



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UnB)  
FACULDADE DE CEILÂNDIA (FCE)  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FONOAUDIOLOGIA

**JÉSSICA MARIZA DOS SANTOS SOUZA**

**AVALIAÇÃO AUDIOLÓGICA DOS CATADORES DE MATERIAIS REICLÁVEIS  
DO DISTRITO FEDERAL EXPOSTOS A RUÍDOS OCUPACIONAIS**

BRASÍLIA - DF  
2022

**JÉSSICA MARIZA DOS SANTOS SOUZA**

**AVALIAÇÃO AUDIOLÓGICA DOS CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS  
DO DISTRITO FEDERAL EXPOSTOS A RUÍDOS OCUPACIONAIS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Fonoaudiologia da Universidade de Brasília - Campus Ceilândia, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Fonoaudiologia.

Orientador(a): Profa. Dra. Isabella Monteiro de Castro Silva  
Coorientador(a): Profa. Dra. Vanessa Resende Nogueira Cruvinel

BRASÍLIA - DF  
2022

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por toda misericórdia e graça que Ele derrama sobre a minha vida todos os dias. Por Ele ter me permitido e capacitado ingressar na Universidade de Brasília (UnB) e também estar a um passo de concluir o curso. Houve alguns percalços, mas Ele sempre esteve ao meu lado. Obrigada ao Pai, ao Filho e ao Espírito Santo por tudo. Agradeço aos irmãos da igreja pelas orações no início, no meio e no fim do meu curso.

Agradeço aos meus pais por me apoiarem nas minhas decisões e pelo amor e cuidado diariamente. Agradeço a minha mãe, Maria Alice dos Santos Souza, durante muito tempo acordar cedo para fazer lanches e não me deixar ficar com fome e também por todas às vezes que me levou ou me buscou na parada. Agradeço ao meu Pai, Alexandre Souza, principalmente pela carona até o meu estágio e de volta para casa. Parecem coisas estranhas para agradecer, mas para mim, foram extremamente importantes para me ajudar a continuar. E a minha irmã, Ana Jady, por me ceder o computador quando eu precisei para escrever este estudo.

Agradeço à toda minha família que comemorou minha entrada na UnB como se fossem eles em meu lugar, eu consegui ver o carinho de cada um que está torcendo pelo meu futuro, também pela ajuda em tantos momentos que com certeza me ajudaram a concluir esta etapa da minha vida. À minha avó e ao meu avô que sempre me dão apoio e carinho para continuar.

Agradeço ao meu namorado, Elias El-Shaddai dos Santos Nery Nunes Ribeiro pelo apoio emocional, pelo carinho, por toda ajuda, pela paciência de me aguentar nos momentos de stress e por sempre me dizer que vai dar tudo certo mesmo quando eu não acredito.

Agradeço a todos os professores do curso de fonoaudiologia que nos passaram sua sabedoria da melhor forma possível para que cada um de nós pudéssemos ser bons profissionais e em especial a minha orientadora Isabella Monteiro de Castro Silva pela paciência e auxílio indispensável para que este trabalho fosse desenvolvido. Também agradeço à minha co-orientadora Vanessa Resende Nogueira Cruvinel e Giovanna de Sabóia Bastos que aceitou ser minha banca examinadora. Também agradeço ao Pedro Ivo que me socorreu várias vezes durante a coleta dos dados deste estudo.

Agradeço também a todos os participantes deste estudo, catadores e normo-ouvintes. Obrigada por vocês apoiarem a pesquisa científica.

Finalmente, agradeço a Universidade de Brasília na totalidade, todo o corpo docente pelos ensinamentos valiosos.

## APRESENTAÇÃO

Durante todo o tempo da faculdade me interessei bastante pela área da audiologia e por esse motivo entrei em um projeto denominado “Os impactos do ruído na saúde auditiva dos catadores de materiais recicláveis do Distrito Federal”. A atuação deste projeto permitiu a aferição dos níveis de ruídos nos centros de reciclagem e a realização de triagens com os catadores de materiais recicláveis. A partir desses resultados, como continuidade do projeto, surgiu a oportunidade de desenvolver o presente estudo, com o objetivo de realizar a avaliação completa destes trabalhadores para verificar sua relação com a exposição diária ao ruído no ambiente de trabalho. A conscientização dos catadores que não passaram na triagem foi necessária para sensibilizá-los para fazer o exame e para se alertarem para sua saúde auditiva. O grupo controle estava previsto na pesquisa para possibilitar a comparação entre os resultados dos exames entre expostos e não expostos ao ruído do Centro de Reciclagem da Estrutural. Orientar àqueles participantes que apresentassem resultados fora dos padrões de normalidade em algum dos exames a procurarem um centro de referência do Distrito Federal também fez parte dos objetivos deste estudo, para viabilizar o tratamento do problema e permitir a recuperação da qualidade de vida que uma boa audição proporciona.

