

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP
Faculdade de Engenharia e Ciências de Guaratinguetá

VINICIUS SILVA MARTINS DE SOUZA

PERDA AUDITIVA INDUZIDA POR RUÍDO EM PEQUENAS EMPRESAS:

Percepção dos trabalhadores, barreiras e desafios na prevenção

Guaratinguetá

2025



VINICIUS SILVA MARTINS DE SOUZA

PERDA AUDITIVA INDUZIDA POR RUÍDO EM PEQUENAS EMPRESAS:

Percepção dos Trabalhadores, Barreiras e Desafios na Prevenção

Dissertação apresentada à Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Engenharia e Ciências, Campus de Guaratinguetá, para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Área de Concentração: Gestão e Otimização

Orientador: Prof. Dr. Jorge Muniz Jr.

Coorientador: Prof. Dr. Luiz Felipe Silva

Guaratinguetá

2025

S729p	Souza, Vinicius Silva Martins de Perda auditiva induzida por ruído em pequenas empresas: percepção dos trabalhadores, barreiras e desafios na prevenção / Vinicius Silva Martins de Souza - Guaratinguetá, 2025. 122 f : il. Bibliografia: f. 80-86 Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia e Ciências de Guaratinguetá, 2025. Orientador: Prof. Dr. Jorge Muniz Jr. Coorientador: Prof. Dr. Luiz Felipe Silva 1. Perda auditiva provocada por ruído. 2. Controle de ruído. 3. Saúde do trabalhador. I. Título. CDU 613.644(043)
-------	---

Luciana Máximo
Bibliotecária/CRB-8 3595

IMPACTO POTENCIAL DESTA PESQUISA

O estudo visa ampliar o conhecimento sobre a forma como a Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR) é percebida e notificada em micro e pequenas empresas dos segmentos de construção civil, oficinas mecânicas, marcenaria, oficinas de confecção de roupas e banho e tosa de animais, definidos a partir da exposição ocupacional ao ruído característica desses ambientes. A investigação, conduzida por meio da triangulação de entrevistas com responsáveis pelos locais de trabalho, medições ambientais e questionários aplicados a trabalhadores, contribui para compreender tanto as percepções dos envolvidos quanto os procedimentos adotados para controle do ruído e uso de equipamentos de proteção. Ao contemplar um cenário em que a fiscalização tende a ser menos rigorosa e a gestão de riscos frequentemente limitada, o estudo oferece subsídios para fortalecer práticas de prevenção. Além disso, ao abordar um problema que também se manifesta em realidades produtivas de outros países, a pesquisa apresenta potencial de diálogo em âmbito internacional, tanto no campo acadêmico quanto em iniciativas de prevenção e capacitação de trabalhadores.

POTENTIAL IMPACT OF THIS RESEARCH

The study aims to expand knowledge on how Noise-Induced Hearing Loss (NIHL) is perceived and reported in micro and small enterprises in the construction, mechanical workshops, woodworking, garment workshops, and petshop sectors, defined based on the occupational noise exposure characteristic of these environments. The investigation, conducted through the triangulation of interviews with those responsible for the workplaces, environmental noise measurements, and questionnaires applied to workers, contributes to understanding both the perceptions of those involved and the procedures adopted for noise control and the use of protective equipment. By addressing a context in which oversight tends to be less rigorous and risk management often limited, the study provides inputs to strengthen prevention practices. Furthermore, by tackling a problem that also manifests in productive settings in other countries, the research presents potential for international dialogue, both in the academic field and in initiatives for worker training and occupational health prevention.

VINICIUS SILVA MARTINS DE SOUZA

**Perda Auditiva Induzida por Ruído em Pequenas Empresas: Percepção dos
trabalhadores, barreiras e desafios na prevenção.**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de
Engenharia e Ciências de Guaratinguetá, para obtenção do título de Mestre em
Engenharia de Produção – Mestrado Profissional

Data da defesa: 24/11/2025

Banca Examinadora:

Documento assinado digitalmente
 LUIZ FELIPE SILVA
Data: 24/11/2025 11:15:44-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. LUIZ FELIPE SILVA
Coorientador - UNIFEI

Documento assinado digitalmente
 DENISE RANSOLIN SORANSO
Data: 24/11/2025 10:51:18-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.^a Dr.^a DENISE RANSOLIN SORANSO
UNIFEI

Documento assinado digitalmente
 RENATA DA SILVA CARDOSO ROCHA TAVARES
Data: 24/11/2025 10:41:33-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.^a Dr.^a RENATA DA SILVA CARDOSO ROCHA TAVARES
USP

Dedico esse trabalho a minha família, esposa e filha,
que sempre me motivaram a fazer o meu melhor

AGRADECIMENTOS

A realização desta dissertação foi possível graças ao apoio, à confiança e à colaboração de muitas pessoas e empresas, às quais registro minha sincera gratidão.

Agradeço primeiramente ao meu orientador, Prof. Dr. Jorge Muniz Junior, e ao coorientador, Prof. Dr. Luiz Felipe Silva, pela orientação técnica, paciência, incentivo e pelas contribuições em todas as etapas do trabalho. Às empresas que aceitaram participar da pesquisa, aos seus responsáveis técnicos e, especialmente, aos trabalhadores que gentilmente cederam seu tempo e confiança para responder aos questionários. À minha família, pelo incentivo constante, compreensão nas ausências e apoio incondicional durante esse processo.

Por fim, agradeço a todas as pessoas que, de forma direta ou indireta, contribuíram para que esta pesquisa fosse concluída.

"A mente não é um vaso a ser preenchido, mas
um fogo a ser aceso."

(PLUTARCO, s.d.).

RESUMO

A exposição prolongada ao ruído em ambientes de trabalho pode comprometer a saúde auditiva dos trabalhadores, especialmente em Micro e Pequenas Empresas (MPE's), onde as condições de controle e fiscalização tendem a ser mais limitadas. Esta dissertação investiga o gerenciamento de riscos ocupacionais em MPE's, com foco na Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR), tendo como campo de estudo os setores de construção civil, oficinas mecânicas, marcenaria, oficinas de confecção de roupas e banho e tosa de animais, selecionados pela presença de exposição ocupacional ao ruído característica desses ambientes. O objetivo foi analisar a relação entre os níveis de ruído no ambiente, o controle de entrega dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e a percepção dos trabalhadores sobre sua saúde auditiva, de modo a identificar os desafios enfrentados por essas empresas na prevenção da PAIR. Para isso, foram aplicados questionários de autorrelato em 114 trabalhadores, realizadas entrevistas estruturadas com os responsáveis pelos locais de trabalho e conduzidas medições ambientais de ruído. Com base nesses dados, foi feita a análise conjunta dos níveis de ruído, das práticas de entrega e fiscalização de uso de EPIs e das percepções dos trabalhadores. Os resultados indicaram níveis de ruído acima dos limites legais em diversos setores, baixa adesão ao uso de EPIs e resistência cultural e financeira à implementação de medidas preventivas. Constatou-se que os trabalhadores subestimam os riscos da exposição ao ruído, frequentemente avaliando o ambiente como "aceitável". Conclui-se que é essencial promover maior conscientização sobre os impactos cumulativos do ruído e incentivar políticas públicas para adoção de tecnologias mais seguras. Essas iniciativas são fundamentais para garantir a saúde auditiva e a segurança dos trabalhadores em MPE's.

PALAVRAS-CHAVE: Perda auditiva; ruído ocupacional; pequenas empresas.

ABSTRACT

Prolonged exposure to noise in work environments can compromise workers' hearing health, especially in Micro and Small Enterprises (MSEs), where control and regulatory oversight tend to be more limited. This dissertation investigates occupational risk management in MSEs, with a focus on Noise-Induced Hearing Loss (NIHL), taking as its field of study the construction, mechanical workshops, woodworking, garment workshops, and petshop sectors, selected due to the occupational noise exposure characteristic of these environments. The objective was to analyze the relationship between environmental noise levels, the management of Personal Protective Equipment (PPE) delivery, and workers' perceptions of their hearing health, in order to identify the challenges faced by these companies in preventing NIHL. To this end, self-report questionnaires were applied to 114 workers, structured interviews were conducted with those responsible for the workplaces, and environmental noise measurements were carried out. Based on these data, a combined analysis of noise levels, PPE delivery and monitoring practices, and workers' perceptions was performed. The results indicated noise levels above legal limits in several sectors, low adherence to PPE use, and cultural and financial barriers to the implementation of preventive measures. It was found that workers tend to underestimate the risks of noise exposure, often classifying the environment as "acceptable." It is concluded that promoting greater awareness of the cumulative impacts of noise and encouraging public policies aimed at the adoption of safer technologies are essential. Such initiatives are fundamental to ensuring hearing health and worker safety in MSEs.

KEYWORDS: Hearing loss, occupational noise, small businesses.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Áreas de abrangência dos CEREST's	33
Figura 2 - Evolução do número de empregos por porte no Brasil de 2012 a 2021 (em milhões)	36
Figura 3 – Protocolo de pesquisa.....	44
Figura 4 - Planta Baixa Oficina Mecânica B.....	50
Figura 5 - Planta Baixa Oficina Mecânica C.....	51
Figura 6 - Planta Baixa Oficina Mecânica D.....	52
Figura 7 - Planta Baixa Oficina Mecânica E – Unidade 1	53
Figura 8 - Planta Baixa Oficina Mecânica E – Unidade 2	53
Figura 9 - Planta Baixa Oficina Mecânica E – Unidade 3	54
Figura 10 - Planta Baixa Oficina Mecânica E – Unidade 4	54
Figura 11 - Planta Baixa Oficina Mecânica E – Unidade 5	55
Figura 12 - Planta Baixa Oficina Mecânica E – Unidade 6	55
Figura 13 - Planta Baixa Oficina Mecânica E – Unidade 7	56
Figura 14 - Planta Baixa Oficina Mecânica E – Unidade 8	57
Figura 15 - Planta Baixa Oficina Mecânica E – Unidade 9	57
Figura 16 - Planta Baixa Oficina Mecânica E – Unidade 10	58
Figura 17 - Planta Baixa Marcenaria A	58
Figura 18 - Planta Baixa Marcenaria B - Subsolo	59
Figura 19 - Planta Baixa Marcenaria B - Térreo	59
Figura 20 - Planta Baixa Marcenaria B – 1º Andar.....	60
Figura 21 - Planta Baixa Banho e tosa A	60

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distribuição do Número de Trabalhadores e Aceitação de Participação nas Empresas	47
Tabela 2 - Participação na Pesquisa: Número de Trabalhadores, Respondentes e Percentual por Empresa	67
Tabela 3 – Resultados das características pessoais, condições de trabalho e avaliação da audição dos trabalhadores	67
Tabela 4 - Proteção Auditiva Utilizada: Tipo de EPI, CA e Atenuação por Empresa e Setor .	70
Tabela 5 - Níveis de Ruído e Exposição Normalizada por Setor e Empresa	70

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Etapas da Estratégia Metodológica para a Pesquisa.....	23
Quadro 2 - Resultados da Pesquisa por Critérios de Exclusão nas Plataformas Scopus e Web of Science.....	25
Quadro 3 - Síntese das Respostas sobre Saúde Auditiva e Controle de Ruído nas Empresas .	71

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ASO	Atestado de Saúde Ocupacional
CA	Certificado de Aprovação
CAAE	Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
CAGED	Cadastro Geral de Empregados e Desempregados
CAT	Comunicado de Acidente do Trabalho
CCVISAT	Centro Colaborador de Vigilância aos Agravos de Saúde do Trabalhador do Programa Integrado em Saúde Ambiental e do Trabalhador
CEREST	Centro de Referência em Saúde do Trabalhador
CGSAT/MS	Coordenação Geral do Trabalhador do Ministério da Saúde
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
COVID-19	Coronavirus Disease 2019
INSS	Instituto Nacional do Seguro Social
EPI	Equipamento de Proteção Individual
EPC	Equipamento de Proteção Coletiva
EPP	Empresa de Pequeno Porte
GRO	Gerenciamento de Riscos Ocupacionais
ME	Microempresa
MPE	Micro e Pequena Empresa
MGE	Média e Grande Empresa
NRR	Nível de Redução de Ruído
NRRsf	Nível de Redução de Ruído/Colocação Subjetiva

NR	Norma Regulamentadora
NR-1	Norma Regulamentadora número 1
NR-9	Norma Regulamentadora número 9
NR-15	Norma Regulamentadora número 15
NHO-01	Norma de Higiene Ocupacional 1
PAIR	Perda Auditiva Induzida por Ruído
PCA	Programa de Conservação Auditiva
PGR	Programa de Gerenciamento de Riscos
PRISMA	Principais Itens para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-Análises
RAIS	Relação Anual de Informações Sociais
RENAST	Rede Nacional de Atenção Integral à Saúde do Trabalhador
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SINAN	Sistema de Informação de Agravos de Notificação
SGSSO	Sistemas de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional
SST	Segurança e Saúde no Trabalho
SUS	Sistema Único de Saúde
UNIFATEA	Centro Universitário Teresa D'Ávila
VISAT	Vigilância em Saúde do Trabalhador

LISTA DE SÍMBOLOS

%	Percentual
Cn	Tempo total de exposição
D	Dose Diária
dB	Decibel
dB(A)	Decibel ponderação A
Log	Logaritmo base 10
n	Número de respostas
NE	Nível de Exposição
NEN	Nível de Exposição Normalizado
Te	Tempo de exposição a ruído acima de 80 dB(A)
Tn	Máxima exposição diária permissível

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
1.1 JUSTIFICATIVA	19
1.2 OBJETIVO	21
1.2.1 Objetivos Específicos	21
1.3 ESTRUTURA DA PESQUISA	22
2 DESENVOLVIMENTO.....	23
2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	23
2.2 PANORAMA TEÓRICO	26
2.2.1 Cenário de pesquisa.....	26
2.2.2 Ruído na literatura	31
2.2.3 Evolução da Perda Auditiva Induzida por Ruído	33
2.2.4 Cenário de Empregos Formais.....	35
2.2.5 Legislação de SST aplicada no controle do ruído	36
3 MATERIAIS E MÉTODOS	44
3.1 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	44
3.2 PESQUISA DE CAMPO	45
3.2.1 Empresas Participantes.....	46
3.2.1.1 Descrição do layout das empresas.....	47
3.2.1.1.1 Construção Civil A	48
3.2.1.1.2 Confecção de Roupas A.....	48
3.2.1.1.3 Oficina Mecânica A.....	49
3.2.1.1.4 Oficina Mecânica B.....	49
3.2.1.1.5 Oficina Mecânica C.....	50
3.2.1.1.6 Oficina Mecânica D	51
3.2.1.1.7 Oficina Mecânica E.....	52
3.2.1.1.8 Marcenaria A.....	58
3.2.1.1.9 Marcenaria B.....	59
3.2.1.1.10 Banho e tosa A.....	60

3.2.2 Questionário	61
3.2.3 Medição de Ruído Ambiental	62
3.2.4 Entrevista estruturada	64
3.2.5 Confidencialidade dos dados	65
4 RESULTADOS	66
4.1 AVALIAÇÃO DO AUTORRELATO DOS TRABALHORES	66
4.2 ANÁLISE DO NÍVEL DE RUÍDO NOS AMBIENTES DE TRABALHO	69
4.3 ANÁLISE DOS PRINCIPAIS DESAFIOS NA IMPLANTAÇÃO DE MEDIDAS DE CONTROLE DE RUÍDO NAS EMPRESAS	71
5 DISCUSSÃO	73
5.1 PERCEPÇÃO DOS TRABALHADORES SOBRE O RUÍDO E A SAÚDE AUDITIVA	73
5.2 SINTOMAS AUDITIVOS E CULTURA DE SILÊNCIO	73
5.3 USO DE EPIS PELOS TRABALHADORES	74
5.4 RESULTADOS DAS MEDIÇÕES AMBIENTAIS	74
5.5 NOTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA SAÚDE AUDITIVA	75
5.6 BARREIRAS ORGANIZACIONAIS E PRODUTIVAS	76
5.7 RESISTÊNCIA EMPRESARIAL À PESQUISA E BARREIRAS CULTURAIS	76
6 CONCLUSÃO	78
REFERÊNCIAS	80
APÊNDICE A- QUESTIONÁRIO SOBRE AUTORRELATO DO TRABALHADOR	87
APÊNDICE B – RESUMO DA REVISÃO LITERÁRIA	89
APÊNDICE C – CARTA DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA	111
APÊNDICE D – CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO	113
APÊNDICE E – MEMORIAL DE CÁLCULO DE RUÍDO	114
APÊNDICE F – RESULTADO DAS ENTREVISTAS	119
DADOS CURRICULARES	122

1 INTRODUÇÃO

Em 2024 o levantamento anual do Instituto Nacional do Seguro Social (INSS, 2025) registrou 742,2 mil acidentes através de Comunicação de Acidente do Trabalho (CAT), com uma estimativa de 20,7% de subnotificação. Segundo o INSS (2025), 35,5% das CAT's emitidas no país tiveram origem no estado de São Paulo. O estudo também apontou que 13,6% dos acidentes foram causados por máquinas e equipamentos, seguidos por queda do mesmo nível (12,8%) e acidentes com agentes biológicos (11,8%). Diante dos dados analisados, o INSS propôs a implementação de campanhas preventivas com foco específico na redução de acidentes relacionados ao uso de máquinas e equipamentos. Essa priorização revela uma tendência de atenção às ocorrências visíveis e imediatas, em detrimento de agravos menos perceptíveis.

Ainda dentro do escopo de agravos relacionados ao trabalho, destaca-se a Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR), que apresenta índices menores de notificação, apenas 0,05% das CAT's foram emitidas por Perda ou Diminuição de Sentido, podendo ser audição ou visão. O estudo de Hillesheim et al. (2022) mostra que, no Brasil, houve 7.819 notificações de PAIR no período de 2006 a 2019 e apenas 26,6% dos casos tiveram CAT registrada. Para os autores, os dados sugerem um possível quadro de subnotificação.

Embora o número de notificações formais de PAIR seja relativamente baixo, estudos indicam que a exposição ao ruído ocupacional em ambientes de trabalho pode ser prejudicial (Niciejewska & Kiriliuk, 2020; Randrianarivelo et al., 2022a). Diante disso, a baixa quantidade de registros formais pode indicar limitações tanto na identificação do agravo quanto na falha de sua notificação.

Segundo pesquisa de Garnica; Barriga (2018) e Anyfantis et al. (2021), as Micro e Pequenas Empresas (MPE's) apresentam ambientes de trabalho mais perigosos, com fatores estruturais que tornam o ambiente mais propício à riscos, taxas mais elevadas de acidentes e maiores dificuldades na implementação de Sistemas de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional (SGSSO) e de medidas eficazes de proteção em Saúde e Segurança do Trabalho (SST), quando comparadas às empresas de maior porte. Garnica; Barriga (2018) destacam que, entre os principais obstáculos enfrentados por essas organizações, estão o comportamento inadequado da liderança, falhas na comunicação e na disseminação de informações sobre segurança e a priorização da produção em detrimento das práticas de prevenção, fato que não é exclusivo da MPE's. Esses fatores, somados à escassez de recursos técnicos e humanos,

contribuem para uma maior vulnerabilidade dos trabalhadores dessas empresas frente aos agravos ocupacionais.

Benning et al. (2022), que, considerando a realidade holandesa, indicam como causas: falta de conhecimento e competência no levantamento de riscos por parte dos empregados e empregadores, baixa sindicalização, que limitam o suporte coletivo necessário para fortalecer a gestão de saúde e segurança no trabalho, relações empregatícias pobres e falta de recursos humanos e financeiros em MPE's.

Para Dugolli (2021), que analisou a situação das MPE's em Kosovo, a fragilidade financeira dessas empresas leva à ignorância quanto aos programas de SST, pois, em geral, MPE's tendem a operar sem um processo de trabalho bem definido e sem suporte administrativo, além da baixa taxa de fiscalização e inspeção em MPE's na região.

Segundo Randrianarivelo et al. (2022) o interesse em medidas de SST tende a variar de acordo com o tamanho da empresa, idade dos trabalhadores, gênero, experiência de trabalho e recursos, sendo que, quanto maior a empresa, mais bem implementadas são as medidas de SST, com avaliações mais frequentes, adoção de medidas preventivas mais robustas e treinamento para os trabalhadores.

Benning et al. (2022) destacam também que, entre os trabalhadores holandeses, há receio de não serem levados a sério ou de sofrerem estigmatização ao relatarem problemas no ambiente de trabalho. Pela análise de Benning et al. (2022), tendo em vista as empresas da Europa, os fatores que levam à implantação dos programas de SST são os valores pessoais dos empregadores e gerentes, solicitação dos trabalhadores e de clientes, inspeções e auditorias e necessidade de certificação.

Em Quebec, no Canadá, Randrianarivelo et al. (2022) perceberam que as inspeções de SST são focadas em empresas maiores e setores industriais perigosos. Para as MPE's as implantações de medidas de saúde e segurança do trabalho, geralmente, se restringem ao mínimo necessário para evitar infrações. Outro ponto levantado por Randrianarivelo et al. (2022) é que alguns gestores criticam a legislação de SST no Canadá por acharem que a lei é incompatível com a realidade das MPE's, considerando seus padrões e regulamentos difíceis de serem aplicados e, até mesmo, impraticáveis para a realidade da região.

Em contexto semelhante, Niciejewska; Kiriliuk (2020) desenvolveram uma análise sobre a percepção de riscos no ambiente de trabalho pela ótica dos trabalhadores de MPE's na Polônia. Os riscos de acidentes, seguidos pelos riscos psicossociais, foram os fatores que mais afetam a segurança no trabalho pela visão dos trabalhadores. Esses riscos são acentuados por fatores incômodos, como o ruído e a iluminação, podendo causar erros mais frequentes no

processo de trabalho. O risco do ruído para os trabalhadores apareceu apenas como fator um incômodo e, em nenhum momento, foi tratado como fator prejudicial.

Dugolli (2021) identificou dois tipos de barreiras na implantação de medidas de SST em MPE's, sendo elas:

- Barreiras Financeiras: Limitações de tempo, de recursos financeiros e de recursos humanos.
- Barreiras de Informação: Informação ineficaz, ausências de conhecimento sobre SST e apoio técnico.

Mesmo com essas barreiras na implantação de programas de SST em MPE's a revisão da literatura feita por Fan et al. (2020) identificou que a maioria das pesquisas relacionadas à SST é voltada para grandes empresas.

Apesar dessas limitações estruturais, as MPE's desempenham um papel importante no contexto econômico do Brasil, de acordo com a análise do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED) realizada pelo Sebrae (2023a) em julho de 2023 as MPE's foram responsáveis por 79,8% dos 113.828 novos empregos. Em contrapartida, as Médias e Grandes Empresas (MGE's) contribuíram com 13,5% dessas contratações. Considerando o acumulado de janeiro a julho de 2023, as MPE's representaram 70,8% das contratações, somando 825.426 novos postos de trabalho.

Considerando as fragilidades levantadas na literatura e a relevância do tema, este estudo se propõe a responder às seguintes questões de pesquisa:

- Quais situações de trabalho, em MPE's, apresentam probabilidade de risco auditivo?
- Qual a percepção dos trabalhadores de MPE's sobre o impacto do ruído em sua saúde auditiva?
- Quais os procedimentos para a notificação de problemas auditivos?
- Os EPI's estão dimensionados para o nível de exposição ao ruído do ambiente?
- Quais os principais desafios percebidos pelos responsáveis das empresas na implementação de medidas de controle de ruído?

1.1 JUSTIFICATIVA

As empresas analisadas neste estudo pertencem a setores tradicionais das MPE's brasileiras, como construção civil, oficinas mecânicas, marcenarias e confecção de roupas. Em geral, são negócios familiares ou de gestão enxuta, com poucos trabalhadores e baixo

investimento em ações de promoção da saúde do trabalhador. Nesse contexto, a gestão de SST costuma ser pouco estruturada, com falta de registros consistentes e baixa adoção de medidas preventivas, o que torna os trabalhadores mais expostos a problemas relacionados ao ruído, como a PAIR, o que reforça a importância da investigação realizada.

A análise da literatura mostra que existem poucas pesquisas relacionadas à saúde e segurança do trabalhador em MPE's. A revisão de Fan et al. (2020) identificou sete lacunas com oportunidades de pesquisas futuras, que são:

- Lacuna 1: poucas pesquisas relacionadas à SST em revistas da área de gestão de recursos humanos;
- Lacuna 2: Poucas pesquisas relacionadas à SST em países em desenvolvimento, sendo que a maioria dos artigos encontrados foi realizada em países desenvolvidos;
- Lacuna 3: Existe uma deficiência em como os dados sobre saúde e segurança no trabalho são medidos e avaliados, com poucos estudos focados em medir aspectos como clima de segurança e comportamentos dos trabalhadores;
- Lacuna 4: Poucas pesquisas qualitativas, utilizando diálogos e entrevistas, pois esse tipo de pesquisa pode trazer profundidade às análises de SST;
- Lacuna 5: Pesquisas empíricas fortes, porém relativamente fracas em rigor teórico;
- Lacuna 6: A pesquisa de SST é forte na fabricação, Construção e Mineração, mas relativamente fraco nas empresas de serviços;
- Lacuna 7: Poucas pesquisas relacionadas à SST em MPE's.

A revisão sistemática evidenciou a necessidade de mais estudos específicos sobre ruído ocupacional em MPE's. Randrianarivelo et al. (2022a) e Abikenova et al. (2022) destacam a frequência de PAIR em setores como manufatura e construção e a necessidade de intervenções para reduzir a exposição ao ruído. Zhang et al. (2023) constataram uma ocorrência elevada de PAIR entre trabalhadores de fundições de metais ferrosos na China e destacaram a necessidade de melhorar os programas de conservação auditiva. Thaper et al. (2023) revelaram que trabalhadores expostos a níveis elevados de ruído e vibração apresentaram maior risco de PAIR e outros problemas de saúde, como fadiga e aumento do risco de acidentes de trabalho.

Benning et al. (2022) indicam que as MPE's reconhecem a importância de adotar medidas de segurança e saúde ocupacional, embora a implementação dessas estratégias dependa de fatores como recursos disponíveis e a percepção de risco pelos trabalhadores. Dugolli (2021) menciona que os fatores contextuais nas MPE's influenciam diretamente na

implementação de programas de segurança, incluindo aqueles relacionados à exposição ao ruído.

A literatura atual reforça a necessidade de desenvolver pesquisas mais detalhadas e específicas sobre SST em MPE's, com foco na exposição ao ruído e em outras condições de trabalho que podem impactar negativamente a saúde dos trabalhadores. Essas pesquisas são essenciais para a criação de políticas e intervenções mais eficazes, adaptadas às realidades dessas empresas.

Nesse cenário, este estudo se insere na área de Engenharia do Trabalho, conforme definição da ABEPRO (2024), que trata do projeto, aperfeiçoamento, implantação e avaliação de tarefas, sistemas de trabalho, produtos e ambientes, buscando compatibilidade com as necessidades, habilidades e capacidades humanas, com vistas à produtividade, qualidade e preservação da saúde. Assim, a pesquisa contribui para o fortalecimento das práticas de gerenciamento de riscos ocupacionais nas subáreas 8.1 (Projeto e Organização do Trabalho), 8.3 (Sistemas de Gestão de Higiene e Segurança do Trabalho) e 8.4 (Gestão de Riscos de Acidentes do Trabalho), fortalecendo as práticas de gerenciamento de riscos ocupacionais em contextos de baixa estrutura organizacional.

1.2 OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é analisar como as MPE's tratam o risco de exposição ao ruído nos processos de trabalho. A investigação busca compreender as práticas adotadas para identificação, controle e monitoramento do risco auditivo, considerando aspectos organizacionais, técnicos e culturais que influenciam a efetividade das medidas preventivas nesse contexto.

1.2.1 Objetivos Específicos

Como objetivos específicos são propostos:

- Identificar a percepção dos trabalhadores de MPE's sobre o impacto do ruído em sua saúde auditiva;
- Investigar como ocorre o gerenciamento de EPI's em MPE's;
- Discutir os principais desafios relatados pelos responsáveis das empresas na implementação de medidas de controle de ruído;

- Identificar situações de risco de exposição ao ruído nas empresas selecionadas, a partir de medições ambientais de caráter estimativo;

1.3 ESTRUTURA DA PESQUISA

Este trabalho está organizado em seis capítulos: a introdução tem como objetivo explorar o gerenciamento de riscos ocupacionais em MPE's, com um foco particular na perda auditiva induzida por ruído (PAIR); no desenvolvimento é apresentada uma revisão da literatura sobre SST em MPE's, com ênfase nas particularidades do cenário brasileiro, onde são apresentados temas como a prevalência de PAIR, os principais fatores de risco ocupacionais, as dificuldades específicas enfrentadas pelas MPE's na implementação de medidas de segurança e a importância de intervenções eficazes. Estudos e estatísticas relevantes também são analisados para contextualizar o problema e fornece uma base teórica para a pesquisa.

A metodologia incluiu a aplicação de um questionário de autorrelato em trabalhadores de MPE's, medições ambientais dos níveis de ruído e entrevistas com responsáveis pelos locais de trabalho. O capítulo de materiais e métodos explicará como os dados foram coletados, analisados e como os resultados foram validados.

Os dados coletados foram analisados e discutidos em relação ao autorrelato dos trabalhadores sobre sua saúde auditiva, os níveis de exposição ao ruído, e as práticas de SST implementadas nas empresas pesquisadas.

No quarto capítulo foram destacados os principais achados e como eles se relacionam com a literatura existente, seguido da discussão no capítulo seguinte, com as limitações do estudo e direções para futuras pesquisas e a conclusão, sintetizando os principais achados e sua relevância para o campo da SST.

2 DESENVOLVIMENTO

A estratégia metodológica proposta para essa pesquisa foi dividida em cinco etapas, conforme descrito no Quadro 1:

Quadro 1 – Etapas da Estratégia Metodológica para a Pesquisa

Etapas da Estratégia	Descrição
Revisão Bibliográfica	Seleção dos artigos para leitura com o objetivo de entender o cenário atual do tema pesquisado e os problemas encontrados por outros pesquisadores.
Revisão da legislação brasileira sobre SST	Entender as particularidades da legislação brasileira sobre segurança do trabalho
Planejamento da pesquisa de campo	Definição do método de pesquisa, elaboração do questionário e do perfil dos entrevistados
Trabalho de campo	Realização da pesquisa, coleta e tratamento dos dados.
Análise dos resultados	Elaboração do relatório

Fonte: Elaborado pelo Autor (2023).

2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Desenvolver ciência é uma tarefa coletiva e cumulativa, onde o pesquisador se baseia em conhecimentos previamente desenvolvidos por outros pesquisadores e apresenta sua contribuição para a área (Nakano; Muniz, 2018). Por esse motivo, para a revisão de literatura será utilizado o método PRISMA (Principais Itens para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-Análises), apesar do método ser inicialmente desenhado para pesquisas na área da saúde, Page et al. (2021) afirmam que a aplicabilidade do modelo pode ser utilizada para outros tipos de revisões. Ainda segundo Page et al. (2021), os métodos e resultados de revisões sistemáticas devem ser reportados de forma detalhada, possibilitando que outras pessoas avaliem a confiabilidade e aplicabilidade dos resultados encontrados, e para Nakano; Muniz (2018) a revisão sistemática deve ser um processo replicável, científico e transparente que visa minimizar vieses através de uma busca exaustiva na literatura.

Assim, a revisão teórica foi dividida na etapa da identificação dos artigos, utilizando a base de dados Scopus e Web of Science e os tópicos de busca abaixo descritos:

- Palavras-chaves relacionadas com segurança do trabalho, sendo ("occupational safet*" OR "occupational health and safet*" OR "OSH" OR "OHS" OR "Occupational risk assessment" OR "occupational risk management" OR "Occupational risk"), **AND**
- Palavras-chaves relacionadas à micro, pequenas e médias empresas, sendo ("SME*" OR "MSME*" OR "small business" OR "small compan*" OR "small enterpris*" OR "medium business" OR "medium compan*" OR "medium enterpris*" OR "micro business" OR "micro compan*" OR "micro enterpris*")

Após a identificação, foi iniciada a etapa de seleção dos artigos encontrados, restringindo a pesquisa a documentos do tipo artigo ou revisão, relacionados nas categorias de medicina, engenharia, ciências sociais, negócios e gestão e profissões relacionadas à saúde; escritos no idioma inglês e publicados entre os anos de 2019 e 2024.

Após a seleção dos documentos com os critérios pré-definidos, a etapa da elegibilidade foi feita a partir da leitura do título e do resumo do documento, buscando encontrar documentos que se aproximam do tema proposto. Nessa etapa, pesquisas relacionadas ao COVID e com temas específicos na área da medicina, como tratamento de doenças ou detalhamentos sobre a doenças ocupacionais, foram descartadas, por se tratar de um tema específico da área da medicina ou atípico, no caso da COVID.

