



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS REITOR JOÃO DAVID FERREIRA LIMA
CENTRO DE CIENCIAS DA SAUDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FONOAUDIOLOGIA

FRANCINE VARLETE LEOPOLDINA BARCELOS

**ASSOCIAÇÃO DA PERDA AUDITIVA OCUPACIONAL E DOENÇAS
METABÓLICAS**

Florianópolis
2023

FRANCINE VARLETE LEOPOLDINA BARCELOS

**ASSOCIAÇÃO DA PERDA AUDITIVA OCUPACIONAL E DOENÇAS
METABÓLICAS**

Dissertação submetida ao Programa de Pós
Graduação em Fonoaudiologia- PPGFON
da Universidade Federal de Santa Catarina
para a obtenção do título de Mestre em
Fonoaudiologia.

Orientador: Prof^a. Patricia Haas, Dr^a.

Coorientador: Prof^a. Karina Mary de Paiva,
Dr^a.

Florianópolis

2023

BARCELOS, FRANCINE VARLETE LEOPOLDINA
ASSOCIAÇÃO DA PERDA AUDITIVA OCUPACIONAL E DOENÇAS
METABÓLICAS /FRANCINE VARLETE LEOPOLDINA BARCELOS ; orientador,
Patrícia Haas, coorientador, Karina Mary de Paiva, 2023.
62 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação
em Fonoaudiologia, Florianópolis, 2023.

Inclui referências.

1. Fonoaudiologia. 2. Perda auditiva provocada por ruído. .
3. Ruído ocupacional.. 4. Síndrome Metabólica. .5. Adulto. I.
Haas, Patrícia. II. Paiva, Karina Mary de. III. Universidade
Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em
Fonoaudiologia. IV. Título.

FRANCINE VARLETE LEOPOLDINA BARCELOS

**ASSOCIAÇÃO DA PERDA AUDITIVA OCUPACIONAL E DOENÇAS
METABÓLICAS**

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado por banca
examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof^a. Patrícia Haas, Dr^a.

Instituição UFSC

Prof^a. Ana Maria Furkim, Dr^a.

Instituição UFSC

Prof^a. Maria Rita Pimenta Rolim, Dr^a.

Instituição UFSC

Prof^a. Francis Solange Vieira Tourinho, Dr^a.

Instituição UFSC

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que
foi julgado adequado para obtenção do título de mestre em Fonoaudiologia.

Coordenação do Programa de Pós-Graduação



Documento assinado digitalmente

Ana Carolina de Assis Moura Ghirardi

Data: 13/11/2023 18:55:46-0300

CPF: ***.854.248-**

Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Prof.(a) Patrícia Haas Dr.(a)
Orientadora



Documento assinado digitalmente

PATRICIA HAAS

Data: 13/11/2023 15:41:01-0300

CPF: ***.714.499-**

Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Florianópolis, 2023.

Este trabalho é dedicado aos meus familiares, àqueles que involuntariamente contribuíram nesta jornada, mas principalmente, aos meus guardiões espirituais.

AGRADECIMENTOS

Agradeço principalmente a Deus, pelas bênçãos e proteção, aos meus pais e irmão, que mesmo não compreendendo as demandas do processo acadêmico, demonstraram seu apoio e incentivo na durante esta linda experiência.

Nossa jornada acadêmica como tudo e nossa vida se resume aos laços que fazemos durante todo o percurso, por isso, agradeço imensamente aos professores Patrícia, Karina e Marcos pela confiança, amizade, incentivo, pelos ensinamentos acadêmicos, mas, sobretudo, sobre a vida. Vocês são exemplos!

Em especial agradecimento, às amigas de mestrado Eva, Carolina e Daniely por toda colaboração, incentivo, apoio e por em um período tão curto me permitirem acolher e receber amor.

Agradeço ainda à família CEV Horácio, que mesmo sem ter a dimensão de sua importância, me mantiveram de pé e encorajando meu processo de desenvolvimento dentro e fora da casa espírita.

Por fim, agradeço aos colegas de clínica pelo suporte e confiança no meu trabalho e por colaborarem com o desenvolvimento deste projeto.

“Trago a luz, planto amor,
O meu terreiro é guiado por Xangô,
tenho a fé, peço agô”.

(Filho de Fé: Deolindo)

RESUMO

Introdução: A perda auditiva induzida por ruído (PAIR) ou, perda auditiva ocupacional, consiste no resultado da exposição contínua aos elevados níveis de pressão sonora e é classificada como do tipo neurosensorial, bilateral, irreversível e de início progressivo. A partir de protocolos clínicos é possível identificar fatores de riscos às perdas auditivas, contudo, para a associação da perda auditiva e doenças metabólicas e hormonais, ainda são poucos estudos publicados demonstrando a associação ao ruído ocupacional. **Objetivo:** Verificar a associação entre a perda auditiva em trabalhadores e as doenças metabólicas. **Método:** Estudo transversal retrospectivo com análise dos dados de trabalhadores atendidos em duas clínicas de saúde ocupacional (C1 e C2), expostos ao risco de ruído ocupacional da cidade de Florianópolis, no período de janeiro de 2020 a dezembro de 2022, conforme os dados dos exames referenciais a partir do ano de 2005. Primeiramente os dados foram tabulados em planilhas do programa Microsoft Excel® para depois exporta-los e realizar análises por meio do software MedCalc® Statistical Software versão 22.006. **Resultados:** foram avaliados n=97 sujeitos com mediana de idade de 51 anos para sujeitos com perda auditiva e 41,5 para sujeitos sem perda auditiva; 73,20% do sexo masculino; 34% com ensino fundamental, evidenciando como características mais frequentes a queixa de zumbido (28,90%), exposição ao ruído ocupacional (64,90%) e uso de medicação para tratamento de doenças cardiovasculares (89,70%), além de alterações do sistema digestivo e metabolismo (24,70%). Em relação à perda auditiva, n=53 sujeitos apresentaram perda auditiva neurosensorial, não houve associação estatística entre o grau da perda auditiva e a classe de medicamentos. **Conclusão:** Observou-se maior comprometimento e declínio dos limiares auditivos nos resultados na C2 onde não são aplicadas estratégias de prevenção à perda auditiva. Não houve associação entre a perda auditiva e o tempo de tratamento da doença referida, entretanto, houve predomínio no uso de medicamentos para o tratamento de doenças cardiovasculares com risco para o desencadeamento ou agravamento da perda auditiva nestes sujeitos.

Palavras-chave: Perda auditiva provocada por ruído. Adulto. Síndrome Metabólica. Ruído ocupacional. Atenção primária à saúde.

ABSTRACT

Introduction: Noise-induced hearing loss (NIHL) or occupational hearing loss, is the result of continuous exposure to high levels of sound pressure and is classified as sensorineural, bilateral, irreversible and progressive in onset. Based on clinical protocols, it is possible to identify risk factors for hearing loss, however, regarding the association of hearing loss and metabolic and hormonal diseases, there are still few published studies demonstrating the association with occupational noise. **Objective:** To verify the association between hearing loss in workers with metabolic diseases. **Method:** Retrospective cross-sectional study analyzing data from workers attended at two occupational health clinics (C1 and C2), exposed to the risk of occupational noise in the city of Florianópolis, from January 2020 to December 2022, considering data from reference exams from 2005 onwards. The data were organized in Microsoft Excel® spreadsheets and later exported and analyzed using MedCalc® Statistical Software version 22.006. **Results:** n=97 subjects were evaluated, with a median age of 51 years for subjects with hearing loss and 41,5 for subjects without hearing loss; 73.20% male; 34% with primary education, with the most frequent characteristics being complaints of tinnitus (28.90%), exposure to occupational noise (64.90%) and use of medication to treat cardiovascular diseases (89.70%), in addition to changes of the digestive system and metabolism (24.70%). Regarding hearing loss, n=53 subjects presented sensorineural hearing loss and there was no statistical association between the degree of hearing loss and the class of medication. **Conclusion:** Greater impairment and decline in hearing thresholds were observed in the results in C2 where hearing loss prevention strategies are not applied. There was no association between hearing loss and the duration of treatment for the referred disease, however, there was a predominance in the use of medications for the treatment of cardiovascular diseases with a risk of triggering or worsening hearing loss in these subjects.

Keywords: Hearing loss caused by noise. Adult. Metabolic syndrome. Occupational noise. Primary health care.

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO I

Figura 1 – Fluxograma das etapas da coleta da pesquisa referencial.

Figura 2 – Fluxograma das etapas da coleta da pesquisa sequencial.

Figura 3 - Fluxograma das doenças metabólicas avaliadas.

CAPÍTULO II

Figura 1 – Fluxograma das etapas desenvolvidas na pesquisa.

Figura 2 – Distribuição de frequências absolutas (n) e relativas(%) para variáveis de saúde de trabalhadores de acordo com a presença ou ausência de Perda Auditiva (PA) (2005 a 2022).

Figura 3 - Curva de ROC referente a dados gerais do estudo (2005 a 2022).

LISTAS DE TABELAS

CAPÍTULO II

Tabela 1 – Análise das variáveis sociodemográficas, ruído ocupacional e desencadeamento ou agravamento da Perda Auditiva (2005 a 2022).

Tabela 2 – Medianas e Intervalos Interquartis observados para os dados comparativos entre a população das clínicas C1 e C2 (2005 a 2022).

Tabela 3 - Análise dos sujeitos com PA, comparativo de desencadeamento e agravamento entre as C1 e C2 (2005 a 2022).

Tabela 4 - Distribuição das doenças metabólicas nos sujeitos das clínicas C1 e C2, com e sem perda auditiva (2005 a 2022).

Tabela 5 - Medicamentos utilizados pelos sujeitos da C1 e C2 (2005 a 2022).

Tabela 6 - Associação entre desencadeamento de PA, agravamento do grau da PA e classificação dos medicamentos (ATC - RENAME 2022).

Tabela 7 - Associação entre queixa auditiva e classificação de medicamentos (2005 a 2022).

Tabela 8 - Comparativos entre C1 e C2 quanto às queixas auditivas (2005 a 2022).

Tabela 9 - Associação entre função e prevalência de queixa auditiva (2005 a 2022).

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABS	Atenção Básica à Saúde
ATC	Anatomical Therapeutic Chemical
BERA	Brainstem Evoked Response Audiometry
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CID 10	Classificação Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde
dBNA	Decibel Nível de Audição
DM	Diabetes Melito
EPI	Equipamento de Proteção Individual
IC	Intervalos de Confiança
HAS	Hipertensão Arterial Sistêmica
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
NR	Norma Regulamentadora
OI	Orelha Interna
OMS	Organização Mundial da Saúde
OR	Odds Ratio
PA	Perda Auditiva
PAIR	Perda Auditiva Induzida por Ruído
PAO	Perda Auditiva Ocupacional
PCA	Programa de Conservação Auditiva

PCMSO	Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional
PEATE	Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico
PGR	Programa de Gerenciamento de Riscos
PPRA	Programa de Prevenção aos Riscos Ambientais
RCPCD	Rede de Cuidados da Pessoa com Deficiência
SUS	Sistema Único de Saúde
SM	Síndrome Metabólica
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
VA	Limiares auditivos por via aérea
VO	Limiares auditivos por via óssea
WHO	World Health Organization

SUMÁRIO

CAPÍTULO I

1 INTRODUÇÃO 15

1.1 OBJETIVOS 16

1.1.1 Objetivo Geral 16

1.1.2 Objetivos específicos 16

2 REFERENCIAL TEÓRICO 18

2.1 PERDA AUDITIVA EM ADULTOS 18

2.2 PERDA AUDITIVA INDUZIDA POR RUÍDO 19

2.3 AUDIOMETRIA OCUPACIONAL 20

2.4 PERDA AUDITIVA E DOENÇAS METABÓLICAS 22

2.5 SAÚDE DO TRABALHADOR 24

3 MÉTODO 25

3.1 TIPO DE ESTUDO E COLETA 25

3.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO 27

3.3 INSTRUMENTO DE PESQUISA 27

3.4 BANCO DE DADOS 28

3.5 QUESTÕES ÉTICAS 29

4 REFERÊNCIAS 30

CAPÍTULO II 35

INTRODUÇÃO 35

MÉTODO 38

RESULTADOS 40

DISCUSSÃO 49

CONCLUSÃO 54

REFERÊNCIAS 54

CAPÍTULO I

1 INTRODUÇÃO

Até o ano de 2050 são estimadas aproximadamente 2,5 bilhões de pessoas com algum grau de comprometimento auditivo, epidemiologicamente os fatores de desencadeamento da perda auditiva (PA) podem estar associados aos processos fisiológicos de envelhecimento humano ou a fatores genéticos e hereditários, histórico de doenças auditivas, fatores ototóxicos, tabagismo, ou ainda, pela prolongada exposição aos riscos ocupacionais (WHO, 2021).

A Portaria nº 3.214 referente à NR1 do Ministério do Trabalho e Emprego (1978), estabelece as diretrizes e requisitos para a segurança e saúde do trabalhador, priorizando a proteção e a prevenção de acidentes e doenças ocupacionais. Os direcionamentos da NR9 para o Programa de Prevenção aos Riscos Ambientais (PPRA) são atribuídos aos riscos por agentes físicos, químicos e biológicos, que em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, podem causar danos à saúde do trabalhador (Secretaria Especial de Previdência e Trabalho do Ministério da Economia, 2021).

A perda auditiva ocupacional (PAO) pode se manifestar uni ou bilateralmente e geralmente ocorre como consequência da exposição inadequada aos riscos ocupacionais, que inclui a exposição aos agentes físicos, químicos ototóxicos, biológicos, acidentes ocupacionais ou por fatores psicossociais relacionados ao trabalho (Bernardo, 2018).

A exposição aos elevados níveis de pressão sonora é considerada um fator de risco, que por meio da exposição contínua e prolongada, pode desencadear algum grau de perda auditiva induzida por ruído (PAIR). A PAIR é definida por uma perda auditiva neurosensorial, bilateral, irreversível e com início progressivo nas frequências de 6KHz e 4KHz, CID 10 – H 83.3 (Ministério da Saúde, 1998).

As relativas queixas associadas a distúrbios que são o desconforto aos sons intensos, zumbido, alterações fisiológicas na frequência cardíaca ou de pressão sanguínea e do sono, transtornos digestivos, vestibulares e

principalmente pelos prejuízos à comunicação (Fontoura et al., 2018). Entretanto, com a cessação da exposição ao ruído excessivo é possível evitar a possível progressão quanto ao grau da perda auditiva (Basu et al., 2022).

A regulação dos processos metabólicos resultante do conjunto de reações bioquímicas no organismo é um processo complexo que influencia diretamente na função celular e pode estar intrinsecamente ligadas ao processo de degeneração da via auditiva por meio das respostas autoimunes, alterações na microcirculação coclear, oclusão do suprimento sanguíneo vascular com a diminuição do fluxo sanguíneo da cóclea nos casos de diagnóstico de hipertensão arterial sistêmica (HAS), alterações do hormônio tireoidiano e a resistência à insulina (Cruz et al., 2022).

As alterações auditivas em idosos podem ser o resultado da hipertensão e suas complicações ou da associação aos elevados níveis de triglicerídeos no sangue, contribuindo nos distúrbios auditivos presentes no processo de envelhecimento (Rolim et al., 2018).