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b>	<b>6</b>
<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>8</b>
<b>MÉTODO</b>	<b>10</b>
<b>RESULTADOS</b>	<b>14</b>
<b>DISCUSSÃO</b>	<b>17</b>
<b>CONCLUSÃO</b>	<b>22</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>24</b>
<b>Tabela 1.</b>	<b>27</b>
<b>Tabela 2.</b>	<b>28</b>
<b>Tabela 3.</b>	<b>29</b>
<b>Tabela 4.</b>	<b>30</b>
<b>Gráfico 1.</b>	<b>31</b>
<b>APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido</b>	<b>32</b>

**AVALIAÇÃO AUDIOLÓGICA DOS CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS  
DO DISTRITO FEDERAL EXPOSTOS A RUÍDOS OCUPACIONAIS**

**AUDIOLOGICAL EVALUATION OF RECYCLABLE MATERIALS COLLECTORS  
IN THE FEDERAL DISTRICT EXPOSED TO OCCUPATIONAL NOISE**

Resumo A população que trabalha com coleta de materiais recicláveis é pouco estudada pela saúde pública. As principais queixas dos trabalhadores expostos ao ruído são a perda auditiva e o zumbido. Portanto, no intuito de aferir a saúde auditiva e o risco de desenvolvimento de Perda Auditiva Induzida por Ruído nos trabalhadores, objetivou-se realizar uma análise comparativa do impacto do ruído ocupacional na audição dos catadores de materiais recicláveis do Distrito Federal e dos não catadores. Trata-se de um estudo quantitativo transversal, composto por catadores de materiais recicláveis que trabalham no centro de triagem de lixo do Distrito Federal e um grupo controle. Foram analisadas no teste de análise de variância as variáveis: sexo, queixa de zumbido, orelha e grupo. As variáveis “orelha” e “sexo” não apresentaram efeito sobre os resultados médios dos exames, diferentemente das variáveis “grupo” e “queixa de zumbido”, a queixa mais frequente (84,61%) neste estudo. A presença do zumbido impactou negativamente as respostas auditivas. A maioria dos catadores obteve limiares normais, porém com alterações isoladas nas frequências 3 a 6 kHz, as primeiras a serem atingidas na Perda Auditiva Induzida por Ruído. Trata-se, portanto, de uma amostra da população com riscos auditivos ocupacionais.

Palavras-chave Audição, Ruído, Perda Auditiva Provocada por Ruído, Zumbido, Catadores

Abstract The population that works with the collection of recyclable materials is little studied by public health. The main complaints of workers exposed to noise are hearing loss and tinnitus. Therefore, in order to assess hearing health and the risk of developing Noise-Induced Hearing Loss in workers, the objective was to carry out a comparative analysis of the impact of occupational noise on the hearing of waste pickers in the Federal District and non-pickers. This is a cross-sectional quantitative study, composed of recyclable material collectors who work in garbage sorting centers in the Federal District and a control group. The variables analyzed were: sex, tinnitus complaint, ear and group. The variables “ear” and “gender” had no effect on the mean results of the tests, unlike the variables “group” and “tinnitus complaint”, the most frequent complaint (84.61%) in this study. The presence of tinnitus had a negative impact on auditory responses. Most collectors had normal thresholds, but with isolated changes in frequencies 3 to 6 kHz, the firsts to be reached in Noise-Induced Hearing Loss. It is, therefore, a sample of the population with occupational hearing risks.

Key words Hearing, Noise, Hearing Loss Noise-Induced, Tinnitus, Waste Pickers

## INTRODUÇÃO

Um dos maiores problemas de saúde pública atual é o aumento dos resíduos sólidos e as respectivas repercussões de seu descarte em lugares inadequados<sup>1</sup>. Todas as categorias de resíduos, sejam industriais, domésticos e de serviços de saúde, produzem efeitos danosos à saúde da população, sendo eles diretos ou indiretos. Esses efeitos podem ser potencializados, atingindo, principalmente, a classe dos catadores de lixo ou de materiais recicláveis nos centros de reciclagem e coleta seletiva, sendo pobremente investigada pela saúde pública a respeito dos possíveis danos à saúde dos trabalhadores destes locais<sup>2</sup>.

Apesar de a coleta seletiva ser uma atividade que apresenta muitos benefícios para a sociedade e o meio ambiente, de acordo com Cardozo e Moreira<sup>3</sup>, os catadores, na realização do seu trabalho, estão expostos a riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes ou mecânicos, podendo, também, ter impacto direto sobre a saúde auditiva dos mesmos, mediante exposição ao ruído ocupacional característico da profissão.