Além disso, após a definição do objeto de estudo como sendo a PAIR, foram incorporados à análise outros documentos não previstos inicialmente no processo do PRISMA. Esses materiais incluíram artigos recomendados pelas próprias revisões consultadas, bem como estudos específicos sobre os fatores de risco relacionados à PAIR. A inclusão desses novos artigos teve como objetivo aprofundar a compreensão do fenômeno investigado, complementar eventuais lacunas identificadas na busca inicial e assegurar maior robustez teórica ao estudo, ainda que ultrapassem o escopo delimitado na etapa sistemática preliminar.

O Quadro 2 foi preenchido para dar visibilidade aos passos:

Quadro 2 - Resultados da Pesquisa por Critérios de Exclusão nas Plataformas Scopus e Web of Science

Plataforma	Scopus	Web of Science
Tópicos pesquisados (Identificação)	"occupational safet*" OR "occupational health and safet*" OR "OSH" OR "OHS" OR "Occupational risk assessment" OR "occupational risk management" OR "Occupational risk" AND "SME*" OR "MSME*" OR "small business" OR "small compan*" OR "small enterpris*" OR "medium business" OR "medium compan*" OR "medium enterpris*" OR "micro business" OR "micro compan*" OR "micro enterpris*"	
Resultados de documentos	981	415
1º Critério de exclusão – Tipo de Documento	Article OR Review Article	
Resultados de documentos	685	329
2º Critério de exclusão – Ano	2019 OR 2020 OR 2021 OR 2022 OR 2023 OR 2024	
Resultados de documentos	196	117
3º Critério de exclusão – Idioma	Inglês	
Resultados de documentos	174	114
4º Critério de exclusão – Categorias	Medicine OR Engineering OR Social Sciences OR Business, Management and Accounting OR Health Professions	Public Environmental Occupational Health OR Environmental Sciences OR Engineering Industrial OR Management OR Business
Resultados de documentos	149	91
Duplicatas	55	
Resultados de documentos	185	
Artigos Retirados	156 (Artigos relacionados à COVID, riscos psicossociais, acidente de trabalho, ergonomia e proteção respiratória)	
Documentos da revisão teórica	28	

Fonte: Elaborado pelo Autor (2023).

2.2 PANORAMA TEÓRICO

A exposição ao ruído em ambientes ocupacionais nem sempre é percebida pelos trabalhadores como um risco imediato à saúde. Feder et al. (2017) ao analisarem uma amostra representativa de trabalhadores canadenses, definiram como exposição perigosa aquela em que é necessário elevar a voz para se comunicar a uma distância de um braço, critério que remete a níveis sonoros superiores a 85 dBA. Os autores observaram que a perda auditiva avança de forma sutil, o que dificulta sua identificação pelos próprios trabalhadores. Esse processo silencioso, aliado à dificuldade em associar o ruído a um dano concreto e imediato, pode contribuir para a subnotificação dos casos e para a baixa adesão às medidas de prevenção. A compreensão dessa percepção limitada é importante para contextualizar os desafios enfrentados no cenário brasileiro, especialmente em MPE's, foco deste estudo.

2.2.1 Cenário de pesquisa

O presente estudo tem como foco avaliar como as MPE's lidam com o risco de exposição ao ruído, considerando suas práticas e limitações. O cenário de pesquisa apresentado na Tabela de Revisão da Literatura presente no Apêndice B revela a complexidade e a diversidade dos riscos ocupacionais enfrentados por trabalhadores dessas empresas ao redor do mundo. Diversos estudos, abordados adiante, apontam que a limitação de recursos, a informalidade de processos e a ausência de estruturas formais de prevenção tornam essas empresas especialmente vulneráveis.

Estudos como o de Zhang et al. (2023) investigaram os riscos ocupacionais em fundições de metais ferrosos na China, identificando os principais perigos e propondo medidas de controle para melhorar a segurança dos trabalhadores. Randrianarivelo et al. (2022a) avaliaram as práticas de prevenção de riscos em MPE's, destacando a importância de uma abordagem integrada para a gestão de riscos ocupacionais, que inclui aspectos técnicos e organizacionais.

A necessidade de estudos longitudinais é destacada na literatura por ser considerada essencial para o rastreamento e a avaliação dos efeitos a longo prazo da exposição a riscos ocupacionais. Abikenova et al. (2022) e Thaper et al. (2023) defendem a importância dos estudos longitudinais para entender melhor os impactos crônicos da exposição a agentes como ruído e vibração, principalmente em contextos em que o controle ambiental e o uso de equipamentos de proteção são inconsistentes. Embora Ahmed et al. (2023) tenham analisado a

exposição a agentes químicos em MPEs, a integração metodológica de avaliação de riscos e a ênfase no monitoramento contínuo também se aplicam ao ruído ocupacional. Assim como os agentes químicos, o ruído possui efeitos cumulativos e de longo prazo, o que reforça a necessidade de estratégias sistemáticas de controle e acompanhamento contínuo, especialmente em PMEs com limitações técnicas e financeiras. Esse tipo de abordagem longitudinal é relevante quando se trata da PAIR, por se tratar de um agravo crônico, cuja progressão costuma ser silenciosa e de difícil percepção pelo funcionário. Em contextos de informalidade, como nas MPE's, onde a ausência de registros e de exames periódicos são comuns, o risco de subnotificação e agravamento da PAIR é mais elevado.

O entendimento sobre gestão de riscos ocupacionais varia significativamente entre os países, em parte por conta das diferenças nas regulamentações, cultura de segurança e recursos disponíveis. Na Europa existe uma tendência para a integração da gestão de riscos ocupacionais com outras práticas empresariais, promovendo uma cultura de segurança robusta e sustentável. Anyfantis et al. (2021) mostram que países com regulamentações mais rigorosas e sistemas de monitoramento mais avançados tendem a ter resultados melhores em termos de segurança no trabalho. Shore et al. (2021) complementam essa visão ao destacar que a colaboração entre diferentes setores e a adoção de tecnologias inovadoras podem melhorar os resultados de segurança em MPE's europeias.

A literatura também sugere que a implementação de medidas de SST em MPE's enfrenta desafios únicos e diferentes dos desafios de empresas maiores. Muitas dessas empresas carecem de recursos financeiros e expertise técnica para adotar medidas de SST eficazes. Benning et al. (2022) sugerem a necessidade de políticas públicas que ofereçam suporte técnico e financeiro para essas empresas, facilitando a adoção de práticas de segurança avançadas e a conformidade com as regulamentações. Niciejewska; Kiriliuk (2020) identificam que a falta de treinamento e a resistência cultural são barreiras significativas para a implementação de práticas de SST em MPE's da Polônia, sugerindo a necessidade de campanhas de sensibilização e programas de treinamento adaptados às realidades dessas empresas.

Garnica; Barriga (2018) destacam que o ambiente de trabalho das MPE's brasileiras tende a ser mais perigoso do que o das grandes organizações, principalmente devido à escassez de recursos, à informalidade na gestão e à ausência de cultura preventiva. Os autores identificaram, a partir da perspectiva de empregadores, auditores fiscais e consultores de SST, que as principais barreiras para a implementação de sistemas de gestão de segurança incluem a priorização da produção em detrimento da segurança, que é inerente de todas as empresas independente do porte, deficiências nas práticas de gestão, e falhas de comunicação e coleta de

informações. Essas limitações estruturais comprometem especialmente o controle de riscos físicos contínuos, como a exposição ao ruído, que exige monitoramento técnico e planejamento sistemático, elementos frequentemente ausentes na realidade das MPEs brasileiras.

A pesquisa realizada por Dugolli (2021) com 18 MPE's, localizadas em Kosovo, buscou entender os fatores contextuais, as barreiras e os motivadores para as MPE's da região implantarem e manter programas de SST e, posteriormente, descobrir se o “fator de intervenção ideal” encontrado na revisão de literatura era aderente a essas empresas. Masi et al. (2019) realizaram um estudo similar na Itália, destacando que a falta de incentivos financeiros e a complexidade regulatória são barreiras significativas para a implementação de programas de SST em MPE's italianas. Eles sugerem a simplificação das regulamentações e a oferta de subsídios como formas de incentivar a adoção de práticas de segurança.

Em Kosovo, as MPE's têm dificuldade em conseguir mão de obra qualificada para apoiar suas atividades básicas, trabalhando, muitas vezes, sem um procedimento claro e formal e estão expostas a um mercado aberto com concorrência internacional, gerando pressões por produtividade, o que deixa o ambiente propenso a acidentes. Dugolli (2021) define o processo ideal de intervenção como participativo entre os trabalhadores da empresa, orientado pela experiência no trabalho e baseado em regulamentação, sejam elas internas (políticas da empresa) ou externas (normas e leis). Porém, foi percebido que as MPE's preferem usar comunicação verbal no lugar da escrita, assim, elas possuem poucos documentos formais sobre o processo de segurança. Além disso, dado a falta de mão de obra qualificada existe um conhecimento limitado sobre os regulamentos e as leis de SST, bem como baixa capacidade de identificação de perigos e seus efeitos na saúde. Beck; Lenhardt (2019) encontraram resultados semelhantes em um estudo com MPE's na Alemanha, onde a falta de documentação formal e a dependência de comunicação verbal foram identificadas como barreiras para a implementação efetiva de práticas de SST. Essas limitações organizacionais impactam diretamente o controle de riscos físicos, como o ruído, cuja presença muitas vezes não é reconhecida como prejudicial no ambiente de trabalho. A ausência de registros e medições prejudica significativamente a implementação de ações corretivas específicas e compromete a detecção precoce da PAIR.

Dugolli (2021) levantou as principais legislações sobre SST em Kosovo, mas atribui o desconhecimento das leis pela maioria dos empregadores na região à falta de monitoramento e fiscalização da aplicação da lei em MPE's. A falta de monitoramento foi associada ao baixo número de inspetores do trabalho contratados, falta de formação adequada dos inspetores e às inspeções se concentrarem em problemas relativos ao contrato e à jornada de trabalho, sem adentrar nos temas de SST. Tejamaya et al. (2021) reforçam essa análise ao destacar que a

fiscalização ineficaz e a falta de treinamento adequado dos inspetores são desafios comuns em várias regiões do mundo, incluindo a Ásia.

Após entenderem os fatores contextuais da região Dugolli (2021) dividiu a pesquisa de campo das 18 empresas em três partes, sendo a primeira parte uma revisão da documentação de SST, seguido de uma visita no local de trabalho com perguntas informais aos supervisores e coordenadores e inspeção visual no local de trabalho e, por fim, a aplicação de um questionário com escala de 1 a 5 com as principais barreiras para melhorar o desempenho de SST em MPE's. De Merich et al. (2020) utilizaram uma abordagem semelhante em um estudo na Itália, na qual a combinação de revisão documental, visitas locais e questionários ajudou a identificar lacunas significativas na implementação de práticas de SST em MPE's.

Como resultado foi observado que os empregadores não faziam, e não enxergavam como importante, o gerenciamento de riscos ocupacionais no ambiente; não aplicavam treinamentos relacionados à SST aos trabalhadores, apesar de, na maioria dos casos, entenderem a importância dos treinamentos; os trabalhadores não utilizavam EPI em 70% das empresas; não era aplicada medida de ordem e limpeza nos ambientes e os empregadores não tinham interesse em adequar o layout do local para fins ergonômicos ou de prevenção de acidentes. O principal motivador para esse cenário, de acordo com as respostas ao questionário aplicado, foi o custo das implantações e a falta de recursos humanos para monitorar medidas de SST. Ji et al. (2022) corroboram essas constatações ao apontar que, em muitas MPE's na Ásia, o custo e a falta de recursos humanos são barreiras críticas para a adoção de práticas de SST eficazes.

Foi observado que as empresas não tiveram iniciativa para o levantamento correto de riscos ambientais, que é o primeiro passo para um processo de intervenção ideal em SST. Além disso, existe baixa aderência dos gestores e falta de profissionais de SST dentro das empresas. Sob essa luz, Dugolli (2021) sugeriu intervenções focando em treinamento para os trabalhadores, empregadores e os profissionais de SST e o desenvolvimento de uma legislação específica para MPE's que considerasse a fragilidade econômica das empresas, fornecendo incentivo monetário e estímulo para que os profissionais se concentrem em encontrar soluções eficazes e mais baratas. Fan et al. (2020) sugerem uma abordagem similar ao discutir a necessidade de incentivos fiscais e suporte técnico direcionado para MPE's na China, a fim de promover a implementação de práticas de SST.

Garnica; Barriga (2018) destacam a importância de considerar diferentes pontos de vista na análise das barreiras à segurança: enquanto os empregadores tendem a atribuir os problemas aos trabalhadores ou à complexidade da legislação, os profissionais externos, como auditores e

consultores, apontam fragilidades na gestão e na alocação de recursos como as causas centrais. Essa divergência pode ajudar a compreender a subnotificação de agravos como a PAIR, em que tanto trabalhadores quanto gestores tendem a subestimar os riscos do ruído. A ausência de registros formais, de indicadores de desempenho em SST e de planejamento específico para riscos físicos prolongados pode inviabilizar qualquer ação corretiva precoce.

Randrianarivelo et al. (2022b) destacam a importância de políticas públicas de incentivo à SST em MPE's, enfatizando que, sem apoio governamental adequado, as iniciativas de SST são negligenciadas. Para Bluff (2019) a fiscalização e a implementação de programas de treinamento são importantes para garantir a segurança dos trabalhadores em pequenos negócios. Esses estudos sugerem que, além de regulamentações, é necessário um suporte contínuo e adaptado às necessidades específicas das MPE's para promover um ambiente de trabalho seguro.

As pesquisas de Hagqvist et al. (2021) e Landstad et al. (2022) revelam que a cultura organizacional e a liderança têm um papel importante na implementação de práticas de SST. Eles identificam que líderes comprometidos com a segurança do trabalho podem influenciar positivamente a adesão dos trabalhadores às práticas de SST. Adegboyega et al. (2021) acrescentam que a participação ativa dos trabalhadores no desenvolvimento e na implementação de medidas de segurança aumenta a eficácia das intervenções, pois cria um senso de propriedade e responsabilidade entre os trabalhadores.

DasGupta; Sarkar (2022) exploram a relação entre a SST e a produtividade, destacando que a melhoria das condições de trabalho pode levar a um aumento na eficiência e na satisfação dos trabalhadores. Schwatka et al. (2021) reforçam essa ideia, apontando que programas de SST bem-estruturados previnem acidentes, contribuem para a retenção de talentos e para a redução de custos operacionais a longo prazo. Esterhuyzen (2022) e Dasandara; Dissanayake (2021) complementam essa perspectiva, sugerindo que investimentos em SST são recuperados através da redução de afastamentos por motivos de saúde. Jaroenroy; Chompunth (2019) e Esterhuyzen; Louw (2019) mostram que a adoção de novas tecnologias e a personalização de programas de segurança para atender às necessidades específicas das MPE's são estratégias eficazes para melhorar os resultados de SST.

Embora a maioria dos estudos revisados trate de realidades internacionais, os desafios identificados, como escassez de recursos, informalidade, baixa percepção de risco e ausência de registros, também se fazem presentes no cenário brasileiro, conforme apontado por Garnica; Barriga (2018). Em particular, MPE's localizadas em regiões urbanas periféricas, como na zona leste de São Paulo, compartilham muitas das fragilidades estruturais descritas na literatura. Essa

conexão reforça a importância do estudo, que busca compreender como essas limitações impactam a exposição ao ruído ocupacional e contribuem para a ocorrência de PAIR em trabalhadores de MPE's.

2.2.2 Ruído na literatura

O risco de PAIR é um dos principais problemas enfrentados por trabalhadores em MPE's, especialmente em setores como manufatura e construção. Randrianarivelo et al. (2022a) e Abikenova et al. (2022) destacam que problemas auditivos nesses setores são frequentes e a necessidade de intervenções para reduzir a exposição ao ruído. De forma semelhante, Zhang et al. (2023) constataram uma alta prevalência de PAIR entre trabalhadores de fundições de metais ferrosos na China e destacaram a necessidade de melhorar os programas de conservação auditiva. Thaper et al. (2023) revelaram que trabalhadores expostos a níveis elevados de ruído e vibração apresentaram maior risco de PAIR e outros problemas de saúde, como fadiga e aumento do risco de acidentes de trabalho

Jahangiri et al. (2019) enfatizam a importância de programas de conservação auditiva para monitorar a saúde auditiva dos trabalhadores e prevenir a progressão da perda auditiva. A adoção de tecnologias de redução de ruído e o uso consistente de equipamentos de proteção individual (EPI) são algumas das estratégias recomendadas para mitigar esse risco.

Niciejewska; Kiriliuk (2020) reforçam que o ruído pode ser considerado tanto um fator incômodo como um fator prejudicial, isso vai depender da sua intensidade no ambiente de trabalho e a exposição do trabalhador a esse fator. Sendo assim, se o nível de ruído em uma jornada de trabalho de 8 horas flutuar entre 75 e 80 dB(A) pode ser considerado como fator incômodo, caso o nível de ruído fique acima de 85 dB(A) durante a mesma jornada de trabalho é considerado um fator prejudicial e de risco. Para os autores, apesar de fatores incômodos não produzirem riscos diretos à saúde, sua exposição pode afetar o trabalhador de outras formas pois contribuem para fadiga física e mental, diminuem a produtividade e podem ser a causa de erros mais frequentes no processo de trabalho.

Além dos efeitos fisiológicos diretos, a literatura também discute impactos psicossociais associados à exposição ao ruído. Para Feder et al. (2017) a PAIR é o desfecho causal clássico provocado pela exposição crônica ao ruído, e devem ser considerados neste cenário os efeitos indiretos como hipertensão, depressão, isolamento social e aumento do risco de acidentes de trabalho.

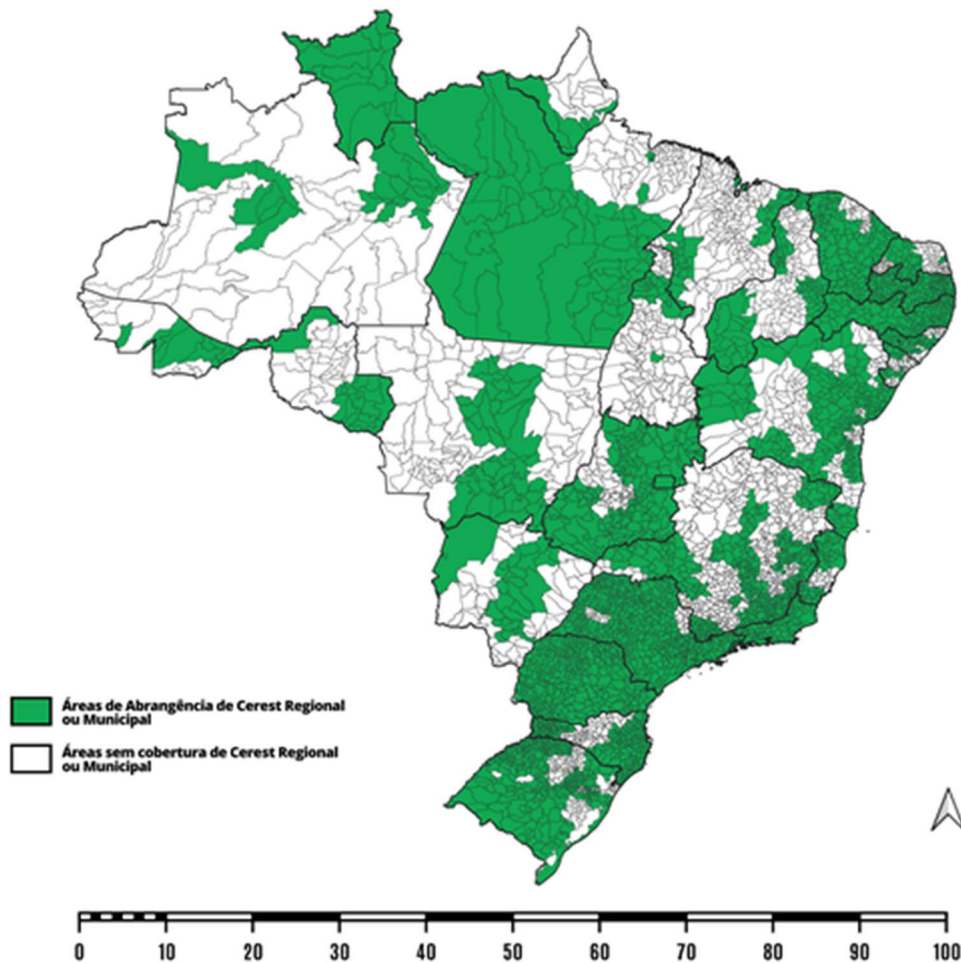
A Organização Mundial da Saúde (OMS) define a PAIR como um dano auditivo sensorioneural, permanente e irreversível, decorrente da exposição contínua ou intermitente a níveis elevados de ruído. A PAIR caracteriza-se por ser bilateral, geralmente simétrica, progressiva e apresentar um padrão típico, geralmente nas frequências de 3.000 a 6.000 Hz, com recuperação parcial em 8.000 Hz (World Health Organization, 2021).

No Brasil o Ministério da Saúde (2004) publicou, em abril de 2004, a Portaria 777 que incluiu a PAIR como um agravo à saúde relacionado ao trabalho de notificação compulsória, em outras palavras, a comunicação deve ser realizada pelos médicos à autoridade de saúde obrigatoriamente após a confirmação de doença ou agravo por meio do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN).

Para Hillesheim et al. (2022) o SINAN é um instrumento importante para auxiliar o planejamento de saúde, definir prioridades de intervenção e avaliar o impacto das intervenções. O SINAN é monitorado pela Vigilância em Saúde do Trabalhador (VISAT), que, por sua vez, é monitorado pelo Sistema Único de Saúde (SUS). O SUS, em 2002, criou a Rede Nacional de Atenção Integral à Saúde do Trabalhador (RENAST), cujo objetivo é ampliar o acesso de informações e criar ações de promoção, proteção, prevenção e de vigilância em saúde do trabalhador (Ministério da Saúde, 2024). Para isso existem, atualmente, 215 Centros de Referência em Saúde do Trabalhador (CEREST), dos quais 26 são estaduais, um distrital e 185 regionais ou municipais, garantindo cobertura de 70,7% dos municípios do Brasil e estão dispostos conforme Figura 1.

Apesar da estrutura normativa, a efetividade da notificação e da vigilância permanece limitada, especialmente em setores informais ou em MPE's com baixa capacidade técnica

Figura 1 - Áreas de abrangência dos CEREST's



Fonte: Ministério da Saúde (2024).

2.2.3 Evolução da Perda Auditiva Induzida por Ruído

O estudo conduzido por Hillesheim et al. (2022) analisou as notificações de Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR) no Brasil durante o período de 2006 a 2019 com dados disponibilizados pela Coordenação Geral do Trabalhador do Ministério da Saúde (CGSAT/MS) ao Centro Colaborador de Vigilância aos Agravos de Saúde do Trabalhador do Programa Integrado em Saúde Ambiental e do Trabalhador (CCVISAT).

Dentro do período analisado, foram notificados 7.819 casos de PAIR no Brasil, sendo que 31,9% das notificações foram no estado de São Paulo, seguido de Mato Grosso do Sul (13,5%) e Mina Gerais (12%). A ocorrência de PAIR teve maior prevalência em homens (88,2%), com faixa etária de 50 a 59 anos (33,7%), seguido de indivíduos de 40 a 49 anos (26,7%). O tipo de ruído predominante no ambiente de trabalho foi considerado contínuo e mais da metade dos trabalhadores recebeu EPI e apenas 12,6% dos trabalhadores relataram medidas

de proteção coletiva. Hillesheim et al. (2022) ainda ressaltam que em apenas 26,6% dos casos as CAT's foram emitidas.

Até 2010, o número de Comunicações de Acidente de Trabalho (CAT) emitidas superava o de casos não notificados, após esse período houve uma inversão e o número de não emissão aumentou. O estudo também comparou a adoção de EPI's e EPC's nos casos de PAIR e ao longo dos anos houve menor adoção de proteções coletivas nos ambientes e, a partir de 2016 um aumento na adoção de proteção individual.

A análise das notificações feita por Hillesheim et al. (2022) descreve as características ocupacionais dos casos de PAIR. Mais da metade das notificações (55,0%) ocorreu com trabalhadores registrados com carteira assinada, seguidos por autônomos (13,5%) e aposentados (11,0%). Trabalhadores sem registro representaram apenas 1,2% das notificações, enquanto servidores públicos corresponderam a 7,0% e desempregados a 8,7%. Esse resultado sugere que a baixa participação de empregados sem registro pode estar associada ao fato de não serem contemplados por leis trabalhistas, programas setoriais, ações sindicais e fiscalizações, favorecendo a subnotificação dos casos.

Para Hillesheim et al. (2022) o número de notificações entre 2006 e 2019 é baixo e desproporcional ao agravo, afirmando que a subnotificação impacta na compreensão da magnitude do problema.

Gusmão et al. (2021) investigaram os fatores associados à notificação de PAIR no Brasil entre 2013 e 2015 e, no período analisado, apenas 277 de 5.570 municípios notificaram casos de PAIR no SINAN. Entre os estados, Mato Grosso do Sul apresentou a maior quantidade de municípios notificantes, com 25,3%, seguido de Rio de Janeiro (18,5%) e São Paulo (10,1%) e estados como Acre, Amapá e Pará não tiveram nenhum município notificando o PAIR.

Foi observado por Gusmão et al. (2021) que poucos municípios notificaram PAIR no SINAN, e que municípios mais próximos à capital notificam em maior proporção, fato que pode estar relacionado à presença de uma rede de atenção à saúde mais fortalecida, ações de promoção à saúde e maior fiscalização. O CEREST foi considerado relevante no estudo e a expansão dos centros em estados e municípios é uma boa estratégia para garantir apoio institucional, técnico e pedagógico às empresas e trabalhadores.

A subnotificação da Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR) contribui para a invisibilidade desse agravo entre as prioridades de saúde do trabalhador e dificulta a implementação de medidas preventivas e corretivas eficazes. Santana; Arce (2024) destacam que o conhecimento real das condições de trabalho é essencial para o desenvolvimento de políticas públicas que possam responder de forma oportuna às necessidades dos trabalhadores.

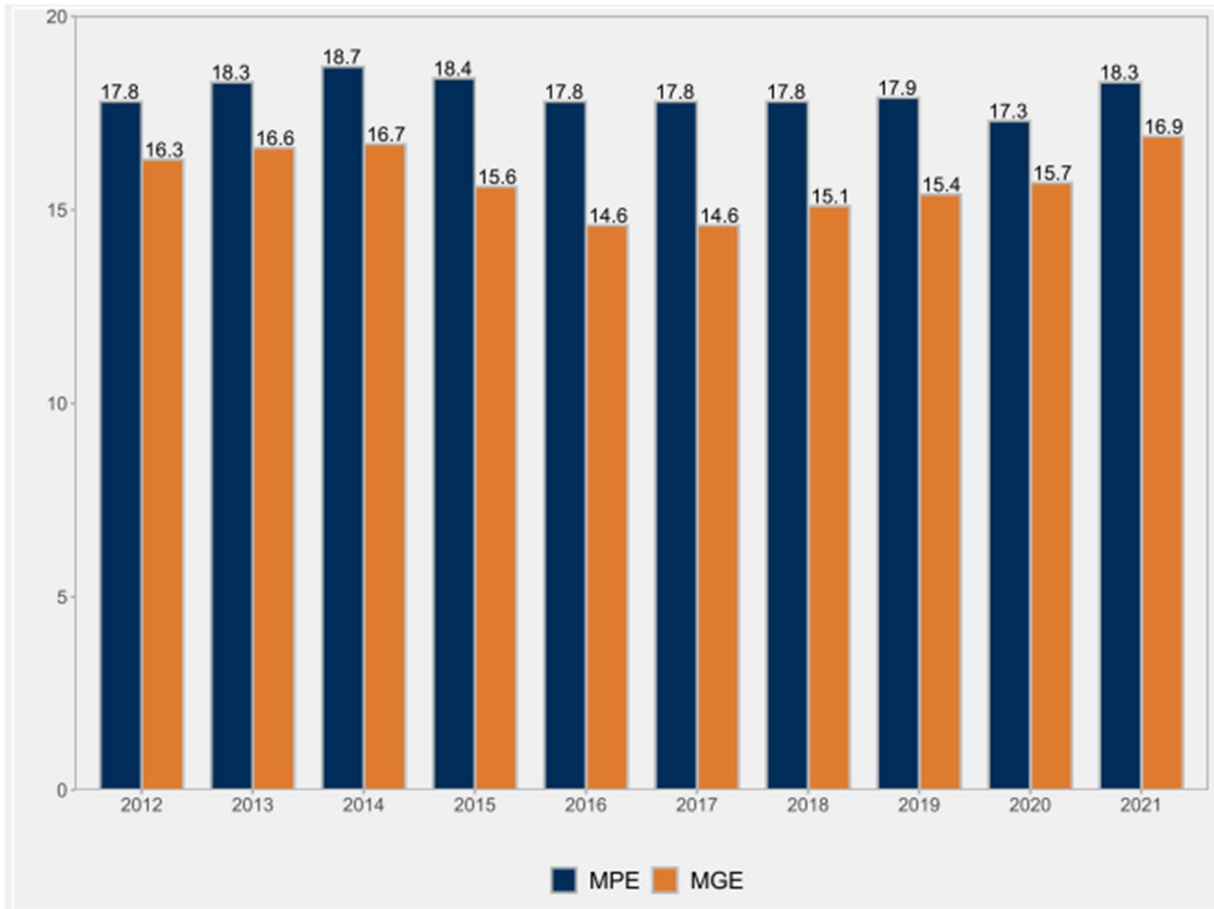
As causas da subnotificação são variadas e podem depender de fatores regionais, como a infraestrutura disponível, o nível de capacitação dos profissionais de SST e a conscientização sobre a importância da notificação. Em um estudo realizado com 15 técnicos de segurança do trabalho na Bahia, foi identificado desconhecimento sobre a necessidade de notificação da PAIR, reforçando a necessidade de maior capacitação e sensibilização desses profissionais (Santana; Arce, 2024). Essa lacuna no conhecimento, e na prática, reflete a urgência de ações mais robustas para melhorar a notificação e a gestão da PAIR no Brasil.

2.2.4 Cenário de Empregos Formais

De acordo com o Relatório Técnico sobre o Panorama do Emprego nas MPE's elaborado pelo Sebrae (2023b) entre os anos de 2012 e 2021 as MPE's representaram mais da metade do estoque de empregos formais, com carteira assinada, em comparação com Médias e Grandes Empresas (MGE's), conforme apresentado na Figura 2. Em 2021, dos 18,3 milhões de empregos formais em MPE's as Microempresas (ME's) representaram 47% e as Empresas de Pequeno Porte (EPP's) 53%. Esses dados foram retirados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) cujo critério utilizado para classificar as empresas é o mesmo definido pelo Sebrae (2023b).

O Ministério da Economia também divulga dados sobre a geração de empregos no Brasil e, pela análise do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED) realizada pelo Sebrae (2023a) foi possível verificar que no primeiro trimestre de 2023, as MPE's foram responsáveis por 76,6% das novas vagas de emprego geradas.

Figura 2 - Evolução do número de empregos por porte no Brasil de 2012 a 2021 (em milhões)



Fonte: Sebrae (2023b).

2.2.5 Legislação de SST aplicada no controle do ruído

No Brasil, a hierarquia das leis segue uma estrutura piramidal, onde a Constituição Federal está no topo, seguida pelas leis complementares, ordinárias, decretos, resoluções e instruções normativas. Essa hierarquia é essencial para garantir a coerência e a ordem no sistema jurídico, de modo que normas inferiores não contrariem as superiores (Bobbio, 2014). No contexto da Segurança e Saúde no Trabalho (SST), os direitos e deveres relacionados à proteção dos trabalhadores estão fundamentados na Constituição Federal do Brasil (1988) e detalhados por leis e normas específicas.

A Constituição Federal Brasil (1988), em seu artigo 7º, inciso XXII, assegura aos trabalhadores urbanos e rurais o direito à redução dos riscos inerentes ao trabalho, por meio de normas de saúde, higiene e segurança, reforçando assim a importância da SST como um direito fundamental do trabalhador e uma obrigação do empregador. O capítulo V da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) é dedicado à Segurança e Medicina do Trabalho, os artigos 154 a 223,

a CLT estabelece as diretrizes gerais para a prevenção de acidentes e doenças ocupacionais, determinando as responsabilidades dos empregadores em fornecer um ambiente de trabalho seguro e salubre. A CLT também regulamenta a criação e a aplicação das Normas Regulamentadoras (NRs), que detalham as medidas específicas de segurança e saúde a serem seguidas em diferentes setores e atividades (Brasil, 1943).

Duas dessas normas, sendo a NR-4 e a NR-5, tratam, respectivamente, do Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT) e da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA). O SESMT é composto por profissionais legalmente habilitados, como engenheiros de segurança, médicos do trabalho, técnicos e enfermeiros do trabalho, com o objetivo de promover a saúde e prevenir acidentes e doenças ocupacionais. A CIPA, por sua vez, é formada por representantes dos trabalhadores e do empregador, com a finalidade de identificar riscos e propor melhorias no ambiente de trabalho por meio de reuniões periódicas e ações preventivas (Ministério do Trabalho e Emprego, 2022a; 2022b).

