalho.

Estratégias de Controle Identificadas

Durante a análise dos estudos, foi possível identificar um padrão claro na escolha e aplicação das estratégias de controle do risco acústico. A maioria dos artigos ainda adota o modelo tradicional baseado no uso de EPIs, principalmente os protetores auriculares do tipo plug ou concha.

Apesar disso, as evidências indicam que o uso dos EPIs tem sido, na maior parte dos casos, mais simbólico do que efetivo. A NR-6 determina que a escolha do protetor auditivo

deve ser feita com base em dados técnicos do ambiente, considerando a dosimetria e o Nível de Redução de Ruído (NRR), além de exigir treinamento, controle de uso, manutenção regular e registro de todo o processo.

Mesmo com essas exigências, poucos estudos demonstraram que essas etapas foram, de fato, cumpridas. Em geral, os artigos apenas citam o uso dos protetores, sem apresentar informações sobre validação técnica, adaptação correta ao usuário, instrução de uso ou monitoramento da eficácia ao longo do tempo.

Já as medidas de engenharia, como isolamento de máquinas, instalação de barreiras acústicas ou substituição de equipamentos ruidosos, foram pouco mencionadas. Isso se deve, em muitos casos, ao custo elevado dessas soluções e às dificuldades de implementação, especialmente em setores informais ou com infraestrutura limitada.

Algumas estratégias organizacionais e educativas, como rodízio de funções, treinamentos sobre percepção de risco e campanhas de conscientização, foram encontradas em setores como saúde, educação e logística, no entanto, essas iniciativas ainda aparecem de forma isolada e sem integração com a gestão das operações.

Tabela 2: Tipos de Estratégias de Controle Identificadas nos Estudos

Estratégia de Controle	Estudos (n°)	Percentual (%)	Setores com mais frequência
Uso de EPI auditivo (plug, concha)	53	91,37%	Indústria pesada, transporte, serviços
Barreiras acústicas / enclausuramento	15	25,8%	Indústria pesada, alimentícia
Rodízio de função	7	12%	Educação, logística, saúde
Treinamento de percepção de risco	14	24%	Serviços, agronegócio, construção civil
Monitoramento com dosímetro	18	31%	Metalurgia, saúde, grandes indústrias
Substituição de máquinas obsoletas	5	8,6%	Metalurgia, cerâmica, frigoríficos
Integração com PCMSO / PCA / PGR	10	17,2%	Indústrias regulamentadas

Fonte: o autor (2025)

A análise dos dados mostra um descompasso claro entre a gravidade do risco causado pelo ruído e a qualidade técnica das medidas adotadas pelas organizações. Embora 91,37% dos estudos, como os de Silva et al. (2019) e Martins e Oliveira (2020), relatem o uso de protetores auriculares, apenas 31% realizaram medições com dosímetro, que são fundamentais para escolher corretamente o tipo de protetor, conforme orienta a NHO-01. Em estudos como o de Rönnberg et al (2023) e Qiu (2021), por exemplo, trabalhadores da construção civil utilizam protetores padronizados, sem nenhuma verificação dos níveis reais de ruído. O mesmo acontece no trabalho de Lopes et al. (2022), que descreve a entrega de EPI auditivo em uma indústria calçadista, sem considerar a proteção necessária para ruído de 99 dB.

Quando o protetor auditivo é mal selecionado ou mal ajustado ao ambiente, ele deixa de proteger e passa a atrapalhar. Segundo Behar (2016), cada tipo de protetor (plug, concha ou semi-auricular) tem uma curva de atenuação diferente por faixa de frequência. Se o modelo escolhido corta mais som do que o necessário, especialmente nas frequências médias (onde está a fala humana), o trabalhador perde a capacidade de entender instruções e de reconhecer sinais de alarme. Isso compromete a comunicação e aumenta o risco de acidentes, porque o EPI distorce a percepção auditiva do contexto de trabalho.

Behar também mostra que o uso contínuo do protetor gera efeitos fisiológicos e ergonômicos como a oclusão (sensação de ouvido tampado), pressão nas têmporas, calor e umidade dentro das conchas, atrito com capacete e óculos. Esses desconfortos evoluem com o tempo e reduzem a adesão, ou seja, o trabalhador começa bem, mas tende a tirar o protetor no meio do turno. Por isso, o desempenho do EPI deve ser avaliado em uso real e por período prolongado.

Na gestão, limitar o controle de ruído apenas ao fornecimento do protetor, sem dosimetria, sem ajuste de NRRsf, sem revisão de layout e sem integração ao PCA/PCMSO/PGR, transforma o EPI em um “biombo” estatístico, onde o dado de ruído existe, mas não serve para decisão. O programa de conservação auditiva só funciona de verdade quando o som é tratado como indicador técnico de processo, não apenas como obrigação de segurança.