A PAIR é considerada uma das doenças ocupacionais de maior recorrência, resultando não somente no impacto negativo à qualidade de vida do trabalhador, mas também do alto custo para o empregador e ao sistema público de saúde. O programa de gerenciamento audiológico possui grande importância na detecção precoce da PA, contribui na elaboração de medidas preventivas e para a diminuição do impacto à saúde devido à exposição ao ruído ocupacional (LLANOS-Redondo et al., 2020).

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Analisar a associação entre a perda auditiva em trabalhadores e doenças metabólicas.

1.1.2 Objetivos específicos

- Caracterizar a população adulta avaliada segundo aspectos socioeconômicos e de saúde;
- Avaliar a relação entre o grau da perda auditiva e doenças metabólicas;
- Verificar o uso de medicamentos em trabalhadores com doenças metabólicas;

- Analisar a relação entre ruído ocupacional e o agravamento da perda auditiva.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 PERDA AUDITIVA EM ADULTOS

O processo natural de envelhecimento humano resulta em alterações biológicas, psicológicas e no comportamento social, o comprometimento progressivo das funções orgânicas pode relacionar-se aos fatores genéticos, uso de contínuo medicamento e por resultado do estilo de vida de cada sujeito (Cochar-Soares, Delinocente, Dati, 2021). A PA em idosos é a terceira doença de maior prevalência nesta população (Padilha, 2021).

A deficiência auditiva é caracterizada pela diminuição parcial ou total da sensibilidade auditiva classificada por grau leve, moderada, moderadamente severa, severa ou profunda (Lloyd e Kaplan, 1978). Os sintomas mais evidentes da perda auditiva se referem ao comprometimento na discriminação e percepção dos sons, dificuldade na comunicação e alteração nos processos cognitivos, como a diminuição nas habilidades de memória e atenção (SIGNOR *et al.*, 2018). O diagnóstico de perda auditiva pode comprometer potencialmente a função cognitiva no idoso, impactando na sua qualidade de vida, como as dificuldades de comunicação, perda da independência e isolamento social (Borges; Resende; Couto, 2020).

A Rede de Cuidados da Pessoa com Deficiência (RCPCD) preconiza a atenção à saúde de pessoas com deficiência, seja em estado temporário, permanente e níveis progressivo, regressivo ou estável. Tais incapacidades compreendem deficiências sensoriais como a auditiva, motora, cognitiva, visual, ou arranjos complexos de deficiências múltiplas (Ministério da saúde, 2012). Nesse contexto, 2,3 milhões de brasileiros possuem algum grau de deficiência auditiva (Ribeiro, Medeiros, Silva, 2022).

A diretriz constitucional relacionada ao aumento da industrialização, urbanização e doenças ocupacionais têm a incumbência atrelada à saúde por meio da implementação dos serviços assistenciais e dos direitos em consonância com os preceitos do Sistema Único de Saúde (SUS) (1990), respaldado por meio da universalidade, integralidade e equidade na atenção à saúde. Entretanto, as diretrizes elaboradas para pessoas com deficiência, tiveram seu avanço a partir de julho de 2015, quando se instituiu a Lei

Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, destinado a assegurar e a promover, em condições de igualdade, sua inclusão social e de cidadania (Ribeiro; Medeiros; Silva, 2022).

A alta prevalência da perda auditiva na população adulta é causa multifatorial, podendo associar-se às doenças metabólicas, uso contínuo de medicamentos ou contato com substâncias ototóxicas, exposição prolongada aos riscos ocupacionais, além do histórico de doenças auditivas ou hereditariedade (Padilha, 2021).

2.2 PERDA AUDITIVA INDUZIDA POR RUÍDO (PAIR)

A PAIR consiste em uma doença que pode ser prevenida e o delineamento das ações de segurança é fundamental para a prevenção da perda auditiva. Assim, a detecção precoce de uma perda auditiva auxilia nas decisões estratégicas fundamentais para a elaboração, reavaliação e aplicação das ações de prevenção quanto aos riscos ocupacionais, tornando-as mais eficazes (BASU *et al.* 2022; Souza, 2022).

Os programas de regulamentação desenvolvidos pelo Ministério do Trabalho e Emprego auxiliam no desenvolvimento das estratégias para o controle dos agentes de risco que devem constar nos documentos de monitoramento após a identificação dos riscos ocupacionais, detectados pelas Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais (NR1) (Secretaria Especial de Previdência e Trabalho do Ministério da Economia, 2020), as estratégias para prevenção e promoção da saúde do trabalhador são direcionadas pelo Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional (PCMSO) (Secretaria Especial de Previdência e Trabalho do Ministério da Economia, 2020), afere-se que quanto maior a complexidade dos riscos maior é a necessidade da atuação multidisciplinar para os cuidados à saúde do trabalhador (Souza, 2022).

A Portaria 4.279/2010 (Ministério da Saúde, 2010), refere às habilidades clínicas, epidemiológicas, sociais e avaliativas, que a atenção básica à saúde (ABS) deve atender conforme a necessidade específica de saúde de uma população (Ministério da Saúde, 2017). De fato, é necessário definir, identificar e caracterizar a população conforme suas queixas, assegurando o acesso à

assistência integral, principalmente das questões relativas à inclusão social (Ribeiro, Medeiros, Silva, 2022).

Os programas e intervenções estimuladas por meio das diretrizes do Ministério do Trabalho e Emprego, conforme as legislações e controle administrativo e de engenharia, preconizam a efetividade do treinamento profissional e implementação de PCA para efeito positivo quanto à proteção auditiva na exposição ao ruído (SAMELLI *et al.*, 2020). A perda auditiva ocupacional é evitável, entretanto, as estratégias de prevenção devem priorizar a minimização de ruído fonte, treinamento e fornecimento de EPI e a detecção precoce da PAIR por meio do gerenciamento audiológico (Basu *et al.*, 2022).

2.3 AUDIOMETRIA OCUPACIONAL

Os exames audiológicos na área de medicina ocupacional seguem as diretrizes propostas pela NR7 da Secretaria Especial de Previdência e Trabalho do Ministério da Economia (2020), que determina a realizam por aqueles profissionais que exerçam atividades ocupacionais submetidos a níveis de pressão sonora superiores aos 80 dB, realizados de maneira referencial e sequencial, independentemente do uso de protetor auditivo.

De acordo com o item 4.3.1 do Anexo II da NR7 (Secretaria Especial de Previdência e Trabalho do Ministério da Economia, 2020):

“O exame audiométrico de referência é aquele com o qual os exames sequenciais serão comparados e que deve ser realizado:
a) quando não houver um exame audiométrico de referência prévio; b) quando algum exame audiométrico sequencial apresentar alteração significativa em relação ao exame de referência.”

O exame audiométrico deve ser realizado após anamnese clínico-ocupacional, inspeção do meato acústico externo e exame audiométrico, sempre, pela via aérea nas frequências de 500 Hz a 8.000 Hz e nos casos de alterações, a audiometria deve ser feita, também, por via óssea, nas frequências de 500 Hz a 4.000 Hz. Nos casos de desencadeamento ou

agravamento da perda auditiva, a NR7 orienta (Secretaria Especial de Previdência e Trabalho do Ministério da Economia, 2020):

“5.3 São considerados sugestivos de desencadeamento de PAINPSE os casos em que os limiares auditivos em todas as frequências testadas no exame audiométrico de referência e no sequencial permaneçam menores ou iguais a 25 (vinte e cinco) dB (NA), mas a comparação do audiograma sequencial com o de referência mostra evolução que preencha um dos critérios abaixo: a) a diferença entre as médias aritméticas dos limiares auditivos no grupo de frequências de 3.000, 4.000 e 6.000 Hz iguala ou ultrapassa 10 (dez) dB (NA); b) a piora em pelo menos uma das frequências de 3.000, 4.000 ou 6.000 Hz iguala ou ultrapassa 15 (quinze) dB (NA).

5.3.1 São considerados também sugestivos de desencadeamento de PAINPSE os casos em que apenas o exame audiométrico de referência apresente limiares auditivos em todas as frequências testadas menores ou iguais a 25 (vinte e cinco) dB (NA), e a comparação do audiograma sequencial com o de referência preencha um dos critérios abaixo: a) a diferença entre as médias aritméticas dos limiares auditivos no grupo de frequências de 3.000, 4.000 e 6.000 Hz iguala ou ultrapassa 10 (dez) dB (NA); b) a piora em pelo menos uma das frequências de 3.000, 4.000 ou 6.000 Hz iguala ou ultrapassa 15 dB (NA).

5.4 São considerados sugestivos de agravamento da PAINPSE os casos já confirmados em exame audiométrico de referência e nos quais a comparação de exame audiométrico sequencial com o de referência mostra evolução que preenche um dos critérios abaixo: a) a diferença entre as médias aritméticas dos limiares auditivos no grupo de frequências de 500, 1.000 e 2.000 Hz, ou no grupo de frequências de 3.000, 4.000 e 6.000 Hz iguala ou

ultrapassa 10 (dez) dB (NA); b) a piora em uma frequência isolada iguala ou ultrapassa 15 (quinze) dB (NA).”

Para os exames referenciais há a exigência da realização do repouso auditivo de no mínimo 14 horas com periodicidade descrita a possibilidade de exposição aos agentes apresentados no Quadro 1 do Anexo I da NR7 (Secretaria Especial de Previdência e Trabalho do Ministério da Economia, 2020).

“4.1 O exame audiométrico deve ser realizado, no mínimo: a) na admissão; b) anualmente, tendo como referência o exame da alínea “a” acima; c) na demissão.”

2.4 PERDA AUDITIVA E DOENÇAS METABÓLICAS

O funcionamento da orelha interna é regulado por meio do suprimento de glicose e oxigênio sanguíneo, o comprometimento vascular pode comprometer o fluxo sanguíneo na cóclea, causando hipóxia celular e desencadear processos de neurodegeneração auditiva das vias periférica e central (CURHAN *et al.*, 2018). Assim, as disfunções vasculares que causam anormalidade no metabolismo coclear são consideradas fator etiológico na perda auditiva e no processo de envelhecimento do sistema auditivo (Cruz *et al.*, 2022; Pitanga, Jeronymo, Rocha, 2022).

Os distúrbios da orelha interna (OI) podem estar associados aos processos crônicos de doenças metabólicas como, por exemplo, obesidade, diabetes mellitus, dislipidemias, hipertensão, aterosclerose e a doença arterial coronariana. Tais mecanismos biológicos subjacentes nesta relação incluem a influência do fluxo sanguíneo, presença de inflamação crônica e efeitos do estresse oxidativo nas estruturas auditivas (Pitanga, Jeronymo, Rocha, 2022). A associação histopatológica entre HAS e PA pode evidenciar o surgimento da perda auditiva neurosensorial (Padilha, 2021).

As alterações relacionadas ao hormônio tireoidiano podem ocorrer em qualquer fase do desenvolvimento humano, entretanto, sua maior prevalência é caracterizada por mulheres na faixa etária de 30 a 50 anos de idade (Topaloglu e Sahin, 2021). O hormônio da glândula tireoide influencia na síntese proteica, na produção de enzimas e determina o nível de lipídio do sistema nervoso

central (SNC), também, o hormônio T4 pode atuar como um neurotransmissor e no hipotireoidismo o comprometimento auditivo pode ter características retrococlear (Laitano, 2020).

As queixas auditivas de zumbido ou o surgimento de perda auditiva neurosensorial nesta população ocorre devido à concentração dos anticorpos antitireoidianos no órgão da audição em resposta aos processos inflamatórios autoimunes causados pela doença (Topaloglu e Sahin, 2021). Sobre a influência deste processo, a OI, possui comportamento imuno responsivo, assim, os anticorpos das doenças autoimunes podem atingir o ligamento espiral, estria vascular e células ciliadas auditivas (Laitano, 2020).

A Diabetes *Mellitus* representa a condição crônica associada como fator de risco para a perda auditiva em idosos, devido às lesões microvasculares ocorridas na orelha interna (CRUZ *et al.*, 2022; GUO *et al.*, 2022). Os mecanismos fisiopatológicos que associam doença metabólica e perda auditiva ainda são pouco conhecidos, a coexistência de pressão arterial elevada, glicemia em jejum aumentada bem como, triglicerídeos e dislipidemia alterados pode ser caracterizada como síndrome metabólica (SM). A PA mais característica na SM é do tipo neurosensorial, progressiva com comprometimento nas altas frequências e sem o prejuízo na compreensão da fala (Cruz *et al.*, 2022).

Os distúrbios metabólicos podem estar diretamente associados ao comprometimento do sistema vestibulo-coclear, queixas como vertigem, tontura e zumbido podem ter sua involução relacionada ao adequado controle e tratamento da doença metabólica (Silva; Mitre; Crespo, 2020). As audiometrias convencionais são insuficientes para a detecção precoce da PA, desta forma, sugere-se a utilização de métodos eletrofisiológicos e emissões otoacústicas produto de distorção (EOAPD) como alternativas para esse propósito (Moura *et al.*, 2021). O uso dos exames de *Brainstem Auditory Evoked Response* (BERA) e Potencial Evocado Auditivo do Tronco Encefálico (PEATE), poderá auxiliar a análise da integridade da via auditiva e identificar o nível de comprometimento periférico e central das vias auditivas em indivíduos com PAIR e supostas queixas (Basu *et al.*, 2022).

2.5 SAÚDE DO TRABALHADOR

Os programas regulamentados pela Portaria nº 6.730 da Secretaria Especial de Previdência e Trabalho do Ministério da Economia (2020), dizem respeito às ações relacionadas à saúde dos trabalhadores no contexto laboral. A NR7 estabelece diretrizes para a criação e implementação do PCMSO nas empresas e para o funcionamento adequado deste programa é primordial a realização das estratégias de segurança, promoção e preservação à saúde conforme os riscos identificados (Secretaria Especial de Previdência e Trabalho do Ministério da Economia, 2020). Por sua vez, este documento técnico identifica e avalia a ocorrência dos riscos ocupacionais existentes ou a probabilidade de acidentes no ambiente laboral, considerando ainda, o declínio conforme fatores ambientais, físicos, químicos, biológicos e ergonômicos (Souza, 2022).

Estes programas são essenciais para a elaboração das ações do Programa de Conservação Auditiva (PCA) que deverão ser incorporadas em cada empresa conforme a complexidade dos riscos avaliados, além do gerenciamento audiológico, se faz necessária a orientação, capacitação e treinamento quanto aos riscos laborais, uso e efetividade do Equipamento de Proteção Individual (EPI) além das sugestões multiprofissional cabíveis ao campo profissional (Fundacentro 2018; Secretaria Especial de Previdência e Trabalho do Ministério da Economia, 2020; Veloso, 2021; Ministério do Trabalho e Emprego, 2022). O uso dos equipamentos de EPI é regulamentado pela Norma Regulamentadora nº 6 (NR6) a qual descreve quais dispositivos ou EPI devem ser empregados aos trabalhadores, destinados à proteção ou às ameaças suscetíveis à segurança e saúde no trabalho (Ribeiro e Karino, 2021; Ministério do Trabalho e Emprego, 2022).