As duas normas expõem seus critérios por meio de quadros. O Quadro I da NR-4 define a obrigatoriedade de composição do SESMT com base na atividade principal da empresa e no número de empregados. O grau de risco, atribuído no Anexo I da própria norma, varia de 1 a 4. Quanto maior o grau de risco, menor o número de empregados exigido para tornar obrigatória a constituição do SESMT. Por exemplo, empresas com grau de risco 1 só são obrigadas a manter SESMT a partir de 501 empregados, enquanto aquelas com grau de risco 4 devem constituí-lo a partir de 51. A norma prevê se o serviço deve ser próprio ou terceirizado, ou se a empresa está desobrigada (Ministério do Trabalho e Emprego, 2022a).

A NR-5, que trata da CIPA, também estabelece a obrigatoriedade de constituição da comissão de acordo com a atividade econômica e o número de empregados, conforme disposto em seu Quadro I. Quando a empresa não atinge o número mínimo exigido para a formação da CIPA, o empregador deve designar um responsável para acompanhar as ações de segurança e saúde no trabalho. Assim, nenhuma empresa está totalmente isenta da aplicação da NR-5, devendo sempre garantir medidas básicas de prevenção de riscos ocupacionais (Ministério do Trabalho e Emprego, 2022b). Entretanto, muitas MPE's brasileiras não mantêm formalmente esse responsável designado, o que contribui para a existência de lacunas na gestão de segurança e saúde no trabalho .

As Normas Regulamentadoras (NRs), estabelecidas pelo Ministério do Trabalho, são um conjunto de regras complementares à CLT que visam garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores. Elas são elaboradas com base em estudos técnicos e consultas públicas, e sua aplicação é obrigatória para todas as empresas regidas pela CLT. As NRs abrangem diversos

tópicos, incluindo equipamentos de proteção individual (EPIs), condições de trabalho em atividades insalubres e perigosas, prevenção de incêndios, segurança em instalações elétricas, entre outros. Essas normas são periodicamente revisadas e atualizadas para acompanhar as evoluções tecnológicas e as mudanças nas condições de trabalho (Ministério do Trabalho e Emprego, 2020).

No âmbito previdenciário, o Decreto 3.048, de 6 de maio de 1999, regulamenta a Previdência Social no Brasil e estabelece os benefícios e serviços previdenciários, incluindo a aposentadoria especial para trabalhadores expostos a condições prejudiciais à saúde ao longo de suas atividades profissionais (Brasil, 1999). A Instrução Normativa nº 128, de 2022, atualizou os procedimentos e critérios para a concessão da aposentadoria especial, reforçando a necessidade de comprovação da exposição a agentes nocivos e a implementação de medidas de prevenção e controle de riscos no ambiente de trabalho (Brasil, 2022).

A aposentadoria especial é um benefício concedido aos trabalhadores que exercem atividades sob condições que possam comprometer sua saúde ou integridade física, permitindo que eles se aposentem com menos tempo de contribuição em comparação aos demais trabalhadores (Brasil, 1999). A diferença entre a análise do risco previdenciário e trabalhista reside principalmente nos critérios e objetivos de cada um: enquanto a análise trabalhista foca na prevenção e mitigação dos riscos ocupacionais no dia a dia do trabalho, a análise previdenciária visa identificar e quantificar a exposição a agentes nocivos para determinar a elegibilidade para benefícios previdenciários específicos, como a aposentadoria especial.

A legislação brasileira estabelece diretrizes e limites para a exposição ao ruído ocupacional. A Norma Regulamentadora 15 (NR-15) define, por meio de seus anexos, os limites de tolerância para exposição ao ruído contínuo ou intermitente (Anexo 1) e ao ruído de impacto (anexo 2), sendo o limite de exposição de 85 dB(A) para uma jornada de trabalho de 8 horas diárias. Para jornadas de trabalho diferentes, os limites deverão ser ajustados (Ministério do Trabalho e Emprego, 2022).

Para análise de insalubridade pela NR-15, o ruído deve ser medido em decibéis (dB) com instrumento de nível de pressão sonora operando no circuito de compensação "A" e circuito de resposta lenta (SLOW) e com leituras feitas próximas ao ouvido do trabalhador. O tempo de exposição não deve exceder a máxima exposição diária permissível definida pela norma. Assim, para um nível de 85 dB(A), a exposição máxima é de 8 horas, reduzindo-se progressivamente à medida que o nível de ruído aumenta: 90 dB(A) corresponde a 4 horas, 95 dB(A) a 2 horas, 100 dB(A) a 1 hora, 105 dB(A) a 30 minutos, 110 dB(A) a 15 minutos e 115 dB(A) a 7 minutos. Nos casos de nível de pressão sonora intermediário entre os valores da

tabela, deverá ser considerado o nível mais elevado (Ministério do Trabalho e Emprego, 2022). Cabe ressaltar que a tabela utiliza como fator de dobra 5 dB(A), ou seja, a cada aumento de 5 dB(A) o tempo máximo de exposição diária é reduzido pela metade, e a cada redução de 5 dB(A) o tempo máximo de exposição diária é dobrado.

A norma fixa que para ruído acima de 115 dB(A) não é permitido exposição sem que o trabalhador esteja adequadamente protegido. Em casos em que o trabalhador está exposto à dois ou mais períodos com ruído em diferentes níveis deverá ser considerada à Equação 1, cuja dose diária deverá ser inferior a 1 (ou 100%) para caracterizar exposição aceitável.

$$Dose\ Diária = \frac{C1}{T1} + \frac{C2}{T2} + \frac{C3}{T3} \dots + \frac{Cn}{Tn} \quad (1)$$

Onde:

Cn = Tempo total que o trabalhador fica exposto a um nível de ruído específico

Tn = Máxima exposição diária permissível de acordo com a NR-15

A Norma de Higiene Ocupacional 1 (NHO-01) é um referencial técnico para a medição e avaliação da exposição ao ruído ocupacional, elaborada pela Fundacentro (Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho). A Fundacentro é uma instituição pública brasileira dedicada à pesquisa, desenvolvimento e disseminação de conhecimentos voltados à saúde e segurança do trabalhador, vinculada ao Ministério do Trabalho e Emprego. Essa norma propõe um fator de dobra na avaliação que oferece proteção mais adequada ao trabalhador, sendo assim é uma base técnica para a implementação de programas eficazes de controle de ruído. A NR-09 e a NR-15 subdimensionam a exposição, especialmente para valores mais elevados. Assim como a NR-15, a NHO-01 estabelece o limite de exposição diária ao ruído em 85dB(A) para uma jornada de trabalho de 8 horas, que corresponde a uma dose de 100%, porém o fator de dobra nessa norma é de 3 dB(A) (Fundacentro, 2001).

A avaliação da exposição é feita utilizando medidores integradores de uso pessoal (dosímetro de ruído) fixados no trabalhador, registrando o nível de ruído ao longo do tempo, Esses dados são posteriormente analisados para determinar a Dose Diária (D), utilizando a fórmula da NR-15 e convertendo o número para percentual no final, e o Nível de Exposição Normalizado (NEN), que é calculado com a Equação 2:

$$NEN[dB(A)] = 10 \times \log(D) + 85 \quad (2)$$

Onde:

D = Dose Diária

Na indisponibilidade do Dosímetro de Ruído a norma dispõe de procedimentos alternativos utilizando medidores de leitura instantânea (sonômetros) e o resultado da avaliação é mensurado pela Dose Diária ou o Nível de Exposição, esses valores são equivalentes. A medição com sonômetros deve ser realizada em diversos pontos representativos do local de trabalho e em diferentes momentos da jornada laboral para garantir a precisão dos dados coletados. As medições são geralmente feitas a uma distância de 1,5 metros do trabalhador. Devem ser feitas pelo menos três medições em cada ponto, em intervalos de tempo diferentes, para capturar as variações no nível de ruído. Esses dados são então integrados para calcular a dose de ruído recebida pelos trabalhadores (Fundacentro, 2001).

Os valores medidos são integrados ao longo do tempo para calcular a dose de ruído recebida pelos trabalhadores. A fórmula para calcular a Dose Diária usando sonômetros é a mesma que a utilizada para dosímetros (Fundacentro, 2001). A fórmula para calcular o Nível de Exposição (NE) é:

$$NE[dB(A)] = 10 \times \log\left(\frac{8}{T_e} \times D\right) + 85 \quad (3)$$

Onde:

D = Dose Diária

T_e = Tempo de exposição a ruído acima de 80 dB(A)

A partir da Equação 3 é possível calcular o Nível de Exposição Normalizado (NEN) pela fórmula descrita na Equação 4:

$$NEN[dB(A)] = NE + 10 \times \log\left(\frac{T_e}{8}\right) \quad (4)$$

Onde:

NE = Nível de Exposição

T_e = Tempo de exposição a ruído acima de 80 dB(A)

A Norma Regulamentadora 1 (NR-1) estabelece além das disposições gerais o Gerenciamento de Riscos Ocupacionais (GRO), que envolve a identificação, avaliação e controle de riscos presentes no ambiente de trabalho, com o objetivo de prevenir acidentes e doenças no trabalho. A gestão dos riscos deve ser feita por uma abordagem sistemática, incluindo a análise de tarefas, identificação de perigos, avaliação da exposição e implementação de medidas de controle adequadas. Além da identificação dos riscos, o GRO prevê o monitoramento contínuo e a revisão periódica das práticas de segurança para garantir que elas permaneçam eficazes e atualizadas diante de novas tecnologias e mudanças nas condições de trabalho (Ministério do Trabalho e Emprego, 2020).

O Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) é um instrumento obrigatório para todas as empresas que visa sistematizar e documentar a gestão de riscos ocupacionais. O PGR deve ser elaborado com base em uma análise preliminar de riscos e deve contemplar um inventário de riscos, um plano de ação e a implementação das medidas de controle. O programa deve ser revisado periodicamente, especialmente quando ocorrerem mudanças significativas no ambiente de trabalho, como a introdução de novos processos, máquinas ou substâncias perigosas (Ministério do Trabalho e Emprego, 2020).

O PGR substituiu, desde janeiro de 2022, o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), anteriormente previsto na NR-9 do Ministério do Trabalho e Emprego (2021). Enquanto o PPRA focava prioritariamente nos riscos físicos, químicos e biológicos, o PGR adota uma abordagem mais ampla, incorporando também riscos ergonômicos e de acidentes, conforme diretrizes do Gerenciamento de Riscos Ocupacionais (GRO) estabelecido pela NR-1 (Ministério do Trabalho e Emprego, 2020). Outra diferença importante está na exigência de um plano de ação estruturado e do inventário de riscos, que tornam o processo mais sistemático e integrado com outras obrigações legais, como o PCMSO e o e-Social.

O ruído é um dos riscos ocupacionais mais comuns no ambiente de trabalho. A exposição prolongada a níveis elevados de ruído pode causar perda auditiva induzida por ruído (PAIR), uma condição irreversível que afeta a qualidade de vida dos trabalhadores (Hillesheim et al., 2022). No PGR, o risco de ruído deve ser avaliado utilizando medições ambientais e exames audiométricos periódicos para monitorar a saúde auditiva dos trabalhadores. Medidas de controle incluem a adoção de equipamentos e tecnologias de redução de ruído, a implementação de barreiras acústicas e o uso de protetores auriculares adequados (Ministério do Trabalho e Emprego, 2020).

A análise da exposição ao ruído deve ser integrada ao Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), previsto na NR-7 do Ministério do Trabalho e Emprego (2022d), que estabelece a obrigatoriedade de exames audiométricos periódicos para funções com exposição a níveis elevados de pressão sonora. Esses exames permitem monitorar possíveis alterações auditivas, inclusive os casos iniciais de PAIR, funcionando como instrumento preventivo e de vigilância epidemiológica.

Além do PCMSO, é recomendado que empresas com exposição significativa ao ruído implantem o Programa de Conservação Auditiva (PCA). O PCA é um conjunto de ações articuladas, técnicas e administrativas, voltadas à prevenção, monitoramento e controle da perda auditiva relacionada ao trabalho. Esse programa inclui, entre seus componentes principais, a avaliação ambiental do ruído, exames audiométricos periódicos, seleção e fornecimento adequado de protetores auditivos, treinamento e orientação dos trabalhadores, manutenção e verificação de eficácia dos equipamentos de proteção, além da análise crítica dos resultados obtidos ao longo do tempo. Ao integrar medidas de engenharia, controle médico e ações educativas, o PCA visa não apenas o cumprimento normativo, mas a preservação efetiva da saúde auditiva dos trabalhadores (Fundacentro, 2018).

Do ponto de vista previdenciário, o Perfil Profissiográfico Previdenciário (PPP) é um documento essencial que consolida informações sobre as atividades exercidas pelo trabalhador, os agentes nocivos a que esteve exposto e os resultados de monitoramentos ambientais e médicos (Brasil, 1999). Essas informações passaram a ser enviadas eletronicamente ao governo federal com a implantação do eSocial, por meio do evento S-2240, que trata especificamente da exposição a agentes nocivos, como o ruído. Essa integração entre segurança do trabalho, saúde ocupacional e previdência social tem exigido maior organização documental e técnica por parte das empresas. No entanto, para MPE's, essas exigências podem representar obstáculos operacionais relevantes, especialmente diante da ausência de pessoal técnico especializado ou de sistemas internos de controle.

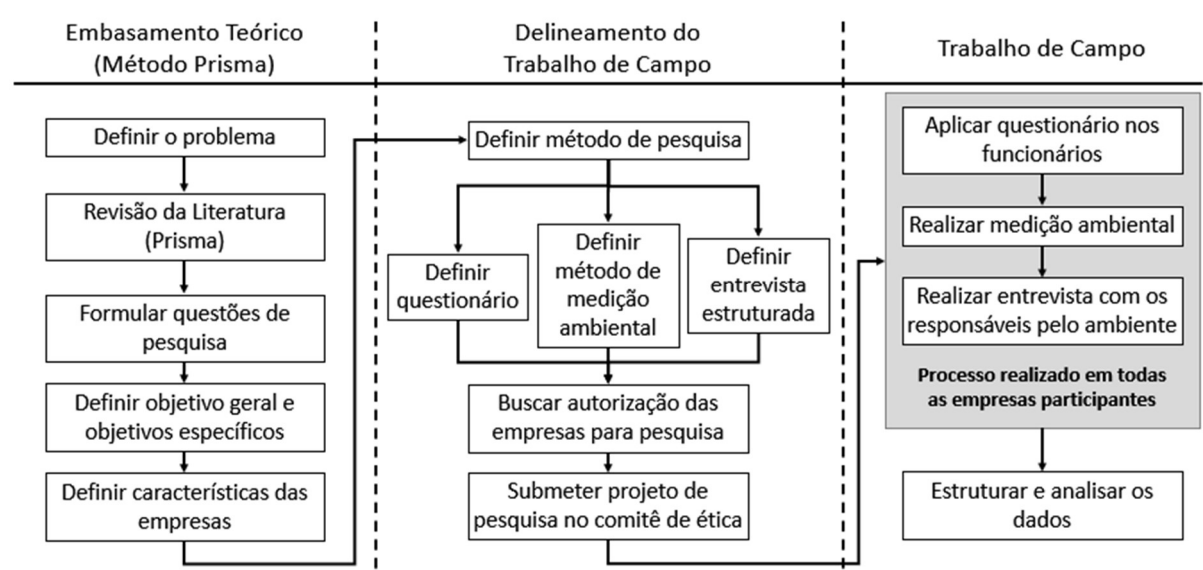
Em escala global, a Organização Mundial da Saúde (OMS) lançou, em 2021, o primeiro Relatório Mundial sobre Audição, estimando que quase 2,5 bilhões de pessoas no mundo terão algum grau de perda auditiva até 2050, sendo muitas dessas perdas evitáveis por meio de políticas públicas, acesso a tecnologias assistivas e programas de prevenção no ambiente de trabalho. O relatório destaca que, em países de baixa e média renda, os trabalhadores estão particularmente vulneráveis devido à ausência de programas voltados para conservação auditiva estruturados e à menor capacidade de investir em medidas de controle de ruído (World Health Organization, 2021).

A Organização Internacional do Trabalho (OIT) também destaca a importância da prevenção da perda auditiva ocupacional no contexto do trabalho decente e da promoção da saúde no trabalho. Essa agenda está alinhada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em especial o ODS 3 (saúde e bem-estar), ODS 8 (trabalho decente e crescimento econômico) e ODS 10 (redução das desigualdades), reforçando a relevância do enfrentamento da PAIR como parte da agenda global de desenvolvimento (International Labour Organization, 2025).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O método empregado nesta pesquisa combina uma revisão sistemática da literatura com uma pesquisa de campo empírica para explorar o gerenciamento de riscos ocupacionais em MPE's, com foco na PAIR e segue o protocolo abaixo:

Figura 3 – Protocolo de pesquisa



Fonte: Elaborado pelo Autor (2024).

3.1 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa foi realizada com dez MPE's localizadas na zona leste da cidade de São Paulo, selecionadas por conveniência. As empresas participantes pertencem aos setores de construção civil, oficinas mecânicas, marcenaria, confecção de roupas e banho e tosa de animais, e foram escolhidas com base na presença de exposição ocupacional ao ruído. A classificação do porte empresarial seguiu os critérios do Sebrae (2023a), considerando microempresas como aquelas com até 19 trabalhadores nos setores industriais e de construção, e até 9 nos setores de comércio e serviços; e pequenas empresas como aquelas com até 99 trabalhadores em indústria e construção, e até 49 nos demais setores.

A escolha dos setores considerou a viabilidade de acesso e a presença observável de fontes geradoras de ruído nos ambientes de trabalho. Além disso, estudos anteriores identificaram que setores como construção civil, oficinas e marcenarias concentram atividades

com alto potencial de exposição ao ruído em MPEs (Randrianarivelo et al. 2022a; Thaper et al. 2023; Zhang et al. 2023).

A amostra representa o cenário típico de MPE's brasileiras, caracterizadas por estrutura organizacional enxuta, número reduzido de trabalhadores e, conseqüentemente, ausência de SESMT e de CIPA, conforme a legislação vigente. Esse contexto contribui para uma gestão de riscos ocupacionais menos formalizada e, muitas vezes, reativa.

3.2 PESQUISA DE CAMPO

A pesquisa de campo foi conduzida em MPE's de setores distintos (construção civil, oficinas mecânicas, marcenaria, confecção de roupas e banho e tosa de animais) localizadas na zona leste da cidade de São Paulo, selecionadas considerando que esses setores são normalmente associados, na literatura e na prática, à exposição a níveis de ruído potencialmente prejudiciais. Optou-se por selecionar diferentes setores com exposição a níveis de ruído superiores ao Nível Limiar de Integração, para uma análise abrangente. De acordo com a NHO-01, o Nível Limiar de Integração é de 80 dB(A) e o Nível de Ação para adoção de medidas preventivas é de 82 dB(A) (Fundacentro, 2001), enquanto o limite de tolerância estabelecido pela NR-15 é de 85 dB(A) (Ministério do Trabalho e Emprego, 2022).

A variação de ramo de atividade pode influenciar os efeitos do ruído devido às diferentes frequências sonoras presentes em cada setor. Ruídos de baixa e alta frequência podem impactar a audição de formas distintas, podendo gerar diferentes tipos de desconforto e riscos à saúde auditiva. No entanto, este estudo não abordará essa diferenciação entre frequências, concentrando-se na avaliação dos níveis de pressão sonora e na percepção dos trabalhadores em relação à exposição ao ruído. Para isso, foi utilizada a ponderação A nas medições de ruído, conforme recomendado pela NHO-01, por refletir de forma mais precisa a sensibilidade do ouvido humano às diferentes frequências. A ponderação A é um filtro de frequência utilizado para simular a sensibilidade do ouvido humano, principalmente em níveis de pressão sonora moderados, como os encontrados na maioria dos ambientes ocupacionais. Essa curva atribui menor peso às baixas frequências (abaixo de 500 Hz) e reduz a contribuição das frequências muito altas (acima de 8.000 Hz), enfatizando a faixa entre 1.000 e 4.000 Hz, onde a audição humana é mais sensível. Por isso, seu uso é recomendado em avaliações de ruído com foco em impactos auditivos, conforme as diretrizes da NHO-01 da Fundacentro (2001).

Apesar das diferenças entre os ramos de atividade analisados, os impactos do ruído na saúde ocupacional e as estratégias de mitigação são, muitas vezes, similares. Medidas como o uso adequado de EPI's, a implementação de controles administrativos e a adoção de proteção coletiva para redução do ruído são aplicáveis em diversos contextos. Dessa forma, os achados deste estudo podem contribuir para uma melhor compreensão dos desafios enfrentados por MPE's na gestão da exposição ao ruído, independentemente do setor de atuação.

O foco da pesquisa foi avaliar como as MPE's lidam com o risco de exposição ao ruído, considerando tanto os níveis medidos quanto a percepção dos trabalhadores sobre seus impactos. Foram utilizadas três abordagens principais: aplicação de questionário de autorrelato nos trabalhadores expostos ao ruído, medição de ruído no ambiente de trabalho e uma entrevista estruturada com o responsável pelo ambiente. A análise foi conduzida por meio de triangulação entre esses dados, de modo a integrar informações quantitativas e qualitativas e ampliar a compreensão do fenômeno investigado. Todos os dados coletados foram tratados de forma confidencial, garantindo a privacidade das empresas e dos participantes.

3.2.1 Empresas Participantes

As empresas participantes foram selecionadas com base em critérios de conveniência e acessibilidade, garantindo amostras de diferentes setores. A identidade das empresas foi mantida confidencial ao longo de todo o estudo, e todos os responsáveis pelos locais de trabalho das empresas participantes assinaram um termo de consentimento, assegurando seu compromisso com a pesquisa e a proteção de seus dados.

A proposta de pesquisa foi apresentada a 15 MPE's, das quais 10 aceitaram participar e 5 recusaram verbalmente. A Tabela 1 apresenta a caracterização das empresas participantes e não participantes, enquanto os motivos das recusas estão descritos a seguir:

- Empresa não possui nenhum programa de SST, manifestando receio de que os trabalhadores possam usar a pesquisa para pedidos de insalubridade;
- Receio de a pesquisa dar visibilidade sobre o problema, e, portanto, preferiram manter trabalhador desinformado sobre o tema;
- Pesquisa liberada apenas no departamento administrativo para não dar visibilidade sobre o problema no setor operacional;

Tabela 1 – Distribuição do Número de Trabalhadores e Aceitação de Participação nas Empresas

Empresa	Número de trabalhadores	Situação
Banho e tosa de A	5	Aceito
Construção Civil A	30	Aceito
Confecção de Roupas A	10	Aceito
Oficina Mecânica A	7	Aceito
Oficina Mecânica B	4	Aceito
Oficina Mecânica C	4	Aceito
Oficina Mecânica D	6	Aceito
Oficina Mecânica E	62	Aceito
Marcenaria A	1	Aceito
Marcenaria B	3	Aceito
Manufatura A	30	Recusado
Construção B	70	Recusado
Construção C	50	Recusado
Manufatura B	10	Recusado
Oficina Mecânica F	15	Recusado

Fonte: Elaborado pelo Autor (2024).

3.2.1.1 Descrição do layout das empresas

As empresas analisadas nesta pesquisa possuem espaços físicos reduzidos e, na maioria dos casos, sem separação entre os ambientes de trabalho, o que as diferem de grandes empresas, onde setores produtivos são isolados para controle de ruído, temperatura e segurança. Esse fator contribui para a propagação uniforme do ruído em todo o local, tornando difícil a delimitação de zonas de maior ou menor exposição. Além disso, a disposição dos equipamentos e máquinas seguem critérios mais voltados à funcionalidade e otimização do espaço do que ao controle do ruído, o que pode aumentar a sobreposição de fontes sonoras.

Outro aspecto relevante é a proximidade entre os trabalhadores e as fontes emissoras de ruído, uma vez que, devido ao espaço limitado, máquinas, ferramentas e equipamentos costumam estar dispostos de maneira compacta. A ausência de barreiras acústicas também

favorece a transmissão do ruído para áreas administrativas ou de descanso. Essa configuração reforça a necessidade de medidas de proteção coletiva e individual, uma vez que toda a equipe está potencialmente exposta ao ruído.

Em algumas empresas foi permitida a reprodução do ambiente de trabalho em planta baixa para melhor entendimento do layout, a sinalização verde indica os pontos onde as medições de ruído foram realizadas. Nas demais, ainda que sem a ilustração do espaço físico, os dados referentes à intensidade e ao tempo de exposição ao ruído encontram-se detalhados no Memorial de Cálculo de Ruído (Apêndice E).

3.2.1.1.1 Construção Civil A

A obra visitada estava em fase de superestrutura, o ambiente é dinâmico e sem divisões físicas, permitindo a propagação do ruído por toda a área. As principais fontes sonoras incluem betoneiras, marteletores, serras circulares e vibradores de concreto, distribuídos conforme a necessidade da execução estrutural. O setor de corte e dobra de ferragens, o armazenamento de materiais e os equipamentos de concretagem são posicionados para otimizar a logística. Apesar da existência de áreas administrativas e de apoio, como refeitórios e vestiários, a ausência de barreiras acústicas efetivas faz com que o ruído alcance praticamente todo o canteiro de obras em intensidades diferentes. As medições de ruído foram realizadas próximas ao ouvido dos trabalhadores, simulando a exposição durante a operação das máquinas.

3.2.1.1.2 Confecção de Roupas A

A empresa adaptou uma estrutura residencial e apresenta limitações espaciais que favorecem a propagação do ruído entre os ambientes. No piso térreo, três cômodos são utilizados para a produção, com máquinas de costura industrial, mesas de corte e prateleiras de armazenamento de tecidos e materiais. No andar superior, os outros três cômodos abrigam funções administrativas, acabamento de peças e um espaço de descanso para os trabalhadores. A proximidade entre as áreas produtivas e administrativas fazem com que o ruído das máquinas de costura e da movimentação dos funcionários se espalhe por toda a edificação. As medições de ruído foram realizadas no primeiro andar, onde se encontra a produção, simulando a exposição dos trabalhadores durante a operação das máquinas.

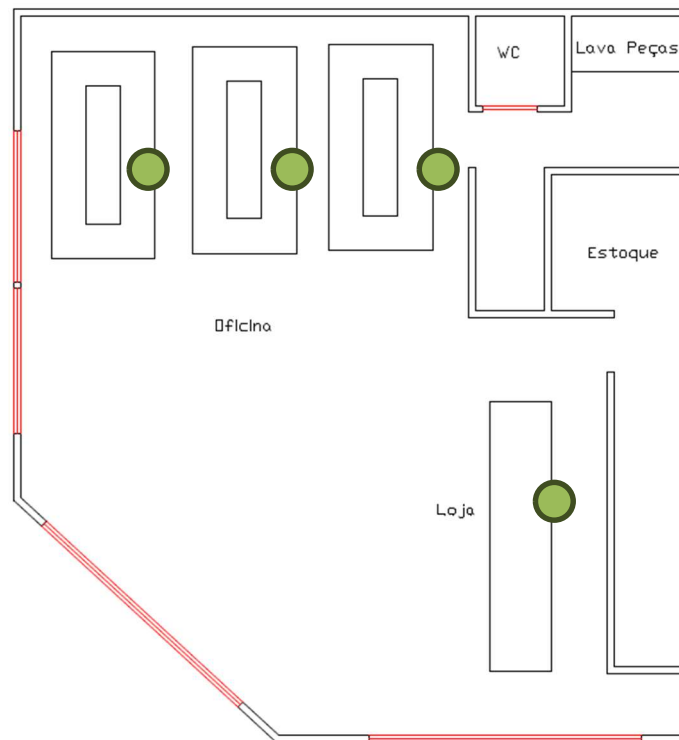
3.2.1.1.3 Oficina Mecânica A

Oficina de alinhamento, balanceamento e troca de pneus de caminhões localizada em um espaço amplo e aberto, ao lado de um estacionamento para ônibus e caminhões. A estrutura principal conta com áreas cobertas para a execução dos serviços, incluindo elevadores hidráulicos, balanceadoras e compressores de ar, além de um pequeno escritório para atendimento ao cliente. Devido à natureza das atividades e à ausência de barreiras físicas significativas, o ruído gerado pelos veículos do estacionamento, equipamentos e pelo impacto das ferramentas se espalha por toda a área de trabalho.

3.2.1.1.4 Oficina Mecânica B

Oficina mecânica especializada em motocicletas, com áreas administrativa e operacional integradas. O ambiente conta com um balcão de atendimento na entrada, onde os clientes são recebidos e os orçamentos são realizados, enquanto os serviços mecânicos ocorrem ao lado. A oficina possui espaço de circulação limitado, com bancadas, ferramentas e motocicletas distribuídas de forma a otimizar o fluxo de trabalho. As atividades incluem manutenção, reparos e testes de motores, o que gera fontes sonoras variadas, como ruído de motores, ferramentas pneumáticas e impacto de peças metálicas. A proximidade entre a área de atendimento e a área operacional permite que o ruído se propague por todo o espaço, influenciando diretamente a exposição ao ruído.

Figura 4 - Planta Baixa Oficina Mecânica B

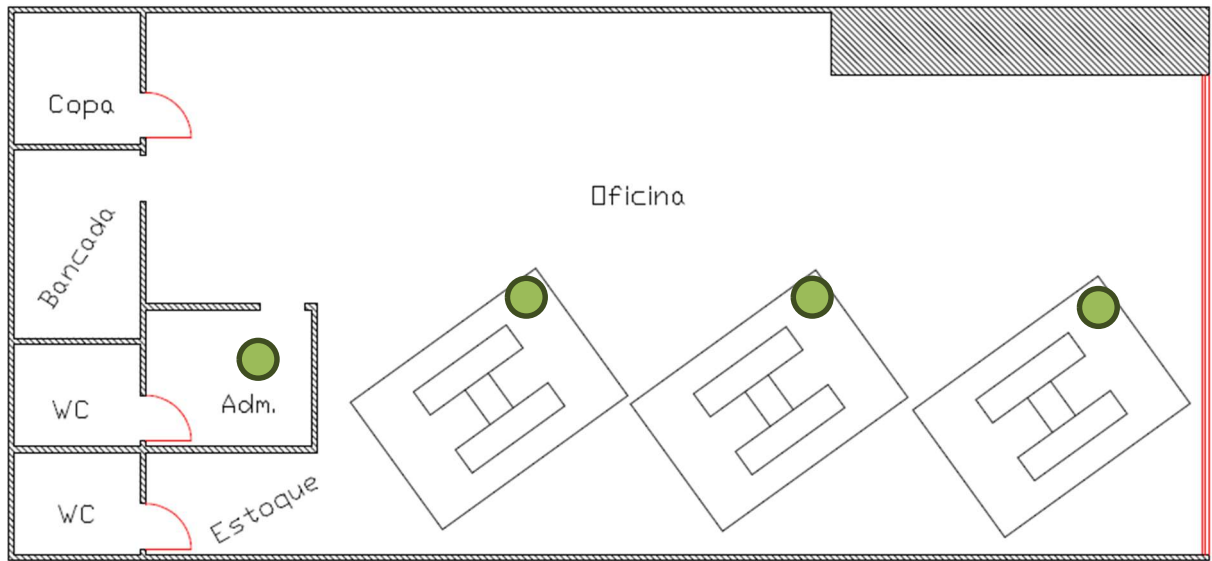


Fonte: Elaborado pelo Autor (2025).

3.2.1.1.5 Oficina Mecânica C

Oficina mecânica especializada em veículos de passeio, com áreas administrativa e operacional integradas. O ambiente conta com um balcão de atendimento nos fundos, onde os clientes são recebidos e os orçamentos são realizados, enquanto os serviços mecânicos são realizados na parte da frente. O espaço operacional conta com três elevadores de trabalho, ferramentas manuais e pneumáticas, e áreas de circulação para veículos e funcionários limitada, permitindo a execução simultânea de múltiplas tarefas. As atividades incluem manutenção, reparos e testes de motores. A proximidade entre a área de atendimento e a área operacional faz com que o ruído se propague por todo o ambiente.