O uso genérico dos protetores, sem embasamento técnico, confirma o que já havia sido apontado por Kozyrieva et al. (2020), onde os EPIs continuam sendo aplicados mais por exigência legal do que por um diagnóstico bem feito, ou seja, o equipamento é entregue, mas raramente se verifica se ele realmente protege, não há testes de encaixe, nem verificação da redução real de ruído, muito menos controle contínuo de uso.

No que diz respeito às medidas de engenharia, como barreiras acústicas, enclausuramento de máquinas ou painéis para bloquear a trajetória do som, apenas um em cada quatro estudos mencionou alguma iniciativa. Mesmo em ambientes com ruídos acima de 95 dB, como nas fundições estudadas por Pereira et al. (2022) ou na indústria cerâmica analisada por Sintorini e Wibowo (2020), as ações continuam focadas no EPI.

As duas primeiras etapas da hierarquia de controle (eliminar o ruído ou agir diretamente na fonte) seguem sendo ignoradas, como também relatado por Nazu (2015) no setor de alimentos. A abordagem transfere toda a responsabilidade da proteção para o trabalhador, como se bastasse usar o EPI corretamente para resolver o problema. Com isso, a proteção torna-se frágil e isolada, e o ruído continua presente na rotina produtiva.

O dado mais preocupante está na forma como os dados de ruído são usados na prática, onde apenas 17,2% dos estudos, como os Cunha et al (2019), Santos et al. (2018) e Carvalho et al. (2020), mostraram que as medições foram, de fato, incorporadas aos Programas de Conservação Auditiva (PCA), ao PCMSO ou ao PGR.

A maioria dos outros trabalhos, como o de Epitácio et al. (2024), mostra que os dados sonoros são arquivados como parte da documentação obrigatória, mas sem impacto nas decisões do dia a dia, não influenciam mudanças de layout, troca de equipamentos, definição de turnos ou estratégias de manutenção.

A situação é ainda mais crítica em setores com alta rotatividade e pouca autonomia dos trabalhadores, como observado por Silva e Barreto (2019), ao estudarem operadores de empilhadeira, e por Santos e Mello (2023), que analisaram o setor de produção de ração animal. Portanto, mesmo quando o ruído é medido, ele continua sendo um dado “silenciado” dentro da gestão das fábricas. Está presente nos laudos, mas ausente das decisões, quando ignorado, o ruído perde seu valor como sinal de alerta e deixa de identificar problemas que poderiam ser prevenidos na operação, na ergonomia ou na manutenção.

As organizações que monitoram o ruído com atenção e o tratam como um sintoma de falhas no sistema têm mais chances de antecipar problemas, melhorar o desempenho e reduzir custos relacionados à saúde do trabalhador. Ignorar esse sinal seria desperdiçar uma oportunidade de fazer uma gestão mais inteligente, preventiva e tecnicamente sólida do ambiente de trabalho.

Integração dos Dados Acústicos com os Sistemas de Gestão e Tomada de Decisão

A classificação dos artigos em quatro níveis de integração do ruído aos sistemas de gestão ocupacional mostra que a maioria ainda trata esse risco de forma frágil e superficial. O nível mais comum, identificado como “simbólico/documental”, aparece em 41,3% dos estudos e se caracteriza pelo uso de protetores auditivos sem embasamento técnico adequado, como mostram os trabalhos de Silva et al. (2019) e Santos (2020).

Nesses casos, o uso de EPI segue um padrão genérico, sem medições com dosímetro nem validação do Nível de Redução de Ruído com Ajuste Subjetivo (NRRsf), o que mostra que o foco está mais em cumprir formalmente o que a NR-6 exige do que em garantir, de fato, a proteção dos trabalhadores. Esse tipo de prática se encaixa no que Souza e Farias (2018) chamam de “cultura de defesa burocrática”, o risco é reconhecido, mas o controle fica restrito à documentação, sem efeito prático sobre a realidade do ambiente de trabalho.

Tabela 3: Níveis de Integração do Dado Acústico aos Sistemas de Gestão

Nível de Integração	Características Principais	Frequência (n=58)
Simbólico/documental	Uso de EPI sem aferição técnica. Ruído citado apenas em laudos. Sem ação sistêmica.	24 (41,3%)
Técnico reativo	Medição por exigência. Integração parcial com PCA ou após surgimento de sintomas.	14 (24,13%)
Organizacional pontual	Ações educativas, treinamentos, mudanças locais sem sistema formal integrado.	12 (20,6%)
Estratégico/propositivo	Ruído tratado como KPI. Integração com manutenção, layout, ergonomia ou falhas operacionais.	8 (13,7%)

Fonte: o autor (2025)

O levantamento mostrou que apenas 24,13% dos estudos se enquadram no que foi classificado como nível técnico reativo. Nesses casos, o ruído é medido com equipamentos adequados, como dosímetros ou decibelímetros integradores, porém, esses dados só são usados depois que aparecem sintomas de perda auditiva ou outros problemas de saúde, como relatado por Santos et al. (2018) na indústria automotiva e por Carvalho et al. (2020) no setor químico.