Os dispositivos de uso pessoal do trabalhador são descritos por meio dos equipamentos de proteção da cabeça, dos olhos e face, auditivo, proteção respiratória, tronco corporal, membros superiores e inferiores ou do corpo inteiro e para proteção de quedas (Ministério do Trabalho e Emprego, 2022). Os protetores auditivos são considerados equipamentos intrapessoais, pois atuam na prevenção de deficiência auditiva ou em decorrência ao desconforto provocado pela interação ao ruído, podem ser do tipo *Plug de inserção* e

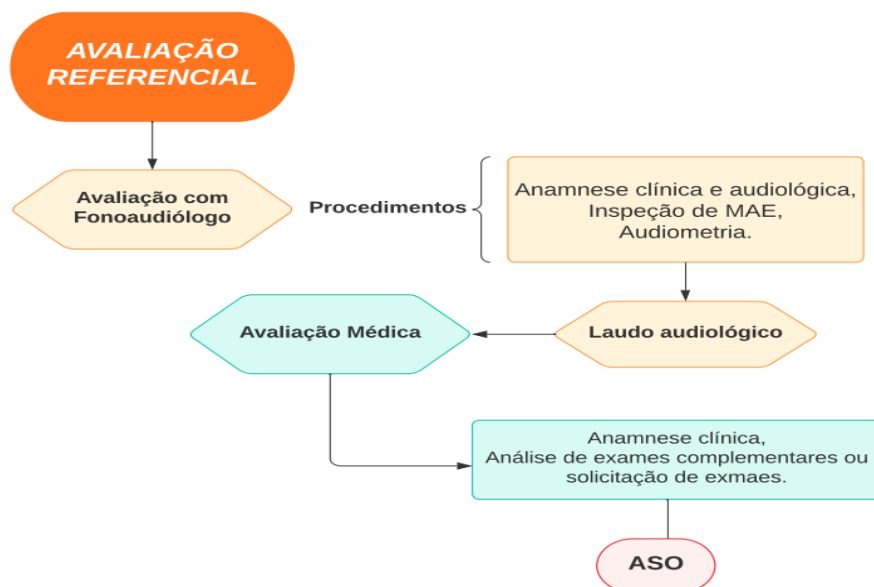
Abafadores de Canal Auditivo (concha) (Tinoco *et al.*, 2019). Geralmente possuem uma estrutura plástica e internamente podem apresentar material de silicone, espumas moldáveis ou esponjas, com objetivo de absorver o impacto provocado pela pressão sonora e o valor de atenuação é variável por meio dos critérios teóricos fornecidos pelos fabricantes (Upegui-Rincon *et al.*, 2019).

Sujeitos expostos ao ruído como fator de risco devem realizar ainda, teste do limite de tolerância. O limite é determinado pela concentração máxima ou mínima de exposição sonora permitida, considerando o tempo de exposição, visando assegurar a saúde e segurança do trabalhador e são, portanto, medidas conservatórias para a eliminação ou neutralização da insalubridade dentro do ambiente ocupacional (Ministério do Trabalho e Emprego, 1978).

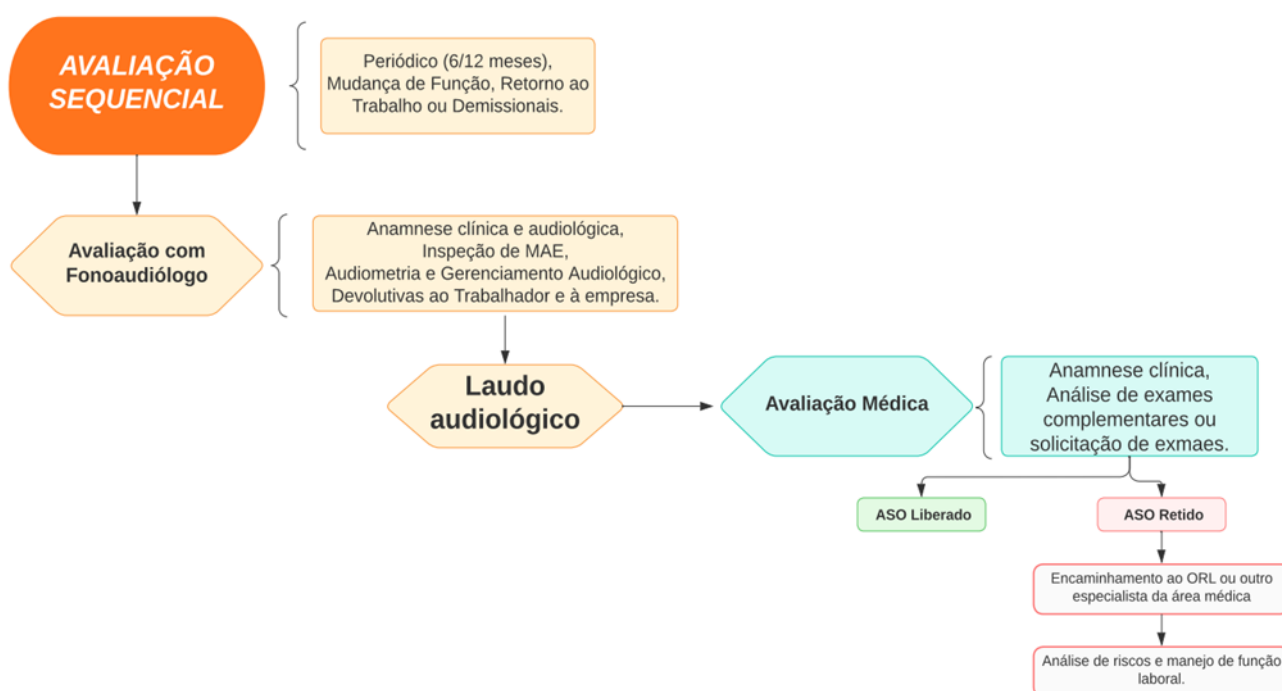
Atividades laborais que oferecem níveis de ruído, contínuo ou intermitente, superiores a 115 dB(A) e sem proteção adequada, poderão oferecer riscos graves e iminentes à saúde dos trabalhadores (Souza, 2022). As Mesopatias, são doenças ocupacionais desencadeadas pela precariedade das condições de trabalho ou por meio da inabilidade profissional, caracterizam-se pelas atipias e necessitam da comprovação do nexo causal, entre a doença e o trabalho como, por exemplo, a PAIR (Silva, 2020).

3 MÉTODO

3.1 TIPO DE ESTUDO E COLETA: Estudo transversal com análise retrospectiva de dados dos trabalhadores atendidos em duas clínicas denominadas C1 (Clínica 1) e C2 (Clínica 2) de medicina ocupacional na cidade de Florianópolis - SC, no período de janeiro de 2020 a dezembro de 2022, considerando os dados dos exames referenciais a partir do ano de 2005. Para avaliação da qualidade na coleta de dados, foram analisadas a anamnese de atendimento com indicadores de histórico clínico e de doenças auditivas, registro de queixas auditivas e descrição do uso de medicação de controle para doenças metabólicas, assim como a classificação do tipo e grau de perda auditiva proposta pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 2014). A Figura 1 demonstra as etapas de atendimento do sujeito e da coleta da pesquisa.

Figura 1. Fluxograma das etapas da coleta da pesquisa referencial.

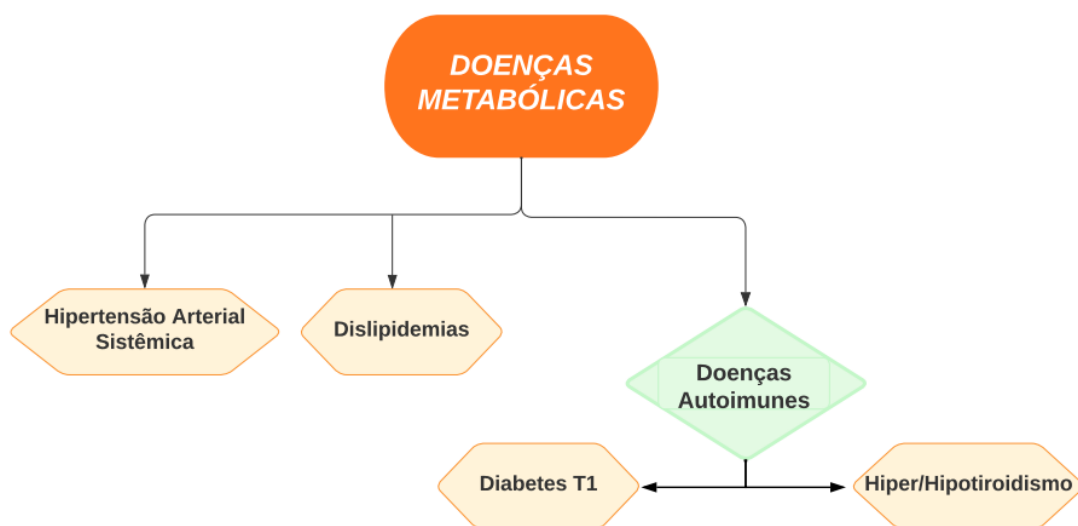
Após estabelecido vínculo empresa e empregado, os exames passam a ser denominados sequenciais e ocorrem conforme periodicidade estabelecida pelo PCMSO ou por questões individuais de cada trabalhador. Assim, são conduzidos conforme os critérios dispostos na Figura 2.

Figura 2. Fluxograma das etapas da coleta de pesquisa sequencial.

3.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO: O estudo foi direcionado à população de trabalhadores de diferentes setores, com exposição a ruído como risco ocupacional, sendo este acima ou inferior de 80 dBNPS, que participaram do exame de audiometria ocupacional, na cidade de Florianópolis em Santa Catarina na C1 e C2.

Exames de rotina administrativa em caráter admissional, periódico, mudança de riscos ocupacionais, demissional ou conforme regularidade designada pelo PCMSO da empresa. Os trabalhadores deveriam ter pelo menos cinco (5) anos de exposição a ruído ocupacional referido, registro de pelo menos quatro (04) exames audiológicos, não ter menos que 21 anos ou mais que 60 anos de idade, ausência de histórico de cirurgia otológica prévia, com perda auditiva do tipo neurossensorial de qualquer grau e configuração, além de presença de doença metabólica, incluindo Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS), Diabetes Mellitus (DM), Dislipidemia (Colesterol ou Triglicerídeos alterados) e alterações do hormônio da tireoide (TSH) (Figura 3).

Figura 3. Fluxograma das doenças metabólicas avaliadas.



3.3 INSTRUMENTO DE PESQUISA

3.3.1 Anamnese audiológica: Análises referentes às queixas auditivas que o paciente apresentou presença de zumbido, vertigem ou tontura, histórico otológico, exposição a ruído ocupacional, não ocupacional e o uso dos EPI e

informações sobre a saúde em geral, doenças, medicamentos e queixas auditivas.

3.3.1.1 Inspeção de Meato Acústico Externo: A inspeção prévia do meato acústico externo (MAE) e da membrana timpânica (MT) pode identificar possíveis intercorrências no exame audiológico. O equipamento otoscópio utilizado foi da marca *Mykatos*® modelo Mini 1000 com bateria recarregável em ambos locais de coleta.

3.3.1.2 Audiometria Tonal Liminar (ATL): Para determinação dos limiares auditivos por via aérea (VA), nas frequências de 500 a 8000 Hz e, se necessário, por via óssea (VO), nas frequências de 500 a 4000 Hz. Sendo considerados normais limiares de até 25dB para VA e 15dB para VO para determinar-se o limiar de audibilidade do paciente. As audiometrias foram realizadas com audiômetro diagnóstico AO-250D® e modelo de cabine Reversom 2374® na C1 e Mini audiometer AS-60® da marca AUDITEC® na e cabine da marca AUDIOSONIC® na C2, com aferição anual em ambas as clínicas e com ensaio acústico realizado conforme o item 3.2 da Portaria nº 6.374 (Secretaria Especial de Previdência e Trabalho do Ministério da Economia, 2020).

3.4 **Banco de dados:** Os dados foram organizados em planilhas do programa Microsoft Excel® e posteriormente exportados e analisados nos *software MedCalc® Statistical Software* versão 22.006. Para a análise dos dados quantitativos (numéricos) foi utilizada a descrição por meio da estatística descritiva com medidas descritivas resumo (posição e variabilidade), tais como: média, mediana, mínimo, máximo e desvio padrão e pertinentes para proporcionar adequada visualização dos resultados obtidos. Para a descrição das variáveis (categóricas) foi utilizada estatística descritiva com tabulações simples e dupla entrada, referentes às frequências absolutas e relativas pertinentes ao objeto de estudo.

3.5 QUESTÕES ÉTICAS: Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Santa Catarina. CAAE: 67147123.3.0000.0212. Todos os participantes autorizaram voluntariamente o consentimento por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) tendo sido informados sobre o objetivo do estudo e a garantia de sigilo dos participantes.

4 REFERÊNCIAS

BASU, Saurav; AGGARWAL, Abhinav; DUSHYANT, Kumar; GARG, Suneela. Occupational noise induced hearing loss in India: a systematic review and meta-analysis. **Indian Journal Of Community Medicine**, India, v. 47, n. 2, p. 166-171, 2022. Medknow. http://dx.doi.org/10.4103/ijcm.ijcm_1267_21.

BERNARDO, Valéria da Rocha Silveira. **Perda auditiva ocupacional e seus fatores associados**. 2018. 107 f. Tese (Doutorado) - Curso de Saúde Coletiva., Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2018.

BORGES, Kellen Cristine de Souza; RESENDE, Luciana Macedo de; COUTO, Erica de Araújo Brandão. Função auditiva, percepção da incapacidade e cognição em idosos: uma relação a elucidar. **Codas**, [S.L.], v. 33, n. 5, p. 1-8, jun. 2020. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/2317-1782/20202020150>.

COCHAR-SOARES, Natália; DELINOCENTE, Maicon Luís Bicigo; DATI, Livia Mendonça Munhoz. Fisiologia do envelhecimento: da plasticidade às consequências cognitivas. **Revista Neurociências**, [S.L.], v. 29, p. 1-28, 21 jul. 2021. Universidade Federal de São Paulo. <http://dx.doi.org/10.34024/rnc.2021.v29.12447>.

CURHAN, Sharon G; WANG, Molin; EAVEY, Roland D; STAMPFER, Meir J; CURHAN, Gary C. Adherence to Healthful Dietary Patterns Is Associated with Lower Risk of Hearing Loss in Women. **The Journal Of Nutrition**, Oxford University Press (Oup), v. 148, n. 6, p. 944-951, jun. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1093/jn/nxy058>.

CRUZ, Alan Vinicius Santos; LIMA, Claubert Radamés Coutinho de; BRANDÃO, Najara Amaral; SANTOS, Luama Araújo; SOUZA, Jamile Caroline Carvalho; JESUS, Carmeilza Silva de; ALMEIDA, Vera Ferreira Andrade de; OLIVEIRA, Conceição Silva; BRAITE, Nadja; ARAÓJO, Edilene Maria Queiroz. Prevalência de queixas auditivas em pacientes adultos com síndrome metabólica. **Research, Society And Development**, Bahia, v. 11, n. 12, p. 93-115, 8 set. 2022. Research, Society and Development. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i12.33593>.

FONTOURA, Francisca Pinheiro; GONÇALVES, Cláudia Giglio de Oliveira; WILLIG, Mariluci Hautsch; LÜDERS, Debora. Avaliação de intervenção educativa voltada à preservação auditiva de trabalhadores de uma lavanderia hospitalar. **Codas**, Curitiba, v. 30, n. 1, p. 1-11, 19 fev. 2018. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/2317-1782/20182017080>.

FUNDACENTRO. Irlon de Ângelo da Cunha. Coordenador (org.). **Guia de diretrizes e parâmetros mínimos para a elaboração e gestão do Programa de Conservação Auditiva (PCA)**. São Paulo: Fundacentro, 2018. 63 p. Disponível em: TMM7DISUI2F6GAF32YILEQ7248EJAC.pdf. Acesso em: 29 jul. 2023.