Figura 5 - Planta Baixa Oficina Mecânica C

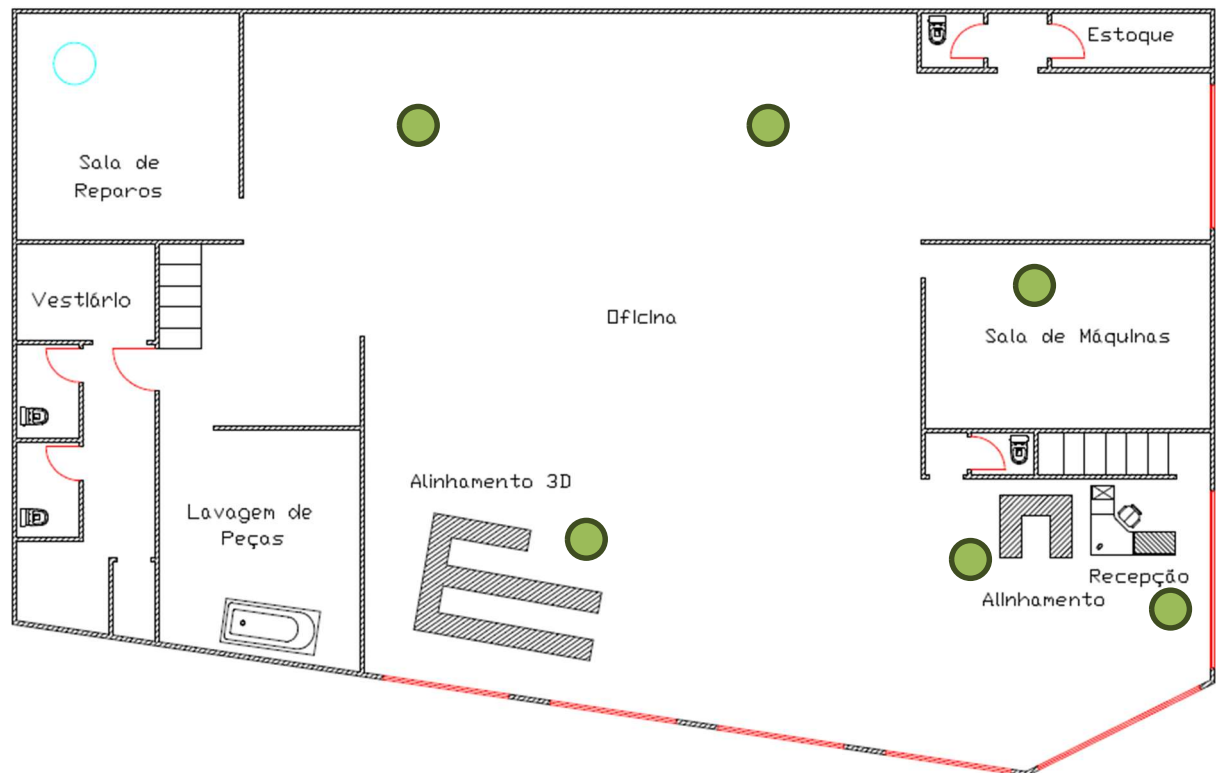


Fonte: Elaborado pelo Autor (2025).

3.2.1.1.6 Oficina Mecânica D

Oficina mecânica especializada em veículos de passeio, com áreas administrativa e operacional integradas. O ambiente conta com um balcão de atendimento na entrada, onde os clientes são recebidos e os orçamentos são realizados, enquanto os serviços mecânicos são realizados ao lado. O galpão é amplo e sem barreiras, permitindo a circulação de veículos e funcionários, e possui estações de trabalho equipadas com ferramentas manuais e pneumáticas. As atividades incluem manutenção, reparos e testes de motores. A integração entre as áreas administrativa e operacional permite que o ruído se propague por todo o espaço.

Figura 6 - Planta Baixa Oficina Mecânica D



Fonte: Elaborado pelo Autor (2025).

3.2.1.1.7 Oficina Mecânica E

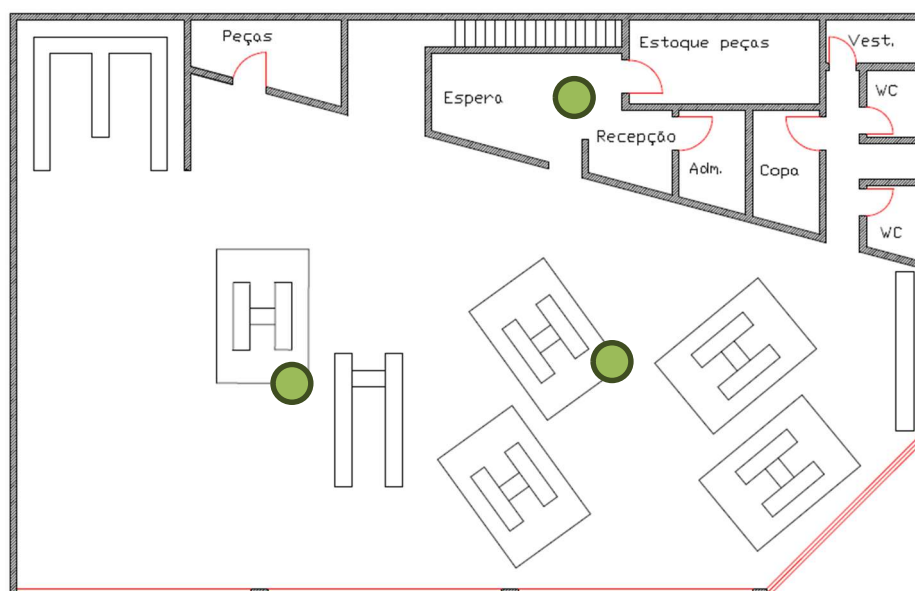
Oficina de alinhamento e balanceamento com 14 unidades de atendimento em locais distintos, das quais apenas 10 participaram da pesquisa. Todas as unidades participantes estão dispostas em galpões amplos e bem ventilados, equipados com elevadores automotivos, equipamentos de alinhamento, balanceadoras e pistolas elétricas e pneumáticas para remoção de parafusos. Em grande parte das unidades, a recepção e a área administrativa ficam próximas à área operacional, permitindo a propagação do ruído gerado durante os serviços.

Figura 7 - Planta Baixa Oficina Mecânica E – Unidade 1



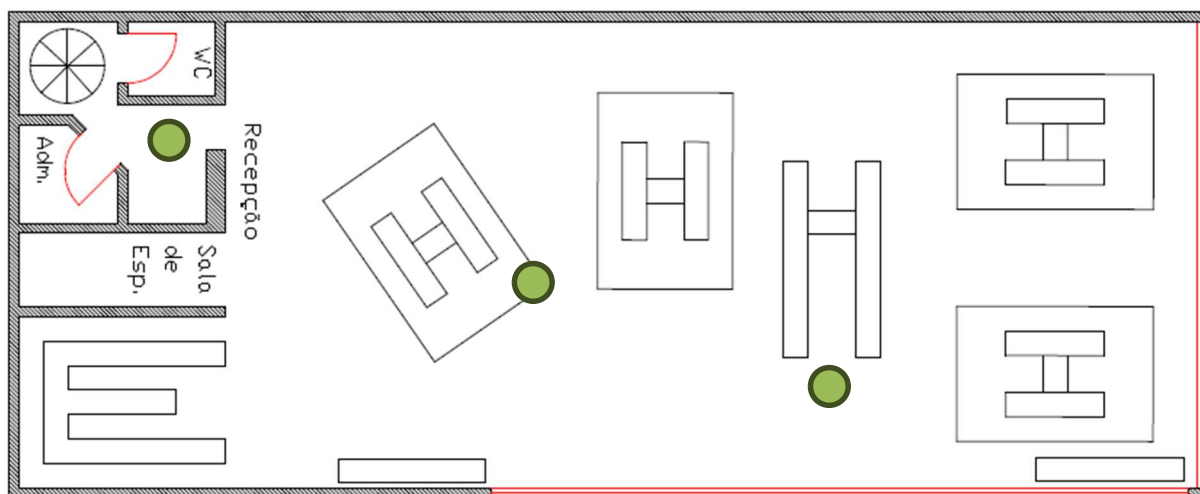
Fonte: Elaborado pelo Autor (2025).

Figura 8 - Planta Baixa Oficina Mecânica E – Unidade 2



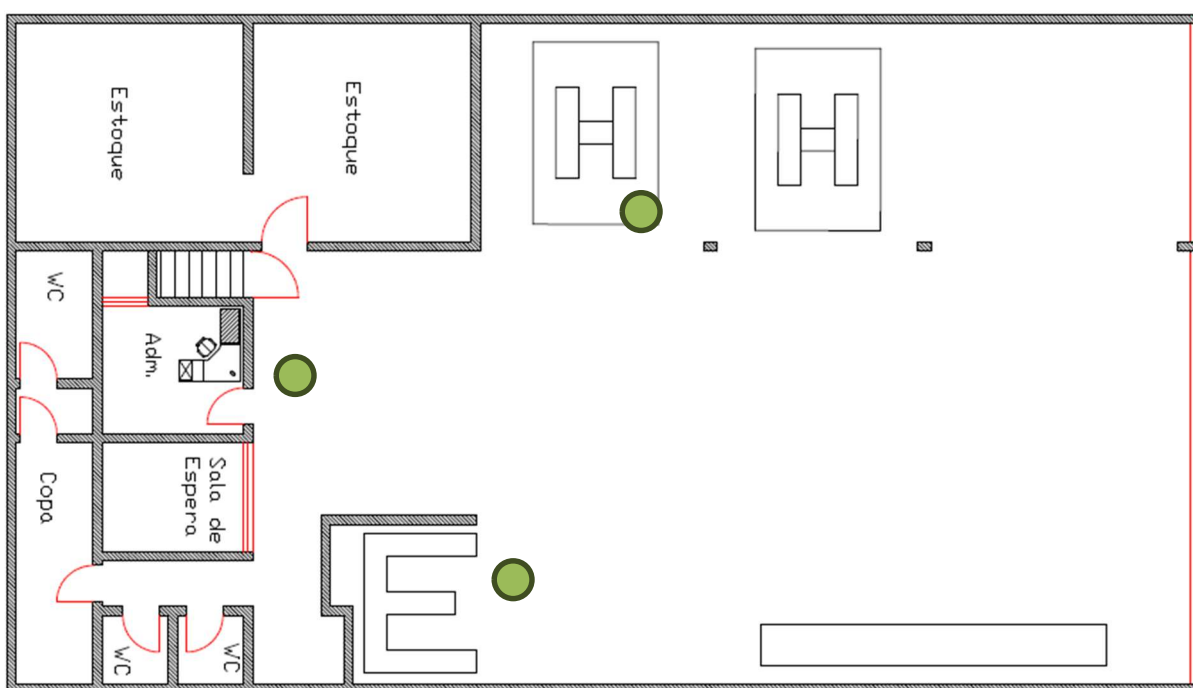
Fonte: Elaborado pelo Autor (2025).

Figura 9 - Planta Baixa Oficina Mecânica E – Unidade 3



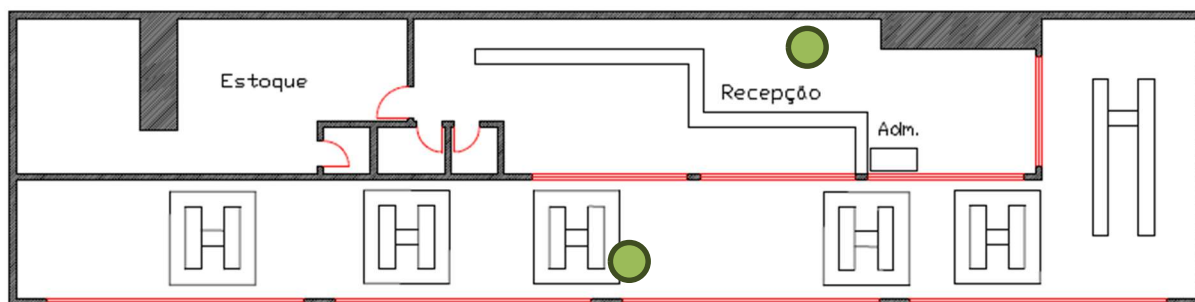
Fonte: Elaborado pelo Autor (2025).

Figura 10 - Planta Baixa Oficina Mecânica E – Unidade 4



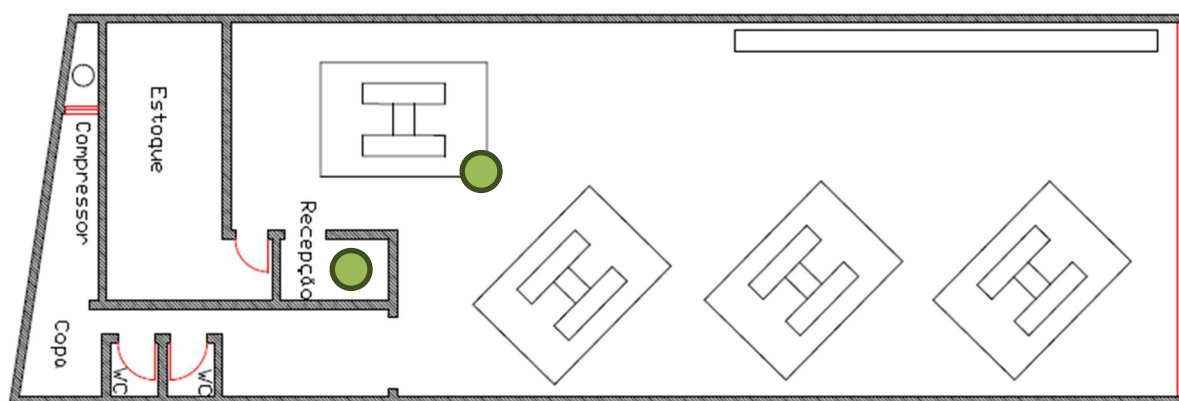
Fonte: Elaborado pelo Autor (2025).

Figura 11 - Planta Baixa Oficina Mecânica E – Unidade 5



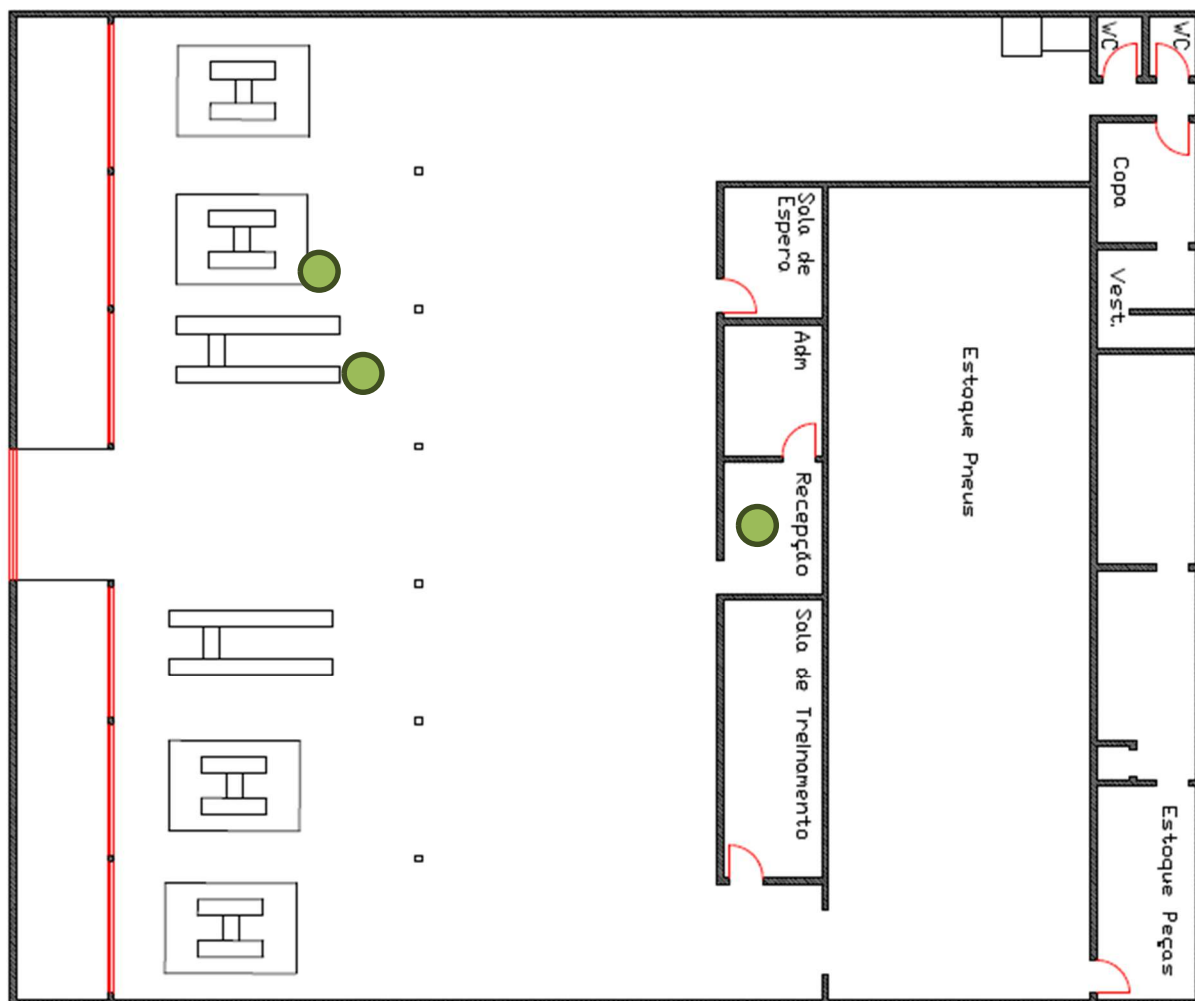
Fonte: Elaborado pelo Autor (2025).

Figura 12 - Planta Baixa Oficina Mecânica E – Unidade 6



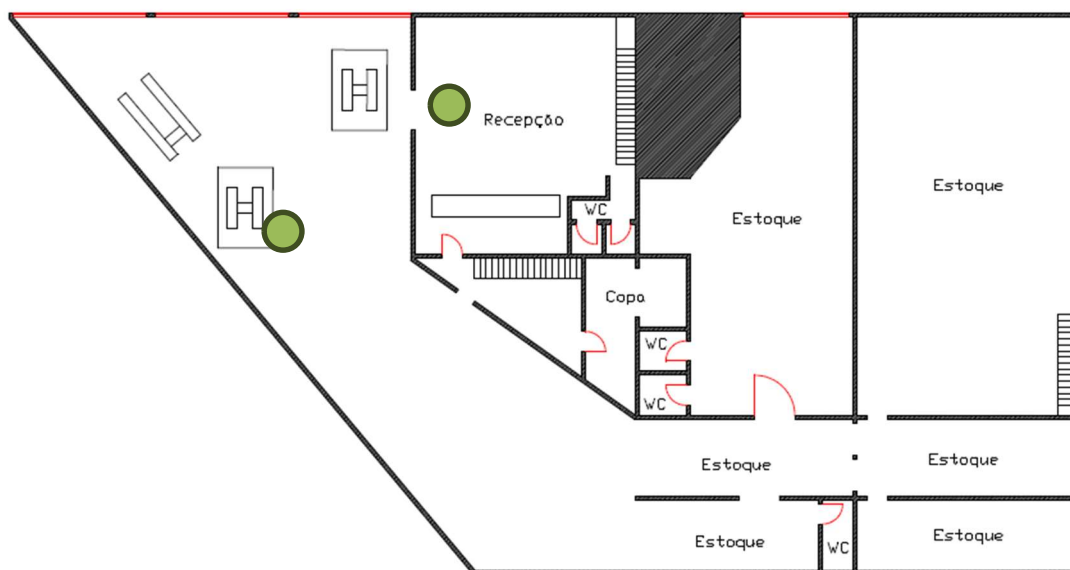
Fonte: Elaborado pelo Autor (2025).

Figura 13 - Planta Baixa Oficina Mecânica E – Unidade 7



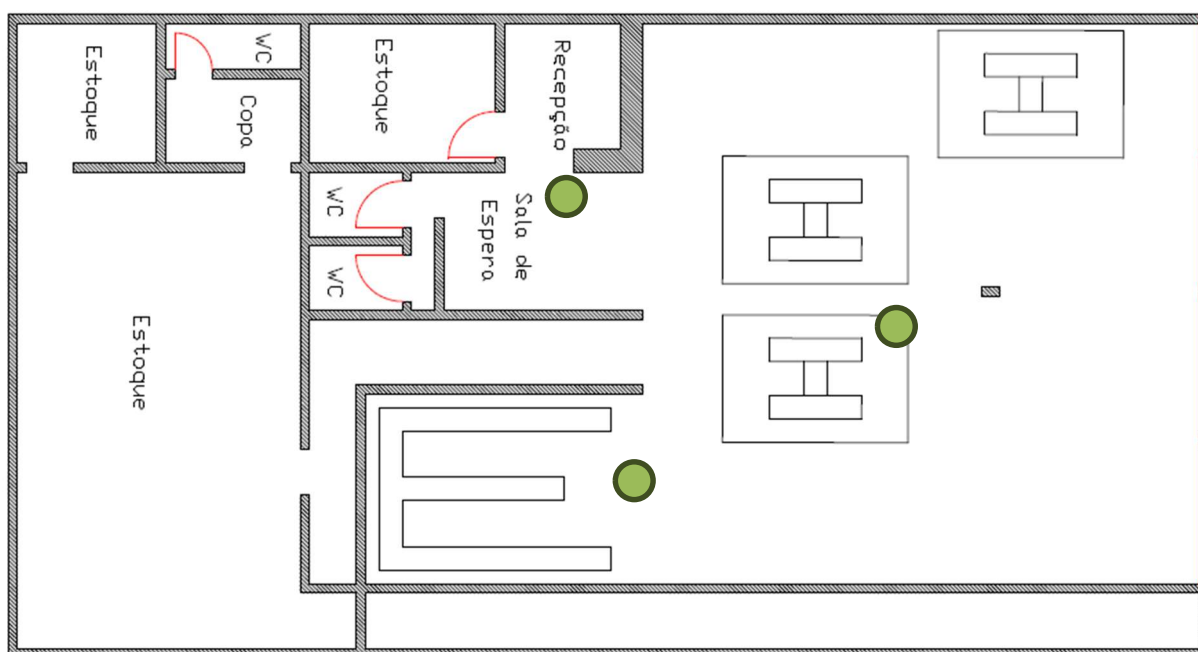
Fonte: Elaborado pelo Autor (2025).

Figura 14 - Planta Baixa Oficina Mecânica E – Unidade 8



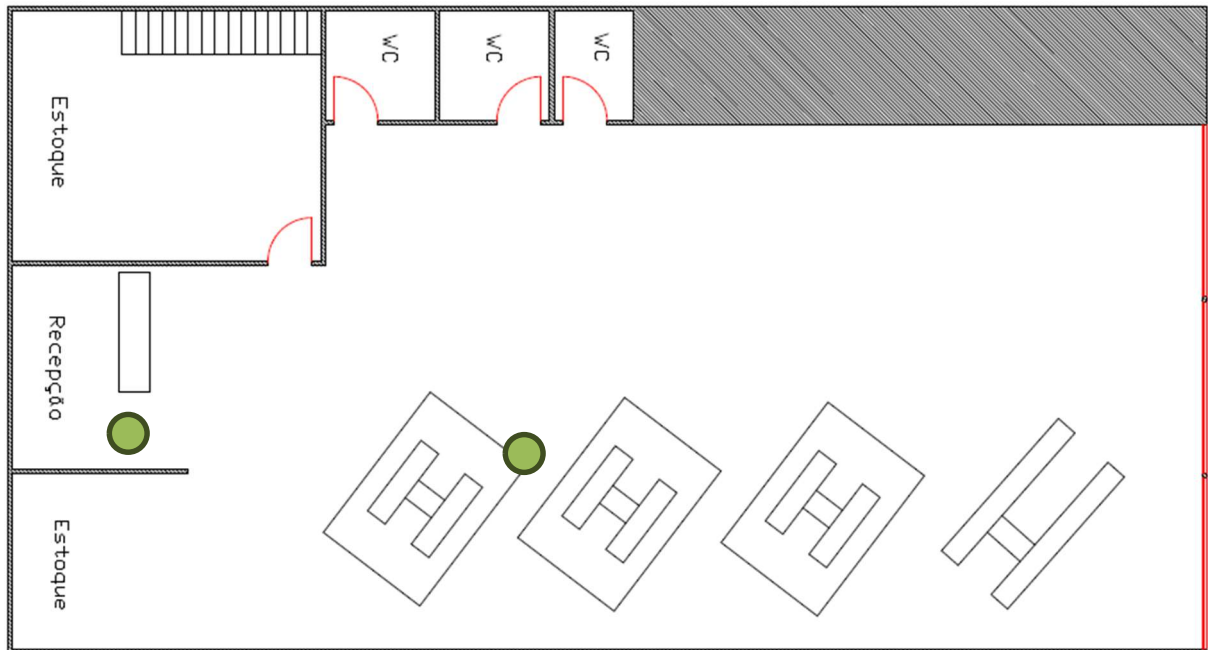
Fonte: Elaborado pelo Autor (2025).

Figura 15 - Planta Baixa Oficina Mecânica E – Unidade 9



Fonte: Elaborado pelo Autor (2025).

Figura 16 - Planta Baixa Oficina Mecânica E – Unidade 10

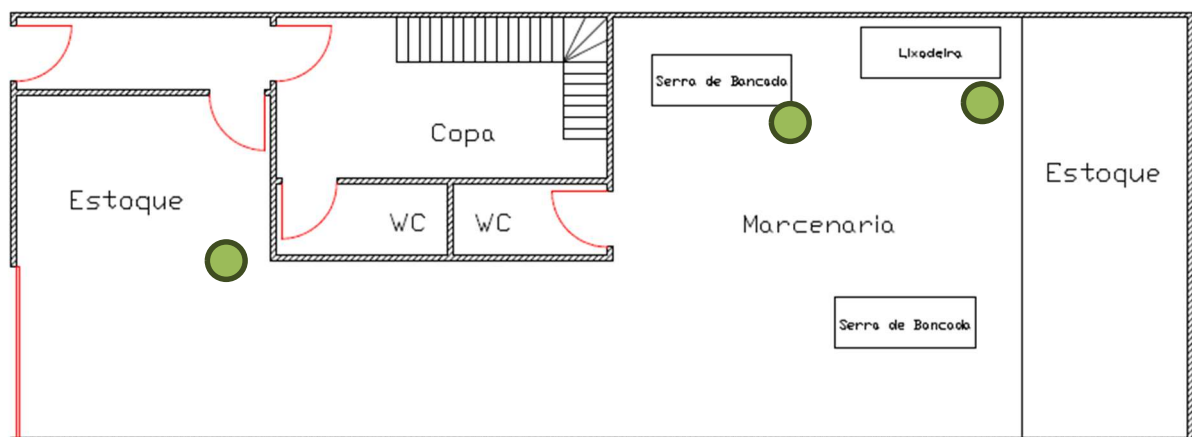


Fonte: Elaborado pelo Autor (2025).

3.2.1.1.8 Marcenaria A

Marcenaria de pequeno porte em um único pavimento, com espaço integrado para corte, montagem e acabamento de peças, o estoque fica separado da área de operação onde também é feito o administrativo da empresa, não existe isolamento acústico entre as áreas.

Figura 17 - Planta Baixa Marcenaria A

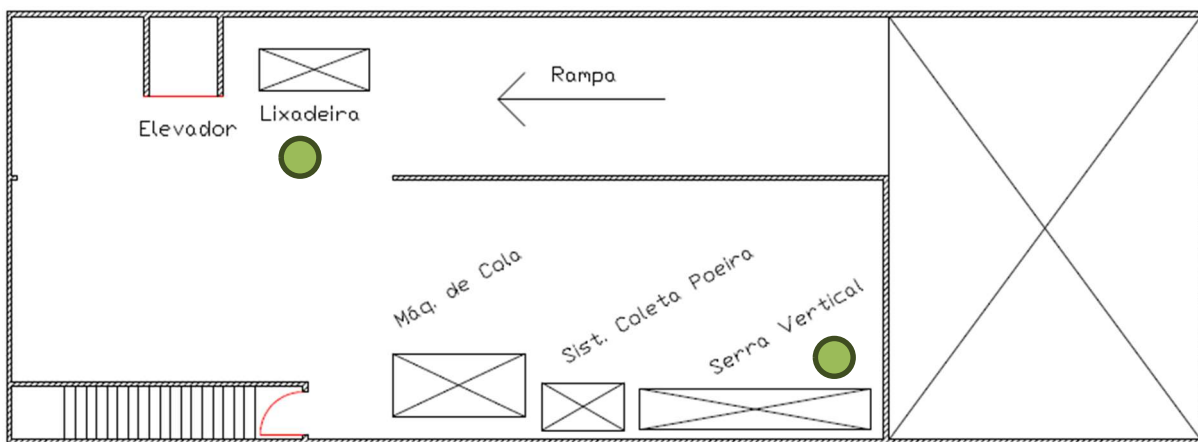


Fonte: Elaborado pelo Autor (2025).

3.2.1.1.9 Marcenaria B

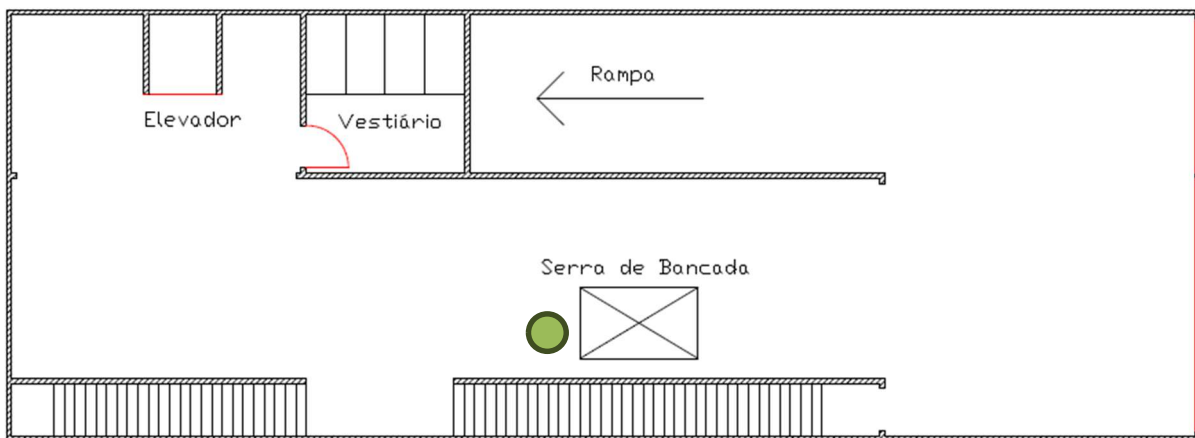
Marcenaria de pequeno porte dividido em três pavimentos, com espaço integrado para corte, montagem e acabamento de peças; os três pavimentos são ligados por um elevador de carga e o transporte das peças que não cabem no elevador são feitos pela rampa, o setor administrativo está localizado no último pavimento e distante das fontes geradoras de ruído.

Figura 18 - Planta Baixa Marcenaria B - Subsolo



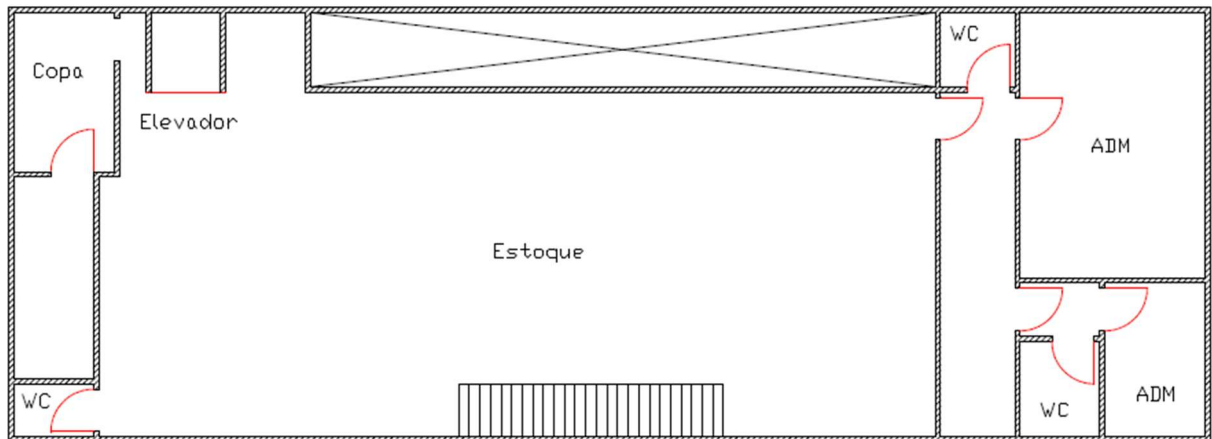
Fonte: Elaborado pelo Autor (2025).

Figura 19 - Planta Baixa Marcenaria B - Térreo



Fonte: Elaborado pelo Autor (2025).