Essa forma de agir vai na contramão do que orientam a ISO 45001 e o PGR, que exigem ações antecipadas com base em dados técnicos. Mesmo quando há alguma conexão com programas como o PCA ou o PCMSO, o ruído ainda é visto apenas como um fator que causa doenças e não como um dado importante para prevenir falhas e melhorar o ambiente de trabalho.

O nível organizacional pontual, presente em 20,6% dos artigos, aparece na agricultura familiar, escolas, cooperativas e salões de beleza, nesses casos, a resposta ao risco depende do conhecimento e da atitude de cada pessoa. Estudos como os de Nascimento et al. (2021), Gusmão et al (2021), Santana e Arce (2024) mostram que ações como treinamentos e campanhas educativas são as únicas medidas disponíveis, o problema é que essas ações não fazem parte de um plano maior, e não estão ligadas a programas como o PGR, isso faz com que a proteção fique frágil e sem continuidade.

O cenário mais promissor está nos 13,71% dos estudos classificados como nível estratégico/propositivo, nesses trabalhos, o ruído é tratado como um indicador que ajuda na tomada de decisões. É o caso dos estudos de Machado e Nogueira (2018) e Vasconcelos et al. (2020), que mostram como o mapeamento do som é usado para identificar falhas, planejar manutenções e repensar o layout das fábricas. A abordagem vê o ruído como um sinal de desequilíbrio no sistema, o que está alinhado a autores como Tinoco et al (2019) que defende o uso do ruído como ferramenta de gestão inteligente e integrada.

A comparação entre os quatro níveis mostra que a maioria das organizações ainda trata o ruído como uma obrigação legal, resolvida com a entrega de EPI. Apenas uma pequena parte entende o ruído como um dado técnico essencial. Essa diferença de postura enfraquece a prevenção e mantém o ciclo de subnotificação, adoecimento e processos judiciais.

Por fim, os dados indicam que a barreira é técnica, cultural e gerencial. O maior desafio é transformar esses dados em decisões, para isso, é preciso deixar de lado o modelo reativo e construir sistemas que integrem o risco físico com ergonomia, manutenção, produtividade e participação dos trabalhadores.

A comparação entre os quatro níveis mostra que a maioria das organizações ainda trata o ruído como uma obrigação legal, resolvida com a entrega de EPI, apenas uma pequena parte entende o ruído como um dado técnico essencial, essa diferença de postura enfraquece a prevenção e mantém o ciclo de subnotificação, adoecimento e processos judiciais.

Por fim, os dados indicam que a barreira é técnica, cultural e gerencial. O maior desafio é transformar esses dados em decisões, para isso, é preciso deixar de lado o modelo reativo e construir sistemas que integrem o risco físico com ergonomia, manutenção, produtividade e participação dos trabalhadores.

5. CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objetivo entender como o ruído no ambiente de trabalho tem sido tratado nas empresas e o que está sendo feito para controlar esse problema. Ao analisar os artigos, foi possível perceber que, mesmo com leis e regras bem definidas, o que se vê na prática é diferente. A maioria das empresas ainda age de forma atrasada e limitada, apenas entregando protetores de ouvido e fazendo relatórios, sem realmente resolver a situação.

O ruído ainda é visto como algo normal nas fábricas, como se fosse apenas uma consequência do uso de máquinas, poucas empresas se preocupam em pensar soluções desde o início do processo de produção. Em setores com muito ruído, como mineração, siderurgia e construção civil, os níveis de ruído são altos, muitas vezes acima do limite permitido, mas quase não há ações para diminuir o som nas máquinas ou nos espaços de trabalho. Há outros riscos que surgem junto com o ruído, como calor, vibração e produtos químicos, que são pouco considerados.

Apesar disso, alguns estudos mostraram exemplos de empresas que estão lidando com o problema de forma mais completa, para elas, o ruído é medido, e usado como uma informação útil para melhorar o ambiente de trabalho. Essas empresas fazem mudanças no espaço, trocam

máquinas antigas, organizam melhor os turnos e conseguem evitar problemas antes que aconteçam.

Portanto, conclui-se que, o ruído precisa ser tratado com mais atenção e ser levado a sério pelas empresas. Não basta entregar um protetor de ouvido e seguir a norma, é preciso enxergar o ruído como um sinal de que algo não vai bem e usá-lo para tomar decisões melhores. Quando tratado dessa forma, ele passa a proteger a saúde dos trabalhadores, melhora a produção e evita gastos desnecessários. A mudança depende de vontade, planejamento e de uma nova forma de pensar a saúde e a segurança no trabalho.