GUO, D, ZHANG, A, ZOU, T, DING, R, CHEN, K, PAN Y, JI, P, YE, B, XIANG, M. **The influence of metabolic syndrome on age-related hearing loss from**

the perspective of mitochondrial dysfunction. Front Aging Neurosci. 2022 Jul 29;14:930105. doi: 10.3389/fnagi.2022.930105. PMID: 35966796; PMCID: doi: 10.3389/fnagi.2022.930105.

LAITANO, Aline. **Autorreferência de problemas auditivos e vestibulares em mulheres com tireoidite de Hashimoto.** 2020. 97 f. Tese (Doutorado) - Curso de Fonoaudiologia, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2020.

LLANOS-REDONDO, Andrés; MOGOLLON, Mabel; AGUILAR-CAÑAS, Sandra-Johanna; BATECA-PARADA, Zaida-Carolina. Asociaciones entre clase social e hipoacusia laboral. **Revista de Investigación e Innovación En Ciencias de La Salud**, [S.L.], v. 2, n. 1, p. 1-14, 12 out. 2020. Fundacion Universitaria Maria Cano. <http://dx.doi.org/10.46634/riics.40>.

LLOYD, L. L.; KAPLAN, H. Audiometric interpretation: a manual of basic audiometry. Baltimore: **University Park Press**. 1978.

MOURA, Renata Prazeres; RESENDE, Luciana Macedo de; SANTOS, Thamara Suzi dos; CARVALHO, Sirley Alves da Silva. Estudo das emissões otoacústicas residuais nas perdas auditivas neurossensoriais com diferenciação de artefatos e respostas fisiológicas. **Audiology - Communication Research**, Belo Horizonte, v. 27, p. 1-7, 2022. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/2317-6431-2021-2541>.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde: CID10.** 1998. Disponível em: <http://www.datasus.gov.br/cid10/download.htm>. Acesso em: 07 out. 2023.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Constituição (2010). **Rede de Atenção à Saúde no Âmbito do Sistema Único de Saúde (Sus).** Portaria nº 4.279, de 30 de dezembro de 2010. Brasília, DF. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2010/prt4279_30_12_2010.html. Acesso em: 17 out. 2023.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Constituição (2012). **Rede de Cuidados à Pessoa Com Deficiência no Âmbito do Sistema Único de Saúde – RCPCD.** Portaria nº 793, de 24 de abril de 2012. Brasília, DF, 2012. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2012/prt0793_24_04_2012.html. Acesso em: 17 out. 2023.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Constituição (2017). **Política Nacional de Atenção Básica:** portaria nº 2.436, de 21 de setembro de 2017. Brasília, DF. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prt2436_22_09_2017.html. Acesso em: 17 out. 2023.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. Constituição (2022). Portaria Nº 2.175, 28 de julho de 2022. **Norma Regulamentadora nº 06 - Equipamentos**

de Proteção Individual - EPI. Brasília, DF, 2022. Disponível em: https://www.normaslegais.com.br/legislacao/portariamp2175_2022.htm. Acesso em: 17 out. 2023.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. Constituição (1978). Portaria nº 3.214, de 08 de junho de 1978. **Normas Regulamentadoras - Nr - Consolidação das Leis do Trabalho.** Brasília, DF, 1978. Disponível em: https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=309173&filename=LegislacaoCitada+-INC+5298%2F2005. Acesso em: 17 out. 2023.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. Constituição (1978). **Atividades e Operações Insalubres - NR 15.** Portaria nº de 06 de julho de 1978. Brasília, DF. Disponível em: <https://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr-15-anexo-01.pdf>. Acesso em: 17 out. 2023.

PADILHA, Fernanda Yasmin Odila Maestri Miguel. **Estudo longitudinal da audição em adultos com e sem hipertensão arterial.** 100 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências da Reabilitação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021.

PITANGA, Fábio Herget; JERONYMO, Luís Fernando Garcia; ROCHA, Ricelli Endrigo Ruppel da. Disfunções do ouvido interno causadas por alterações metabólicas da glicemia / Internal ear dysfunctions caused by metabolic changes in blood glucose. **Brazilian Journal Of Development**, [S.L.], v. 8, n. 4, p. 25436-25443, 11 abr. 2022. South Florida Publishing LLC. <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv8n4-182>.

RIBEIRO, Beatriz Maria dos Santos Santiago; KARINO, Marcia Eiko. Observation of the occupational scenario of community health workers. **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho**, [S.L.], v. 19, n. 04, p. 592-534, 2021. Editora Scientific. <http://dx.doi.org/10.47626/1679-4435-2021-735>.

RIBEIRO, Kátia Suely Queiroz Silva; MEDEIROS, Arthur de Almeida; SILVA, Silvia Lanzioti Azevedo da. Redecin Brasil: o cuidado na rede de atenção à pessoa com deficiência nos diferentes brasis. **Redeunida**, Porto Alegre, p. 1-334, 23 ago. 2022. Editora Rede Unida. <http://dx.doi.org/10.18310/9788554329723>.

ROLIM, Laurie Penha; SAMELLI, Alessandra Giannella; MOREIRA, Renata Rodrigues; MATAS, Carla Gentile; SANTOS, Itamar de Souza; BENSENOR, Isabela Martins; LOTUFO, Paulo Andrade. Effects of diabetes mellitus and systemic arterial hypertension on elderly patients' hearing. **Brazilian Journal Of Otorhinolaryngology**, São Paulo, v. 84, n. 6, p. 754-763, nov. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjorl.2017.08.014>.

SAMELLI, Alessandra Giannella; MATAS, Carla Gentile; GOMES, Raquel Fornaziero; MORATA, Thais Catalani. Revisão sistemática de intervenções para prevenção da perda auditiva induzida por ruído ocupacional – uma

atualização. **Codas**, [S.L.], v. 33, n. 4, p. 1-12, fev. 2020. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/2317-1782/20202019189>.

SECRETARIA ESPECIAL DE PREVIDÊNCIA E TRABALHO DO MINISTÉRIO DA ECONOMIA. Constituição (2020). **Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais - Nr 01**. Portaria nº 6.730, de 09 de março de 2020. Brasília, DF, 09 mar. 2020. Disponível em: <https://www.normaslegais.com.br/legislacao/portaria-seprt-6730-2020.htm>. Acesso em: 17 out. 2023.

SECRETARIA ESPECIAL DE PREVIDÊNCIA E TRABALHO DO MINISTÉRIO DA ECONOMIA - SEPRT. Constituição (2020). Portaria nº 6.734, de 09 de março de 2020. **Norma Regulamentadora nº 07 - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional**. Disponível em: <https://www.normaslegais.com.br/legislacao/portaria-seprt-6734-2020.htm>. Acesso em: 17 out. 2023.

SECRETARIA ESPECIAL DE PREVIDÊNCIA E TRABALHO DO MINISTÉRIO DA ECONOMIA - SEPRT. Constituição (2021). Portaria nº 8.873, de 23 de julho de 2021. **Programa de Prevenção Aos Riscos Ambientais: NR9**. Brasília, DF, 23 jul. 2021. Disponível em: <https://www.normaslegais.com.br/legislacao/portariaseprt8873.htm>. Acesso em: 17 out. 2023.

SIGNOR, Rita de Cassia Fernandes; VIEIRA, Sammia Klann; BERBERIAN, Ana Paula; SANTANA, Ana Paula. Distúrbio de processamento auditivo x dificuldade de leitura e escrita: há uma relação? **Revista Brasileira de Linguística Aplicada**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 581-607, set. 2018. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1984-6398201813079>.

SILVA, José Antônio Ribeiro de Oliveira (org.). A COVID-19 como doença ocupacional. **Legislação do Trabalho, Doutrina e Jurisprudência: nexo causal ou concausal**, São Paulo, v. 11, n. 84, p. 1365-1370, nov. 2020. SILVA, Vagner Antonio Rodrigues da; MITRE, Edson Ibrahim; CRESPO, Agrício Nubiato. Is noise-induced hearing loss still a public health problem after decades of legislation? **Brazilian Journal Of Otorhinolaryngology**, Sp, v. 86, n. 6, p. 665-666, nov. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjorl.2020.04.001>.

SOUZA, Thayrine Morgan de. **Participação de Fonoaudiólogos nos processos trabalhistas indenizatórios relacionais à PAIR**. 2022. 80 f. Tese (Doutorado) - Curso de Distúrbios da Comunicação, Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, 2022.

TINOCO, Helder Cesar; LIMA, Gilson Brito Alves; SANT'ANNA, Annibal Parracho; GOMES, Carlos Francisco Simões; SANTOS, João Alberto Neves dos. Percepção de risco no uso do equipamento de proteção individual contra a perda auditiva induzida por ruído. **Gestão & Produção**, São Paulo, v. 26, n. 1,

p. 1-21, 2019. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0104-530x1611-19>.

TOPALOGLU, Omercan; SAHIN, Bayram. Hearing Impairment and Audiological Alterations in Euthyroid Hashimoto's Thyroiditis. **Orl**, Turkey, v. 84, n. 3, p. 238-246, 11 ago. 2021. S. Karger AG. <http://dx.doi.org/10.1159/000517931>.

UPEGUI-RINCON, Sildrey; ARAQUE-MUÑOZ, Luis Guillermo; LIZARAZO-SALCEDO, Cesar German; GARCIA, Shyrle Berrio; GUARGUATI-ARIZA, Juliana Andrea. Verificación de niveles de atenuación de protectores auditivos tipo copa en trabajadores del sector Hidrocarburos. **Revista de Salud Pública**, Colombia, v. 21, n. 2, p. 195-201, 1 mar. 2019. Universidad Nacional de Colombia. <http://dx.doi.org/10.15446/rsap.v21n2.70989>.

VELOSO, Gustavo Franco. Segurança do Trabalho: Gerenciamento de Riscos Ocupacionais: gro e pgr. In: SILVA FILHO, José Augusto da. **Gerenciamento de Riscos Ocupacionais - GRO / PGR**. 66. ed. São Paulo: Ltda, 2021. p. 136-137.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **World Report On Hearing**. Geneva: World Health Organization, 2021. acesso em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240020481>

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Prevention of blindness and deafness. 2014. Disponível em: http://www.who.int/pbd/deafness/hearing_impairment_grades/en. Acesso em 10/07/2023.

CAPÍTULO II

ALTERAÇÕES AUDITIVAS EM SAÚDE OCUPACIONAL ASSOCIADA ÀS DOENÇAS METABÓLICAS NOS TRABALHADORES ADULTOS

RESUMO

Introdução: A exposição ao ruído é um problema de saúde pública mundial, alguns fatores podem favorecer o surgimento da perda auditiva e os mais comuns são condições genéticas, utilização de substâncias e medicações ototóxicas, doenças infecciosas, metabólicas e doenças crônicas do ouvido, exposição aos riscos ocupacionais e por meio do processo natural de envelhecimento. **Objetivo:** Verificar a associação entre a perda auditiva em trabalhadores e as doenças metabólicas. **Método:** Estudo transversal retrospectivo com análise de dados secundários de sujeitos expostos ao ruído ocupacional e em tratamento medicamentoso para doença metabólica, atendidos em duas clínicas de saúde ocupacional (C1 e C2) na cidade de Florianópolis (Brasil), no período de janeiro de 2020 a dezembro de 2022, considerando os dados dos exames referenciais a partir do ano de 2005. Os dados foram organizados em planilhas do programa Microsoft Excel® e posteriormente exportados e analisados no software MedCalc® Statistical Software versão 22.006. **Resultados:** Destaca-se que dos n=97 sujeitos avaliados, 73,20% foram do sexo masculino, expostos ao ruído ocupacional (64,90%), com uso de medicação para tratamento de doenças cardiovasculares (89,70%) e 34% com baixa escolaridade. A queixa auditiva mais recorrente foi de zumbido (28,90%) e n=53 sujeitos apresentaram perda auditiva neurossensorial com associação estatística entre o declínio da perda auditiva e medicações utilizadas para regulação metabólica e hormonais. **Conclusão:** Observou-se maior comprometimento e declínio dos limiares auditivos nos resultados na C2 onde não são aplicadas estratégias de prevenção à perda auditiva. Não houve associação entre a perda auditiva e o tempo de tratamento da doença referida, entretanto, observou-se maior frequência no uso de medicamentos para o tratamento de doenças cardiovasculares com risco para o desencadeamento ou agravamento da perda auditiva nestes sujeitos.

Palavras-chave: Perda auditiva provocada por ruído. Adulto. Síndrome Metabólica. Ruído ocupacional. Atenção primária à saúde.

ABSTRACT

Introduction: Exposure to noise is a global public health problem, some factors can favor the emergence of hearing loss and the most common are genetic conditions, use of ototoxic substances and medications, infectious and metabolic diseases and chronic ear diseases, exposure to occupational risks and through the natural aging process. **Objective:** Verify the association between hearing loss in workers and metabolic diseases. **Method:** Retrospective cross-sectional study with analysis of secondary data from subjects exposed to occupational noise and undergoing drug treatment for metabolic disease, attended at two occupational health clinics (C1 and C2) in the city of Florianópolis (Brazil), in January 2020 to December 2022, considering data from reference exams from 2005 onwards. The data were organized in Microsoft Excel® spreadsheets and subsequently exported and analyzed using MedCalc® Statistical Software version 22.006. **Results:** It is noteworthy that of the n=97 subjects evaluated, 73.20% were male, exposed to occupational noise (64.90%), using medication to treat cardiovascular diseases (89.70%) and 34 % with low education. The most recurrent hearing complaint was tinnitus (28.90%) and n=53 subjects presented sensorineural hearing loss with a statistical association between the decline in hearing loss and medications used for metabolic and hormonal regulation. **Conclusion:** Greater impairment and decline in hearing thresholds were observed in the results in C2 where hearing loss prevention strategies are not applied. There was no association between hearing loss and the duration of treatment for the referred disease, however, there was a greater frequency in the use of medications to treat cardiovascular diseases with a risk of triggering or worsening hearing loss in these subjects.

Keywords: Noise Induced Hearing Loss. Adult. Metabolic Syndrome. Occupational Noise.

INTRODUÇÃO

A sensibilidade auditiva possui fundamental importância na percepção e integração do sujeito com o ambiente, sendo fator essencial na comunicação e expressão humana. As alterações no funcionamento do sistema auditivo poderão impactar negativamente na qualidade de vida e no equilíbrio psicossocial, trazendo prejuízos cognitivos e comprometendo a participação do sujeito nas atividades sociais, de educação e profissionais (Samelli *et al.*, 2022; WHO, 2021). Diversos fatores ao longo do desenvolvimento humano podem contribuir para o desencadeamento da perda auditiva, entre esses fatores destacam-se alterações de ordem genética, complicações durante o parto, uso de substâncias ototóxicas, doenças crônicas do ouvido, doenças infecciosas e metabólicas, exposição ocupacional em níveis elevados de ruído, bem como os efeitos do processo natural de envelhecimento (Lewkowski *et al.*, 2019; WHO, 2021).

A presença de uma doença metabólica pode contribuir para a manifestação de algumas sintomatologias, como vertigem, zumbido e a perda auditiva. Além disso, a perda auditiva pode estar relacionada com modificações na pressão arterial e nos níveis de glicose no plasma sanguíneo (Cruz *et al.*, 2022; Pitanga, Jeronymo, Rocha, 2022). Contudo, a melhora destes sintomas poderá ser favorecida por meio da administração adequada de medicamentos para tratamento das doenças metabólicas, adoção de rotinas de exercícios físicos e ajustes na dieta alimentar (Curhan *et al.*, 2018; Silva, Mitre, Crespo, 2020).