Figura 20 - Planta Baixa Marcenaria B – 1º Andar

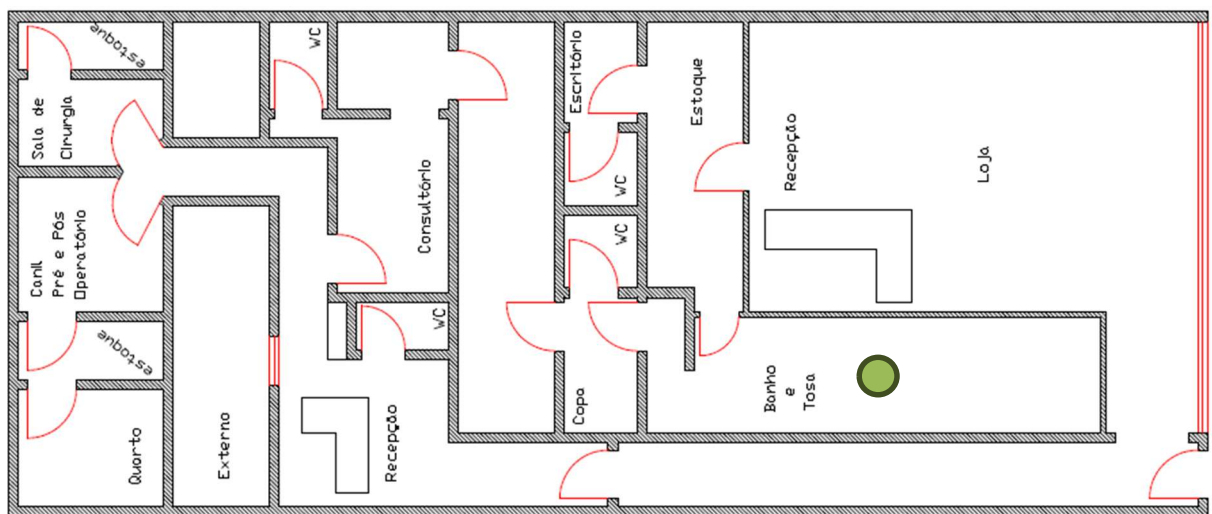


Fonte: Elaborado pelo Autor (2025).

3.2.1.1.10 Banho e tosa A

Empresa com balcão para atendimento e venda de produtos e clínica veterinária, com setor de banho e tosa localizado em ambiente separado por paredes. A área de atenção para a pesquisa foi o setor de banho e tosa, onde os funcionários utilizam secadores e sopradores que geram ruído, podendo impactar diretamente a exposição auditiva durante a execução das atividades.

Figura 21 - Planta Baixa Banho e tosa A



Fonte: Elaborado pelo Autor (2025).

3.2.2 Questionário

O questionário aplicado, conforme apresentado no Apêndice A, é voltado para o autorrelato dos trabalhadores sobre sua exposição ao ruído e sintomas relacionados à perda auditiva. O questionário inclui perguntas sobre dados sociodemográficos, histórico de saúde auditiva, percepção do ruído no ambiente de trabalho, uso de equipamentos de proteção individual (EPI) e sintomas de perda auditiva. Além disso, as respostas obtidas permitirão compreender e analisar a percepção dos trabalhadores de MPE's sobre o impacto do ruído em sua saúde auditiva, contribuindo diretamente para o atendimento da questão de pesquisa 02.

A estrutura do questionário foi baseada no instrumento utilizado por Feder et al. (2017), que se dedicaram a estudar sobre exposição ocupacional ao ruído e perda auditiva. Foram realizadas adaptações para adequá-lo ao contexto específico da pesquisa, cujo foco está em trabalhadores de MPE's, que, em sua maioria, possuem pouco ou nenhum conhecimento sobre os impactos do ruído na saúde auditiva. Para facilitar a compreensão e garantir maior aderência às respostas, a linguagem foi simplificada, e foram incluídas questões sobre a percepção dos trabalhadores em relação a entrega e reposição dos EPI's dentro das empresas.

Assim como no questionário de Feder et al. (2017), o presente instrumento investiga a exposição ao ruído no ambiente de trabalho, a duração dessa exposição, o uso de protetores auditivos e a presença de sintomas auditivos, como zumbido. No entanto, Feder et al. (2017) aplicaram seu questionário em uma amostra representativa da população trabalhadora canadense e complementam os dados com exames audiométricos e outros testes, este estudo se baseia no autorrelato dos participantes. Essa limitação pode influenciar a precisão das informações obtidas, uma vez que a percepção subjetiva do ruído e da saúde auditiva pode variar entre os trabalhadores e nem sempre refletir a real condição auditiva.

Uma vez que esse questionário foi comparado com medições ambientais realizadas no local de trabalho, permitiu avaliar possíveis discrepâncias entre a percepção dos trabalhadores e os níveis reais de ruído, contribuindo para uma análise sobre a necessidade de ações educativas e preventivas dentro dessas empresas.

O questionário foi administrado de forma individual e anônima, utilizando a plataforma de formulários digitais do Google, permitindo respostas seguras e privadas. A coleta das respostas ocorreu durante o expediente de trabalho, com o consentimento dos empregadores e dos trabalhadores, conforme estabelecido no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

3.2.3 Medição de Ruído Ambiental

A medição do ruído ambiental foi conduzida seguindo critérios inspirados na NHO-01, com ajustes necessários para capturar o pior cenário de exposição e para lidar com a dinâmica operacional das MPE's, onde não há ciclos definidos de trabalho e a atividade é irregular, variando conforme as demandas diárias, necessidades dos clientes e a organização flexível das tarefas. A medição foi feita utilizando um medidor de nível de pressão sonora da marca LUTRON modelo SL-4011, devidamente calibrado (certificado de calibração disponível no Apêndice D). O medidor de nível de pressão sonora foi posicionado próximo à zona auditiva do trabalhador durante a execução simulada das atividades diárias, conforme descrito no memorial de cálculo de ruído disponível no Apêndice E no campo de observação para cada medição. Os pontos de medição foram definidos no ambiente de trabalho, assinalados em verde na planta baixa, indicando as áreas onde os serviços são efetivamente realizados. Essas medições possibilitaram identificar quais situações de trabalho apresentam maior probabilidade de risco auditivo, ajudando a responder a questão de pesquisa 01, e subsidiar a avaliação sobre se os Equipamentos de Proteção Individual estão adequadamente dimensionados frente ao nível real de exposição ao ruído no ambiente, tema da questão de pesquisa 04.

Os resultados obtidos na medição do ruído ambiental foram comparados com o Nível de Redução de Ruído Colocação Subjetiva (NRRsf) dos protetores auditivos fornecidos aos trabalhadores, quando aplicável, para verificar seu desempenho na redução da exposição ao ruído. O NRRsf representa a atenuação do ruído considerando o ajuste real do protetor por usuários comuns, sendo um parâmetro mais preciso para condições de uso no ambiente de trabalho. Ele difere do Nível de Redução de Ruído (NRR), que é um índice obtido em laboratório sob condições ideais de vedação e que, por isso, pode superestimar a atenuação real. A ABNT NBR 16077:2021 apresenta dois métodos para o cálculo do nível de pressão sonora atenuado pelos protetores auditivos: o método simplificado (Equação 5) e o método detalhado, realizado por meio da análise das bandas de frequência. O método simplificado consiste na subtração direta do valor do NRRsf em relação ao nível de pressão sonora ambiente, sendo aplicável em análises práticas de campo pela sua agilidade. Já o método detalhado considera a atenuação em bandas de oitava, aplicando médias e desvios-padrão para fornecer uma estimativa mais precisa da proteção oferecida pelo EPI (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2021).

$$NE_p = NEN - NRRsf \quad (5)$$

Onde:

NE_p = Nível de Exposição com proteção

NEN = Nível de Exposição Normalizado

$NRRsf$ = Nível de Redução de Ruído/Colocação Subjetiva

Para este trabalho, adotou-se o método simplificado, por se tratar da abordagem mais adequada ao objetivo da pesquisa e às características operacionais das MPE's estudadas, permitindo uma estimativa confiável da atenuação do ruído sem a necessidade de procedimentos complexos que extrapolariam o escopo do estudo.

A utilização do medidor de nível de pressão sonora operado pelo avaliador, em vez de um dosímetro de ruído, justifica-se pela dinâmica operacional das empresas envolvidas na pesquisa. Devido à oscilação na demanda de trabalho, os níveis de ruído podem variar significativamente ao longo da semana, sendo baixos em dias de menor atividade e elevados em dias de maior produção ou atendimento ao cliente. A NHO-01 recomenda que a medição seja representativa da exposição típica do trabalhador, o que exigiria múltiplas medições até que a variação do ruído se estabilize. Dessa forma, os registros obtidos com o medidor em diferentes momentos da jornada foram organizados segundo o tempo médio estimado de cada atividade, permitindo calcular o Nível de Exposição Normalizado (NEN) com fator de dobra $q=3$. Essa estratégia possibilitou representar de forma aproximada a exposição diária, reduzindo a influência das variações ocasionais e fornecendo um parâmetro comparável aos limites de tolerância definidos pela NHO-01.

Para organizar os dados coletados em campo, foi elaborada uma planilha eletrônica, apresentada no Apêndice E, com base nas fórmulas da NHO-01 para cálculo da Dose Diária, do Nível de Exposição (NE) e do Nível de Exposição Normalizado (NEN), adotando o fator de dobra de 3 dB(A). A planilha utiliza como dados de entrada os valores de ruído medidos e os respectivos tempos de exposição, estimados a partir de conversas informais com funcionários e gerentes, realizando automaticamente os cálculos do tempo máximo permitido, da dose acumulada e dos níveis normalizados. Também foram incluídos campos para registrar observações sobre as condições de cada medição, como uso de equipamentos ou intensidade das atividades. Esse recurso permitiu adaptar a aplicação da NHO-01 à realidade das MPE's, nas quais a produção é variável e não segue ciclos regulares. Dessa forma, a planilha

possibilitou estimar a exposição ocupacional ao ruído de forma prática e respeitando as condições reais de trabalho observadas.

3.2.4 Entrevista estruturada

A entrevista estruturada foi realizada com os responsáveis pelo local de trabalho, sendo a maioria com os proprietários; apenas na construção civil a entrevista foi realizada com o engenheiro civil responsável e, na oficina mecânica E, com o gerente de operações. As entrevistas ocorreram no próprio ambiente de trabalho e com perguntas previamente elaboradas para responder às questões de pesquisa. O roteiro pré-definido permitiu comparabilidade entre as respostas, mantendo flexibilidade para explorar aspectos específicos de cada empresa. As informações obtidas também possibilitaram identificar os procedimentos adotados para a notificação de problemas auditivos, tema da questão de pesquisa 03 e compreender os principais desafios percebidos pelos responsáveis na implementação de medidas de controle de ruído, respondendo a questão de pesquisa 05.

O roteiro da entrevista foi composto por quatro perguntas que possibilitam respostas abrangentes e os dados tabelados para melhor análise comparativa. Foram abordados tópicos como o nível de conhecimento e conscientização dos trabalhadores sobre os riscos do ruído, as medidas de controle já implementadas e as dificuldades encontradas.

O roteiro da entrevista incluiu:

- Como funciona o processo de notificação de problemas auditivos na sua empresa?
- Com que frequência os trabalhadores passam por avaliações auditivas para monitorar sua saúde auditiva?
- Quais são os principais desafios que a empresa enfrenta na implementação de medidas de controle de ruído?
- Existem barreiras financeiras, tecnológicas ou culturais que dificultam o controle do ruído no ambiente de trabalho?

O procedimento de tratamento dos dados seguiu quatro etapas: (i) transcrição e organização inicial, a partir das anotações feitas em campo; (ii) tabulação em planilha, estruturada por empresa (linhas) e por questões do roteiro (colunas), o que possibilitou a comparação direta entre os diferentes respondentes; (iii) análise prévia, com leitura flutuante

das respostas para identificação de ideias centrais; (iv) síntese e interpretação, destacando padrões, convergências e divergências entre os setores estudados (Bernardes et al., 2018).

Embora a análise qualitativa de conteúdo envolva a etapa de codificação e categorização temática, neste estudo optou-se por utilizar como categorias de análise as próprias questões do roteiro de entrevistas. Assim, as respostas foram organizadas e comparadas diretamente em relação a cada uma das quatro perguntas elaboradas. Esse procedimento manteve a aderência ao objetivo da pesquisa, que foi identificar padrões e dificuldades relatadas pelos diferentes setores em relação ao controle do ruído e permitiu sistematizar as informações de modo comparável entre empresas e, ao mesmo tempo, identificar aspectos específicos de cada realidade investigada, fornecendo subsídios para a discussão e interpretação dos resultados.

3.2.5 Confidencialidade dos dados

A confidencialidade dos dados foi mantida em todas as etapas da pesquisa. Os dados coletados foram armazenados no Google Drive, com proteção de senha, e compartilhado apenas com a equipe de pesquisa. Informações identificáveis foram codificadas para garantir o anonimato dos participantes e das empresas. Os resultados foram divulgados de forma agregada, sem identificação individual de trabalhadores ou empresas, respeitando os princípios éticos da pesquisa científica.

O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa por meio da Plataforma Brasil, em reunião ordinária ocorrida no dia 19/08/2024 no Centro Universitário Teresa D'Ávila - UNIFATEA, sendo aprovado sob o nº 086466/2024 e Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) 81979324.2.0000.5431 (APÊNDICE A). A pesquisa foi conduzida de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, com a participação dos trabalhadores mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, elaborado especificamente para este estudo (Conselho Nacional de Saúde, 1996).

4 RESULTADOS

4.1 AVALIAÇÃO DO AUTORRELATO DOS TRABALHORES

O questionário foi respondido por 114 trabalhadores e, em geral, foram preenchidos de forma digital, por meio da plataforma Google Forms, porém algumas empresas precisaram de adaptações para garantir a participação dos funcionários.

Na Construção Civil A, sete funcionários responderam de forma digital em sigilo, vinte preencheram o questionário impresso por não terem afinidade com o sistema e dificuldade de leitura ou compreensão, com o auxílio do engenheiro responsável pela obra e três funcionários optaram por não responder, sem motivo aparente.

Na confecção de roupas A, 10 funcionários responderam utilizando o computador da empresa, localizado no setor administrativo e sob supervisão do chefe imediato.

Nas oficinas mecânicas, A (7), D (6) e E (49) utilizaram questionários impressos também por não terem afinidade com o sistema e dificuldade de leitura ou compreensão, enquanto os funcionários das oficinas B (4) e C (4) responderam digitalmente, sem supervisão.

Na Marcenaria A, um funcionário respondeu digitalmente, enquanto na Marcenaria B, três utilizaram questionários impressos pelo mesmo motivo relatado acima. No Banho e Tosa A, apenas três dos cinco funcionários registrados responderam a pesquisa, todos de forma digital, pois eram os únicos expostos ao ruído (setor de Banho e Tosa).

A aderência ao questionário nas empresas está detalhada na Tabela 2:

Tabela 2 - Participação na Pesquisa: Número de Trabalhadores, Respondentes e Percentual por Empresa

Empresa	Número de trabalhadores	Respondentes	%
Construção Civil A	30	27	90%
Confecção de Roupas A	10	10	100%
Oficina Mecânica A	7	7	100%
Oficina Mecânica B	4	4	100%
Oficina Mecânica C	4	4	100%
Oficina Mecânica D	6	6	100%
Oficina Mecânica E	62	49	79%
Marcenaria A	1	1	100%
Marcenaria B	3	3	100%
Banho e tosa A	3	3	100%

Fonte: Elaborado pelo Autor (2025).

Para a Oficina de Manutenção E apenas 10 das 14 unidades participaram da entrevista, por isso o percentual de respondentes não é 100%. O resultado do questionário preenchido eletronicamente foi organizado na Tabela 3 para facilitar a visualização dos dados.

Tabela 3 – Resultados das características pessoais, condições de trabalho e avaliação da audição dos trabalhadores

(continua)

Parte 1 - Dados Pessoais		
Variáveis	n	%
Sexo		
Masculino	98	86%
Feminino	16	14%
Escolaridade		
Fundamental	40	35%
Médio	67	59%
Superior	7	6%
Faixa Etária		
18-30	16	14%
31-40	33	29%
41-50	35	31%
51-60	21	18%
60+	9	8%

Tabela 3 – Resultados das características pessoais, condições de trabalho e avaliação da audição dos trabalhadores

(continuação)

Parte 2 - Considerações sobre o local de trabalho		
Variáveis	n	%
Você considera que o barulho em seu ambiente de trabalho é:		
Prejudicial e incômodo	18	16%
Prejudicial	3	3%
Incômodo	30	26%
Aceitável	63	55%
Você trabalhou anteriormente em ambientes barulhentos?		
Sim, mais de 10 anos	68	60%
Sim, entre 5 e 10 anos	13	11%
Sim, entre 1 e 5 anos	9	8%
Não	24	21%
O Quanto você diria que o ruído interfere no seu trabalho?		
Totalmente	3	3%
Parcialmente	32	28%
Pouco	50	44%
Não interfere	29	25%
Sobre o protetor auditivo, você utiliza:		
Sempre	8	7%
Na maior parte do tempo	35	31%
As Vezes	33	29%
Raramente	23	20%
Nunca	15	13%
A utilização do protetor auditivo é obrigatória para sua atividade?		
Sim	88	77%
Não	13	11%
Não sei	13	11%
Como você considera o gerenciamento dos equipamentos de proteção individual pela organização?		
Bem gerenciado e com substituição sempre que necessário	69	61%
Bem gerenciado, mas com demora na substituição de EPI's danificados	30	26%
mal gerenciado e com atrasos nas entregas	5	4%
não é gerenciado	10	9%
Quais as fontes de ruído em seu trabalho?		
Máquinas	25	9%
Equipamentos	59	21%
Ferramentas	90	33%
Pessoas	43	16%
Veículos/ trânsito local	59	21%

Tabela 3 – Resultados das características pessoais, condições de trabalho e avaliação da audição dos trabalhadores

(conclusão)

Parte 3 - Considerações sobre a audição		
Variáveis	n	%
Em geral, você diria que sua saúde é:		
Muito boa	57	50%
Boa	49	43%
Regular	8	7%
Ruim	0	0%
Muito ruim	0	0%
Como você considera sua audição?		
Muito boa	52	46%
Boa	58	51%
Regular	4	4%
Ruim	0	0%
Muito ruim	0	0%
Escuta algum tipo de zumbido?		
Sempre	0	0%
Frequentemente	1	1%
Após exposição a uma atividade ou ambiente barulhento	7	6%
Raramente	29	25%
Quando está silêncio	17	15%
Nunca	60	53%

Fonte: Elaborado pelo Autor (2025).

4.2 ANÁLISE DO NÍVEL DE RUÍDO NOS AMBIENTES DE TRABALHO

O memorial de cálculo do ruído está disponível no apêndice E com o detalhamento das medições e tempo de exposição, a Tabela 4 apresenta o tipo de equipamento de proteção individual utilizado em cada empresa e o nível de atenuação NRRsf que cada equipamento proporciona.

Tabela 4 - Proteção Auditiva Utilizada: Tipo de EPI, CA e Atenuação por Empresa e Setor

Empresa	Setores	Proteção Auditiva Utilizada		
		Tipo de EPI	CA	Atenuação (NRRsf)
Construção Civil A	Obra	Plug	5674	16 dB(A)
	Engº e Técnico	Plug	5674	16 dB(A)
Confecção de Roupas A	Costura		Não utiliza	
Oficina Mecânica A	Borracheiro	Concha	41949	25 dB(A)
Oficina Mecânica B	Mecânico		Não utiliza	
Oficina Mecânica C	Mecânico		Não utiliza	
Oficina Mecânica D	Mecânico	Concha	11567	16 dB(A)
Oficina Mecânica E	Alinhador	Concha	11567	16 dB(A)
Marcenaria A	Marcenaria	Plug	5745	19 dB(A)
Marcenaria B	Marcenaria	Concha	14472	15 dB(A)
Banho e tosa A	Banho e Tosa	Concha	29176	18 dB(A)

Fonte: Elaborado pelo Autor (2025).

A Tabela 5 apresenta o resumo dos resultados com a medida do maior ruído encontrado, o Nível de Exposição Normalizado para uma jornada de trabalho de 8 horas e o Nível de Exposição com Proteção, calculado através do método simplificado disponível na ABNT NBR 16077:2021. Destaca-se que, na construção civil, nas oficinas mecânicas e na marcenaria, eventualmente se observa ruído de impacto, o que também pode influenciar a exposição dos trabalhadores; entretanto, o ruído de impacto não foi objeto de análise neste trabalho.

Tabela 5 - Níveis de Ruído e Exposição Normalizada por Setor e Empresa

Empresa	Setores	Nível de Ruído		
		Maior ruído encontrado	Nível de Exposição Normalizado (NEN) - 8h	Nível de Exposição com Proteção (NEp)
Construção Civil A	Obra	102 dB(A)	96 dB(A)	80 dB(A)
	Engenheiro	90 dB(A)	87 dB(A)	71 dB(A)
Confecção de Roupas A	Costura	84 dB(A)	83 dB(A)	-
Oficina Mecânica A	Borracheiro	102 dB(A)	93 dB(A)	68 dB(A)
Oficina Mecânica B	Mecânico	96 dB(A)	87 dB(A)	-
Oficina Mecânica C	Mecânico	98 dB(A)	89 dB(A)	-
Oficina Mecânica D	Mecânico	93 dB(A)	85 dB(A)	69 dB(A)
Oficina Mecânica E	Alinhador	98 dB(A)	89 dB(A)	73 dB(A)
Marcenaria A	Marcenaria	95 dB(A)	88 dB(A)	69 dB(A)
Marcenaria B	Marcenaria	95 dB(A)	88 dB(A)	73 dB(A)
Banho e tosa A	Banho e Tosa	89 dB(A)	86 dB(A)	68 dB(A)

Fonte: Elaborado pelo Autor (2025).

4.3 ANÁLISE DOS PRINCIPAIS DESAFIOS NA IMPLANTAÇÃO DE MEDIDAS DE CONTROLE DE RUÍDO NAS EMPRESAS

O resultado da entrevista com os proprietários e gerentes operacionais está descrito em detalhe no Apêndice F, sendo o Quadro 3 a síntese dos achados. De modo geral, verificaram-se diferentes níveis de organização entre os setores analisados: na construção civil, identificou-se a prática de realização de audiometria, conduzidos por empresa terceirizada e com resultados entregues ao médico responsável pelo PCMSO, igualmente terceirizado, ao passo que nas demais empresas observou-se a ausência de registros formais e de controles sistemáticos. Não existe uma gestão clara da audiometria e o responsável pela Construção Civil A não soube dizer o que é feito com os resultados da audiometria. Os desafios mais citados para implementação de medidas de controle do ruído foram o custo elevado de soluções técnicas, a dificuldade de sensibilizar os trabalhadores quanto ao uso de equipamentos de proteção e a ausência de tecnologia acessível. Além disso, aspectos culturais, como a percepção de que o ruído faz parte do ambiente de trabalho, também foram relatados como barreiras.

Quadro 3 - Síntese das Respostas sobre Saúde Auditiva e Controle de Ruído nas Empresas

(continua)

Pergunta	Síntese das Respostas
Como funciona o processo de notificação de problemas auditivos na sua empresa?	Não há um processo formal de notificação de problemas auditivos nas empresas pesquisadas. Normalmente, os problemas são identificados por meio da audiometria (realizada apenas na empresa de construção civil) ou pelo autorrelato do funcionário no momento do ASO (admissional, demissional ou periódico). Em geral, as empresas relatam que não receberam reclamações sobre perda auditiva.
Qual a frequência das avaliações auditivas para monitorar a saúde dos trabalhadores?	Apenas a empresa de construção civil realiza audiometria periodicamente (a cada seis meses). Em outras empresas, a avaliação auditiva ocorre apenas anualmente, durante o ASO, e por meio de autorrelato.
Quais os principais desafios na implementação das medidas de controle de ruído?	Os desafios incluem a resistência dos funcionários ao uso de protetores auditivos devido ao desconforto e à necessidade de percepção auditiva para certas tarefas. Também há falta de fiscalização e controle do uso de EPIs, além do alto custo de máquinas com menor emissão de ruído. Em algumas empresas, a dificuldade de encontrar mão de obra qualificada faz com que a cobrança pelo uso de EPIs seja flexibilizada.

Quadro 4 - Síntese das Respostas sobre Saúde Auditiva e Controle de Ruído nas Empresas

(conclusão)

A empresa enfrenta barreiras financeiras, tecnológicas ou culturais para controlar o ruído?	As principais barreiras são culturais, com resistência ao uso de EPIs e falta de conscientização sobre os riscos do ruído. Financeiramente, os custos elevados de máquinas mais silenciosas dificultam a implementação de controles mais eficazes. Muitas empresas priorizam outros aspectos, como produtividade e qualidade, deixando o controle de ruído em segundo plano, o que também ocorre em grandes empresas.
---	---

Fonte: Elaborado pelo Autor (2025).

5 DISCUSSÃO

5.1 PERCEPÇÃO DOS TRABALHADORES SOBRE O RUÍDO E A SAÚDE AUDITIVA

A análise do questionário de autorrelato (detalhes na seção 4.1) revelou uma diferença entre a percepção dos trabalhadores sobre o impacto do ruído na sua saúde auditiva e os riscos reais apontados pelas medições ambientais. Mais da metade dos entrevistados (55%) classificou o barulho no ambiente de trabalho como "aceitável", 16% consideraram "prejudicial e incômodo" e 3% como "prejudicial". É possível verificar que mais de 60% desses trabalhadores possuem experiência em ambientes ruidosos há mais de 10 anos, o que sugere uma adaptação ao ruído que pode levar à subestimação dos riscos auditivos. Essa percepção também pode estar ligada ao fato de que 96% dos participantes avaliam sua audição como "boa" ou "muito boa", mesmo com exposição a níveis elevados de ruído. Poucos trabalhadores relataram interferência do ruído em suas atividades, sendo que apenas 3% afirmaram que o ruído atrapalha totalmente o trabalho. Esse dado reforça a ideia discutida por Feder et al. (2017) de que os danos auditivos são frequentemente ignorados, pois ocorrem de forma lenta e sem sintomas imediatos. Além disso, fatores individuais como comorbidades e doenças pré-existentes podem aumentar a vulnerabilidade à PAIR, potencializando os efeitos da exposição ao ruído.

5.2 SINTOMAS AUDITIVOS E CULTURA DE SILÊNCIO

O relato de sintomas auditivos também foi baixo, com 1% dos entrevistados mencionando zumbido frequente e 6% relatando o sintoma após exposição ao ruído. Esse silêncio diante de sinais potenciais de dano pode estar associado ao receio de serem desacreditados ou julgados negativamente no ambiente de trabalho, como apontado por Benning et al. (2022), o que reforça a importância de promover uma cultura de escuta e acolhimento em relação à saúde auditiva.

Essa percepção reduzida dos riscos auditivos também pode estar relacionada à ausência de estratégias de conservação auditiva eficazes. Zhang et al. (2023), ao investigarem trabalhadores de fundições de metais ferrosos na China, constataram uma alta prevalência de PAIR e destacaram a necessidade de melhorias nos programas de conservação auditiva. A exposição ocupacional ao ruído, sem medidas preventivas adequadas, tende a ser normalizada no cotidiano produtivo. Randrianarivelo et al. (2022a) apontam que, em MPE's, a gestão de riscos ocupacionais frequentemente não é integrada ao processo organizacional, o que pode contribuir para a negligência frente aos efeitos cumulativos da exposição ao ruído. Nesse

cenário, o risco à saúde auditiva acaba sendo desconsiderado, especialmente em contextos com baixa formalização de práticas de segurança. Uma possível hipótese é que a subnotificação esteja relacionada a trabalhadores que já apresentam perda auditiva, dado a quantidade de trabalhadores expostos a mais de 10 anos a ambientes ruidosos, e, por isso, normalizam o ruído e deixam de perceber ou relatar sintomas.

5.3 USO DE EPIS PELOS TRABALHADORES

Em relação ao uso dos EPI's, 61% dos trabalhadores consideram que a gestão dos protetores auditivos é adequada, com reposição sempre que necessário, enquanto 26% apontam demora na substituição de equipamentos danificados. A adesão ao uso do protetor auditivo é baixa: apenas 7% dos trabalhadores o utilizam "sempre", enquanto 49% o usam raramente ou ocasionalmente. Embora 77% reconheçam a obrigatoriedade do uso, fatores como desconforto e necessidade de ouvir sons do ambiente dificultam a adoção dessa medida. O estudo concentrou-se na avaliação dos EPI's porque, durante as visitas técnicas, não foram observadas outras medidas de controle coletivo ou administrativo voltadas à redução do ruído. A cultura organizacional e a falta de fiscalização e treinamento também contribuem para a baixa adesão. Cenário semelhante ao identificado por Dugolli (2021), que observou resistência ao uso de EPIs em MPE's de Kosovo, associada à ausência de treinamentos e à falta de comprometimento por parte dos empregadores. Niciejewska; Kiriliuk (2020) destacam que ambientes com fatores incômodos, como o ruído constante, já geram desconforto físico e mental nos trabalhadores, o que pode reduzir sua disposição para aderir a medidas de proteção, especialmente quando essas também são percebidas como desconfortáveis. Esse cenário reforça que a PAIR pode impactar diretamente a qualidade de vida do trabalhador, afetando comunicação, desempenho e bem-estar.

5.4 RESULTADOS DAS MEDIÇÕES AMBIENTAIS

Apesar do reconhecimento do ruído no ambiente de trabalho pela medição ambiental, detalhes na seção 4.2, os trabalhadores subestimam seus riscos para a saúde auditiva. A baixa adesão ao uso de EPIs reforça a necessidade de conscientização e treinamento sobre os impactos cumulativos da exposição ao ruído e de medidas preventivas mais eficazes. A medição ambiental do ruído indicou que, em todas as avaliações, os níveis de ruído superaram o Nível de Ação de 82 dB(A) e, em muitos casos, ultrapassaram o Limite de Tolerância de 85 dB(A)

disposto na NR-15 (Ministério do Trabalho e Emprego, 2022). Os protetores auditivos utilizados nas empresas apresentam atenuação entre 15 dB(A) e 25 dB(A), dependendo do modelo. No entanto, a utilização do equipamento não é consistente entre os trabalhadores. Setores como Confecção de Roupas A e Oficina Mecânica B e C apresentaram NEN - 8h de 86 dB(A) e 87 dB(A), respectivamente, mas sem adesão ao uso de protetores.

Para avaliar se os EPIs estão adequados, foi considerada a atenuação real pelo NRRsf, conforme recomendação da NHO-01 e na maioria dos casos, a atenuação é suficiente para reduzir a exposição a níveis seguros, com exceção da construção civil onde o maior nível de ruído encontrado foi de 102 dB(A), para as atividades com martetele, e o EPI atenua 16dB(A), utilizando a Equação 5, o nível de ruído é reduzido para 86 dB(A). No entanto, a eficácia real depende do uso correto dos protetores auditivos, o que nem sempre acontece.

O tipo de protetor auditivo também influencia a adesão. Os protetores do tipo concha são mais fáceis de ajustar e usar corretamente, enquanto os protetores do tipo plug requerem técnica adequada para inserção, tornando a fiscalização mais difícil. Assim, a eficácia dos EPI's não depende apenas de sua capacidade de atenuação, mas também do uso adequado por parte dos trabalhadores.

5.5 NOTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA SAÚDE AUDITIVA

As entrevistas foram realizadas com os responsáveis pelos locais de trabalho, geralmente os proprietários, detalhes na seção 4.3, e os resultados mostraram que não há um processo formal de notificação de problemas auditivos. A identificação ocorre principalmente por meio de exames audiométricos, sendo que apenas a empresa do setor de construção civil realiza esses exames a cada seis meses. Nas demais, a avaliação é feita anualmente no Atestado de Saúde Ocupacional (ASO) ou baseada no autorrelato do trabalhador em exames admissionais, periódicos ou demissionais. Além disso, os responsáveis relataram que raramente ou nunca recebem queixas de perda auditiva, o que pode indicar subnotificação do problema. Cenário semelhante ao descrito por Dugolli (2021), que identificou a falta de monitoramento contínuo e a ausência de protocolos formais em MPE's de Kosovo como barreiras críticas para a gestão de riscos ocupacionais. Observou-se também que muitas empresas não realizam análise sistemática das audiometrias, limitando-se ao registro documental, o que compromete a identificação precoce de alterações auditivas.

5.6 BARREIRAS ORGANIZACIONAIS E PRODUTIVAS

Os entrevistados destacaram desafios na implementação de medidas de controle do ruído, como a resistência dos trabalhadores ao uso de EPI's, frequentemente associada ao desconforto e à necessidade de percepção auditiva para a atividade desempenhada. A falta de fiscalização e os altos custos de equipamentos mais silenciosos também foram apontados como barreiras. Outro desafio identificado foi a dificuldade em encontrar mão de obra qualificada, levando algumas empresas a flexibilizarem a exigência e fiscalização no uso de EPIs para evitar conflitos com os funcionários. Muitos trabalhadores não percebem o ruído como um risco e, conseqüentemente, não priorizam a proteção auditiva. Em geral, as empresas priorizam produtividade e qualidade da produção em detrimento da segurança. A priorização da produtividade também foi observada por Ji et al. (2022), que apontaram o custo e a limitação de recursos humanos como principais obstáculos à implementação de programas eficazes de SST. Comparativamente, grandes empresas tendem a possuir mais estrutura e recursos para cumprir exigências legais, enquanto MPEs, pela limitação de pessoal e orçamento, apresentam maior dificuldade de implementar programas robustos de prevenção auditiva.