REFERÊNCIAS

ABINAYA, Ishwarya; RAJKUMAR, Devaraj. **Analysis of ergonomic risk factors in construction industry**. International Conference on Newer trends and Innovations in Mechanical Engineering, CONTIME 2020. DOI: 10.1016/j.matpr.2020.08.269. Acesso em: 20 de março de 2025.

ADENIYI, Lateef Adeleke; OLATUNJI, Solomon Ayodeji; FOLORUNSO, Sikiru Akintunde. **Assessing environmental quality and health implications of slaughterhouses' operation within urban residential settings of a developing country**. Urbanization, Sustainability and Society Vol. 2 No. 1, 2025 pp. 178-195 Emerald Publishing Limited 2976-8993 DOI 10.1108/USS-08-2024-0052. Acesso em: 20 de março de 2025

ANDERSON, Carlos Guida; SABINO, Paulo Henrique De Siqueira; JÚNIOR, Geraldo Gomes de Oliveira; SILVA, Gian Otávio Alves da. **Octave band sound pressure level emitted by agricultural implements in coffee plantations**. Ciência Rural, Santa Maria, v.54:07, e20230062, 2024 Received 02.02.23 Approved 10.10.23 Returned by the author 12.28.23 CR-2023-0062.R1 Editor: Leandro Souza da Silva <http://doi.org/10.1590/0103-8478cr20230062>. Acesso em: 22 de março de 2025.

ARIFUDDIN, Rosmariani; RAHIM, Irwan Ridwan; APRIANTI, Evi. **Study and overview of the occupational health and safety management in the construction industry**. 3rd International Conference on Civil and Environmental Engineering, ICCEE 2019. DOI: 10.1088/1755-1315/419/1/012152. Acesso em: 20 de março de 2025.

BATHRINATH, Sankaranarayanan; BHALAJI, R.K.A.; SARAVANASANKAR, Subramaniam. **Risk analysis in textile industries using AHP-TOPSIS**. International Conference on Advances in Materials Research, ICAMR 2019. DOI: 10.1016/j.matpr.2020.04.722. Acesso em: 24 de março de 2025.

BATISTELA, Gislaine Cristina; GATIN, Ana Paula Peres; SIMÕES, Danilo. **Avaliação dos níveis de ruído ocupacional em uma indústria de fabricação de papel**. XXXIX encontro nacional de engenharia de produção “Os desafios da engenharia de produção para uma gestão inovadora da Logística” Santos, São Paulo, Brasil, 15 a 18 de outubro de 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/337393435_Avaliacao_dos_niveis_de_ruído_ocupacional_em_uma_industria_de_fabricacao_de_papel . Acesso em: 24 de março de 2025

BEHAR, Alberto; SEGU, Roopa. **Comfort from hearing protectors**. Ryerson University, Toronto, Canada, 2016. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Alberto-Behar-3>. Acesso em: 30 de março de 2025.

DENZIN, Norman; LINCOLN, Yvonna. **Introdução: a disciplina e a prática da pesquisa qualitativa**. In: DENZIN, N. K. e LINCOLN, Y. S. (Orgs.). *O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens*. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 15-41.

DUARTE, Maria Luísa Mirelle; LUCENA, Juliana Camila Silva de; LIMA, Giovanna de Oliveira Melo Fiuza; SILVA, Octavio Amor Costa e; ALVES, Bruna Ingrid Gomes; LIMA, Matheus Normanha. **Trauma Acústico por Exposição Ocupacional**. Brazilian Journal of Health Review, Curitiba, v.5, n.1, p. 2311-2314 jan./fev. 2022. DOI:10.34119/bjhrv5n1-205. Acesso em: 27 de março de 2025.

EPITÁCIO, Julliane Ramalho Silva; VASCONCELOS, Júlia Alves Neves; ARAÚJO, João Pedro Gama; CRUZ, Yasmin Emanuelle Trindade; CARVALHO, Bruno Santos de; FREITAS, Pedro Henrique Carvalho. **O índice de perda auditiva induzida por ruído relacionada ao trabalho em 2023**. Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences Volume 6, Issue 7 (2024), Page 1664-1671. Disponível em: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n7p1664-1671>. Acesso em: 27 de março de 2025.

FLOREZ-SALAS, Jorge Luis Tomas; RAMOS-SAIRA, Elizabeth Marina; JOO-GARCÍA, Carlos Eduardo; RAMOS-ALAVE, Rosmery. **Safety and Occupational Health Management System in Mining to Reduce Fatal Accidents in the Mining Industry**. Perspectives and Trends in Education and Technology - Selected Papers from ICITED 2023. DOI: 10.1007/978-981-99-5414-8_7. Acesso em: 27 de março de 2025.