A exposição contínua em Nível de Pressão Sonora (dBNA) acima de 85 decibéis, possui potencial causa na mudanças dos limiares auditivos. No entanto, a relação entre a exposição ocupacional e o dano auditivo revela a importância das medidas de controle para preservar a saúde auditiva (Chen, Su, Chen, 2020; Maia, 2023). A perda auditiva induzida por ruído (PAIR) é a segunda doença ocupacional mais recorrente entre os trabalhadores, apresentando um caráter irreversível e multifatorial. Manifesta-se inicialmente nas frequências de 3 kHz, 4 kHz e 6 kHz, sendo estas frequências vulneráveis à exposição contínua ao ruído (Lopes *et al.*, 2009; Cavalcante, 2017; Bozza, 2020). As perdas auditivas ocupacionais podem ser evitadas por meio das

ações estratégicas de promoção e prevenção à saúde auditiva, que desempenham importante atribuição na prevenção de perdas auditivas e na promoção da saúde auditiva dos trabalhadores (Llanos-Redondo *et al.*, 2020; Basu *et al.*, 2022).

A exposição auditiva tem se modificado constantemente decorrente do acesso às tecnologias e avanço industrial, do aumento populacional e transformação do meio urbano que promove a contínua exposição ao ruído e exige a modernização das estratégias de saúde auditiva (Ferreira, 2021). O ruído excessivo é considerado um fator poluente e ao relacioná-lo aos riscos do ambiente ocupacional, hábitos de saúde e cuidado à audição de cada sujeito quando associados a esses fatores, poderão contribuir no processo de saúde e doença (Monsalve, 2016; Bernardo, 2018).

A exposição ao ruído é um problema de saúde pública mundial, não está relacionada somente à ocorrência de desencadeamento da PAIR, mas também, aos impactos prejudiciais do ruído ao sistema fisiológico. O barulho excessivo está ligado aos distúrbios do sono, aumento do estresse, problemas de concentração e até mesmo agravamento de condições médicas pré-existentes. Além disso, a exposição crônica ao ruído em ambientes de trabalho pode resultar em consequências graves para a saúde, incluindo doenças cardiovasculares. Portanto, é importante que sejam atendidas medidas eficazes de controle do ruído com o objetivo de preservar a saúde e bem-estar dos trabalhadores (Silva, Mitre, Crespo, 2020; Maia, 2023).

Considerando a importância de avaliar a associação das alterações auditivas em trabalhadores portadores de doenças metabólicas e seu impacto na saúde, o objetivo desta pesquisa consistiu em verificar a associação entre a perda auditiva em trabalhadores e as doenças metabólicas.

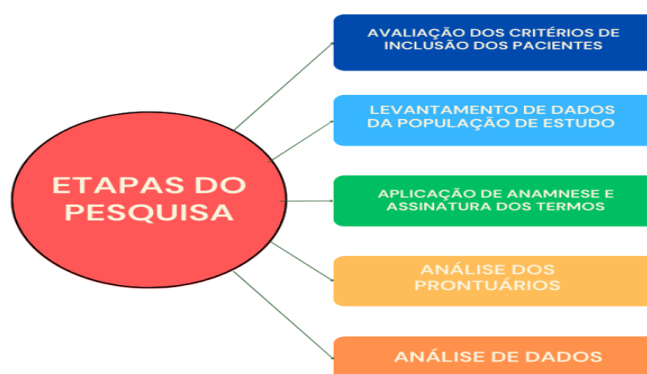
MÉTODO

Tipo de estudo e coleta

Estudo transversal com análise retrospectiva de dados dos trabalhadores atendidos em duas clínicas denominadas C1 (Clínica 1) e C2 (Clínica 2) de medicina ocupacional na cidade de Florianópolis (Brasil), no período de janeiro de 2020 a dezembro de 2022, considerando os dados dos

exames referenciais a partir do ano de 2005. Para avaliação da qualidade na coleta de dados, foram analisadas a anamnese de atendimento com indicadores de histórico clínico e de doenças auditivas, registro de queixas auditivas e descrição do uso de medicação de controle para doenças metabólicas, assim como a classificação do tipo e grau de perda auditiva proposta pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 2014) (Figura 1).

Figura 1. Fluxograma das etapas desenvolvidas na pesquisa.



CrITÉrios de inclusão

Foram incluidos trabalhadores de ambos os sexo, idade entre 21 e 60 anos, diferentes setores de trabalho, exposio ao ruído como risco ocupacional, acima ou inferior de 80 dBNA e com registro do exame de audiometria ocupacional de caráter admissional, periódico, mudança de riscos ocupacionais, demissional ou conforme regularidade designada pelo PCMSO da empresa, com diagnóstico de perda auditiva do tipo neurossensorial de qualquer grau e configurao e tratamento para Hipertensão Arterial Sistmica (HAS), Diabetes Mellitus (DM), Dislipidemia (Colesterol ou Triglicerídeos alterados) e alteraes do hormônio da tireoide (TSH).

CrITÉrios de exclusão

Foram excluidos trabalhadores com menos de cinco anos de exposio a ruído ocupacional, com número inferior a quatro (04) exames audiológicos e históricos audiológico para tratamento ou cirurgia otológica ou com ausência de diagnóstico ou informaes referentes ao tratamento medicamentoso.

Coleta de dados

A coleta de dados foi conduzida por meio da análise das informações disponíveis no banco de dados de *software* utilizado em cada clínica, iniciados após aprovação do CAAE/CEP - UFSC. Foram obtidos dados abrangendo anamnese médica e fonoaudiológica, análise dos exames de audiometria e consulta aos exames complementares ao diagnóstico de perda auditiva e do tratamento das doenças metabólicas de cada sujeito.

Análise dos dados

Os dados foram organizados em planilhas do programa Microsoft Excel® e posteriormente exportados e analisados nos *software MedCalc® Statistical Software* versão 22.006. Para a análise dos dados quantitativos (numéricos) foi utilizada a descrição por meio da estatística descritiva com medidas descritivas resumo (posição e variabilidade), tais como a média, mediana, mínimo, máximo e desvio padrão e pertinentes para proporcionar adequada visualização dos resultados obtidos. Para a descrição das variáveis (categóricas) foi utilizada estatística descritiva com tabulações simples e dupla entrada, referentes às frequências absolutas e relativas pertinentes ao objeto de estudo.

Questões éticas

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Santa Catarina sob o nº CAAE: 67147123.3.0000.0212.

RESULTADOS

Os resultados obtidos neste estudo visaram caracterizar os dados dos trabalhadores conforme análise do histórico clínico durante as avaliações determinadas pelo Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) de cada empresa verificada, os dados foram coletados em duas clínicas de Medicina Ocupacional na cidade de Florianópolis (Brasil) caracterizada como C1 e C2. A pesquisa englobou n=97 sujeitos adultos no período de 2020 a 2022, considerando os dados dos exames referenciais a partir do ano de 2005.

Na Tabela 1, estão apresentadas as características sócio-demográficas dos trabalhadores admitidos na pesquisa, havendo prevalência de sujeitos do sexo masculino (73,20%) com valor de P^* significativo para perda auditiva (0,0096). O Número de sujeitos sem perda auditiva da C1 foi de 30,90%, enquanto a C2 apresentou maior prevalência de pacientes com perda auditiva (32%). Destaca-se que 34% dos sujeitos apresentaram baixa escolaridade e a exposição ao ruído foi caracterizada em 64,90% das atividades laborais avaliadas. O valor de P^* apresentou valor significativo ($p=0,00483$) para as queixas auditivas ($p=0,0001$) e para o desencadeamento ou agravamento de perda auditiva ($p<0,0001$) (Tabela 1).

Tabela 1. Análise das variáveis sócio-demográficas, ruído ocupacional e desencadeamento ou agravamento da Perda Auditiva (2020 a 2022).

Variável	Total		Sem PA		Com PA		Valor de P^*
	n	%	n	%	n	%	
Sexo							0,0096
Feminino	26	26,80%	18	18,60%	8	8,20%	
Masculino	71	73,20%	28	28,90%	43	44,30%	
Total	97	100,00%	46	47,50%	51	52,50%	
Escolaridade							0,0013
Fundamental	33	34,00%	9	9,30%	24	24,70%	
Médio	29	29,90%	14	14,40%	15	15,50%	
Técnico	19	19,60%	9	9,30%	10	10,30%	
Superior	16	16,50%	14	14,40%	2	2,10%	
Total	97	100,00%	46	47,40%	51	52,60%	
Clínica							0,0109
C1	50	51,50%	30	30,90%	20	20,60%	
C2	47	48,50%	16	16,50%	31	32,00%	
Total	97	100,00%	46	47,40%	51	52,60%	
Ruído (risco)							0,0036
Não	34	35,10%	23	23,70%	11	11,30%	
Sim	63	64,90%	23	23,70%	40	41,20%	
Total	97	100,00%	46	47,40%	51	52,50%	
Queixa (Zumbido)							0,0483
Sem queixas	62	63,80%	36	37,10%	26	26,80%	
Zumbido	28	28,90%	9	9,30%	19	19,60%	
Vertigem	2	2,10%	0	0,00%	2	2,10%	
Dificuldade Auditiva	5	5,20%	1	1,00%	4	4,10%	
Total	97	100,00%	46	47,40%	51	52,60%	
Uso de Headset							0,0715
Não	79	81,40%	34	35,10%	45	46,40%	
Sim	18	18,60%	12	12,40%	6	6,20%	

valor de P^* foi significativo para os sujeitos sem perda auditiva na C1 ($p=0,0109$) (Tabela 3).

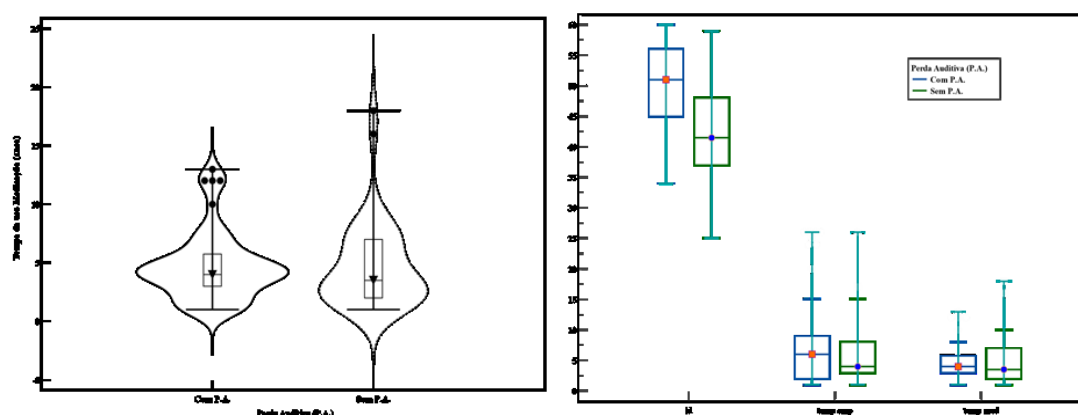
Tabela 3. Análise dos sujeitos com PA, comparativo de desencadeamento e agravamento entre as C1 e C2 (2005 a 2022)*.

Variáveis	C1		C2		Valor de P^*
	n	%	n	%	Total
Sem PA	29	55,10%	15	33,33%	0,0109
Com PA	21	44,89%	32	66,66%	0,006*
PA Desencad.	6	27,27%	9	28,12%	0,885
PA Agravada	13	63,63%	22	65,62%	0,779

Legenda: P^* (Valor de P para teste Qui-quadrado); PA: perda auditiva; Desencad.: Desencadeamento de perda auditiva; Ag.: Agravamento de perda auditiva. *Considerando os dados dos exames referenciais a partir do ano de 2005.

Os valores de P^* não são significativos para um padrão de distribuição entre tempo de perda auditiva, tempo de tratamento medicamentoso ou o tempo de permanência na empresa. Entretanto, indivíduos diagnosticados com no mínimo uma doença metabólica possuem maior propensão à perda auditiva (PA) (41,20%) quando comparados àqueles sem PA (18,6%) (Figura 2).

Figura 2. Distribuição de frequências absolutas (n) e relativas (%) para variáveis de saúde de trabalhadores de acordo com a presença ou ausência de Perda Auditiva (PA) (2005 a 2022)*.



Legenda: *Considerando os dados dos exames referenciais a partir do ano de 2005.

Em relação as característica de saúde dos sujeitos, as doenças referidas na anamnese apresentaram maior prevalência de sujeitos com Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) (n=74), no mais, no que se refere aos sujeitos com perda auditiva, HAS foi predominante em 38,10% da amostra (Tabela 4).

Tabela 4. Distribuição das doenças metabólicas nos sujeitos das clínicas C1 e C2, com e sem perda auditiva (2020 a 2022).

Variável	Total		Sem PA		Com PA		Valor de P^*
	n	%	n	%	n	%	
Alterações do TSH							0,4028
Não	87	89,70%	40	41,20%	47	48,50%	
Sim	10	10,30%	6	6,20%	4	4,10%	
Total	97	100,00%	46	47,40%	51	52,60%	
Hipertensão							0,3643
Não	23	23,70%	9	9,30%	14	14,40%	
Sim	74	76,30%	37	38,10%	37	38,10%	
Total	97	100,00%	46	47,40%	51	52,50%	
Diabetes							0,8343
Não	75	77,30%	36	37,10%	39	40,20%	
Sim	22	22,70%	10	10,30%	12	12,40%	
Total	97	100,00%	46	47,40%	51	52,60%	
Colesterol							0,2464
Não	87	89,70%	43	44,30%	44	45,40%	
Sim	10	10,30%	3	3,10%	7	7,20%	
Total	97	100,00%	46	47,40%	51	52,60%	
Outras doenças							0,9165
Não	93	95,90%	44	45,40%	49	50,50%	
Sim	4	4,10%	2	2,10%	2	2,10%	
Total	97	100,00%	46	47,50%	51	52,60%	

Legenda: P^* (Valor de P para teste Qui-quadrado); TSH: Alterações do hormônio tireoidiano; Outras doenças: Hiperuricemia, Ansiedade, Depressão, Síndrome de Chron.

Quanto à classificação dos medicamentos utilizados, observou-se maior frequência de medicamentos tipo ATC C (50,50%), utilizados para tratamento das alterações cardiovasculares. Entretanto o valor de P^* ($p=0,042$) mostrou-se significativo para medicamentos classificados como os Preparados hormonais sistêmicos, excluindo hormônios sexuais (ATC H) (Tabela 5).

Tabela 5. Medicamentos utilizados pelos sujeitos da C1 e C2 (2020 a 2022).