5.7 RESISTÊNCIA EMPRESARIAL À PESQUISA E BARREIRAS CULTURAIS

Das 15 empresas inicialmente abordadas, cinco recusaram participar da pesquisa. Entre os motivos, algumas relataram a ausência de programas de SST e o receio de que a pesquisa incentive os funcionários a questionarem os riscos do ruído, resultando em pedidos de insalubridade e ações trabalhistas. Em outros casos, a pesquisa foi autorizada apenas no setor administrativo, pois a empresa preferia evitar que os trabalhadores operacionais tivessem acesso a informações que pudessem gerar questionamentos sobre segurança ocupacional. O comportamento das empresas que recusaram participar da pesquisa reflete o que Dugolli (2021) e Benning et al. (2022) chamam de barreiras culturais e informacionais, em que a falta de engajamento e transparência dificultam o avanço de práticas preventivas eficazes.

Nesse contexto, a implementação do PCA em MPE's mostra-se desafiadora, com limitações estruturais, culturais e econômicas. Zhang et al. (2023) apontam para a necessidade de aprimorar o PCA, sobretudo em MPE's, onde há carência de recursos e conhecimento técnico. Esses resultados, junto com as evidências discutidas, mostram um cenário que precisa de medidas mais efetivas para prevenção e gestão da saúde auditiva nas MPE's. Na sequência, são apresentadas as conclusões do estudo, com a síntese dos principais achados e suas

implicações. Essas dificuldades ajudam a explicar por que, ao longo dos anos, a evolução da gestão da PAIR em MPes tem sido lenta, especialmente devido à combinação de baixa percepção de risco, limitação de recursos e cultura organizacional pouco orientada à prevenção.

6 CONCLUSÃO

Os resultados desta pesquisa mostram que existe um desalinhamento entre a percepção dos trabalhadores sobre o impacto do ruído e os riscos reais apontados pelas medições ambientais. Esse distanciamento pode ser atribuído à adaptação progressiva ao ambiente ruidoso ou à ausência de sintomas imediatos da perda auditiva, o que reforça a necessidade de conscientização e treinamento sobre o tema dentro das empresas. A tendência à naturalização do ruído, como observado em outras pesquisas, contribui para a invisibilidade dos danos auditivos e dificulta a implementação de medidas preventivas. A baixa adesão ao uso dos EPI's e a falta de fiscalização e treinamentos comprometem o controle dos riscos auditivos. A resistência de algumas empresas em participar da pesquisa revela uma cultura de minimização dos riscos ocupacionais, possivelmente motivada por fatores econômicos e pelo receio de consequências trabalhistas, como pedidos de insalubridade e ações judiciais. Esse comportamento está alinhado ao que a literatura identifica como barreiras culturais e informacionais à gestão de riscos em MPE's. Adicionalmente, a PAIR apresenta impactos na qualidade de vida do trabalhador, afetando dimensões sociais, psicológicas e ocupacionais, o que reforça o caráter multidimensional desse agravado.

Esta pesquisa apresenta três limitações relevantes: (i) a ausência de avaliações audiométricas, que poderiam identificar padrões de perda auditiva ao longo do tempo; (ii) a mensuração do ruído baseada em medições ambientais pontuais, sem dosimetrias individuais que permitissem acompanhar a exposição real de cada trabalhador; e (iii) o uso de um questionário adaptado de Feder et al. (2017), que pode não captar com precisão todas as especificidades culturais e contextuais das MPE's brasileiras.

Outro ponto relevante refere-se ao papel da cultura nas empresas. A pesquisa evidenciou que muitos gestores e trabalhadores têm uma visão de que o EPI é uma solução universal, capaz de resolver sozinho os riscos do ruído, desconsiderando outras estratégias de prevenção. Essa cultura do EPI, somada à naturalização do ruído como parte do ambiente produtivo, contribui para a baixa efetividade dos programas de prevenção. Nesse sentido, observa-se que grandes empresas já adotam ações de prevenção mais estruturadas, como monitoramento contínuo, programas formais de conservação auditiva, gestão sistemática das audiometrias e controle coletivo de ruído, práticas que podem ser adaptadas e incorporadas à realidade das MPEs, mesmo com recursos limitados.

Pesquisas futuras podem superar essas limitações incorporando avaliações audiométricas longitudinais, permitindo correlacionar os níveis de exposição ao ruído com a progressão da

perda auditiva ao longo do tempo. Além disso, a implementação de dosimetrias individuais contínuas possibilitaria uma análise mais precisa do impacto real do ruído sobre cada trabalhador, fornecendo dados mais detalhados para embasar políticas de prevenção. O impacto de estratégias específicas para aumentar a adesão ao uso de EPI's podem ser investigados, como treinamentos, programas de incentivo e melhorias no design dos protetores auditivos. A viabilidade de medidas de controle do ruído na trajetória também pode ser explorada, considerando a realidade financeira das MPE's, bem como a eficácia de políticas públicas voltadas para a proteção auditiva nesse contexto.

Considerando esses achados e limitações, este estudo também oferece contribuições relevantes tanto para o avanço do conhecimento acadêmico quanto para a prática profissional. Essas contribuições podem ser organizadas em dois eixos: as implicações teóricas, que dialogam com as lacunas da literatura, e as implicações práticas, voltadas ao apoio de gestores e formuladores de políticas.

Implicações teóricas: este estudo reforça lacunas identificadas pela literatura internacional quanto à baixa produção científica sobre SST em MPE's e acrescenta evidências sobre como a cultura organizacional influencia diretamente a gestão dos riscos auditivos. A constatação de que o EPI é tratado como solução isolada amplia a compreensão dos limites teóricos da abordagem centrada apenas no indivíduo e sugere a necessidade de modelos mais integrados, que contemplem aspectos culturais, estruturais e econômicos.

Implicações práticas: os resultados fornecem subsídios para gestores de MPE's, indicando a importância de adotar PCA's adaptados à sua realidade, integrando monitoramento, conscientização e estratégias coletivas de prevenção. Políticas públicas que incentivem a modernização de equipamentos, fortaleçam a fiscalização e promovam campanhas educativas também podem apoiar esses esforços.

A mitigação da Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR) exige um esforço conjunto entre empregadores, trabalhadores e órgãos reguladores. Para isso, é fundamental que as empresas adotem um Plano de Conservação Auditiva (PCA) estruturado e adaptado à sua realidade, aliando o monitoramento da exposição ao ruído com estratégias eficazes de conscientização. Iniciativas governamentais que incentivem a modernização de equipamentos, aliadas ao fortalecimento das fiscalizações e à promoção de campanhas educativas, podem contribuir para um ambiente de trabalho mais seguro.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO - ABEPRO. **Áreas da Engenharia de Produção**. Disponível em: <https://portal.abepro.org.br/enegep/2023/wp-content/uploads/2023/03/Areas-e-Subareas-da-Engenharia-de-Producao.pdf>. Acesso em: 09 mai. 2024.
- ABIKENOVA, S.; DAUMOVA, G.; KURMANBAYEVA, A.; YESBENBETOVA, Z.; KAZBEKOVA, D. Relationship between occupational risk and personal protective equipment on the example of ferroalloy production. **International Journal of Safety and Security Engineering**, Alberta, v. 12, n. 05, p. 609–614, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.18280/ijssse.120509>. Acesso em: 07 jun. 2024.
- ADEGBOYEGA, A. A.; EZE, C. E.; SOFOLAHAN, O. Health and safety (hs) risks normalization in the construction industry: the SMEs perspective. **Independent Journal of Management & Production**, Avaré, v. 12, n. 5, p. 1466–1495, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.14807/ijmp.v12i5.1417>. Acesso em: 09 out. 2023.
- AHMED, T.; HOQUE, A. S. M.; KARMAKER, C. L.; AHMED, S. Integrated approach for occupational health and safety (OHS) risk Assessment: an empirical (case) study in small enterprises. **Safety Science**, Amsterdã, v. 164, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2023.106143>. Acesso em: 20 nov. 2023.
- ANYFANTIS, I. D.; LEKA, S.; RENIERS, G.; BOUSTRAS, G. Employers perceived importance and the use (or non-use) of workplace risk assessment in micro-sized and small enterprises in Europe with focus on Cyprus. **Safety Science**, Amsterdã, v. 139, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2021.105256>. Acesso em: 20 nov. 2023.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 16077**: equipamento de proteção individual - protetores auditivos - método de cálculo do nível de pressão sonora na orelha protegida. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.
- BECK, D.; LENHARDT, U. Consideration of psychosocial factors in workplace risk assessments: findings from a company survey in Germany. **International Archives of Occupational and Environmental Health**, Berlim, v. 92, n. 3, p. 435–451, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00420-019-01416-5>. Acesso em: 25 nov. 2023.
- BENNING, F. E.; VAN OOSTROM, S. H.; VAN NASSAU, F.; SHAAP, R.; ANEMA, J. R.; PROPER, K. I. The implementation of preventive health measures in small and medium-sized enterprises: a combined quantitative/qualitative study of its determinants from the perspective of enterprise representatives. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, Basel, v. 19, n. 7, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph19073904>. Acesso em: 20 nov. 2023.

BERNARDES, E.; MUNIZ JÚNIOR, J.; NAKANO, D. N. **Pesquisa qualitativa em engenharia de produção e gestão de operações**. São Paulo: Atlas, 2018.

BLUFF, E. How SMEs respond to legal requirements to provide information, training, instruction and supervision to workers about work health and safety matters. **Safety Science**, Amsterdã, v. 116, p. 45–57, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2019.02.036>. Acesso em: 09 out. 2023.

BOBBIO, N. **Teoria do Ordenamento Jurídico**. 2. ed. São Paulo: EDIPRO, 2014.

BRASIL. Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943. **Consolidação das Leis do Trabalho**. Brasília, DF: [s.n.], [2024]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del5452.htm. Acesso em: 24 jun. 2024.

BRASIL. Constituição de 1988. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, [2024]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 25 abr. 2024.

BRASIL. Decreto nº 3.048, de 6 de maio de 1999. **Aprova o Regulamento da Previdência Social**. Brasília, DF: [s.n.], [2024]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3048.htm. Acesso em: 26 jun. 2024.

BRASIL. Instituto Nacional do Seguro Social. **Instrução normativa PRES/INSS nº 128, de 28 de março de 2022**. Brasília, DF: INSS, [2022]. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-pres/inss-n-128-de-28-de-marco-de-2022-389275446>. Acesso em: 26 jun. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 777, de 28 de abril de 2004**. Dispõe sobre os procedimentos técnicos para a notificação compulsória de agravos à saúde do trabalhador em rede de serviços sentinela específica, no Sistema Único de Saúde – SUS. Brasília, DF: Ministério da Saúde, [2004]. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2004/prt0777_28_04_2004.html. Acesso em: 27 fev. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Rede nacional de atenção integral à saúde do trabalhador - RENAST**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, [2024]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/svsa/saude-do-trabalhador/renast>. Acesso em: 27 fev. 2024.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-01: disposições gerais e gerenciamento de riscos ocupacionais**. Brasília, DF: Ministério do Trabalho e Emprego, [2024]. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/nr-01-atualizada-2024.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2024.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-04**: serviços especializados em segurança e em medicina do trabalho. Brasília, DF: Ministério do Trabalho e Emprego, [2022a].

Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/nr-04-atualizada-2023.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2024.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-05**: comissão interna de prevenção de acidentes e de assédio (CIPA). Brasília, DF: Ministério do Trabalho e Emprego, [2022b].

Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/NR05atualizada2023.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2024.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-07**: programa de controle médico de saúde ocupacional (PCMSO). Brasília, DF: Ministério do Trabalho e Emprego, [2022d]. Disponível

em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/nr-07-atualizada-2022.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2024.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-15**: atividades e operações insalubres.

Brasília, DF: Ministério do Trabalho e Emprego, [2022c]. Disponível em:

<https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-15-atualizada-2022.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2024.

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE. **Resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996**.

Brasília, DF: Ministério da Saúde, [1996]. Disponível em: <https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/atos-normativos/resolucoes/1996/resolucao-no-196.pdf/view>. Acesso em: 26 jun. 2024.

DASANDARA, S. P. M.; DISSANAYAKE, P. Limiting reasons for use of personal protective equipment among construction workers: Case studies in Sri Lanka. **Safety Science**, Amsterdã, v. 143, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2021.105440>. Acesso em: 09 out. 2023.

DASGUPTA, M.; SARKAR, S. Occupational health and safety awareness in micro and small enterprises in select sectors of West Burdwan, West Bengal: an empirical assessment.

International Journal of Indian Culture and Business Management, Geneva, v. 25, n. 3, p. 323, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1504/IJICBM.2022.122728>. Acesso em: 17 out. 2023.

DUGOLLI, M. Occupational, health and safety situation at small and medium enterprises in Kosovo, contextual factors, barriers, drivers and intervention process. **International Review of Applied Sciences and Engineering**, Budapest, v. 12, n. 1, p. 19–28, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1556/1848.2020.00110>. Acesso em: 20 set. 2023.

ESTERHUYZEN, E. Occupational health and safety in small businesses: the rationale behind compliance. **African Journal of Business Ethics**, South Africa, v. 16, n. 1, 2022. Stellenbosch University. Disponível em: <https://doi.org/10.15249/16-1-287>. Acesso em: 09 out. 2023.

ESTERHUYZEN, E.; LOUW, L. B. Small business success: Identifying safety hazards and safety risks. **Jamba: Journal of Disaster Risk Studies**, South Africa, v. 11, n. 1, p. 1–7, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.4102/jamba.v11i1.767>. Acesso em: 09 out. 2023.

FAN, D.; ZHU, C. J.; TIMMING, A. R.; SU, Y.; HUANG, X.; LU, Y. Using the past to map out the future of occupational health and safety research: where do we go from here? **International Journal of Human Resource Management**, Abingdon, v. 31, n. 1, p. 90–127, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09585192.2019.1657167>. Acesso em: 25 set. 2023.

FEDER, K.; MICHAUD, D.; MCNAMEE, J.; FITZPATRICK, E.; DAVIES, H.; LEROUX, T. Prevalence of hazardous occupational noise exposure, hearing loss, and hearing protection usage among a representative sample of working Canadians. **Journal of Occupational and Environmental Medicine**, Philadelphia, v. 59, n. 1, p. 92–113, 2017. Disponível em: <https://journals.lww.com/00043764-201701000-00015>. Acesso em: 29 fev. 2024.

FUNDACENTRO. **NHO-01: avaliação da exposição ocupacional ao ruído**. São Paulo: Fundacentro, [2024]. Disponível em: http://arquivosbiblioteca.fundacentro.gov.br/exlibris/aleph/a23_1/apache_media/A5RGFHYSQ5TA7P816K7QPT4AB9KDFP.pdf. Acesso em: 27 jun. 2024.

FUNDACENTRO. **Guia de diretrizes e parâmetros mínimos para a elaboração e a gestão do Programa de Conservação Auditiva (PCA)**. São Paulo: Fundacentro, 2018. Disponível em: http://arquivosbiblioteca.fundacentro.gov.br/exlibris/aleph/a23_1/apache_media/TMM7DISU12F6GAF32YILEQ7248EJAC.pdf. Acesso em: 27 jun. 2024.

GARNICA, G. B.; BARRIGA, G. D. C. Barriers to occupational health and safety management in small Brazilian enterprises. **Production**, São Paulo, v. 28, e20170046, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-6513.20170046>. Acesso em: 28 jul. 2025.

GUSMÃO, A. C.; MEIRA, T. C.; FERRITE, S. Factors associated with notification of noise-induced hearing loss in Brazil, 2013-2015: an ecological study. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 30, n. 2, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1679-49742021000200018>. Acesso em: 28 fev. 2024.

HAGQVIST, E.; VINBERG, S.; TOIVANEN, S.; LANDSTAD, B. J. A balancing act: Swedish occupational safety and health inspectors reflections on their bureaucratic role when supervising micro-enterprises. **Small Business Economics**, Heidelberg, v. 57, n. 2, p. 821–834, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11187-020-00384-2>. Acesso em: 09 out. 2023.

HILLESHEIM, D.; GONÇALVES, L. F.; BATISTA, D. D. C.; GOULART, M. L. M.; ZUCKI, F. Noise-induced hearing loss in Brazil: a description of 14 years of notifications. **Audiology - Communication Research**, São Paulo, v. 27, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2317-6431-2021-25852>. Acesso em: 06 fev. 2024.

INSTITUTO NACIONAL DO SEGURO SOCIAL - INSS. **Notificações de Acidentes de Trabalho (CAT)**. Brasília, DF: [Instituto Nacional do Seguro Social], [2025]. Disponível em: <https://smartlabbr.org/sst>. Acesso em: 26 nov. 2025.

INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION. **Decent work and 2030: agenda sustainable development**. Genebra: International Labour Organization, [2025]. Disponível em: <https://www.ilo.org/topics-and-sectors/decent-work-and-2030-agenda-sustainable-development#introduction>. Acesso em: 17 ago. 2025.

JAHANGIRI, M.; AZMON, H.; DANESHVAR, A.; KASHMIRI, F.; KHALEGHI, H.; BESHARATI, A.; DANESHVAR, S.; HASSANIPOUR, S.; MALAKOUTIKHAH, M. Occupational health problems and safety conditions among small and medium-sized enterprises: a cross-sectional study in Shiraz, Iran. **Annals of Global Health**, San Francisco, v. 85, n. 1, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.5334/aogh.2438>. Acesso em: 25 set. 2023.

JAROENROY, T.; CHOMPUNTH, C. An alternative integrated occupational health, safety and environmental management system for small and medium-sized enterprises (SMEs) in Thailand. **International Journal of GEOMATE**, Tsu City, v. 17, n. 62, p. 84–91, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.21660/2019.62.8168>. Acesso em: 09 out. 2023.

Jl, Z.; PONS, D.; SU, Z.; LYU, Z.; PEARSE, J. Integrating occupational health and safety risk and production economics for sustainable SME growth. **Sustainability**, Basel, v. 14, n. 21, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su142114565>. Acesso em: 25 set. 2023.

LANDSTAD, B. J.; VINBERG, S.; RAHME, A.; VIGREN, G.; HAGQVIST, E. Management by values: a qualitative study of how small business owners in the cleaning sector view and implement their employer responsibilities with respect to occupational safety and health management. **Safety Science**, Amsterdã, v. 148, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2021.105649>. Acesso em: 09 out. 2023.

MASI, D.; CAGNO, E.; FARNE, S.; HASLE, P. Design of OSH interventions: a model to improve their actual implementation. **Safety Science**, Amsterdã, v. 115, p. 51–65, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2019.01.009>. Acesso em: 25 set. 2023.

DE MERICH, D.; GNONI, M. G.; MALORGIO, B.; MICHELI, G. J. L.; PIGA, G.; SALA, G.; TORNESE, F. A cloud-based tool for integrating occupational risk assessment within management systems for SMEs. **Safety**, Basel, v. 6, n. 4, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/safety6040047>. Acesso em: 25 set. 2023.

NAKANO, D.; MUNIZ, J. Writing the literature review for empirical papers. **Production**, São Paulo, v. 28, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-6513.20170086>. Acesso em: 09 out. 2023.

NICIEJEWSKA, M.; KIRILIUK, O. Occupational health and safety management in “small size” enterprises, with particular emphasis on hazards identification. **Production Engineering Archives**, Berlin, v. 26, n. 4, p. 195–201, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.30657/pea.2020.26.34>. Acesso em: 20 set. 2023.

PAGE, M. J.; MOHER, D.; BOSSUYT, P. M.; BOUTRON, I.; HOFFMANN, T. C.; MULROW, C. D.; SHAMSEER, L.; TETZLAFF, J. M.; AKL, E. A.; BRENNAN, A. E.; CHOU, R.; GLANVILLE, J.; GRIMSHAW, J. M.; HROBJARTSSON, A.; LALU, M. M.; LI, T.; LODER, E. W.; MAYO-WILSON, E.; MCDONALD, S.; MCGUINNESS, L.; STEWART, L. A.; THOMAS, J.; TRICCO, A. C.; WELCH, V. A.; WHITING, P.; MCKENZIE, J. E. PRISMA 2020 explanation and elaboration: Updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. **The BMJ**, [S.l.], v. 134, p. 178-189, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2021.03.001>. Acesso em: 09 out. 2023.

RANDRIANARIVELO, F.; BADRI, A.; GAUTHIER, F.; BOUDREAU-TRUDEL, B. Prevention of occupational diseases in small and medium-sized manufacturing enterprises in Quebec (Canada): study of prevention management practices. **International Journal of Safety and Security Engineering**, [S.l.], v. 12, n. 3, p. 279–289, 2022a. Disponível em: <https://doi.org/10.18280/ijssse.120302>. Acesso em: 07 jun. 2024.

RANDRIANARIVELO, F.; BADRI, A.; GAUTHIER, F.; BOUDREAU-TRUDEL, B. Prevention of occupational diseases in small and medium-sized manufacturing enterprises in Quebec (Canada): portrayal of elements influencing OHS performance. **International Journal of Safety and Security Engineering**, [S.l.], v. 12, n. 6, p. 645–666, 2022b. Disponível em: <https://doi.org/10.18280/ijssse.120601>. Acesso em: 20 set. 2023.

SANTANA, F. V. N.; ARCE, V. A. R. 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. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, São Paulo, v. 49, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2317-6369/10222pt2024v49e5>. Acesso em: 08 ago. 2024.

SCHWATKA, N. V.; DALLY, M.; SHORE, E.; DEXTER, L.; TENNEY, L.; BROWN, C. E.; NEWMAN, L. S. Profiles of total worker health® in United States small businesses. **BMC Public Health**, London, v. 21, n. 1, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12889-021-11045-8>. Acesso em: 17 out. 2023.

SEBRAE. **Análise do CAGED**. Brasília, DF: Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, [2023a]. Disponível em: https://datasebrae.com.br/wp-content/uploads/2023/05/2023-04-27-Relatorio-Sebrae-Caged-Marco_atual.pdf. Acesso em: 26 set. 2023.

SEBRAE. **Relatório técnico: panorama do emprego nas MPes – módulo empregado**. Brasília, DF: Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, [2023b]. Disponível em: <https://datasebrae.com.br/panorama-do-emprego/>. Acesso em: 30 out. 2023.

SHORE, E.; TENNEY, L.; SCHWATKA, N. V.; DALLY, M.; DEXTER, L.; BROWN, C. E.; NEWMAN, L. S. A pilot study of changes in Total Worker Health® policies and programs and associated changes in safety and health climates in small business. **American Journal of Industrial Medicine**, New York, v. 64, n. 12, p. 1045–1052, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/ajim.23290>. Acesso em: 25 set. 2023.

TEJAMAYA, M.; PUSPOPRODJO, W.; SUSETYO, H.; MODJO, R. An analysis of pivotal factors in the implementation of occupational health and safety management systems in micro, small and medium enterprises (MSMEs): literature review. **Gaceta Sanitaria**, Barcelona, v. 35, p. S348–S359, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2021.10.050>. Acesso em: 25 set. 2023.

THAPER, R.; SESEK, R.; GARNETT, R.; ACOSTA-SOJO, Y.; PURDY, G. T. The combined impact of hand-arm vibration and noise exposure on hearing sensitivity of agricultural/forestry workers: a systematic literature review. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, Basel, v. 20, n. 5, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph20054276>. Acesso em: 07 jun. 2024.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **World report on hearing**. Geneva: World Health Organization, 2021. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240020481>. Acesso em: 18 ago. 2025.

ZHANG, M.; SISTO, R.; ZHANG, L.; ZHANG, D.; WANG, A.; DUAN, D.; LENG, P.; LI, X.; MAO, G. Characteristics and occupational risk assessment of occupational silica-dust and noise exposure in ferrous metal foundries in Ningbo, China. **Frontiers in Public Health**, Lausanne, v. 11, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1049111>. Acesso em: 07 jun. 2024.

APÊNDICE A- QUESTIONÁRIO SOBRE AUTORRELATO DO TRABALHADOR

TCLE - Digital	
<i>Você foi convidado(a) a preencher voluntariamente um questionário virtual, de forma individual e dentro da empresa. Sua participação é voluntária, sigilosa e não acarretará custos ou benefícios financeiros, podendo ser recusada ou retirada a qualquer momento, sem penalidades. Os dados serão usados academicamente para entender a relação entre exposição ao ruído e os desafios das pequenas empresas na prevenção da perda auditiva, o estudo é parte da dissertação de mestrado de Vinicius Silva Martins de Souza, orientado pelo professor Dr. Jorge Muniz Junior e coorientado pelo Dr. Luiz Felipe Silva. Após a pesquisa, a dissertação estará publicamente disponível no repositório UNESP de forma online. Agradecemos sua autorização, que contribuirá para o conhecimento nessa área</i>	
PARTE 1 – DADOS PESSOAIS	
DATA:	EMPRESA:
SEXO: () F () M	ESCOLARIDADE: () fundamental () médio () superior
FAIXA ETÁRIA: () 18 -30 () 31 – 40 () 41-50 () 51 – 60 () 60+	
PARTE 2 – CONSIDERAÇÕES SOBRE O LOCAL DE TRABALHO	
VOCÊ CONSIDERA QUE O BARULHO EM SEU AMBIENTE DE TRABALHO É: () prejudicial e incômodo () prejudicial () incômodo () aceitável () Outros _____	
VOCÊ TRABALHOU ANTERIORMENTE EM AMBIENTES BARULHENTOS? () sim, mais de 10 anos () sim, entre 5 e 10 anos () sim, entre 1 e 5 anos () não	
O QUANTO VOCÊ DIRIA QUE O RUÍDO INTERFERE NO SEU TRABALHO? () totalmente () parcialmente () pouco () não interfere	
SOBRE O PROTETOR AUDITIVO VOCÊ UTILIZA: () Sempre () Na maior parte do tempo () as vezes () Raramente () Nunca	
A UTILIZAÇÃO DO PROTETOR AUDITIVO É OBRIGATÓRIA PARA SUA ATIVIDADE? () sim () não () não sei	
COMO VOCÊ CONSIDERA O GERENCIAMENTO DOS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI) PELA ORGANIZAÇÃO?	

☐ Bem gerenciado e com substituição sempre que necessário ☐ Bem gerenciado, mas com demora na substituição de EPI's danificados ☐ Mal gerenciado e com atrasos nas entregas ☐ Não é gerenciado
QUAIS SÃO AS FONTES DE RUÍDO EM SEU TRABALHO? ☐ máquinas ☐ equipamentos ☐ ferramentas ☐ pessoas ☐ veículos/trânsito local ☐ outros: _____
PARTE 3 – CONSIDERAÇÕES SOBRE A AUDIÇÃO
EM GERAL, VOCÊ DIRIA QUE SUA SAÚDE É: ☐ muito boa ☐ boa ☐ regular ☐ ruim ☐ muito ruim
COMO VOCÊ CONSIDERA SUA AUDIÇÃO? ☐ muito boa ☐ boa ☐ regular ☐ ruim ☐ muito ruim
ESCUTA ALGUM TIPO DE ZUMBIDO? ☐ sempre ☐ frequentemente ☐ após exposição a uma atividade ou ambiente barulhento ☐ raramente ☐ quando está silêncio ☐ nunca

APÊNDICE B – RESUMO DA REVISÃO LITERÁRIA

Autor (Ano)	Objetivo do Artigo	Questões da Pesquisa	Sugestão de Trabalhos Futuros	Resultados encontrados
Zhang et al. (2023)	Investigar os riscos ocupacionais e avaliar os riscos à saúde em 193 pequenas fundições de metais ferrosos (FMFs) em Ningbo, China, com foco na exposição ao pó de sílica e ao ruído. O estudo buscou compreender as características dos perigos, avaliar os riscos e desenvolver medidas de controle para reduzir os riscos à saúde dos trabalhadores. Fornece uma base científica para a formulação de políticas para prevenção e controle de doenças ocupacionais, enfatizando a necessidade de melhorar as condições operacionais, reduzir os riscos de exposição ao pó de sílica e ao ruído e promover um	Quais são os principais riscos ocupacionais presentes nas fundições de metais ferrosos (FMFs) em Ningbo, China? Quais são as implicações dos riscos intoleráveis de exposição ao pó de sílica e ao ruído para trabalhadores em FMFs em Ningbo? Como as empresas do setor de fundição podem melhorar as condições ambientais operacionais para mitigar os riscos de exposição ao pó de sílica e ao ruído e promover o desenvolvimento sustentável?	Realizar estudos longitudinais para rastrear as mudanças ao longo do tempo e avaliar a eficácia das medidas de controle; Expandir a pesquisa para incluir exames de saúde; Investigar a associação entre riscos ocupacionais e resultados de saúde como o impacto da exposição ao ruído na perda auditiva e outros problemas de saúde e desenvolver práticas aprimoradas de gerenciamento de ruído para reduzir o risco de surdez induzida por ruído ocupacional.	Fundições de metais ferrosos em Ningbo, China, enfrentam sérios riscos ocupacionais, com a exposição ao pó de sílica sendo categorizada como intolerável devido ao alto nível de risco à saúde ($RR \geq 400$) e um impacto significativo do ruído nas condições de trabalho, incluindo efeitos não apenas auditivos, mas também relacionados ao estresse, problemas cardiovasculares e cognitivos. No entanto, limitações na disponibilidade de exames de saúde, como avaliações pulmonares e do ouvido interno, restringiram a profundidade da análise dos potenciais efeitos à saúde nessas circunstâncias laborais.