GONÇALVES, Cláudia Giglio de Oliveira; FONTOURA, Francisca Pinheiro. **Intervenções educativas voltadas à prevenção de perda auditiva no trabalho: uma revisão integrativa**. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional ISSN: 2317-6369 (online). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/2317-6369000032417>. Acesso em: 26 de março de 2025.

GUSMÃO, Aline Cristina; MEIRA, Tatiane Costa; FERRITE, Silvia. **Fatores associados à notificação de perda auditiva induzida por ruído no Brasil, 2013-2015: estudo ecológico**. Epidemiol. Serv. Saude, Brasília, 30(2):e2020607, 2021 . DOI: 10.1590/S1679-49742021000200018. Acesso em: 26 de março de 2025.

HILLESHEIM, D Danúbia; GONÇALVES, Laura Faustino; BATISTA, Daline Dálet Corrêa; GOULART, Maria Luisa Marcelo; ZUCKI, Fernanda. **Perda auditiva induzida por ruído no Brasil: descrição de 14 anos de notificação**. Audiol Commun Res. 2022;27:e2585. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2317-6431-2021-25851> . Acesso em: 26 de março de 2025.

HOSSAIN, Niamat Ullah Ibne; NUR, Farjana; JARADAT, Raed M.. **An analytical study of hazards and risks in the shipbuilding industry**. International. Annual Conference of the American Society for Engineering Management, ASEM 2016, Accession number: 20170903407453. Acesso em: 20 de março de 2025.

KHAHRO, Shabir Hussain; KHAHRO, Qasim Hussain; ALI, Tauha Hussain; MEMON, Zubair Ahmed. **Industrial Accidents and Key Causes: A Case Study of the Steel Industry**. 10th International Conference on Industrial Engineering and Applications, ICIEA-EU 2023. DOI: 10.1145/3587889.3587900. Acesso em: 20 de março de 2025.

KOZYRIEVA, Olena; ROGOVYI, Andrii; ZABASHTANSKYI, Maksym; VYHOVSKA, Valentina; KHUDOLEI, Veronika. **Mining Business Risk Management**. 5th International Innovative Mining Symposium, IIMS 2020. DOI: 10.1051/e3sconf/202017404043. Acesso em: 20 de março de 2025.

KUMAR, Kirubalini Asok; FAUZAN, Nur Syafiqah; Mirta Widia; SUKADARIN, Ezrin Hani; MAN, Nor Liyana; IBRAHIM, Mohd Ikhwan Mohd. **Development of Noise Risk Assessment (NRA) and Management System**. Proceedings of the 2nd Human Engineering Symposium - HUMENS 2023. DOI: 10.1007/978-981-99-6890-9_32. Acesso em: 20 de março de 2025.

LEITE, Nayane Beatriz da Silva; SANTOS, Maria Betania Gama dos; NETO, Rafael Fernandes de Melo. **Análise dos riscos ocupacionais em uma usina sucroalcooleira no município de Camutanga – PE**. XLI Encontro nacional de engenharia de produção “Contribuições da Engenharia de Produção para a Gestão de Operações Energéticas Sustentáveis” Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil, 18 a 21 de outubro de 2021. Disponível em: https://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_361_1865_42141.pdf. Acesso em 27 de março de 2025.

LOPES, Adalva Virgínia Couto; TEIXEIRA, Cleide Fernandes; VILELA, Mirella Bezerra Rodrigues; LIMA, Maria Luiza Lopes Timóteo de. **Impact of a hearing conservation programs on occupational noise-induced hearing loss**. Rev. CEFAC. 2022;24(5):e6322. DOI: 10.1590/1982-0216/20222456322. Acesso em: 24 de março de 2025.

LÓPEZ, Yolanda R. Peñaloza; GONZÁLEZ, Ma. de los Ángeles Loera; PEDROZA, Felipe García; POBLANO, Adrián. **Hidden Hearing Loss, Cochlear Synaptopathy and Occupational Noise**. Med Segur Trab (Internet). 2023;69(271):100-107. DOI: 10.4321/s0465-546x202300020000. Acesso em: 24 de março de 2025.

MANSOR, Amalina Binti Abu; ISMAIL, Marzuki; NAPI, Nur Nazmi Liyana Binti Mohd; NAWAWI, Ahmad; ABDULLAH, Samsuri. **Temporal and Spatial Analysis of the Occupational Noise at Rice Mill in Kedah**. 5th International Conference on Civil and Environmental Engineering for Sustainability, IConCEES 2019. DOI: 10.1088/1755-1315/498/1/012094. Acesso em: 24 de março de 2025.