Variável	Total		Sem PA		Com PA		Valor de P^*
	n	%	n	%	n	%	
Losartana®/Derivado							0,2107
Não	59	60,80%	31	32,00%	28	28,90%	
Sim	38	39,20%	15	15,50%	23	23,70%	
Total	97	100,00%	46	47,50%	51	52,60%	
ATC A							0,1129
Não	73	75,30%	38	39,20%	35	36,10%	
Sim	24	24,70%	8	8,20%	16	16,50%	
Total	97	100,00%	46	47,40%	51	52,60%	
ATC H							0,042
Não	78	80,40%	33	34,00%	45	46,40%	
Sim	19	19,60%	13	13,40%	6	6,20%	
Total	97	100,00%	46	47,40%	51	52,60%	
ATC C							0,7576
Não	48	49,50%	22	22,70%	26	26,80%	
Sim	49	50,50%	24	24,70%	25	25,80%	
Total	97	100,00%	46	47,40%	51	52,60%	
ATC M							0,2924
Não	96	99,00%	45	46,40%	51	52,60%	
Sim	1	1,00%	1	1,00%	0	0,00%	
Total	97	100,00%	46	47,40%	51	52,60%	
ATC N							0,1344
Não	95	97,90%	44	45,40%	51	52,60%	
Sim	2	2,10%	2	2,10%	0	0,00%	
Total	97	100,00%	46	47,50%	51	52,60%	

Legenda: P^* (Valor de P para teste Qui-quadrado); ATC A: aparelho digestivo e metabolismo; ATC H: preparações hormonais sistêmicas, excluindo hormônios sexuais e insulinas; ATC C: aparelho cardiovascular; ATC M: sistema musculoesquelético; ATC N: sistema nervoso.

Quando analisado o declínio ou o surgimento da perda auditiva, os valores de P^* são significantes para o desencadeamento em medicamentos tipo ATC A e ATC H, os valores de P^* foram semelhantes ($p=0,0045$) e de

agravamento com valor de P^* significativa nas mesmas categorias ATC A com o valor de $P = 0,0013$ e ATC H com $P^* < 0,0001$. Observou-se ainda, maior frequência no desencadeamento da PA (66,7% ATC C e 40,0% Losartana®/Deriv.), assim como maior frequência de agravamento da PA (54,3% ATC C e 45,7% Losartana®/Deriv.) (Tabela 6).

Tabela 6. Associação entre desencadeamento de PA, agravamento do grau da PA e classificação dos medicamentos (ATC - RENAME 2022).

Variável	Desencadeou PA		Valor de P^*	PA Agravada (ref. X atual)		Valor de P^*
	Não - n (%)	Sim - n (%)		Não - n (%)	Sim - n (%)	
Losartana®/Deriv.	9 (60,0%)	6 (40,0%)	$P = 0,4386$	19 (54,3%)	16 (45,7%)	$P = 0,6121$
ATC A	13 (86,7%)	2 (13,3%)	$P = 0,0045$	27 (77,1%)	8 (22,9%)	$P = 0,0013$
ATC H	13 (86,7%)	2 (13,3%)	$P = 0,0045$	30 (85,7%)	5 (14,3%)	$P < 0,0001$
ATC C	5 (33,3%)	10 (66,7%)	$P = 0,1967$	16 (45,7%)	19 (54,3%)	$P = 0,6121$
ATC M	15 (100,0%)	(-)	(-)	35 (100,0%)	(-)	(-)
ATC N	15 (100,0%)	(-)	(-)	35 (100,0%)	(-)	(-)

Legenda: P^* (Valor de P para teste Qui-quadrado); ATC A: aparelho digestivo e metabolismo; ATC H: preparações hormonais sistêmicas, excluindo hormônios sexuais e insulinas; ATC C: aparelho cardiovascular; ATC M: sistema musculoesquelético; ATC N: sistema nervoso.

O valor de P^* se mostrou significativo ($p < 0,0001$) para a ATC C, quando consideradas as queixas auditivas e observou-se maior frequência para a queixa de zumbido para trabalhadores em uso de medicamentos de ATC H (42,10%), A (33,30%), Losartana® (28,90%) e C (26,50%) (Tabela 7).

Tabela 7. Associação entre queixa auditiva e classificação de medicamentos (2020 a 2022).

Variável	Nenhuma		Zumbido		Vertigem		Total		Valor de P^*
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Losartana®/Deriv.	27	71,10%	11	28,90%	0	0,00%	38	100,00%	0,0094
ATC A	15	62,50%	8	33,30%	1	4,20%	24	100,00%	0,0022
ATC H	11	57,90%	8	42,10%	0	0,00%	19	100,00%	0,4913
ATC C	35	71,40%	13	26,50%	1	2,00%	49	100,00%	$P < 0,0001$
ATC M	1	1,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	100,00%	(-)
ATC N	2	2,10%	0	0,00%	0	0,00%	2	100,00%	(-)

Legenda: P* (Valor de P para teste Qui-quadrado); ATC A: aparelho digestivo e metabolismo; ATC H: preparações hormonais sistêmicas, excluindo hormônios sexuais e insulinas; ATC C: aparelho cardiovascular; ATC M: sistema musculoesquelético; ATC N: sistema nervoso.

A prevalência da queixa de zumbido em ambas as clínicas apresentou valor significativo de P^* ($p < 0,0001$) (Tabela 8).

Tabela 8. Comparativos entre C1 e C2 quanto às queixas auditivas (2020 a 2022).

Variável	Nenhuma		Zumbido		Vertigem		Total		Valor de P^*
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Queixas auditivas									
C1	36	72,00%	13	26,00%	1	2,00%	50	100,00%	$P < 0,0001$
C2	31	66,00%	15	31,90%	1	2,10%	47	100,00%	$P < 0,0001$
Total	67 (69,1%)		28 (28,9%)		2 (2,1%)		97	100,00%	

Legenda: P* (Valor de P para teste Qui-quadrado); C1: Clínica 1; C2: Clínica 2.

Destaca-se que o valor de P^* foi significativo para a queixa auditiva para os cargos de leiturista ($p=0,0552$), recepcionista ($p=0,0334$), eletricista ($p=0,0009$) e professora da educação infantil ($p=0,232$). Observou-se na análise com o qui-quadrado para proporções da presença da queixa de zumbido, a prevalência no cargo de leiturista (8,20%) (Tabela 9).

Tabela 9. Associação entre função e prevalência de queixa auditiva (2020 a 2022).

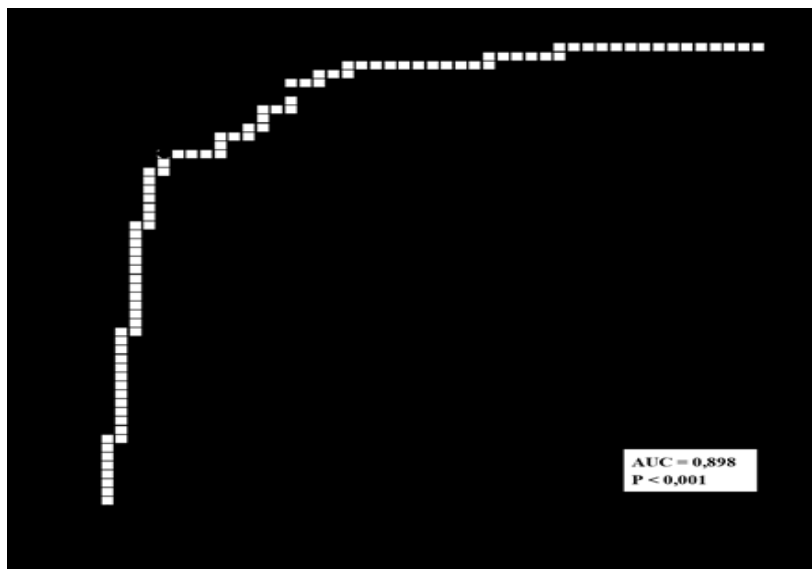
Variável (cargo)	Nenhuma		Zumbido		Vertigem		Total		Valor de P^*
	n	%	n	%	n	%	n	%	
leiturista	2	2,10%	10	8,20%	0	0,00%	10	12,40%	0,0552
marinheiro de máquinas	0	0,00%	2	2,10%	0	0,00%	2	2,10%	0,1524
motorista	0	0,00%	2	2,10%	0	0,00%	2	2,10%	0,1524
açougueiro	0	0,00%	1	1,00%	0	0,00%	1	1,00%	0,3247
auxiliar manutenção	1	1,00%	1	1,00%	0	0,00%	2	2,10%	1,0000
auxiliar prod	0	0,00%	1	1,00%	0	0,00%	1	1,00%	0,3247
auxiliar sala	2	2,10%	1	1,00%	0	0,00%	3	3,10%	0,5362
caseiro	0	0,00%	1	1,00%	0	0,00%	1	1,00%	0,3247
faxineira	0	0,00%	1	1,00%	0	0,00%	1	1,00%	0,3247
inspetor de alunos	1	1,00%	1	1,00%	0	0,00%	2	2,10%	1,0000
meio oficial	0	0,00%	1	1,00%	0	0,00%	1	1,00%	0,3247

encanador									
moço de convés	0	0,00%	1	1,00%	0	0,00%	1	1,00%	0,3247
operador grua	0	0,00%	1	1,00%	0	0,00%	1	1,00%	0,3247
pedreiro	0	0,00%	1	1,00%	0	0,00%	1	1,00%	0,3247
repcionista	7	7,20%	1	1,00%	0	0,00%	8	8,20%	0,0334
técnico laboratorial	0	0,00%	1	1,00%	0	0,00%	1	1,00%	0,3247
vigia	0	0,00%	1	1,00%	0	0,00%	1	1,00%	0,3247
eletricista	13	13,40%	0	0,00%	1	1,00%	14	14,40%	0,0009
estoque	0	0,00%	0	0,00%	1	1,00%	1	1,00%	0,3247
agente comercial	1	1,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	1,00%	0,3247
auxiliar	1	1,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	1,00%	0,3247
administrativo									
auxiliar limpeza	1	1,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	1,00%	0,3247
auxiliar mecânico	1	1,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	1,00%	0,3247
auxiliar pátio	1	1,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	1,00%	0,3247
auxiliar técnico	1	1,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	1,00%	0,3247
laboratorial									
auxiliar vendas	1	1,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	1,00%	0,3247
diretor técnico	1	1,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	1,00%	0,3247
eletricista veicular	1	1,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	1,00%	0,3247
encanador	2	2,10%	0	0,00%	0	0,00%	2	2,10%	0,1524
estagiário	1	1,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	1,00%	0,3247
gerente de	1	1,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	1,00%	0,3247
produção									
gerente	2	2,10%	0	0,00%	0	0,00%	2	2,10%	0,1524
manutenção	1	1,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	1,00%	0,3247
mecânico de	1	1,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	1,00%	0,3247
refrigeração									
professora	2	2,10%	0	0,00%	0	0,00%	2	2,10%	0,1524
educação infantil									
professora	5	5,20%	0	0,00%	0	0,00%	5	5,20%	0,0232
serviços gerais	2	2,10%	0	0,00%	0	0,00%	2	2,10%	0,1524
servente	1	1,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	1,00%	0,3247
soldador	1	1,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	1,00%	0,3247
técnico	1	1,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	1,00%	0,3247
computador									
técnico	1	1,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	1,00%	0,3247
equipamento									
hospitalar									
técnico em	1	1,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	1,00%	0,3247
instalação									
técnico de	3	3,10%	0	0,00%	0	0,00%	3	3,10%	0,0813
manutenção									
técnico de redes	4	4,10%	0	0,00%	0	0,00%	4	4,10%	0,0813
telefonista	2	2,10%	0	0,00%	0	0,00%	2	2,10%	0,1524
vendedor	1	1,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	1,00%	0,3247
Total	67	68,70%	28	28,50%	2	2,00%	97	100,00%	

Legenda: P* (Valor de P para teste Qui-quadrado).

Na análise do modelo proposto quanto às variáveis de idade, exposição ao ruído ocupacional e a escolaridade, constatou-se que estes foram fatores associados à prevalência da perda auditiva na população investigada (Figura 3).

Figura 3. Curva de ROC referente a dados gerais do estudo (2020 a 2022).



DISCUSSÃO

O predomínio de sujeitos do sexo masculino nos dados analisados confirma o que é observado na literatura, principalmente quando associado à perda auditiva e riscos ocupacionais, esta relação pode ser explicada pelos cargos ocupados nas funções laborais que muitas requerem de força física para o manejo de equipamentos pesados ou cargos específicos em indústrias, indicando maior probabilidade de exposição a ruídos (BRASIL, 2019; Lewkowski et al., 2019; Llanos-Redondo *et al.*, 2020; Hilleshein et al., 2021).

No que tange a mediana de idade dos sujeitos com perda auditiva, neste estudo foi de 51 anos, dado observado na literatura que sugere que o declínio auditivo é um processo natural associado ao envelhecimento e resulta de influências genéticas, condições de saúde, estilo de vida e experiências ambientais influenciadas ao longo da vida (Rocha, Martinelli, 2020; Volter *et al.*, 2020; Padilha, 2021; WHO, 2021). Para Dawes et al. (2014), 1 a cada 10 adultos com idade entre 40 e 69 anos, é portador de deficiência auditiva, para a

OMS (WHO, 2021), mais de 65% da população mundial com idade superior a 60 anos de idade, estão diagnosticados com algum grau de perda auditiva.

A associação entre os índices de baixa escolaridade em indivíduos com perda auditiva ocorre em conformidade com o indicado na literatura, que relaciona o impacto da comunicação, aprendizado e o fato de que, sujeitos com baixa escolaridade costumam muitas vezes ocupar cargos com maior chance de risco ocupacional. Estudos têm demonstrado que existe uma associação significativa entre sujeitos com baixa escolaridade e a ocorrência de problemas auditivos, principalmente quando são relacionados à dificuldade do uso dos dispositivos de proteção auditiva (Haeffner *et al.*, 2015; He *et al.*, 2018; Wang *et al.*, 2019; Fauzan *et al.*, 2023).

O ruído como risco ocupacional é observado em 64,90% da pesquisa, corroborando com a literatura que indica o ruído como causa importante das alterações na saúde auditiva dos trabalhadores. Estudos destacam que a exposição ao ruído no local de trabalho aumenta o risco de perda auditiva, ressaltando a importância da elaboração de medidas preventivas eficientes que visam diminuir a exposição ao ruído no local de trabalho e que possam contribuir potencialmente na redução dos efeitos da perda auditiva no processo de envelhecimento dos trabalhadores (Gopinath *et al.*, 2021; Hilleshein *et al.*, 2021; Shi *et al.*, 2021; Rikhotso, Morodi, Masekameni, 2022).

A PA dos sujeitos analisados nas clínicas (C1 e C2), pode estar associada ao déficit das ações de promoção e prevenção dos agravos da perda auditiva. Os treinamentos relacionados à proteção e cuidado da audição são de responsabilidade da empresa de cada funcionário, entretanto, não é incomum que se priorizem outros aspectos da saúde do trabalhador. O estudo de Sliwinska-Kowalska (2020), afirma que a PAIR é irreversível e sugere que sua prevenção deve ser considerada uma prioridade abordando a adesão do PCA e enfatiza a necessidade do desenvolvimento de diretrizes médicas personalizadas para a prevenção da PAIR considerando os fatores de risco para perda auditiva.

Apesar dos valores entre a prevalência de sujeitos com desencadeamento ou agravamento da perda auditiva, onde n=22 (total de n=32 pacientes) com perda auditiva da clínica C2 apresentaram declínio do

limiar auditivo, este dado está em consonância com a literatura, que aborda as questões em relação às ações preventivas e estratégias de vigilância em saúde, as quais são fundamentais no controle e gerenciamento da saúde auditiva dos trabalhadores (Stanaway *et al.*, 2018; Flamme *et al.*, 2019; Chen, Su, Chen, 2020; Rikhotso, Morodi, Masekameni, 2022).

A perda auditiva induzida por ruído é associada na literatura, como uma das principais doenças epidemiológicas entre as doenças ocupacionais em todo mundo (Cavalcante, Ferrite, Meira, 2013; Chen, Su, Chen, 2020; Sliwinska-Kowalska, 2020; Pretzsch, Seidler, Hegewald, 2021; Natarajan, Batts, Stankovic, 2023).