	desenvolvimento saudável e sustentável da indústria de fundição em Ningbo.			
Randrianarivelo et al. (2022a)	Avaliar os elementos das práticas de prevenção de doenças ocupacionais em pequenas e médias empresas manufatureiras em Quebec, Canadá, trazendo a descrição da gestão da prevenção de doenças ocupacionais dessas empresas. As sugestões do artigo foram prestar atenção aos problemas musculoesqueléticos, à perda auditiva e à implementação de sistemas de gerenciamento de saúde e segurança ocupacional.	Quais são os principais elementos das práticas de gestão para a prevenção de doenças ocupacionais em pequenas e médias empresas manufatureiras em Quebec? Com que rigor essas práticas de gerenciamento de prevenção são implementadas nessas empresas? Que nível de sucesso foi alcançado em termos de mudanças de atitude em relação à saúde e segurança ocupacional nessas empresas?	Realizar estudos mais amplos que abrangem uma amostra mais diversificada de empresas e regiões do setor manufatureiro de Quebec para aumentar a generalização das descobertas. Investigar o impacto das restrições financeiras e de recursos humanos na gestão da saúde e segurança ocupacional em pequenas e médias empresas. Desenvolvimento de intervenções direcionadas para tratar problemas musculoesqueléticos e perda auditiva, que foram identificados como problemas de saúde significativos nas empresas pesquisadas.	Foi identificado um mix de pontos fortes e deficiências nos sistemas de gerenciamento de risco das empresas analisadas. Recomendações foram feitas para priorizar a prevenção dessas condições, ressaltando a necessidade de melhorar a implementação dos sistemas de gestão de saúde e segurança ocupacional. Concluiu-se que pesquisas contínuas e intervenções especializadas são essenciais para promover práticas de SST mais robustas, com ênfase nas práticas de gestão preventiva na proteção da saúde e segurança dos trabalhadores nas MPE's de manufatura.
Abikenova et al. (2022)	Destacar os riscos ocupacionais presentes na produção de ferroligas e sugerir medidas	Quais são os riscos ocupacionais que os trabalhadores que atuam na	Incluir a avaliação da eficácia do uso de EPI no local de trabalho para determinar seu	As avaliações classificaram as condições de trabalho como perigosas, com recomendações

	para melhorar a segurança e a saúde dos trabalhadores nesses ambientes; o ruído foi encontrado em níveis acima do permitido.	produção de ferroliga estão expostos?	impacto na redução dos riscos ocupacionais, em especial o ruído, e avaliar a ergonomia do EPI para garantir o conforto do trabalhador.	ênfatizando a necessidade de equipamentos de proteção individual adequados para mitigar os riscos identificados e garantir a segurança dos trabalhadores.
Thaper et al. (2023)	Avaliar o impacto combinado da vibração mão-braço (VMB) e da exposição ao ruído na sensibilidade auditiva de trabalhadores agrícolas e florestais. O artigo também faz uma revisão da literatura existente sobre o tema.	Qual o impacto do ruído e da vibração mão-braço na perda auditiva em trabalhadores agrícolas/florestais?	Estudos longitudinais para investigar os efeitos de longo prazo da exposição combinada ao ruído e à vibração mão-braço na sensibilidade auditiva em trabalhadores agrícolas e florestais, considerando fatores como idade, duração da exposição e medidas de proteção e a eficácia de programas educacionais e treinamentos. Explorar o papel de novas tecnologias em EPI e EPC para o ruído e a vibração.	A revisão de 18 artigos revelou que trabalhadores agrícolas e florestais, especialmente os que usam motosserras, estão frequentemente expostos ao ruído e à VMB. Os resultados indicaram que essa exposição combinada resulta em maior perda auditiva, associada a vasoespasma na cóclea e vasoconstrição no ouvido interno. Além disso, destacou-se a preocupação crítica com VMB e ruído ocupacional nesses setores, devido às longas jornadas de trabalho e à falta de proteções regulatórias.
Benning et al. (2022)	Investigar o que é determinante para a implantação de medidas de SST nas pequenas e médias	Como as medidas de SST para prevenção de distúrbios musculoesqueléticos e de	Estudar a implementação de medidas de segurança de baixo custo, financiamento e compras	MPE's priorizam melhorar as condições de trabalho e cumprir requisitos legais de saúde

	empresas da Holanda nos setores de limpeza, cuidados, construção e transporte para prevenir distúrbios músculo-esqueléticos e de saúde mental (sendo esses os setores mais impactados por essas doenças), através de um questionário on-line com 79 representantes de MPE's e uma entrevista com 18 representantes dessas empresas para se aprofundar no tema.	saúde mental são implementadas nas MPE's da Holanda? E quais são os determinantes que influenciam a implementação dessas medidas?	coletivas com auxílio de organizações patronais. Explorar a percepção de outras partes interessadas, como médicos do trabalho e outros trabalhadores da linha de frente, pois, pela análise feita, algumas respostas coletadas podem ser mais otimistas que o cenário atual da empresa.	ocupacional, em vez de adotar medidas de estilo de vida. Dez fatores determinantes para a implementação de medidas preventivas foram identificados, incluindo recursos, complexidade, conscientização, conhecimento, tempo, comprometimento, abertura, comunicação, confiança, e integração na política organizacional. Barreiras como a relutância em alocar recursos, pressões competitivas, leis ineficazes e falta de conhecimento também foram destacadas. O estudo apontou estresse físico, alta demanda de trabalho e uso intenso de computadores como problemas comuns.
Dugolli (2021)	Identificar as barreiras na implantação de um programa de SST bem sucedido nas MPE's de Kosovo e verificar se o "processo de intervenção ideal"	Quais são os principais fatores contextuais que influenciam o Desempenho de SST nas MPE's em Kosovo? Quais são	Aumentar o número de MPE's analisadas; ampliar os setores; concentrar-se em setores com atividades semelhantes; analisar os setores separadamente para	A pesquisa revelou que os fatores contextuais que influenciam intervenções em SST são participativos, cognitivos e físicos, enquanto

	proposto na literatura é aplicável em MPE's.	as barreiras e motivadores que influenciam a implementação do sistema de gestão de segurança nessas MPE's? e As características do processo de intervenção ideal funcionam para MPE's no Kosovo?	compreender o processo de intervenção específico para cada setor.	as principais barreiras incluem a falta de recursos e informações. As intervenções ideais são participativas, qualitativas, baseadas em regulamentações e orientadas pela experiência, envolvendo atores internos e externos, como governo e associações. As MPE's enfrentam desafios para melhorar a SST devido à falta de informações, resultando frequentemente em compensações financeiras para trabalhadores acidentados ou doentes, fato que agrava sua situação financeira.
Randrianarivelo et al. (2022c)	O artigo é dividido em duas partes, nessa primeira parte o objetivo é fazer uma revisão da literatura e catalogar os elementos para prevenção em acidentes e doenças do trabalho e identificar os elementos mais importantes. O artigo foca na prevenção de doenças do	Como a prevenção de doenças ocupacionais é feita em MPE's? Como melhorar a proteção de trabalhadores em Quebec?	Desenvolvimento de uma ferramenta de apoio à decisão mais acessível e melhor projetada para MPE's. Estudos de caso focados em MPE's com pesquisas mais aprofundadas.	A prevenção de doenças ocupacionais em MPE's pode ser melhorada integrando elementos específicos à prática atual. Os meios de prevenção precisam ser melhor definidos, a implementação em ambientes industriais deve ser sistematicamente avaliada, e a

	trabalho em MPE's localizadas em Quebec, dado que as doenças possuem um custo de reparação maior que acidentes do trabalho e muitas vezes são sub-reportados, pois seus sintomas podem aparecer gradativamente, diferente do acidente de trabalho.			análise da prática real deve ser utilizada para identificar deficiências e obstáculos. A revisão da literatura mostrou que a aplicação prática de medidas preventivas enfrenta desafios significativos nas MPE's, incluindo a falta de recursos e informações.
Niciejewska; Kiriliuk (2020)	Avaliar o impacto dos riscos ocupacionais para um trabalho seguro sob a ótica dos trabalhadores de micro e pequenas empresas na Polônia usando como base em questionários e entrevistas e o resultado comparado com as tendências de outras empresas da união européia (com base em um levantamento feito pela OSHA).	Qual o impacto da identificação de riscos ocupacionais em um trabalho seguro nas micro e pequenas empresas?	Pesquisas futuras devem focar nos riscos de acidente e psicossociais em MPE's, dado que é o tipo de risco mais relatado pelos trabalhadores. (foi entendido que o risco biológico se deu por conta do cenários da COVID-19).	trabalhadores nos setores de manufatura e serviços consideram fatores perigosos (acidentes) como os mais críticos, especialmente destacados pelos trabalhadores de serviços. Riscos psicossociais também foram identificados como significativos para a saúde dos trabalhadores, enquanto fatores físicos e químicos foram vistos como menos preocupantes. Com o aumento da idade dos trabalhadores, houve um aumento percebido na importância dos riscos.

Anyfantis et al. (2021)	Analisar se o gerenciamento de riscos ocupacionais traz algum benefício para a promoção da segurança no ambiente e redução de doenças para MPE's na Europa e qual a percepção dos empregadores sobre a aplicação.	Até que ponto os empregadores da Europa reconhecem a importância do gerenciamento de riscos e o fazem corretamente? Existe diferença entre o gerenciamento de riscos em microempresas e MPE's nos países europeus? E entre países do norte e do sul da Europa?	Aumentar a quantidade de países avaliados e incluir perguntas específicas e focadas em gerenciamento de riscos e comparações entre o status nacional em relação aos demais países da Europa.	Empregadores de micro e pequenas empresas em Chipre têm uma compreensão limitada da importância da avaliação de risco para melhorar a SST. Apenas um terço das empresas reconheceram a relevância da avaliação de risco, embora a maioria estivesse ciente da sua existência. Houve variações regionais na valorização da prática, e características como tamanho da empresa e experiência não influenciaram significativamente a percepção sobre sua importância. O uso de serviços externos e o envolvimento dos trabalhadores na gestão da SST foram associados positivamente à importância atribuída à avaliação de risco.
Ahmed et al. (2023)	Desenvolver um modelo matemático que classifique os riscos das MPE's em Bangladesh com base em	Quais são os principais fatores de risco de SST para as pequenas empresas? Como	Desenvolver o modelo em softwares open source, melhorar a interface gráfica e a usabilidade do sistema. Testar	O estudo desenvolveu um modelo integrando FAHP e FIS para avaliação de risco de saúde e segurança ocupacional em

	alguns critérios pré-estabelecidos, os pesos para cada critério foram definidos por profissionais da área, levando em consideração que os recursos dessas empresas são limitados, o modelo visa ser assertivo na identificação e método de neutralização.	calcular o risco de SST para MPE's?	outros métodos de machine learning para modelos mais robustos. Estudos longitudinais para testar a eficácia do modelo.	pequenas empresas. Foram identificados 16 subcritérios distribuídos em três critérios através de discussões com especialistas, com pesos determinados pelo FAHP. O modelo FIS, com três variáveis de entrada e uma de saída, foi validado em cinco empresas em Bangladesh, identificando uma como de alto risco e três como de risco moderado.
Shore et al. (2021)	Analisar as mudanças no ambiente de trabalho de empresas que não tinham treinamento em políticas de SST até a data de início da pesquisa. Para início de pesquisa essas empresas fizeram o treinamento e foi medido e comparado o ambiente de trabalho após 1 ano. As medidas foram feitas por questionários com os trabalhadores. O estudo incluiu uma variedade de pequenas	Como treinamentos em políticas de SST impactam MPE's? As mudanças nas políticas de SST podem ser associadas a mudanças no clima ambiental e na saúde do trabalhador em 1 ano?	Aumentar o tempo de observação para mais de 1 ano (estudos longitudinais), detalhar quais políticas e programas foram implementadas em cada empresa, incluir a liderança na elaboração e manutenção desses programas para mensurar o impacto da liderança na mudança do clima. Analisar o efeito do programa em resultados adicionais, como na saúde individual do trabalhadores.	Cerca de 52% das empresas já tinham comitês de saúde e segurança estabelecidos no início do estudo. Houve um aumento significativo nas pontuações da Health Links Healthy Workplace Assessment e nas pontuações de referência individuais ao longo do primeiro ano, com a maioria das empresas mostrando melhorias nos suportes organizacionais. As mudanças no clima de segurança e saúde

	empresas, com média de 104 trabalhadores, predominantemente nos setores de serviços, saúde, assistência social, construção e administração pública no Colorado urbano.			foram mínimas, aumentando apenas +0,1 ponto em média ao longo do período analisado.
Jahangiri et al. (2019)	Analisar as condições de segurança e a saúde dos trabalhadores em 711 MPE's no Iran, verificando a diferença entre os riscos encontrados em cada uma, a quantidade de acidentes e as políticas públicas para cada tipo de empresa.	Como são feitas as fiscalizações em MPE's? As condições de SST e as fiscalizações são iguais em pequenas e médias empresas?	A pesquisa foi feita com questionários e pode ter algum viés de acordo com a cultura do trabalhadores, novas pesquisas podem incluir entrevistas.	O estudo destacou que os trabalhadores em pequenas empresas tendem a ser mais velhos e possuem mais experiência de trabalho. Os trabalhadores de médias empresas têm níveis educacionais mais elevados e são submetidos a exames médicos ocupacionais com maior frequência. Pequenas empresas apresentaram taxa de acidentes mais alta, especialmente em casos como choques elétricos, cortes e queimaduras, enquanto médias empresas relataram maior exposição a agentes físicos (ruído) e químicos. Lesões nos

				braços e mãos foram mais comuns em pequenas empresas, e sintomas como problemas oculares, cutâneos, auditivos e respiratórios foram mais prevalentes entre trabalhadores de médias empresas.
Masi et al. (2019)	Propor modelo que auxilia profissionais de SST a criarem intervenções mais eficazes para melhorar a segurança no trabalho. Levando em conta fatores contextuais e comportamentos que afetam a implementação das intervenções de SST. Com o objetivo de ser uma ferramenta prática para auxiliar na criação de ambientes de trabalho mais seguros em MPE's.	Como é feita a implantação de programas de SST em MPE's? A implementação leva em consideração fatores contextuais e os mecanismos comportamentais dos trabalhadores?	Avaliar a eficácia do modelo em mais empresas, estudos longitudinais e tornar o modelo mais acessível e fácil de usar.	Em 50 entrevistas foi observado que o modelo promove soluções inovadoras e eficazes em intervenções de SST. O modelo possibilitou foco nos aspectos críticos das intervenções de SST, promovendo uma abordagem orgânica e sistemática na organização dos dados. Profissionais destacaram a capacidade do modelo em estruturar de forma sistemática os fatores e mecanismos contextuais envolvidos. Destacou-se a necessidade de mais estudos comparativos para determinar seu valor relativo

				em relação a outros métodos disponíveis.
Beck; Lenhardt (2019)	Analisar a inclusão dos riscos psicossociais no levantamento de riscos ocupacionais nas empresas da Alemanha, pois, assim como em outros países da Europa as empresas alemãs são obrigadas a fazer o levantamento de riscos ocupacionais.	Como as empresas tratam os riscos psicossociais? Esses riscos são incluídos nas análises de riscos ocupacionais?	Realizar estudo de caso em pequenas empresas para entender o motivo do sucesso, ou falha, na análise dos riscos psicossociais.	A pesquisa revelou que cerca de 1/3 das empresas enfrentam riscos psicossociais que afetam uma parte significativa de sua força de trabalho e apenas 12% das empresas relataram inspeções recentes relacionadas à avaliação do risco. Menos da metade oferece treinamento em SST para gerentes ou supervisores. A maioria dos entrevistados percebeu a visão da administração sobre SST como positiva ou neutra, com algumas preocupações sobre custos elevados e benefícios limitados.
Tejamaya et al. (2021)	Analisar os fatores fundamentais para a implementação de um sistema de SST em MPE's na Indonésia.	Como MPE's da indonésia gerenciam os riscos ocupacionais? Quais os fatores fundamentais para a implementação de um sistema de SST na região?	Desenvolver programas de treinamento personalizados em SST para melhorar o conhecimento dos trabalhadores e explorar estratégias eficazes de comunicação para disseminar políticas de SST.	A revisão identificou diversos fatores determinantes na implementação de Sistemas de Gestão de SST em MPMEs tais como aspectos de conscientização regulatória, envolvimento da alta gerência e

			Investigar meios para aumentar o compromisso dos empregadores e trabalhadores. Explorar o papel das políticas governamentais e incentivos financeiros para apoiar a implementação da SST nas MPMEs.	qualidade do compromisso com SST e a importância do apoio de terceiros como sindicatos e consultores, além do impacto significativo do suporte governamental. Esses elementos coletivamente influenciam positivamente a eficácia das práticas de SST' nas MPMEs.
De Merich et al. (2020)	Desenvolver uma ferramenta em nuvem para fazer a avaliação e gestão de SST, focada em micro e MPE's na Itália. O objetivo da ferramenta é apoiar as empresas no processo de avaliação de riscos usando um processo simplificado e fazer o planejamento e acompanhamento das atividades realizadas para controle e gestão de riscos, seguindo a legislação italiana.	Como pequenas empresas italianas fazem a gestão dos riscos de SST? Os sistemas de gestão são integrados?	Acrescentar particularidades de outros países, uma vez que o modelo foi desenvolvido com base na legislação italiana. Pesquisas sobre melhorias na visualização de dados importantes para MPE's.	A pesquisa resultou na criação de uma plataforma chamada SOLVO que consiste em dois módulos principais: um dedicado à avaliação de riscos e outro ao gerenciamento de riscos. A pesquisa identificou diferentes tipos de usuários para a SOLVO, destacando a importância da gestão de SST para MPE's, dado as maiores taxas de acidentes em comparação com grandes empresas e a necessidade de ferramentas adaptadas.

Ji et al. (2022)	Analisar a integração entre o planejamento da produção e a análise de riscos ocupacionais com o objetivo de desenvolver um método capaz de auxiliar MPE's no crescimento sustentável. Levanta o ponto de que a SST é normalmente excluída das ferramentas de otimização da produção ou logística, quando a otimização aponta para a substituição do processo ou do maquinário os novos riscos não são levados em consideração. foi feito um estudo de caso em uma padaria para avaliar a eficácia do método.	Como a SST é vista no planejamento da produção? Ao substituir uma atividade ou adotar um novo processo os novos riscos são avaliados?	Aplicar o método em outros segmentos; incluir a análise de riscos bowtie.	A integração dos riscos de SST com a economia da produção é importante para impulsionar o crescimento sustentável das MPE's. Uma metodologia foi proposta para integrar métricas de qualidade de vida em simulações de eventos discretos (DES), visando otimizar a produção e mitigar simultaneamente os riscos de SST nas MPE's do setor manufatureiro. A pesquisa sublinhou a importância crítica de sistemas de gerenciamento operacional e de segurança para promover a sustentabilidade e o crescimento dessas empresas.
Fan et al. (2020)	Fazer uma revisão da literatura sobre SST desde 1956 até 2019 para identificar lacunas no estudo e propor pesquisas futuras na área de gestão de recursos humanos; foram analisados 564 artigos de 17 journals distintos e	Qual é o estado atual do conhecimento da pesquisa em SST na área de gestão de recursos humanos? Como essas pesquisas podem ser ampliadas de forma proveitosa?	Foram encontradas 7 lacunas: baixo índice de pesquisas sobre SST na área de RH e em países em desenvolvimento, baixa precisão nos indicadores, poucas pesquisas qualitativas, pesquisas empíricas fracas em rigor teórico, pesquisas são	Utilizando análise bibliográfica e técnicas de visualização de redes (VOS), identificou-se que os temas predominantes na literatura são processos e resultados da gestão de SST. A pesquisa revelou uma concentração significativa de

	categorizados em 5 temas: antecedentes e fatores relacionados ao trabalho que influenciam a SST, política industrial e regulamentos em torno de SST, práticas de gestão de SST, abordagens e modelos de gestão em SST e resultados da gestão de SST.		fortes nos setores de fabricação, construção e mineração, mas fracas em serviços, poucas pesquisas sobre SST em MPE's.	publicações em periódicos de ciências da segurança e psicologia ocupacional, com uma lacuna observada em periódicos de recursos humanos e relações industriais.
Bluff (2019)	Entender como MPE's fornecem informações, treinamento, instrução e supervisão (ITIS) em SST de acordo com o contexto de leis existentes na Austrália, é analisado a literatura disponível sobre cada tema e comparado com o que foi encontrado nas empresas da Austrália, também foi analisado como as MPE's respondem as obrigações legais, uma vez que a descrição das leis de SST dão margens para interpretação.	Como as MPE's fornecem ITIS sobre questões de SST (qual é a natureza dos métodos utilizados)? Quão bem desenvolvida está a prestação de ITIS pelas MPE's sobre questões de SST? Existem padrões discerníveis na prestação de ITIS pelas MPE's?	Novas pesquisas que analisem a implementação do ITIS partindo das orientações propostas pelo artigo.	A pesquisa identificou sete métodos distintos utilizados por MPE's para fornecer ITIS em questões de SST. Observou-se que a maioria das MPE's, especialmente as pequenas, oferece ITIS de forma desestruturada, enquanto algumas médias empresas adotam uma abordagem mais estruturada. A pesquisa também destacou que as preferências por métodos específicos variam significativamente entre diferentes indústrias, como construção, manufatura e assistência médica,

				influenciadas pelas características de cada setor.
Hagqvist et al. (2021)	Entender a visão dos inspetores do trabalho suecos sobre sua profissão e qual seu papel como reguladores em microempresas. Explorar a realidade de microempresas na Suécia e os problemas como falta de recurso financeiro, pressão de trabalho, horários prolongados, acúmulo de função e outros.	Como os inspetores de SST na Suécia percebem seu papel ao lidar com microempresas e como isso influencia suas abordagens regulatórias? Quais são os principais desafios enfrentados pelos inspetores de SST para equilibrar os requisitos da burocracia pública com as necessidades específicas das microempresas?	Desenvolver modelos de inspeção e estilos de fiscalização personalizados para microempresas, visando facilitar o trabalho dos inspetores de SST e melhorar os resultados das inspeções.	A pesquisa identificou um tema de equilíbrio e três categorias distintas para os desafios enfrentados pelos inspetores de SST na Suécia ao lidar com microempresas. Estas categorias incluem a variedade de papéis desempenhados pelos inspetores, suas interações com os gerentes das microempresas e os desafios específicos em equilibrar as exigências burocráticas com funções educativas e de apoio. Os resultados destacam a necessidade crítica de apoio organizacional para desenvolver modelos de inspeção adaptados às microempresas.
Landstad et al. (2022)	O objetivo do artigo é investigar como os proprietários de pequenas empresas no setor de limpeza	Como proprietários de pequenas empresas percebem e descrevem suas responsabilidades em relação à	Explorar lacunas de conhecimento entre proprietários de pequenas empresas sobre SST,	Proprietários de pequenas empresas no setor de limpeza frequentemente baseiam as responsabilidades de seus

	percebem e aplicam suas responsabilidades em relação à gestão de SST, com foco na liderança responsável através da gestão por valores. O estudo analisa as estratégias utilizadas, explorando como constroem relacionamentos com trabalhadores, aplicam gerenciamento racional e transferem responsabilidades, visando avaliar o impacto das práticas nas condições de trabalho e nas práticas de SST na empresa.	gestão de SST? De que forma os proprietários de pequenas empresas transferem responsabilidades de SST para seus trabalhadores?	desenvolver programas educacionais eficazes, avaliar diferentes métodos de treinamento, explorar plataformas colaborativas e tecnológicas para melhorar a gestão de SST, realizar estudos comparativos entre setores, analisar influências externas nas práticas de SST e compreender o impacto do estilo de gerenciamento "por valores" nas percepções dos trabalhadores.	empregadores em valores pessoais e experiências, não apenas em obrigações legais. A liderança desses proprietários é vista como uma extensão direta de seus valores pessoais, evidenciando conexão entre valores individuais e a prática de liderança responsável. Um padrão comportamental identificado, conhecido como "gerenciamento por valores", envolve estratégias como a construção de relacionamentos com trabalhadores, gestão racional e transferência de responsabilidade.
DasGupta; Sarkar (2022)	Abordar os riscos ocupacionais enfrentados por MPE's de West Burdwan, West Bengal, devido à falta de habilidades para lidar com máquinas complexas e à conscientização limitada sobre questões de higiene e saúde no local de trabalho. O estudo avalia fatores como instalações	Quais os fatores relacionados à conscientização de SST que devem ser considerados relevantes para MPE's? A demografia dos participantes tem efeito na conscientização de SST nas unidades? Por que as unidades	Considerar incluir fatores socioeconômicos para entender melhor as opiniões sobre SST. Expandir para outros setores além da engenharia e usinas de arroz. Estudos longitudinais para rastrear mudanças na conscientização ao longo do tempo.	Os resultados encontrados indicam que a conscientização sobre SST em MPE's é influenciada por fatores demográficos e setoriais. A falta de habilidades para lidar com maquinário complexo e o conhecimento limitado sobre SST foram identificados como

	de primeiros socorros e inspeções regulares para promover a conscientização sobre SST.	não conseguem manter os fatores relacionados à SST?		principais riscos ocupacionais. O nível de alfabetização dos participantes também foi uma preocupação, sugerindo a necessidade de programas de treinamento de SST personalizados. Abordar fatores demográficos e setoriais específicos para melhorar a conscientização e as práticas de SST em MPE's.
Esterhuyzen (2022)	Analisar a conformidade com SST em pequenas empresas, examinando as razões da adesão dos proprietários/gerentes às diretrizes de SST. O artigo busca determinar se esses motivos resultam em ações tangíveis de conformidade e avalia o impacto dos custos dos incidentes de SST. Com a participação de 350 proprietários/gerentes, o estudo revela que, embora reconheçam os aspectos morais, legais e	Porque os proprietários/gerentes de pequenas empresas na África do Sul cumprem as diretrizes de SST? Em que medida as conformidades entre proprietários/gerentes resultam em conformidade efetiva com os regulamentos de SST? Qual é o impacto percebido dos custos diretos e indiretos de incidentes de SST em pequenas empresas?	Integrar estratégias de SST com estratégias de negócios. Desenvolver um modelo que guie pequenas empresas para padrões aceitáveis de SST e realizar pesquisas adicionais para explorar a eficácia de diferentes estratégias de conformidade, considerando os desafios dessas empresas.	Os resultados indicam que proprietários/gerentes de pequenas empresas cumprem a Lei de SST por motivos morais, legais e financeiros. Apesar de reconhecerem a importância, as taxas de conformidade real não atingem níveis ideais, evidenciando uma lacuna entre intenção e ação. Os incidentes de SST acarretam custos diretos e indiretos significativos, especialmente relacionados ao tempo perdido. A pesquisa, que envolveu 350

	financeiros da conformidade, as considerações morais são mais significativas. O artigo propõe um modelo para melhorar os padrões de SST em pequenas empresas, integrando fundamentos legais, morais e financeiros, e destaca a necessidade de uma abordagem abrangente para aprimorar a conformidade com SST.			proprietários/gerentes de pequenas empresas, destacou a necessidade de melhorar a conformidade com a SST, sugerindo a implementação de programas de intervenção adaptáveis, promoção de liderança socialmente responsável e aprimoramento do conhecimento sobre as consequências da SST.
Adegboyega et al. (2021)	Investigar a normalização dos riscos de SST na indústria da construção para MPE's na Nigéria avaliando fatores que contribuem para a normalização, destacando o fraco desempenho em SST no setor. A pesquisa compara percepções de profissionais e comerciantes da construção e utiliza um questionário estruturado e técnicas de amostragem para entender práticas atuais de SST nas MPE's.	Quais fatores promovem a normalização dos riscos de saúde e segurança na indústria da construção da Nigéria? Como os profissionais da construção e os comerciantes percebem os riscos à saúde e segurança no setor? Quais são os principais desafios enfrentados pelas MPE's da construção na implementação de medidas eficazes de saúde e segurança?	Conduzir pesquisas sobre políticas de segurança eficazes, integrar tecnologia para aprimorar o monitoramento de segurança, engajar-se com comunidades locais para aumentar a conscientização sobre segurança e conduzir estudos longitudinais para rastrear a eficácia das intervenções de segurança ao longo do tempo.	Baixa aplicação de políticas de saúde e segurança ocupacional na indústria da construção, identificando fatores que promovem a normalização dos riscos, como equívocos, relutância em investir, políticas informais, problemas médicos, carga de trabalho excessiva, planejamento inadequado, falta de compromisso gerencial e uma cultura desorganizada de saúde e segurança. Não houve diferença significativa nas percepções de profissionais e

				comerciantes sobre esses fatores.
Schwatka et al. (2021)	Caracterizar pequenas empresas com base em sua abordagem Total Worker Health (TWH) e avaliar a relação dessas abordagens com os comportamentos de saúde e segurança dos trabalhadores. Foi utilizado dados transversais de 97 pequenas empresas, empregando ferramentas como a Healthy Workplace Assessment e a Pesquisa de Cultura de Saúde e Segurança dos trabalhadores para coletar dados relevantes.	Como a TWH influencia o comportamento de SST dos trabalhadores em pequenas empresas? Como as pequenas empresas podem ser caracterizadas com base em suas abordagens de TWH? Como as avaliações de TWH podem ser usadas para desenvolver intervenções em pequenas empresas?	Incluir estudos longitudinais para monitorar a evolução dos perfis em pequenas empresas e seu impacto nos comportamentos de saúde e segurança dos trabalhadores. Investigar a influência de fatores contextuais, como idade, tamanho, indústria e região geográfica da empresa, na mudança dos perfis de TWH.	Foram identificados quatro perfis distintos entre as empresas estudadas: um grupo (33%) com níveis mais baixos de indicadores de TWH, outro grupo (9%) com os níveis mais altos, 27% focados em estratégias de negócios de TWH e 31% em liderança e clima organizacional. trabalhadores de empresas que enfatizam liderança, clima e estratégia de TWH reportaram os melhores comportamentos de segurança e saúde. O estudo destacou que o engajamento dos trabalhadores em TWH é mais forte quando há uma estratégia clara, liderança comprometida e um clima organizacional positivo.
Dasandara; Dissanayake (2021)	Abordar a lacuna na literatura existente sobre as razões por trás do não uso de EPIs por	Quais as razões que impedem os trabalhadores da construção civil no Sri Lanka de utilizar o	Estudos longitudinais para avaliar a eficácia de intervenções específicas, como	Os resultados foram categorizados em fatores individuais, organizacionais e

	trabalhadores da construção civil no Sri Lanka, focando em MPE's. Foram analisados dois projetos de construção de MPE's com 14 entrevistas semiestruturadas conduzidas com pessoal gerencial e de nível de trabalho para identificar os motivos do não uso de EPI.	EPI de forma eficaz? Quais fatores contribuem para as altas taxas de lesões e mortes? Quais são os desafios específicos enfrentados pelas MPE's na implementação e aplicação do uso de EPI entre seus trabalhadores?	programas de treinamento e campanhas de conscientização. Explorar o impacto de fatores culturais nas atitudes dos trabalhadores em relação ao uso de EPI. Investigar o papel da tecnologia na melhoria das práticas de segurança, realizar estudos comparativos com outros países.	ambientais que influenciam o uso de EPI. Entre os fatores individuais, o nível de renda foi destacado como um limitador significativo, com trabalhadores de baixa renda priorizando o ganho financeiro sobre a segurança. Nos fatores organizacionais, as políticas, práticas e cultura da empresa foram identificadas como barreiras ao uso de EPI. Nos fatores ambientais, as condições dos canteiros de obras influenciaram negativamente a decisão dos trabalhadores sobre o uso de EPI. No total, foram identificados 18 motivos para a não utilização de EPI: 9 individuais, 8 organizacionais e 1 ambiental.
Jaroenroy; Chompunth (2019)	Analisar os desafios ambientais e de segurança enfrentados pelas MPE's na Tailândia, desenvolvendo uma estrutura conceitual para um sistema	Quais são os desafios específicos enfrentados pelas MPE's na Tailândia em relação às questões ambientais e de segurança? Como um sistema	Explorar as necessidades e desafios das MPE's em diferentes setores na Tailândia. Investigar a eficácia de estratégias de comunicação	Os resultados destacaram a importância do ciclo PDCA e enfatizaram elementos como avaliação de riscos, planos de mitigação, auditorias internas e

	integrado de SST adaptado às características dessas empresas. A pesquisa, de natureza qualitativa, envolve revisão da literatura, entrevistas com especialistas e discussões em grupos focais, visando criar um sistema baseado no ciclo PDCA com requisitos específicos e menos documentação para facilitar a implementação.	alternativo integrado de SST pode contribuir na gestão de MPE's? Quais estratégias e mecanismos de apoio são necessários para convencer as MPE's dos benefícios de um sistema de SST integrado?	para adoção desses sistemas. Avaliar o impacto de iniciativas governamentais. Realizar estudos longitudinais para acompanhar o progresso e os resultados ao longo do tempo.	comunicação eficaz para engajar as MPE's. A simplificação dos requisitos de documentação foi sugerida para facilitar a implementação do sistema, e o apoio externo, incluindo assistência financeira e auditorias, foi considerado essencial para a melhoria contínua da segurança e do desempenho ambiental. Recomendações incluíram melhorias na estrutura legal, apoio financeiro e programas de treinamento do governo tailandês.
Esterhuyzen; Louw (2019)	Destacar a importância da gestão de SST em pequenas empresas na África do Sul, enfatizando a identificação de perigos e riscos. O estudo demonstra como a identificação adequada desses perigos pode melhorar a produtividade, reduzir custos operacionais e contribuir para o sucesso dos	Como a identificação e a mitigação dos riscos de segurança afetam o sucesso e a estabilidade econômica das pequenas empresas na África do Sul? Quais são as percepções sobre SST em pequenas empresas e como impactam a produtividade e os custos operacionais? Quais	Desenvolver programas de treinamento personalizados para proprietários e gerentes de pequenas empresas para aprimorar sua compreensão dos riscos. Estudos longitudinais para identificar e os riscos de segurança em MPE's. Integrar soluções de tecnologia para	Foi observado que programas de assistência aos trabalhadores, incluindo treinamento em segurança, têm um impacto significativo nos processos de negócios e no bem-estar dos trabalhadores, apesar de nem sempre serem valorizados pelos empresários sul-africanos. A pesquisa

	negócios. Através da análise de dados secundários da literatura, o artigo fornece informações para proprietários e gerentes sobre como esses perigos podem levar a riscos no local de trabalho.	medidas e práticas podem ser implementadas por proprietários e gerentes para identificar e mitigar os riscos?	auxílio na gestão de riscos de SST em MPE's.	reforça a necessidade de medidas proativas para identificar, avaliar e mitigar riscos de segurança, assegurando a sustentabilidade, produtividade e bem-estar das pequenas empresas e de suas partes interessadas.
--	---	---	--	--

APÊNDICE C – CARTA DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA

CENTRO UNIVERSITÁRIO
TERESA D'ÁVILA - UNIFATEA

**COMPROVANTE DE ENVIO DO PROJETO****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: Gerenciamento de Riscos Ocupacionais em Pequenas Empresas: Ênfase na Perda Auditiva Induzida por Ruído

Pesquisador: VINICIUS SILVA MARTINS DE SOUZA

Versão: 2

CAAE: 81979324.2.0000.5431

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO

DADOS DO COMPROVANTE

Número do Comprovante: 086466/2024

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

Informamos que o projeto Gerenciamento de Riscos Ocupacionais em Pequenas Empresas: Ênfase na Perda Auditiva Induzida por Ruído que tem como pesquisador responsável VINICIUS SILVA MARTINS DE SOUZA, foi recebido para análise ética no CEP Centro Universitário Teresa D'Ávila - UNIFATEA em 01/08/2024 às 16:36.