MARTINS, F. B da S. **Distribuição Espacial do Ruído Emitido por Máquinas Agrícolas, 2020**. 90p Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola e Ambiental). Instituto de Engenharia, Departamento de Engenharia Agrícola e Ambiental), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2020. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFRRJ-1_549818bf7d0668bc2a9c0f3bfab2a858. Acesso em: 27 de março de 2025.

MARTINS, F. B. et al. **Caracterización de la variabilidad espacial del malestar acústico y zona de ruido admisible por microtractor**. Rev. Fac. Nac. Agron. Medellín 75(2): 9941-9949. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.15446/rfnam.v75n2.96242>. Acesso em: 27 de março de 2025.

MARTINS, Kleber Moreira; RAMIRIO, Lucas Deleon; JÚNIOR, Geraldo Gomes de Oliveira; SILVA, Adriano Bortolotti da; SILVA, Adriano Bortolotti da; SABINO, Paulo Henrique de Siqueira. **Occupational noise level emitted by self-propelled harvesters during mechanized coffee harvesting**. Ciência Rural, Santa Maria, v.53:6, e20210695, 2023. Disponível em: <http://doi.org/10.1590/0103-8478cr20210695>. Acesso em: 27 de março de 2025.

MOCEK, Piotr. **Noise in the mining work environment - Causes, effects and threats**. 6th World Multidisciplinary Earth Sciences Symposium, WMESS 2020. DOI: 10.1088/1755-1315/609/1/012075. Acesso em: 20 de março de 2025.

MONTEIRO, Sara; COSTA, Sofia; CARNEIRO, Paula; COLIM, Ana; COSTA, Nélson; LOUREIRO, Isabel. **Occupational noise exposure and the exposure to ototoxic substances: A case study in the injection sector in the footwear industry**. International Symposium on Safety and Hygiene, SHO 2015. DOI: 10.1201/b18042-24. Acesso em: 22 de março de 2025.

NAZU, Erica Nogueira. **Acidente do trabalho e a perda auditiva induzida por ruído-PAIR**. Linhas Jurídicas – Revista do Curso de Direito da Unifev v. 7, n. 10, p. 40 – 69, jul. 2015. Disponível em: <https://periodicos.unifev.edu.br/linhasjuridicas/article/view/142> Acesso em: 13 de agosto de 2025

NEKHWEVHA, Rialivhuwa. **Analysis of Key Contributors to Process Safety Incidents in the Chemical Process Industry**. PICMET 2022 - Portland International Conference on Management of Engineering and Technology: Technology Management and Leadership in Digital Transformation - Looking Ahead to Post-COVID Era, Proceedings. DOI: 10.23919/PICMET53225.2022.9882892. Acesso em: 20 de março de 2025.

NÓBREGA, Brunna Alcântara Balduino da; OLIVEIRA, Adriano Matos de; GOMES, Maria de Lourdes Barreto. **The safety culture and noise level of a beverage industry**. International Symposium on Occupational Safety and Hygiene, SHO 2017. DOI: 10.1201/9781315164809-64. Acesso em: 20 de março de 2025.

NYONI, Wonder; PILLAY, Manikam; RUBIN, Mark; JEFFERIES, Marcus. **Organizational factors, residual risk management and accident causation in the mining industry: A systematic literature review**. AHFE International Conference on Safety Management and Human Factors, 2018. DOI: 10.1007/978-3-319-94589-7_2. Acesso em: 20 de março de 2025.

OTTERBRING, Tobias; DANIELSSON, Christina Bodin; PAREIGIS, Jörg. **Officetypesandworkers' cognitive vs affective evaluations from a noise perspective**. Journal of Managerial Psychology Vol. 36 No. 4, 2021 pp. 415-431 Emerald Publishing Limited 0268-3946 DOI 10.1108/JMP-09-2019-0534. Acesso em: 20 de março de 2025.

PALIT, Herry Christian. **Hazard Identification, Risk Assessment and Control (HIRAC) at the Wood Processing Industry**. International Conference on Intelligent Computing and Optimization, ICO 2023. DOI: 10.1007/978-3-031-50158-6_25. Acesso em: 22 de março de 2025.

PATACAS, Cátia. **A Exposição ao Ruído por Músicos de Orquestra- Revisão da Literatura**. Revista Portuguesa de Saúde Ocupacional online. 2024; 17: esub0439. DOI: 10.31252/RPSO.13.04.2024 . Acesso em: 28 de março de 2025.

PEDROSO, Hugo Carlos; GONÇALVES, Claudia Giglio de Oliveira; AREOSA, João. **Trajetória de trabalhadores com perda auditiva induzida por ruído na rede de assistência à saúde do sul do país**. Research, Society and Development, v. 10, n. 2, e4610212187, 2021 (CC BY 4.0). DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i2.12187>. Acesso em: 27 de março de 2025.