Além do nível de exposição ao ruído, existem diversos fatores de risco associados à prevalência da PAIR, como o aumento da idade, genética, tabagismo ou a presença de diabetes e doenças cardiovasculares (Sun *et al.*, 2015; Rezende *et al.*, 2019; Padilha, 2021; Pretzsch, Seidler, Hegewald, 2021; Baiduc *et al.*, 2023). No estudo conduzido por Rolim *et al.* (2018), verifica-se a relação no declínio do grau da perda auditiva em idosos com diagnóstico de hipertensão arterial sistêmica (HAS), em 44,6% dos sujeitos participantes. Na pesquisa desenvolvida os valores ficam próximos, pois se observou que 76,30% apresentavam HAS e destes 38,10% foi verificada PA.

Os medicamentos utilizados pelos sujeitos do estudo consistiram em controle das alterações do aparelho digestivo e metabolismo, preparações hormonais sistêmicas, excluindo hormônios sexuais e insulinas e para o tratamento do aparelho cardiovascular, este último o mais utilizado pelos trabalhadores estudados, observou-se maior frequência de medicamentos tipo ATC C (50,50%), utilizados para tratamento das alterações cardiovasculares e entre estes trabalhadores 38,10% com diagnóstico de HAS já apresentavam PA.

A associação entre a classe de medicamento para o tratamento de doenças do sistema metabólico e perda auditiva é importante ser investigada, entretanto, a literatura sugere a existência da relação entre os níveis de triglicerídeos baixos, alterações cardiovasculares e a perda auditiva, principalmente quando associados o processo de envelhecimento (Sun *et al.*,

2015; Choi *et al.*, 2019; Pretzsch, Seidler, Hegewald, 2021; Guo *et al.*, 2022; Baiduc *et al.*, 2023).

No estudo de Meneses-Barriviera, Bazoni, Doi e Marchiori (2017) foi indicada a associação entre a perda auditiva e a Hipertensão Arterial (HAS), bem como no estudo de Bernardo, Guckert, Paiva, Patatt e Haas (2020), que sugere um maior comprometimento auditivo em sujeitos com HAS e Diabetes Mellitus. A literatura sugere ainda, que sujeitos com HAS apresentam maiores alterações nos limiares auditivos e que a hipertensão pode influenciar nas alterações e acelerar o surgimento e progressão da perda auditiva, assim, pacientes com HAS devem ter um acompanhamento médico mais rigoroso das alterações auditivas (Rolim *et al.*, 2018; Toyama, Mogi, 2021; Umashankar, Prabhu, 2021; Nawaz *et al.*, 2021).

O estudo de Topaloglu e Sahin (2021) verificou prevalência de alterações auditivas nos sujeitos com alterações nos índices de hormônio tireoidiano. A literatura sugere ainda que pode existir prejuízo das funções auditivas em pacientes com tireoidite de Hashimoto e que em mulheres, as queixas de perda auditiva, tontura e zumbido são mais recorrentes, bem como, quando estes pacientes utilizam preparados hormonais para regular a função tireoidiana, este poderá desempenhar um papel importante nas manifestações auditivas (Laitano, 2020; Meneses-Barriviera *et al.*, 2021).

Na análise dos sintomas auditivos, o zumbido apresentou maior ocorrência para os sujeitos com perda auditiva (19,60%), este dado é verificado na literatura, pois a relação entre o zumbido e a perda auditiva poderá representar um prejuízo à qualidade de vida do sujeito e importante ameaça à segurança dos trabalhadores, especialmente nos cargos que envolvam a exposição aos níveis de pressão sonora elevados e dificuldades para a comunicação (Cantley *et al.*, 2014; Ding, Yan, Liu, 2019; Biswas *et al.*, 2022).

O tipo da perda auditiva entre os sujeitos foi prevalentemente neurosensorial, dentre os n=54 sujeitos admitidos foi avaliada a PA, n=35 tiveram um agravamento do grau da sua PA e 15 sujeitos tiveram uma PA desencadeada. Este achado está de acordo com os resultados obtidos por Carneiro e Locatelli (2023), que indicam desencadeamentos e agravamentos

de PAIR, quando comparado o exame referencial e em associação às doenças extra-auditivas como a hipertensão e diabetes.

As políticas públicas de saúde desempenham um papel fundamental na proteção da saúde auditiva dos trabalhadores em diversos aspectos, está intrinsecamente ligada à prevenção das alterações auditivas, na conscientização e no acesso a cuidados de saúde adequados. A implantação da PNASA foi significativa na promoção e acesso aos serviços de atenção à saúde auditiva em todo o país, entretanto, é necessária a atuação entre o governo, empregadores e profissionais de saúde para que as políticas de saúde auditiva sejam devidamente efetivadas (Silva, Gonçalves, Soares, 2014; Vieira *et al.*, 2015; FUNDACENTRO 2018; Vianna *et al.*, 2022).

Salienta-se, no entanto, algumas limitações importantes no presente estudam que merecem destaque. Informações incompletas nos prontuário disponíveis representa uma barreira significativa na análise efetiva e precisa dos resultados onde a incompletude de informações detalhadas quanto ao histórico médico, como condições de saúde preexistentes, uso de medicamentos ou exposições anteriores a ruídos, torna desafiadora a avaliação dos fatores de risco individuais associados à saúde auditiva, bem como acarreta prejuízo à construção de estratégias de promoção à saúde.

Os estudos de Sampaio (2010), Rosa, Mathias e Rovai (2015) e Silva Júnior *et al.* (2022), relataram também este problema, uma vez que dados secundários são fundamentais para o alinhamento de ações preventivas e padronização dos registros, percepção das queixas de saúde e a evolução do quadro clínico de cada paciente.

Outra limitação é a resistência por parte das empresas, em efetivar programas de treinamento em saúde auditiva e iniciar programas de conservação auditiva, essas limitações destacam a importância de abordar a promoção de estratégias em saúde auditiva no local de trabalho e a conscientização sobre os riscos para garantir a saúde auditiva dos trabalhadores.

CONCLUSÃO

Destaca-se a prevalência de sujeitos com perda auditiva, mediana de 51 anos de idade, maior frequência do sexo masculino, baixa escolaridade e as atividades laborais mais evidentes com alterações apresentam possível exposição ao ruído ocupacional como um importante agente de risco.

Na C2 observou-se maior número de sujeitos com perda auditiva, este dado pode estar associado à falta de treinamento pelas empresas empregadoras do uso de EPI, por exemplo, e orientações quanto aos cuidados à audição pela clínica em que os exames foram realizados. Os sujeitos com uso de medicação para o tratamento da Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS), uso dos preparados hormonais e controles metabólicos foram associados aos maiores riscos para perda auditiva. Observa-se ainda a importância em promover a conscientização e educação auditiva, com ênfase nas estratégias e serviços de assistência à saúde em destaque ao de impacto na qualidade de vida dos trabalhadores.

REFERÊNCIAS

BASU, Saurav; AGGARWAL, Abhinav; DUSHYANT, Kumar; GARG, Suneela. Occupational noise induced hearing loss in India: a systematic review and meta-analysis. **Indian Journal Of Community Medicine**, India, v. 47, n. 2, p. 166-171, 2022. Medknow. http://dx.doi.org/10.4103/ijcm.ijcm_1267_21.

BAIDUC, Rachael R.; SUN, Joshua W.; BERRY, Caitlin M.; ANDERSON, Melinda; VANCE, Eric A.. Relationship of cardiovascular disease risk and hearing loss in a clinical population. **Scientific Reports**, Colorado, v. 13, n. 1, p. 1642-1653, 30 jan. 2023. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-023-28599-9>.

BERNARDO, Graziela Mackowiesky Brigido; GUCKERT, Suelen Bernardo; PAIVA, Karina Mary; PATATT, Fernanda Soares Aurélio; HAAS, Patricia. Implicações audiológicas do diabetes mellitus e da hipertensão arterial: uma revisão sistemática. **Distúrbios da Comunicação**, Florianópolis, v. 32, n. 2, p. 296-307, 26 jun. 2020. Pontifical Catholic University of Sao Paulo (PUC-SP). <http://dx.doi.org/10.23925/2176-2724.2020v32i2p296-307>.

BERNARDO, Valéria da Rocha Silveira. **Perda Auditiva Ocupacional E Seus Fatores Associados**. 2018. 107 f. Tese (Doutorado) - Curso de Saúde Coletiva., Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2018.

BISWAS, R.; LUGO, A.; AKEROYD, M.A.; SCHLEE, W.; GALLUS, S.; HALL, D.A.. Tinnitus prevalence in Europe: a multi-country cross-sectional population

study. **The Lancet Regional Health - Europe**, [s. l.], v. 12, p. 100250, jan. 2022. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lanepe.2021.100250>.

BOZZA, Amanda. **Associação dos agentes ocupacionais para a saúde auditiva dos agricultores**. 2020. 104 f. Tese (Doutorado) - Curso de Fonoaudiologia, Programa de Doutorado em Ciências, Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo, Bauru, 2020. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/25/25143/tde-22102021-114529/publico/AmandaBozza.pdf>. Acesso em: 12 out. 2023.

BRASIL. Cássio Mendes David de Souza. **A sub-representação feminina no codefat: táticas de acomodação e barreiras sociais e institucionais**. In: Pires, Roberto Rocha C.. **Implementando Desigualdades**: reprodução de desigualdades na implementação de políticas públicas. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2019. p. 1-736. (ISBN 978-85-7811-353-7). Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9323/1/Implementando%20desigualdades_reprodu%C3%A7%C3%A3o%20de%20desigualdades%20na%20implementa%C3%A7%C3%A3o%20de%20pol%C3%ADticas%20p%C3%ABlicas.pdf. Acesso em: 10 out. 2023.

CANTLEY, Linda F.; GALUSHA, Deron; CULLEN, Mark R.; DIXON-ERNST, Christine; TESSIER-SHERMAN, Baylah; SLADE, Martin D.; RABINOWITZ, Peter M.; NEITZEL, Richard L.. Does tinnitus, hearing asymmetry, or hearing loss predispose to occupational injury risk? **International Journal Of Audiology**, Seattle, v. 54, n. 1, p. 30-36, 30 dez. 2014. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.3109/14992027.2014.981305>.

CARNEIRO, V.; LOCATELLI, C. Efeitos auditivos e extra-auditivos da exposição ao ruído ocupacional em Madeireiras do Oeste Catarinense. **Seven Editora**, [S. l.], p. 467-485, 2023. Disponível em: <http://sevenpublicacoes.com.br/index.php/editora/article/view/1297>. Acesso em: 12 oct. 2023.

CAVALCANTE, Jesimiel Pinheiro. **Modelo de predição de perda auditiva induzida pelo ruído nas atividades de movelarias**. 2017. 117 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências em Engenharia Industrial., Programa de Pós-Graduação em Engenharia Industrial, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2017. Disponível em: <http://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/24295>. Acesso em: 07 out. 2023.

CAVALCANTE, Franciana; FERRITE, Silvia; MEIRA, Tatiane Costa. Exposição ao ruído na indústria de transformação no Brasil. *Revista Cefac*, [S.L.], v. 15, n. 5, p. 1364-1370, 10 maio 2013. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1516-18462013005000021>.

CHEN, Kou-Huang; SU, Shih-Bin; CHEN, Kow-Tong. An overview of occupational noise-induced hearing loss among workers: epidemiology, pathogenesis, and preventive measures. **Environmental Health And**

Preventive Medicine, China, v. 25, n. 1, p. 1-18, 31 out. 2020. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/s12199-020-00906-0>.

CHOI, Ji Eun; MOON, Il Joon; BAEK, Sun-Young; KIM, Seon Woo; CHO, Yang-Sun. Discrepancies between self-reported hearing difficulty and hearing loss diagnosed by audiometry: prevalence and associated factors in a national survey. **Bmj Open**, [s. l], v. 9, n. 4, p. 1-17, abr. 2019. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2018-022440>.

CRUZ, Alan Vinicius Santos; LIMA, Claubert Radamés Coutinho de; BRANDÃO, Najara Amaral; SANTOS, Luama Araújo; SOUZA, Jamile Caroline Carvalho; JESUS, Carmelza Silva de; ALMEIDA, Vera Ferreira Andrade de; OLIVEIRA, Conceição Silva; BRAITE, Nadja; ARAÓJO, Edilene Maria Queiroz. Prevalência de queixas auditivas em pacientes adultos com síndrome metabólica. **Research, Society And Development**, Bahia, v. 11, n. 12, p. 93-115, 8 set. 2022. Research, Society and Development. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i12.33593>.

CURHAN, Sharon G; WANG, Molin; EAVEY, Roland D; STAMPFER, Meir J; CURHAN, Gary C. Adherence to Healthful Dietary Patterns Is Associated with Lower Risk of Hearing Loss in Women. **The Journal Of Nutrition**, Oxford University Press (Oup), v. 148, n. 6, p. 944-951, jun. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1093/jn/nxy058>.

DAWES, Piers; FORTNUM, Heather; MOORE, David R.; EMSLEY, Richard; NORMAN, Paul; CRUICKSHANKS, Karen; DAVIS, Adrian; EDMONDSON-JONES, Mark; MCCORMACK, Abby; LUTMAN, Mark. Hearing in Middle Age. **Ear & Hearing**, [s. l], v. 35, n. 3, p. 44-51, maio 2014. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/aud.000000000000010>.

DING, Tonghui; YAN, Aihui; LIU, Ke. What is noise-induced hearing loss? **British Journal Of Hospital Medicine**, China, v. 80, n. 9, p. 525-529, 2 set. 2019. Mark Allen Group. <http://dx.doi.org/10.12968/hmed.2019.80.9.525>.

FAUZAN, Nur Syafiqah; SUKADARIN, Ezrin Hani; WIDIA, Mirta; IRIANTO, Irianto; GHAZALI, Ihwan. A Systematic Literature Review of the Factors Influencing Hearing Protection Device Usage among Industrial Workers. **International Journal Of Environmental Research And Public Health**, Malásia, v. 20, n. 4, p. 2934, 8 fev. 2023. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph20042934>.

FERREIRA, Lucas Rafael. **Paisagem sonora no entorno de uma Área Hospitalar na cidade de Santa Maria**. 2021. 109 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil - Ppg, Universidade Tecnológica Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2021.

FLAMME, Gregory A.; DEITERS, Kristy K.; STEPHENSON, Mark R.; THEMANN, Christa L.; MURPHY, William J.; BYRNE, David C.; GOLDFARB, David G.; ZEIG-OWENS, Rachel; HALL, Charles; PREZANT, David J..

Population-based age adjustment tables for use in occupational hearing conservation programs. **International Journal Of Audiology**, [s. l], v. 59, n. 1, p. 20-30, 17 dez. 2019. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/14992027.2019.1698068>.

FUNDACENTRO. Irlon de Ângelo da Cunha. Coordenador (org.). **Guia de diretrizes e parâmetros mínimos para a elaboração e gestão do Programa de Conservação Auditiva (PCA)**. São Paulo: Fundacentro, 2018. 63 p. Disponível em: TMM7DISUI2F6GAF32YILEQ7248EJAC.pdf. Acesso em: 29 jul. 2023.