— DADOS DA VERSÃO DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Gerenciamento de Riscos Ocupacionais em Pequenas Empresas: Ênfase na Perda Auditiva Induzida por Ruído

Pesquisador Responsável: VINICIUS SILVA MARTINS DE SOUZA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 81979324.2.0000.5431

Submetido em: 18/09/2024

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO

Situação da Versão do Projeto: Aprovado

Localização atual da Versão do Projeto: Pesquisador Responsável

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio



Comprovante de Recepção: PB_COMPROVANTE_RECEPCAO_2388459

— LISTA DE PESQUISADORES DO PROJETO

CPF/Documento ^	Nome ^	Atribuição	E-mail ^	Currículo	Tipo de Análise ^	Ação
386.344.488-43	VINICIUS SILVA MARTINS DE SOUZA	Contato Público, Contato Científico, Pesquisador principal	vinicius.m.souza@unesp.br	Lattes CV	PROONENTE	

— LISTA DE COMITÊS DE ÉTICA DO PROJETO

Comitê de Ética ^	Tipo de Vínculo ^	Ação
5431 - Centro Universitário Teresa D'Ávila - UNIFATEA	COORDENADOR	

— LISTA DE INSTITUIÇÕES DO PROJETO

CNPJ da Instituição ^	Razão Social ^	Tipo de Instituição ^	Comitê de Ética ^	Ação
48.031.918/0003-96	UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO	PROONENTE	5431 - Centro Universitário Teresa D'Ávila - UNIFATEA	

— LISTA DE PROJETOS RELACIONADOS

Tipo ^	CAAE ^	Versão ^	Pesquisador Responsável ^	Comitê de Ética ^	Instituição ^	Origem ^	Última Avaliação ^	Situação ^	Ação
P	81979324.2.0000.5431	2	VINICIUS SILVA MARTINS DE SOUZA	5431 - Centro Universitário Teresa D'Ávila - UNIFATEA	UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO	PO	PO	Aprovado	

APÊNDICE D – CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

CERTIFICADO N° 1017703

DATA MARÇO / 2024

1.0 SOLICITANTE M. MATTOS CONSULTORIA E SERVIÇOS LTDA
1.1 ENDEREÇO Rua Octávio Teixeira Mendes Sobrinho, 321 - Sala 144 – São Paulo / SP

2.0 INSTRUMENTO

2.1	Denominação	Decibelímetro
2.2	Faixa de Medição	50 – 130
2.3	Precisão	+/- 1,5
2.4	Leitura	0,1
2.5	Unidade	dB
2.6	Fabricante	Lutron
2.7	Modelo	SL-4011
2.8	Identificação	
2.9	Número de Série	NO18477

3.0 CONDIÇÕES AMBIENTAIS Temperatura 23 +/- 1°C Umidade Relativa 79 +/- 5%

4.0 PADRÕES UTILIZADOS

Calibrador Acústico Rastreabilidade RBC Certificado N° 2369/2023R

5.0 MÉTODOS DE CALIBRAÇÃO

ELI -210 Norma de Referencia IEC 60651

6.0 OBSERVAÇÕES

- O presente certificado é válido apenas para o instrumento testado e mencionado neste documento
- Os Valores obtidos são médias de 5 medições;
- A calibração baseou-se em medições diretamente rastreadas aos nossos padrões;
- A incerteza declarada foi fundamentada conforme procedimento interno ELISER, com K=2 para o nível de confiança de 95%;
- Os resultados apresentados neste certificado são restritos ao instrumento em questão, não sendo extensivos a quaisquer outros instrumentos, mesmo que similares;
- Este certificado somente pode ser reproduzido em sua forma integral, reproduções parciais devem ser previamente autorizadas pela ELITTEC.

APÊNDICE E – MEMORIAL DE CÁLCULO DE RUÍDO

Construção Civil A

Medição	Ruído [dB(A)]	Tempo de Exposição (C _a) - [horas]	NHO-01
			Tempo máximo Permitido (T _m) - [horas]
A - Pedreiro			Análise A
1	102	1,00	0,16
2	97	3,00	0,50
3	90	2,00	2,52
4	84	2,00	10,08
Tempo de exposição igual à 8h?			Verdadeiro
Σ Tempo de exposição acima de 80 dB(A) - T _e			8
B - Engenheiro/ Téc. De Seg. do Trab.			Análise B
1	90	2,00	2,52
2	87	1,00	5,04
3	85	3,00	8,00
4	84	2,00	10,08
Tempo de exposição igual à 8h?			Verdadeiro
Σ Tempo de exposição acima de 80 dB(A) - T _e			8

Análise	Limite de Tolerância	Dose Diária	Nível de Exposição (NE)	Nível de Exposição Normalizado (NEN)
A	NHO-01	1334,8%	96,25	96,25
B	NHO-01	156,6%	86,95	86,95

$$Dose\ Diária[\%] = \left(\frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \frac{C_3}{T_3} + \dots + \frac{C_n}{T_n} \right)$$

$$NE[dB] = 10 \times \log \left(\frac{8}{T_e} \times D \right) + 85$$

Considerando fator de dobra Q=3

$$NEN[dB] = NE + 10 \times \log \left(\frac{T_e}{8} \right)$$

Medição	Observações
A - Marcenaria	
1	Atividade com martelete (tempo de 1 hora estimado com base na somatória de tempo que o equipamento é utilizado para um dia com atividade)
2	Atividade com a serra cortando ferros e blocos (tempo de 3 horas estimado com base na somatória de tempo que o equipamento é utilizado para um dia com atividade alta)
3	Betoneira em funcionamento (tempo de 2 horas estimado com base na somatória de tempo que o equipamento fica ligado para um dia com atividade alta, considerando que em alguns momentos o equipamento fica ligado simultaneamente com a serra ou o martelete)
4	Ambiente com atividade (caminhão betoneira, atividade de carpintaria, carga e descarga etc.)
Geral	Fase da obra: super estrutura, construção do 9º pavimento
B - Pintura	
1	Betoneira em funcionamento (tempo de 2 horas estimado com base na somatória de tempo que o equipamento fica ligado para um dia com atividade alta, considerando que em alguns momentos o equipamento fica ligado simultaneamente com a serra ou o martelete)
2	Atividade com martelete a distância
3	Atividade com a serra cortando ferros e blocos a distância
4	Ambiente com atividade (caminhão betoneira, atividade de carpintaria, carga e descarga etc.)
Geral	Fase da obra: super estrutura, construção do 9º pavimento

Confecção de Roupas A

Medição	Ruído [dB(A)]	Tempo de Exposição (C _a) - [horas]	NHO-01
			Tempo máximo Permitido (T _m) - [horas]
A - Costura			Análise A
1	84	6,00	10,08
2	75	2,00	0,00
3	-	0,00	0,00
4	-	0,00	0,00
Tempo de exposição igual à 8h?			Verdadeiro
Σ Tempo de exposição acima de 80 dB(A) - T _e			6
B			Análise B
1	-	0,00	0,00
2	-	0,00	0,00
3	-	0,00	0,00
4	-	0,00	0,00
Tempo de exposição igual à 8h?			Falso
Σ Tempo de exposição acima de 80 dB(A) - T _e			0

Análise	Limite de Tolerância	Dose Diária	Nível de Exposição (NE)	Nível de Exposição Normalizado (NEN)
A	NHO-01	59,5%	84,00	82,75
B	NHO-01	0,0%	Abaixo do Nível de Ação	Abaixo do Nível de Ação

$$Dose\ Diária[\%] = \left(\frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \frac{C_3}{T_3} + \dots + \frac{C_n}{T_n} \right)$$

$$NE[dB] = 10 \times \log \left(\frac{8}{T_e} \times D \right) + 85$$

Considerando fator de dobra Q=3

$$NEN[dB] = NE + 10 \times \log \left(\frac{T_e}{8} \right)$$

Medição	Observações	
	A - Costura	Análise A
1	Ruído considerando o acumulo de 5 máquinas de costura ligadas no ambiente durante 6 horas	
2	Tempo aproximado onde as máquinas ficam desligadas para outras atividades	
3	-	
4	-	
Geral	-	

Oficina Mecânica A

Medição	Ruído [dB(A)]	Tempo de Exposição (C _n) - [horas]	NHO-01 Tempo máximo Permitido (T _n) - [horas]
A - Borracheiro			Análise A
1	75	2,00	0,00
2	82	4,00	16,00
3	97	1,50	0,50
4	102	0,50	0,16
Tempo de exposição igual à 8h?			Verdadeiro
Σ Tempo de exposição acima de 80 dB(A) - T _e			6
B - Administrativo			Análise B
1	84	1,00	10,08
2	76	3,00	0,00
3	70	4,00	0,00
4	-	0,00	0,00
Tempo de exposição igual à 8h?			Verdadeiro
Σ Tempo de exposição acima de 80 dB(A) - T _e			1

Análise	Límite de Tolerância	Dose Diária	Nível de Exposição (NE)	Nível de Exposição Normalizado (NEN)
A	NHO-01	642,8%	94,33	93,08
B	NHO-01	9,9%	84,00	74,97

$$Dose\ Diária[\%] = \left(\frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \frac{C_3}{T_3} + \dots + \frac{C_n}{T_n} \right)$$

$$NE[dB] = 10 \times \log \left(\frac{8}{T_e} \times D \right) + 85$$

Considerando fator de dobra Q=3

$$NEN[dB] = NE + 10 \times \log \left(\frac{T_e}{8} \right)$$

Medição	Observações
A - Marcenaria	
1	Ruído habitual, pouco movimento
2	Ruído habitual, movimentação de caminhões, pneu esvaziando e compressor ligado (compressor fica afastado da operação)
3	Ruído com a parafusadeira em funcionamento, considerando um movimento diário de 40 rodas por dia, dividido entre os funcionários, considerando que a parafusadeira fica em funcionamento durante 1 minuto para tirar ou colocar a roda no caminhão, temos em média 1h e 20min de exposição - Funcionamento próximo ao rosto - valor superestimado para 1h e 30 minutos para efeito de proteção.
4	Utilização do canhão de ar, ruído pontual no processo de montagem do pneu; tempo de ruído superestimado para 30 minutos diários.
Geral	Devido à sazonalidade da operação uma dosimetria de ruído não traria as condições reais, uma vez que o volume de produção varia conforme demanda; a análise realizada nesse trabalho mostra uma condição equalizada e superdimensionada, considerando um dia com atividade alta. A produção é artesanal, as máquinas ficam ligadas por cerca de 30 à 40% do tempo de trabalho, o restante é dedicado à ajustes finos.

Oficina Mecânica B

Medição	Ruído [dB(A)]	Tempo de Exposição (C _n) - [horas]	NHO-01 Tempo máximo Permitido (T _n) - [horas]
A - Mecânico			Análise A
1	96	1,00	0,63
2	80	3,00	25,40
3	61	4,00	0,00
4	-	0,00	0,00
Tempo de exposição igual à 8h?			Verdadeiro
Σ Tempo de exposição acima de 80 dB(A) - T _e			4
B			Análise B
1	-	-	0,00
2	-	-	0,00
3	-	-	0,00
4	-	-	0,00
Tempo de exposição igual à 8h?			Falso
Σ Tempo de exposição acima de 80 dB(A) - T _e			#VALOR!

Análise	Límite de Tolerância	Dose Diária	Nível de Exposição (NE)	Nível de Exposição Normalizado (NEN)
A	NHO-01	170,6%	90,33	87,32
B	NHO-01	0,0%	Abaixo do Nível de Ação	Abaixo do Nível de Ação

$$Dose\ Diária[\%] = \left(\frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \frac{C_3}{T_3} + \dots + \frac{C_n}{T_n} \right)$$

$$NE[dB] = 10 \times \log \left(\frac{8}{T_e} \times D \right) + 85$$

Considerando fator de dobra Q=3

$$NEN[dB] = NE + 10 \times \log \left(\frac{T_e}{8} \right)$$

Medição	Observações
A - Marcenaria	
1	Atividade com a parafusadeira funcionando próximo ao rosto (tempo de 1 hora estimado levando em consideração um valor superestimado de 30 motos/dia considerando um tempo gasto de 2 minutos de funcionamento ininterrupto por moto)
2	Desempenho da atividade com o compressor ligado, o compressor fica localizado próximo à caixa d'água a fim de minimizar o impacto do ruído nos funcionários (tempo de 2 horas superestimado, levando em consideração a utilização do ar comprimido no elevador e na parafusadeira)
3	Ambiente sem atividade - som ambiente
4	-
Geral	-

Oficina Mecânica C

	Ruído [dB(A)]	Tempo de Exposição (C _n) - [horas]	NHO-01 Tempo máximo Permitido (T _p) - [horas]
A - Marcenaria			Análise A
1	66	5,00	0,00
2	78	2,00	0,00
3	98	1,00	0,40
4	-	0,00	0,00
Tempo de exposição igual à 8h?			Verdadeiro
Σ Tempo de exposição acima de 80 dB(A) - T _e			1
B - Administrativo			Análise B
1	-	0,00	0,00
2	-	0,00	0,00
3	-	0,00	0,00
4	-	0,00	0,00
Tempo de exposição igual à 8h?			Falso
Σ Tempo de exposição acima de 80 dB(A) - T _e			0

Análise	Limite de Tolerância	Dose Diária	Nível de Exposição (NE)	Nível de Exposição Normalizado (NEN)
A	NHO-01	252,0%	98,04	89,01
B	NHO-01	0,0%	Abaixo do Nível de Ação	Abaixo do Nível de Ação

$$Dose\ Diária[\%] = \left(\frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \frac{C_3}{T_3} + \dots + \frac{C_n}{T_n} \right)$$

$$NE[dB] = 10 \times \log \left(\frac{8}{T_e} \times D \right) + 85$$

Considerando fator de dobra Q=3

$$NEN[dB] = NE + 10 \times \log \left(\frac{T_e}{8} \right)$$

Medição	Observações	
	A - Marcenaria	Análise A
1	Ruído habitual, pouco movimento	
2	Ruído habitual, movimento moderado e compressor ligado	
3	Ruído com a parafusadeira em funcionamento, considerando um movimento diário de 15 carros por operador, sendo 4 min de ruído da parafusadeira por carro (considerando o tempo estimado de 1 minuto por roda) , temos 1 hora de exposição - Funcionamento proximo ao rosto	
4	-	
Geral	-	

Oficina Mecânica D

Medição	Ruído [dB(A)]	Tempo de Exposição (C _n) - [horas]	NHO-01 Tempo máximo Permitido (T _p) - [horas]
A - Mecânico			Análise A
1	73	3,00	0,00
2	82	4,00	16,00
3	93	1,00	1,26
4	-	0,00	0,00
Tempo de exposição igual à 8h?			Verdadeiro
Σ Tempo de exposição acima de 80 dB(A) - T _e			5
B - Administrativo			Análise B
1	-	0,00	0,00
2	-	0,00	0,00
3	-	0,00	0,00
4	-	0,00	0,00
Tempo de exposição igual à 8h?			Falso
Σ Tempo de exposição acima de 80 dB(A) - T _e			0

Análise	Limite de Tolerância	Dose Diária	Nível de Exposição (NE)	Nível de Exposição Normalizado (NEN)
A	NHO-01	104,4%	87,23	85,19
B	NHO-01	0,0%	Abaixo do Nível de Ação	Abaixo do Nível de Ação

$$Dose\ Diária[\%] = \left(\frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \frac{C_3}{T_3} + \dots + \frac{C_n}{T_n} \right)$$

$$NE[dB] = 10 \times \log \left(\frac{8}{T_e} \times D \right) + 85$$

Considerando fator de dobra Q=3

$$NEN[dB] = NE + 10 \times \log \left(\frac{T_e}{8} \right)$$

Medição	Observações	
	A - Marcenaria	Análise A
1	Ruído habitual, pouco movimento	
2	Ruído habitual, movimento moderado e compressor ligado	
3	Ruído com a parafusadeira em funcionamento, considerando um movimento diário de 15 carros por operador, sendo 4 min de ruído da parafusadeira por carro (considerando o tempo superestimado de 1 minuto por roda), temos 1h de exposição - Funcionamento longe	
4	-	
Geral	-	

Oficina Mecânica E

Medição	Ruído [dB(A)]	Tempo de Exposição (C _n) - [horas]	NHO-01 Tempo máximo Permitido (T _n) - [horas]
A - Alinhador			Análise A
1	77	5,00	0,00
2	82	2,00	16,00
3	98	1,00	0,40
4	-	0,00	0,00
Tempo de exposição igual à 8h?			Verdadeiro
Σ Tempo de exposição acima de 80 dB(A) - T _e			3
B			Análise B
1	-	0,00	0,00
2	-	0,00	0,00
3	-	0,00	0,00
4	-	0,00	0,00
Tempo de exposição igual à 8h?			Falso
Σ Tempo de exposição acima de 80 dB(A) - T _e			0

Análise	Limite de Tolerância	Dose Diária	Nível de Exposição (NE)	Nível de Exposição Normalizado (NEN)
A	NHO-01	264,5%	93,48	89,22
B	NHO-01	0,0%	Abaixo do Nível de Ação	Abaixo do Nível de Ação

$$Dose\ Diária[\%] = \left(\frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \frac{C_3}{T_3} + \dots + \frac{C_n}{T_n} \right)$$

$$NE[dB] = 10 \times \log \left(\frac{8}{T_e} \times D \right) + 85$$

Considerando fator de dobra Q=3

$$NEN[dB] = NE + 10 \times \log \left(\frac{T_e}{8} \right)$$

Medição	Observações	
	A - Marcenaria	Análise A
1	Ruído habitual, pouco movimento	
2	Ruído habitual, movimento moderado e compressor ligado	
3	Ruído com a parafusadeira em funcionamento, considerando um movimento diário de 15 carros por operador, sendo 4 min de ruído da parafusadeira por carro (considerando o tempo estimado de 1 minuto por roda) , temos 1h de exposição - Funcionamento proximo ao rosto	
4	-	
Geral	-	

Marcenaria A

Medição	Ruído [dB(A)]	Tempo de Exposição (C _n) - [horas]	NHO-01 Tempo máximo Permitido (T _n) - [horas]
A - Marcenaria			Análise A
1	95	1,00	0,79
2	88	2,00	4,00
3	84	2,00	10,08
4	66	3,00	0,00
Tempo de exposição igual à 8h?			Verdadeiro
Σ Tempo de exposição acima de 80 dB(A) - T _e			5
B			Análise B
1	-	-	0,00
2	-	-	0,00
3	-	-	0,00
4	-	-	0,00
Tempo de exposição igual à 8h?			Falso
Σ Tempo de exposição acima de 80 dB(A) - T _e			#VALOR!

Análise	Limite de Tolerância	Dose Diária	Nível de Exposição (NE)	Nível de Exposição Normalizado (NEN)
A	NHO-01	195,8%	89,96	87,92
B	NHO-01	0,0%	Abaixo do Nível de Ação	Abaixo do Nível de Ação

$$Dose\ Diária[\%] = \left(\frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \frac{C_3}{T_3} + \dots + \frac{C_n}{T_n} \right)$$

$$NE[dB] = 10 \times \log \left(\frac{8}{T_e} \times D \right) + 85$$

Considerando fator de dobra Q=3

$$NEN[dB] = NE + 10 \times \log \left(\frac{T_e}{8} \right)$$

Medição	Observações	
	A - Marcenaria	Análise A
1	Atividade com pinador pneumático (tempo de 1 hora estimado com base na somatória de tempo que o equipamento fica ligado para um dia com atividade alta)	
2	Atividade com a serra cortando o material (tempo de 2 horas minutos estimado com base na somatória de tempo que o equipamento fica ligado para um dia com atividade alta)	
3	Atividade com a lixadeira funcionamento (tempo de 2 horas estimado com base na somatória de tempo que o equipamento fica ligado para um dia com atividade alta, considerando que em alguns momentos o equipamento fica ligado simultaneamente com a serra)	
4	Ambiente com atividade de montagem artesanal - som ambiente	
Geral	Devido à sazonalidade da operação uma dosimetria de ruído não traria as condições reais, uma vez que o volume de produção varia conforme demanda; a análise realizada nesse trabalho mostra uma condição equalizada e superdimensionada, considerando um dia com atividade alta. A produção é artesanal, as máquinas ficam ligadas por cerca de 30 à 40% do tempo de trabalho, o restante é dedicado à ajustes finos.	
	B	Análise B

Marcenaria B

Medição	Ruído [dB(A)]	Tempo de Exposição (C _n) - [horas]	NHO-01 Tempo máximo Permitido (T _p) - [horas]
A - Marcenaria			Análise A
1	95	1,00	0,79
2	88	3,00	4,00
3	82	2,00	16,00
4	70	2,00	0,00
Tempo de exposição igual à 8h?			Verdadeiro
Σ Tempo de exposição acima de 80 dB(A) - T _e			6
B - Administrativo			Análise B
1	84	1,00	10,08
2	76	3,00	0,00
3	74	1,00	0,00
4	74	3,00	0,00
Tempo de exposição igual à 8h?			Verdadeiro
Σ Tempo de exposição acima de 80 dB(A) - T _e			1

Análise	Límite de Tolerância	Dose Diária	Nível de Exposição (NE)	Nível de Exposição Normalizado (NEN)
A	NHO-01	213,5%	89,54	88,29
B	NHO-01	9,9%	84,00	74,97

$$Dose\ Diária[\%] = \left(\frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \frac{C_3}{T_3} + \dots + \frac{C_n}{T_n} \right)$$

$$NE[dB] = 10 \times \log \left(\frac{8}{T_e} \times D \right) + 85$$

Considerando fator de dobra Q=3

$$NEN[dB] = NE + 10 \times \log \left(\frac{T_e}{8} \right)$$

Medição	Observações	
A - Marcenaria		Análise A
1	Atividade com pinador pneumático (tempo de 1 hora estimado com base na somatória de tempo que o equipamento fica ligado para um dia com atividade alta)	
2	Atividade com a serra cortando o material (tempo de 3 horas estimado com base na somatória de tempo que o equipamento fica ligado para um dia com atividade alta)	
3	Atividade com a lixadeira funcionamento (tempo de 2 hora estimado com base na somatória de tempo que o equipamento fica ligado para um dia com atividade alta, considerando que em alguns momentos o equipamento fica ligado simultaneamente com a serra)	
4	Ambiente com atividade de montagem artesanal - som ambiente	
Geral	Devido à sazonalidade da operação uma dosimetria de ruído não traria as condições reais, uma vez que o volume de produção varia conforme demanda; a análise realizada nesse trabalho mostra uma condição equalizada, considerando um dia com atividade moderada para alta. A produção é artesanal, as máquinas ficam ligadas por cerca de 50 à 60% do tempo de trabalho, o restante é dedicado à ajustes finos.	

Banho e tosa A

Medição	Ruído [dB(A)]	Tempo de Exposição (C _n) - [horas]	NHO-01 Tempo máximo Permitido (T _p) - [horas]
A - Banho e Tosa			Análise A
1	70	4,00	0,00
2	89	4,00	3,17
3	-	0,00	0,00
4	-	0,00	0,00
Tempo de exposição igual à 8h?			Verdadeiro
Σ Tempo de exposição acima de 80 dB(A) - T _e			4
B - Administrativo			Análise B
1	-	0,00	0,00
2	-	0,00	0,00
3	-	0,00	0,00
4	-	0,00	0,00
Tempo de exposição igual à 8h?			Falso
Σ Tempo de exposição acima de 80 dB(A) - T _e			0

Análise	Límite de Tolerância	Dose Diária	Nível de Exposição (NE)	Nível de Exposição Normalizado (NEN)
A	NHO-01	126,0%	89,01	86,00
B	NHO-01	0,0%	Abaixo do Nível de Ação	Abaixo do Nível de Ação

$$Dose\ Diária[\%] = \left(\frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \frac{C_3}{T_3} + \dots + \frac{C_n}{T_n} \right)$$

$$NE[dB] = 10 \times \log \left(\frac{8}{T_e} \times D \right) + 85$$

Considerando fator de dobra Q=3

$$NEN[dB] = NE + 10 \times \log \left(\frac{T_e}{8} \right)$$

Medição	Observações	
	A - Marcenaria	Análise A
1	Ruído habitual do setor de banho e tosa	
2	Ruído com soprador e secador ligado (no processo de banho e tosa o soprador fica ligado por cerca de 10 minutos, o tempo de 4 horas foi estipulado levando em consideração uma média de 24 cachorros/dia) - importante ressaltar que o ambiente é dividido entre 3 profissionais e a exposição de cada funcionário será inferior à 4 horas, dado que em cada processo do banho o funcionário estará em um ambiente.	
3	-	
4	-	
Geral	-	

APÊNDICE F – RESULTADO DAS ENTREVISTAS

Empresa/ Responsável	Como funciona o processo de notificação de problemas auditivos na sua empresa?	Qual a frequência das avaliações auditivas para monitorar a saúde dos funcionários?	Quais os principais desafios na implementação das medidas de controle de ruído?	A empresa enfrenta barreiras financeiras, tecnológicas ou culturais para controlar o ruído?
Construção Civil A – Engenheiro Civil	Não existe um processo de motivação de problemas auditivos na obra, o acompanhamento é feito pelo ASO, onde é realizado audiometria na admissão, demissão e periodicamente a cada 6 meses. Durante o período em que o engenheiro responsável trabalha com obras nunca recebeu nenhum tipo de reclamação sobre problemas auditivos e não soube precisar o que é feito com o resultado das audiometrias.	Na admissão, demissão e periodicamente a cada 6 meses	No setor de construção civil normalmente existe um bom investimento em EPI's e cobrança contínua na utilização, porém existe uma recusa dos funcionários em utilização e muitas vezes para fazer um serviço rápido o funcionário acaba executando a tarefa sem EPI e só coloca quando existe fiscalização do técnico de segurança.	A única barreira encontrada é a cultural, uma vez que o funcionário esquece de utilizar o EPI e precisa ser lembrado e monitorado sobre o uso, sem problemas financeiros ou tecnológicos para a empresa.
Confecção de Roupas A - proprietário	Em 33 anos, nunca houve notificação de problemas auditivos na empresa	De dois a três anos, o controle é feito pelo ASO com o relato do funcionário	Como não atinge o nível máximo de decibéis (de acordo com a legislação trabalhista), não existem medidas de controle de ruído.	Não, como a empresa não atinge o nível de ruído mínimo para implementação de controles auditivos, levando em consideração a legislação trabalhista, não é implementado nenhum controle de EPI
Oficina Mecânica A - proprietário	Nos anos de empresa não tivemos nenhum problema auditivo relatado por funcionários.	Feito anualmente no exame periódico pelo relato do funcionário	O maior desafio é a adesão do uso do protetor auditivo pelos funcionários, eles usam no começo, mas aos poucos vão deixando de lado, mesmo tendo toda explicação do prejuízo a saúde q podem ter a longo prazo, falta a colaboração do funcionário no uso, por mais que seja cobrando é difícil manter a consistência.	Acredito que a maior barreira é a cultura, acredito que as pessoas no geral não conseguem "acreditar" no prejuízo por ser algo a médio e longo prazo.

Oficina Mecânica B - proprietário	Não existe nenhum processo formal para notificação de problemas auditivos, é esperado que o funcionário relate o problema para o médico no momento do ASO	Não é feito audiometria, o funcionário faz uma autoavaliação e relata o problema para o médico se achar necessário	Em geral os funcionários se recusam a utilizar o EPI, a empresa fornece o plug e colhe a assinatura na ficha de EPI, mas não monitora e nem fiscaliza a utilização.	A maior barreira é cultural, tanto por parte dos funcionários em utilizar os EPI's quanto por parte da empresa em reforçar a importância da utilização, não existe treinamento de conscientização sobre o tema e a proteção auditiva é deixada em segundo plano por ambas as partes.
Oficina Mecânica C - proprietário	Aqui na SS CAR, nunca tivemos esse tipo de problema, por isso não há um procedimento definido. Caso ocorra, o funcionário irá sinalizar a situação e buscaremos as medidas corretas, orientando sobre o que precisa ser feito. Como nunca aconteceu, não há um protocolo pré-estabelecido.	No momento da contratação, é realizado o exame médico. Após isso, não há nenhuma outra avaliação periódica.	Os equipamentos que geram mais ruído são as máquinas pneumáticas. O ideal seria utilizar máquinas elétricas, mas isso nunca foi feito devido ao alto custo e à correria do dia a dia.	As principais barreiras para reduzir o ruído são financeiras, já que o maquinário elétrico tem um custo elevado. Além disso, a parafusadeira elétrica não tem a mesma força que a pneumática. Outro fator é o ruído externo, causado pelo trânsito na frente da empresa. Há também uma escola nas proximidades, o que torna o controle do ruído ainda mais difícil.
Oficina Mecânica D - proprietário	Em mais de 50 anos de empresa nunca houve nenhum problema auditivo relatado pelos funcionários	A avaliação é feita pelo ASO anualmente utilizando o relato dos funcionários para o médico, não é feito audiometria	A empresa não oferece treinamento para os funcionários, mas entrega EPI's periodicamente, apesar disso os funcionários não utilizam o protetor auditivo.	A principal barreira é cultural, por parte da empresa e dos trabalhadores, a empresa não oferece nenhum treinamento e os funcionários não relacionam o problema do ruído aos impactos na saúde, como o PAIR.
Oficina Mecânica E – Gerente de Operações	O funcionário tem acesso ao gerente da loja para relatar esse tipo de problema e anualmente no ASO o funcionário pode relatar diretamente ao médico do trabalho	Anualmente pelo ASO, não é feita nenhuma avaliação exclusiva para a audição do funcionário	Convencer o funcionário de que as medidas serão benéficas a ele a longo prazo, a utilização do EPI é uma briga diária e para o nosso caso não cabe nenhum tipo de proteção coletiva, levando em consideração que já usamos parafusadeiras de menor ruído. A partir de 2025 a empresa vai oferecer treinamento de EPI anualmente para melhorar a aceitação.	A empresa não barra nenhuma melhoria por questões financeiras ou tecnológicas, o principal problema é cultural, precisamos convencer os gerentes de cada unidade sobre a importância e a fiscalização do uso do EPI e os gerentes precisam convencer os funcionários da loja. A reclamação do uso do EPI é constante, em alguns casos o protetor auditivo aperta a cabeça, em outros ele perde a sensibilidade auditiva mais do que gostaria.

Marcenaria A - proprietário	Nos anos de operação, a empresa nunca recebeu reclamações de perda auditiva por parte dos funcionários. São realizados exames periódicos, nos quais se espera que os problemas relacionados à saúde auditiva sejam notificados.	Não é feito audiometria a avaliação auditiva é feita pelo Exame Periódico de acordo com o relato do funcionário	Máquinas modernas com ruído reduzido são mais caras e existe uma recusa dos funcionários em utilizar EPI's, o motivo varia entre o desconforto na utilização (protetor tipo plug) e a redução da sensibilidade auditiva para notar problemas na máquina, onde pelo barulho do corte o profissional percebe se tem algum problema ou defeito na máquina. A mão de obra é difícil de encontrar, por isso, muitas vezes a empresa abre mão de certos controles para manter o funcionário.	Barreiras financeiras incluem a prioridade em adquirir máquinas pela qualidade e velocidade do corte, e não pela redução de ruído. Tecnicamente, máquinas mais avançadas e silenciosas têm custos significativamente mais altos em comparação às convencionais. Culturalmente, há resistência ao uso de EPI's, tanto pelo receio de serem vistos como inexperientes ou virarem alvo de brincadeiras, quanto por hábito, especialmente entre trabalhadores mais velhos que nunca sofreram acidentes ou não percebem o dano do trabalho no corpo.
Marcenaria B - proprietário	Não houve, até o momento, nenhuma reclamação por perda auditiva.	Os funcionários fazem o exame na admissão e na demissão, não é feito nenhum exame específico para a audição	A empresa investe em maquinário moderno, porém os funcionários são antigos e não aceitam bem mudanças no método de trabalho, onde, muitas vezes temos funcionários trabalhando de chinelo e bermuda. A empresa não oferece treinamentos e nem cobra a utilização dos EPI's a prioridade é a produção.	A barreira cultural é por parte da empresa e dos funcionários, todas as melhorias implementadas (máquinas modernas e mudanças no layout) tem como foco a velocidade da produção, redução de ruído e segurança está em segundo plano; a empresa não tem interesse em treinar os funcionários uma vez que o processo "sempre foi feito dessa maneira".
Banho e tosa A - proprietário	Nunca tivemos problemas em relação a problemas auditivos.	Seguimos a orientação dos médicos nos exames periódicos, que em função dos relatos feitos pelos próprios colaboradores, solicitam ou não exames complementares aos funcionários.	O principal desafio que temos é a conscientização do colaborador em relação aos riscos de médio e longo prazo, pois como não é algo visível ou identificado de forma imediata, acabam dando menos importância do que deveriam a questão.	A principal barreira eu entendo que é cultural, pois os equipamentos não têm custo alto e não apresentam dificuldades para serem usados. É apenas a preocupação com si mesmo e sua saúde.

DADOS CURRICULARES

IDENTIFICAÇÃO	
Nome Dt. de nascimento	VINICIUS SILVA MARTINS DE SOUZA 22/01/1992
Nacionalidade	brasileira
Nome em citações bibliográficas:	SOUZA, V. S. M.
Currículo Lattes	http://lattes.cnpq.br/5272728173165301
FORMAÇÃO ACADÊMICA	
2010/2016	Graduação em Engenharia Mecânica Anhanguera Educacional
2018/2019	Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho Centro Universitário FEI
2021/2023	Especialização em Empreendedorismo e Inovação Tecnológica Parceria UNESP e UNIVESP
PRODUÇÃO BIBLIOGRÁFICA	
SILVA, D. B. F.; MARINS, F. A. S.; TEIXEIRA, N. S.; PALMA, P. L. T.; SOUZA, V. S. M. de. Considerações acerca da adoção de novas tecnologias de mobilidade no SCM 4.0. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 44., 2024, Porto Alegre. ABEPRO, 2024.	
PARTICIPAÇÃO EM EVENTOS CIENTÍFICOS	
-	