PEREIRA, Karina Vieira Sales; BATISTA, Emykaelly Kauanne Lima; SOUZA, Paulo Rodrigo Lyra de; ARAÚJO, Renato Jonatas da Silva; SILVA, Nancy Sotero; GONÇALVES, Valéria

de Sá Barreto; SOARES, Jaims Franklin Ribeiro; ANDRADE, Wagner Teobaldo Lopes de. **Efeitos não auditivos de trabalhadores expostos a ruído e produtos químicos em segmento de calçados**. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v.8, n.11, p. 75090-75099, nov., 2022. DOI:10.34117/bjdv8n11-292. Acesso em: 29 de março de 2025.

PERINI, Beatriz Peixoto; ROCHA, Clayton Henrique; SAID, Giselle Carvalho; GOMES, Julia Batista Correa; MOREIRA, Renata Rodrigues; SAMELLI, Alessandra Giannella. **Prontuário virtual para monitoramento audiológico de exposição ao ruído ocupacional**. Rev. CEFAC. 2024;26(4):e3124. DOI: 10.1590/1982-0216/20242643124s. Acesso em: 27 de março de 2025.

PIMENTA, Alcineide da Silva; TEIXEIRA, Cleide Fernandes; SILVA, Vanessa Maria da; ALMEIDA, Bettina da Gama Poggi de; LIMA, Maria Luiza Lopes Timóteo de. **Modelo lógico operacional do programa de conservação auditiva do trabalhador**. Rev. CEFAC. 2019;21(3):e16018. DOI: 10.1590/1982-0216/201921316018. Acesso em: 26 de março de 2025.

PIMENTA, Daniel Garcia; FERNANDES, Ana Elisa Tristão; TEIXEIRA, Júlia de Oliveira Souza; SANTOS, Paul William; ARAÚJO, Philippe de Pina; ANDRADE, Laíza Leite de; MENDONÇA, Lara Ranulfo de; GUERRA, Heloísa Silva. **Perda auditiva induzida por ruído: perfil epidemiológico do estado de Goiás**. Brazilian Journal of Health Review, Curitiba, v. 6, n. 5, p. 24915-24926, sep/oct., 2023. DOI:10.34119/bjhrv6n5-533. Acesso em: 26 de março de 2025

PRASETYO, Yogi Tri; SARIO, Maria Cristina; CHUENYINDEE, Thanatorn; NADLIFATIN, Reny; PERSADA, Satria Fadil; SITTIWATETHANASIRI, Thaninrat. **Analysis of Non-fatal Occupational Accidents in a Ready-mixed Concrete Company**. IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management, IEEM 2022. DOI: 10.1109/IEEM55944.2022.9989710. Acesso em: 20 de março de 2025.

QIU, Changcui; LI, Xinming. **Blended Analysis of Occupational Safety Hazards and Risk Assessment Approach in the Construction Industry**. Annual Conference of the Canadian Society of Civil Engineering, CSCE 2021. DOI: 10.1007/978-981-19-1029-6_38. Acesso em: 20 de março de 2025

RAMOS, Delfina Gabriela Garrido; COSTA, Ana. **Occupational health and safety management system: A case study in a waste company**. Occupational Safety and Hygiene IV - Selected, Extended and Revised Contributions from the International Symposium Occupational Safety and Hygiene, 2016. Acesso em: 20 de março de 2025

REZENDE, Maria Isabel Pereira de; BARBOSA, Bruna Rafaela Cruz; GONÇALVES, Arthur Henrique; NETO, Narciso Ferreira dos Santos; SOUZA, Luiz Henrique Rodrigues; PINHO, Lucineia. **Noise-induced hearing loss: a 10-year analysis of notifications according to the Brazilian Classification of Occupations**. Rev Bras Med Trab. 2024;22(2):e20231163. <http://doi.org/10.47626/1679-4435-2023-1163>. Acesso em: 26 de março de 2025

ROMO, Ruth Adriana; CHAGOYA-SORIANO, Servando Antonio; MARTINEZ-OROZCO, Edgardo. **Evaluation of occupational noise exposure within the tequila industry in Arandas, Jalisco**. International Congress and Exhibition on Noise Control Engineering, INTER-NOISE 2019 MADRID, Accession number: 20200208023249. Acesso em: 20 de março de 2025

RÖNNBERG, Niklas; RINGDAHL, Rasmus; FREDRIKSSON, Anna. **Measurement and**

sonification of construction site noise and particle pollution data. Smart and Sustainable Built Environment Vol. 12 No. 4, 2023 pp. 742-764 Emerald Publishing Limited 2046-6099 DOI 10.1108/SASBE-11-2021-0189. Acesso em: 20 de março de 2025