GOPINATH, Bamini; MCMAHON, Catherine; TANG, Diana; BURLUTSKY, George; MITCHELL, Paul. Workplace noise exposure and the prevalence and 10-year incidence of age-related hearing loss. **Plos One**, Auckland, v. 16, n. 7, p. 1-10, 30 jul. 2021. Public Library of Science (PLoS). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0255356>.

GUO, D, ZHANG, A, ZOU, T, DING, R, CHEN, K, PAN Y, JI, P, YE, B, XIANG, M. **The influence of metabolic syndrome on age-related hearing loss from the perspective of mitochondrial dysfunction**. Front Aging Neurosci. 2022 Jul 29;14:930105. doi: 10.3389/fnagi.2022.930105. PMID: 35966796; PMCID: doi: 10.3389/fnagi.2022.930105.

HAEFFNER, Rafael; SARQUIS, Leila Maria Mansano; HECK, Rita Maria; JARDIM, Vanda Maria da Rosa. Prevalence of hearing problems and associated factors in an agricultural company in southern Brazil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 679-690, set. 2015. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1980-5497201500030013>.

HE, Ping; LUO, Yanan; HU, Xiangyang; GONG, Rui; WEN, Xu; ZHENG, Xiaoying. Association of socioeconomic status with hearing loss in Chinese working-aged adults: a population-based study. **Plos One**, China, v. 13, n. 3, p. 1-12, 29 mar. 2018. Public Library of Science (PLoS). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0195227>.

HILLESHEIM, Danúbia; ZUCKI, Fernanda; ROGGIA, Simone Mariotti; PAIVA, Karina Mary de. Dificuldade auditiva autorreferida e exposição ocupacional a agentes otoagressores: um estudo de base populacional. **Cadernos de Saúde Pública**, Florianópolis, v. 37, n. 10, p. 1-12, 2021. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311x00202220>.

LAITANO, Aline. Autorreferência de problemas auditivos e vestibulares em mulheres com tireoidite de Hashimoto. 2020. 97 f. Tese (Doutorado) - Curso de Fonoaudiologia, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2020.

LLANOS-REDONDO, Andrés; MOGOLLON, Mabel; AGUILAR-CAÑAS, Sandra-Johanna; BATECA-PARADA, Zaida-Carolina. Asociaciones entre clase social e hipoacusia laboral. **Revista de Investigación e Innovación En**

Ciencias de La Salud, [S.L.], v. 2, n. 1, p. 1-14, 12 out. 2020. Fundacion Universitaria Maria Cano. <http://dx.doi.org/10.46634/riics.40>.

LEWKOWSKI, Kate; HEYWORTH, Jane s; LI, Ian W; WILLIAMS, Warwick; MCCAUSLAND, Kahlia; GRAY, Corie; YTTERSTAD, Elinor; GLASS, Deborah C; FUENTE, Adrian; SI, Si. Exposure to noise and ototoxic chemicals in the Australian workforce. **Occupational And Environmental Medicine**, Austrália, v. 76, n. 5, p. 341-348, 25 jan. 2019. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/oemed-2018-105471>.

LOPES, Andréa Cintra; ALMEIDA, Ana Carolina de; MELLO, Ana Dolores Passareli; OTUBO, Karina Aki; LAURIS, José Roberto Pereira; SANTOS, Cibele Carmélo. Caracterização dos Limiares Audiológicos em Trabalhadores de Urnas Funerárias. **Arq. Int. Otorrinolaringol**: Faculdade de Odontologia de Bauru/USP., Bauru, v. 3, n. 13, p. 244-251, ago. 2009.

MAIA, Luis Migueles Soares Vasconcelos. **Análise da perda auditiva induzida pelo ruído em agricultores da comunidade dos municípios da região de campo mourão-pr – projeto piloto**. 2023. 46 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Inovação Tecnológica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2023. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/31227/1/analisedaperdaauditiva.pdf>. Acesso em: 17 out. 2023.

MENESES-BARRIVIERA, Caroline; BAZONI, Jéssica; DOI, Marcelo; MARCHIORI, Luciana. Probable Association of Hearing Loss, Hypertension and Diabetes Mellitus in the Elderly. **International Archives Of Otorhinolaryngology**, Londrina, v. 22, n. 04, p. 337-341, 25 out. 2017. Georg Thieme Verlag KG. <http://dx.doi.org/10.1055/s-0037-1606644>.

MENESES-BARRIVIERA, Caroline Luiz; DIAS, Ana Carolina Marcotti; ANDRAUS, Rodrigo Antonio Carvalho; MARCHIORI, Luciana Lozza de Moraes. Dysphonia, arterial hypertension, diabetes mellitus, thyroid diseases, and noise complaints as probable factors associated with hearing loss among teachers. **Revista Cefac**, Londrina, v. 23, n. 2, p. 1-8, 2021. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1982-0216/20212322319>.

MONSALVE, Ninfa del Carmen Vega. Razones del incumplimiento de los Controles de Seguridad en el Trabajo en Empresas Colombianas. **Ciencia & Trabajo**, Chile, v. 18, n. 57, p. 154-158, dez. 2016. SciELO Agencia Nacional de Investigacion y Desarrollo (ANID). <http://dx.doi.org/10.4067/s0718-24492016000300154>.

NATARAJAN, Nirvikalpa; BATTS, Shelley; STANKOVIC, Konstantina M.. Noise-Induced Hearing Loss. **Journal Of Clinical Medicine**, Irã, v. 12, n. 6, p. 2347-2354, 17 mar. 2023. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/jcm12062347>.

NAWAZ, Muhammad Umair; VINAYAK, Sagar; RIVERA, Edgar; ELAHI, Kanwal; TAHIR, Hamza; AHUJA, Vishal; JOGEZAI, Sana; MAHER, Waseem; NAZ, Sidra. Association Between Hypertension and Hearing Loss. **Cureus**,

Karachi, Pak, p. 13-16, 16 set. 2021. Cureus, Inc.. <http://dx.doi.org/10.7759/cureus.18025>.

PADILHA, Fernanda Yasmin Odila Maestri Miguel. **Estudo longitudinal da audição em adultos com e sem hipertensão arterial**. 100 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências da Reabilitação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021.

PITANGA, Fábio Herget; JERONYMO, Luís Fernando Garcia; ROCHA, Ricelli Endrigo Ruppel da. Disfunções do ouvido interno causadas por alterações metabólicas da glicemia / Internal ear dysfunctions caused by metabolic changes in blood glucose. **Brazilian Journal Of Development**, [S.L.], v. 8, n. 4, p. 25436-25443, 11 abr. 2022. South Florida Publishing LLC. <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv8n4-182>.

PRETZSCH, Anna; SEIDLER, Andreas; HEGEWALD, Janice. Health Effects of Occupational Noise. **Current Pollution Reports**, Germany, v. 7, n. 3, p. 344-358, 24 jul. 2021. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s40726-021-00194-4>.

RENAME 2022 - COORDENAÇÃO-GERAL DE MONITORAMENTO DAS POLÍTICAS NACIONAIS DE ASSISTÊNCIA FARMACÊUTICA E DE MEDICAMENTOS. **Relação Nacional de Medicamentos Essenciais RENAME 2022**. Brasília: Ministério da Saúde, 2022. 183 p. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/relacao_nacional_medicamentos_2022.pdf ISBN 978-65-5993-140-8. Acesso em: 10 set. 2023.

REZENDE, Bárbara Antunes; MEDEIROS, Adriane Mesquita de; SILVA, Airton Marinho da; ASSUNÇÃO, Ada Ávila. Fatores associados à percepção de ruído ocupacional intenso pelos professores da educação básica no Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, Belo Horizonte, v. 22, p. 1-13, maio 2019. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1980-549720190063>.

RIKHOTSO, Oscar; MORODI, Thabiso John; MASEKAMENI, Daniel Masilu. Occupational Health and Safety Statistics as an Indicator of Worker Physical Health in South African Industry. **International Journal Of Environmental Research And Public Health**, Johannesburg, v. 19, n. 3, p. 1690, 1 fev. 2022. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph19031690>.

ROCHA, Larissa Veloso; MARTINELLI, Maria Cecília. Cognição e benefício obtido com o uso de próteses auditivas: um estudo em idosos. **Codas**, [s. l.], v. 32, n. 2, p. 1-7, 2020. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/2317-1782/20192018259>.

ROLIM, Laurie Penha; SAMELLI, Alessandra Giannella; MOREIRA, Renata Rodrigues; MATAS, Carla Gentile; SANTOS, Itamar de Souza; BENSENOR, Isabela Martins; LOTUFO, Paulo Andrade. Effects of diabetes mellitus and systemic arterial hypertension on elderly patients' hearing. **Brazilian Journal**

Of Otorhinolaryngology, v. 84, n. 6, p. 754-763, nov. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjorl.2017.08.014>.

ROSA, Chennyfer Dobbins Paes da; MATHIAS, Denise; ROVAL, Ricardo Leonardo. Sistemas de informação na área da saúde: a informação clínica como instrumento de trabalho para os profissionais de saúde. **Polemica**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 35-50, 30 jul. 2015. Universidade de Estado do Rio de Janeiro. <http://dx.doi.org/10.12957/polemica.2015.17839>.

SAMPAIO, Adriano Cavalcante. **Qualidade dos prontuários médicos como reflexo das relações médico-usuário em cinco hospitais de Recife**. 2010. 189 f. Tese (Doutorado) - Curso de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, Pernambuco, 2010. Disponível em: <https://www.cpqam.fiocruz.br/bibpdf/2010sampaio-ac.pdf>. Acesso em: 17 out. 2023.

SAMELLI, Alessandra G.; SANTOS, Itamar S.; DEAL, Jennifer A.; BRUNONI, André R.; PADILHA, Fernanda Y.O.M.M.; MATAS, Carla G.; MOREIRA, Renata R.; RABELO, Camila M.; MURANO, Emi Z.; BENSENÖR, Isabela J.. Hearing Loss and Cognitive Function: baseline findings from the brazilian longitudinal study of adult health. **Ear & Hearing**, [S.L.], v. 43, n. 5, p. 1416-1425, 27 jan. 2022. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/aud.0000000000001205>.

SHI, Zhihao; ZHOU, Jiena; HUANG, Yuwen; HU, Yong; ZHOU, Lifang; SHAO, Yongqiang; ZHANG, Meibian. Occupational Hearing Loss Associated With Non-Gaussian Noise: a systematic review and meta-analysis. **Ear & Hearing**, China, v. 42, n. 6, p. 1472-1484, 18 maio 2021. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/aud.0000000000001060>.

SILVA JÚNIOR, José Nildo de Barros; GUEDES, Haline Costa dos Santos; JANUÁRIO, Dilyane Cabral; SILVA, Ana Cristina de Oliveira e; PALHA, Pedro Fredemir; NOGUEIRA, Matheus Figueiredo; BARRÊTO, Anne Jaquelyne Roque. Unsatisfactory completeness of nurses' records in the medical records of users with tuberculosis. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Paraíba, v. 75, n. 3, p. 1-8, 2022. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2021-0316>.

SILVA, Luciana Santos Gerosino da; GONÇALVES, Cláudia Giglio de Oliveira; SOARES, Vânia Muniz Néquer. National Policy on Health Care Hearing: an evaluative study from covering services and diagnostic procedures. **Codas**, Curitiba, v. 26, n. 3, p. 241-247, jun. 2014. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/2317-1782/201420140440>.

SILVA, Vagner Antonio Rodrigues da; MITRE, Edson Ibrahim; CRESPO, Agrício Nubiato. Is noise-induced hearing loss still a public health problem after decades of legislation? **Brazilian Journal Of Otorhinolaryngology**, Sp, v. 86, n. 6, p. 665-666, nov. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjorl.2020.04.001>.

SLIWINSKA-KOWALSKA, Mariola. New trends in the prevention of occupational noise-induced hearing loss. **International Journal Of Occupational Medicine And Environmental Health**, Polônia, v. 33, n. 6, p. 841-848, 20 out. 2020. Nofer Institute of Occupational Medicine. <http://dx.doi.org/10.13075/ijomeh.1896.01600>.

STANAWAY, Jeffrey D; AFSHIN, Ashkan; GAKIDOU, Emmanuela; LIM, Stephen s; ABATE, Degu; ABATE, Kalkidan Hassen; ABBAFATI, Cristiana; ABBASI, Nooshin; ABBASTABAR, Hedayat; ABD-ALLAH, Foad. Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the global burden of disease study 2017. **The Lancet**, [s. l], v. 392, n. 10159, p. 1923-1994, nov. 2018. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(18\)32225-6](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(18)32225-6).

SUN, Yu-Shan; FANG, Wen-Hui; KAO, Tung-Wei; YANG, Hui-Fang; PENG, Tao-Chun; WU, Li-Wei; CHANG, Yaw-Wen; CHOU, Chang-Yi; CHEN, Wei-Liang. Components of Metabolic Syndrome as Risk Factors for Hearing Threshold Shifts. **Plos One**, China, v. 10, n. 8, p. 1-11, 6 ago. 2015. Public Library of Science (PLOS). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0134388>.

TOPALOGLU, Omercan; SAHIN, Bayram. Hearing Impairment and Audiological Alterations in Euthyroid Hashimoto's Thyroiditis. **Orl**, Turkey, v. 84, n. 3, p. 238-246, 11 ago. 2021. S. Karger AG. <http://dx.doi.org/10.1159/000517931>.

TOYAMA, Kensuke; MOGI, Masaki. Hypertension and the development of hearing loss. **Hypertension Research**, Japão, v. 45, n. 1, p. 172-174, 27 out. 2021. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/s41440-021-00789-w>.

UMASHANKAR, Abishek; PRABHU, Prashanth. Hearing Loss and Hypertension: a literature review. **Indian Journal Of Otolaryngology And Head & Neck Surgery**, India, v. 74, n. 1, p. 532-540, 13 jan. 2021. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s12070-021-02378-2>.

VIANNA, Nubia Garcia; ANDRADE, Maria da Graça Garcia; LEMOS, Flávia Cristina Silveira; RODRIGUEZ-MARTÍN, Dolors. A surdez na política de saúde brasileira: uma análise genealógica. **Ciência & Saúde Coletiva**, São Paulo, v. 27, n. 4, p. 1567-1580, abr. 2022. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232022274.09142021>.

VIEIRA, G. I.; MENDES, B. D. C. A.; ZUPELARI, M. M.; PEREIRA, I. M. T. B. Saúde Auditiva no Brasil: análise quantitativa do período de vigência da Política Nacional de Atenção à Saúde Auditiva. **Distúrbios Da Comunicação**, 27(4), 2015. Recuperado de <https://revistas.pucsp.br/index.php/dic/article/view/23915>

VOLTER, Christiane; GOTZE, Lisa; DAZERT, Stefan; WIRTH, Rainer; THOMAS, Jan Peter. Impact of Hearing Loss on Geriatric Assessment. **Clinical Interventions In Aging**, [s. l], v. 15, p. 2453-2467, dez. 2020. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.2147/cia.s281627>.

WANG, Dahui; ZHANG, Huai; MA, Haiyan; ZHANG, Long; YANG, Lei; XU, Liangwen. Hearing threshold levels and hearing loss among people in Zhejiang, China: a population-based cross-sectional study. **Bmj Open**, China, v. 9, n. 4, p. 1-9, abr. 2019. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2018-027152>.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Prevention of blindness and deafness. 2014. Disponível em: http://www.who.int/pbd/deafness/hearing_impairment_grades/en. Acesso em 10/07/2023.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **WORLD REPORT ON HEARING**. Geneva: World Health Organization, 2021. acesso em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240020481>