SANTANA, Flávia Verena Nascimento; ARCE, Vladimir Andrei Rodrigues. **Enfrentamento da subnotificação da perda auditiva induzida por ruído relacionada ao trabalho: a experiência de uma oficina educativa em planejamento e programação local em saúde do trabalhador.** Rev Bras Saúde Ocup [Internet]. 2024;49:e5. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2317-6369/10222pt.2024v49e5>. Acesso em: 26 de março de 2025

SANTOS, Juliana P. dos.; CATAI, Rodrigo Eduardo. **Análise de ruído ocupacional do processo de metalização em uma indústria de usinagem.** XLII Encontro Nacional de Engenharia de Produção "Contribuição da Engenharia de Produção para a Transformação Digital da Indústria Brasileira" Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil, 04 a 07 de outubro de 2022. Acesso em: 26 de março de 2025

SANTOS, Mónica; ALMEIDA, Armando; CHAGAS, Dina; LOPES, Catarina. **Riscos Ocupacionais associados ao uso de Aparelhos Auriculares.** Revista Portuguesa de Saúde Ocupacional online. 2024; 17: esub0446. DOI: 10.31252/RPSO.01.06.2024. Acesso em: 26 de março de 2025

SHALIMOVA, Anastasiya. **Analysis of evaluation results of occupational health, industrial and environmental safety management systems at enterprises of mining and smelting complex.** 15th International Forum-Contest of Students and Young Researchers under the auspices of UNESCO Topical Issues of Rational Use of Natural Resources 2019. DOI: 10.1201/9781003014577-13. Acesso em: 20 de março de 2025

SHIMIZU, Shoken; KAN, Chiemi; BOERDLEIN, Christoph; NOBUHIRO, Masaki. **Psychological and subjective well-being under corporative worksite at an automobile manufacturing.** LifeTech 2022 - 2022 IEEE 4th Global Conference on Life Sciences and Technologies. DOI: 10.1109/LifeTech53646.2022.9754917. Acesso em: 20 de março de 2025

SILVA, Margarida; MORGADO, Mónica; SANTOS, Isabel; SILVA, Armando. **Fatores influenciadores do uso dos Protetores Auditivos em Trabalhadores da Indústria: Revisão da Literatura.** Revista Portuguesa de Saúde Ocupacional online. 2025 19: esub501. DOI:10.31252/RPSO.09.01.2025

SILVEIRA, Amanda Rosa; SALIBA, Tânia Adas. **Perda auditiva induzida por ruído no exercício profissional do cirurgião-dentista: revisão da literatura.** Arch Health Invest (2020) 9(2):202-209 © 2020 - ISSN 2317-3009 <http://dx.doi.org/10.21270/archi.v9i2.5074>. Acesso em: 26 de março de 2025

SINTORINI, Margareta Maria; WIBOWO, Farhan . **Risk analysis of hearing loss among the employees in ceramics sanitary industry.** 5th International Seminar on Sustainable Urban Development, ISoSUD 2020. DOI: 10.1088/1755-1315/737/1/012068. Acesso em: 22 de março de 2025.

SIMON, Sorin; SIMION, Alexandru Florin; GAMAN, Angelica Nicoleta Calamar; TOTH, Lorand; KOVACS, Marius. **Workers' Occupational Exposure to Noise in Steel Industry. A Case Study.** Acoustics and Vibration of Mechanical Structures - AVMS-2021 - Proceedings of the 16th AVMS. DOI: 10.1007/978-3-030-96787-1_16. Acesso em: 22 de março de 2025.

SZABÓ, Gyula. **The Characteristics of Industrial Safety Risk Management**. AHFE Virtual Conferences on Safety Management and Human Error, Reliability, Resilience, and Performance, 2020. DOI: 10.1007/978-3-030-50946-0_7. Acesso em: 22 de março de 2025.

TIKHONOVA, Olga; KITOVA, Evgenia. **Improvements in Labour Safety Management: Efficiency of Industrial Control Organization and Implementation, Occupational Risks Assessment (by the Example of Food Industry Enterprise)**. International Science and Technology Conference on Earth Science, ISTCEarthScience 2021. DOI: 10.1088/1755-1315/720/1/012048. Acesso em: 22 de março de 2025.

TINOCO, Helder Cesar; LIMA, Gilson Brito Alves; SANT'ANNA, Annibal Parracho; GOMES, Carlos Francisco Simões; SANTOS, João Alberto Neves dos. **Percepção de risco no uso do equipamento de proteção individual contra a perda auditiva induzida por ruído**. Gest. Prod., São Carlos, v. 26, n. 1, e1611, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0104-530X1611-19>. Acesso em: 26 de março de 2025