O ruído é um grande agente de risco no ambiente de trabalho, podendo ser identificado, simplificadaamente, como: qualquer vibração que chega à orelha do indivíduo e o desagrada, podendo ter impactos na saúde auditiva a depender de seu nível de pressão sonora<sup>4</sup>. Pode-se dividir os tipos de ruído da seguinte forma: contínuo estacionário, contínuo não estacionário, contínuo flutuante, ruído intermitente e ruído de impacto<sup>5</sup>. Diferentes funções no organismo podem ser modificadas frente à exposição a um alto nível de pressão sonora, acarretando reações fisiológicas, psicológicas ou patológicas, são mais prejudiciais ainda quando a exposição é continuada<sup>4</sup>. Tal fato ocorre frequentemente em indivíduos que trabalham em ambientes ruidosos, queixam-se de perda auditiva, zumbido, problemas de estômago, cefaleia e nervosismo<sup>6</sup>.

As células ciliadas do órgão de Corti, por meio da elevada exposição a ruídos ocupacionais por um longo período, em torno de 8 horas ao dia, a 85dB, são danificadas, o que



leva à Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR). Trata-se de uma doença bastante encontrada em trabalhadores de metalúrgicas, vidraçarias, gráficas entre outros<sup>7</sup>. E esses trabalhadores podem apresentar intolerância a sons muito fortes, costumam ter zumbidos, dificuldade na inteligibilidade da fala e alguns outros sintomas auditivos<sup>7</sup>. Tal condição pode ser caracterizada como uma alteração dos limiares auditivos do tipo neurossensorial resultante da exposição sistemática ao ruído de alta pressão sonora, acometendo, primeiro, as frequências de 3 a 6 kHz, sendo gradual com o decorrer da exposição e irreversível mesmo com a suspensão da exposição ao ruído ocupacional<sup>5,8</sup>.

A execução de exames audiométricos admissionais e periódicos são de grande importância para aferição da condição da saúde auditiva dos catadores de lixo, possibilitando assim, uma maior conscientização, tanto dos trabalhadores quanto das autoridades responsáveis, naquilo que concerne ao uso de equipamentos de proteção individual (EPIs) e também no estabelecimento de normas técnicas e políticas públicas que tenham em vista a melhora das condições de trabalhos desta classe<sup>7</sup>.

A saúde auditiva favorece a qualidade de vida desses indivíduos, ressaltando a importância de estudos como este, visto que os trabalhadores são expostos a ruídos, que podem causar danos em seu sistema auditivo, dificultando as relações sociais e de trabalho a partir de uma comunicação prejudicada<sup>9</sup>. Portanto, no intuito de aferir a saúde auditiva e o risco de desenvolvimento de Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR) dos trabalhadores, com o presente estudo, objetiva-se fazer uma análise comparativa do impacto do ruído ocupacional na audição dos catadores de materiais recicláveis do Distrito Federal e dos não-catadores (grupo controle).

## **MÉTODO**

A presente pesquisa, faz parte de um projeto intitulado como “Os impactos do ruído na saúde auditiva dos catadores de materiais recicláveis do Distrito Federal”, aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Instituição sob parecer 3.851.968 e protocolo CAAE: 24457919.4.0000.8093. Os participantes receberam esclarecimentos sobre os a pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) conforme a Resolução 196/96, do Conselho Nacional de Saúde, de 10 de outubro de 1996.

Trata-se de uma pesquisa de caráter quantitativo transversal, realizada com um grupo de estudo composto por catadores de materiais recicláveis que trabalham no centro de triagem de lixo do Distrito Federal localizado na Estrutural, de ambos os sexos, com idades de 22 a 58 anos, com qualquer grau de escolaridade, que passaram por procedimentos de triagem auditiva com exame rápido da audição com Emissões Otoacústicas e levantamento das queixas auditivas. Foram triados 59 catadores. Aqueles que apresentaram queixas auditivas ou alteração na triagem foram encaminhados para diagnóstico audiológico. Foram excluídos da amostra os catadores que estavam fora da faixa etária de estudo, que não apresentaram queixas relacionadas à saúde auditiva pela não exposição ao ruído por longos períodos e aqueles com queixas auditivas relacionadas a outros problemas otológicos que não a exposição ao ruído.

Também participou desta pesquisa um grupo controle que não apresentava queixas auditivas e que não trabalhava em ambientes ruidosos para comparação com o grupo de estudo. O grupo controle foi composto por indivíduos de idades similares ao grupo dos catadores. Os dois grupos realizaram os exames no Laboratório de Comunicação Humana e Funções Orofaciais da Faculdade de Ceilândia, na Universidade de Brasília. As coletas dos dados foram realizadas de outubro de 2021 a junho de 2022.

Inicialmente, a pesquisadora explicou ao paciente o que seria realizado e como ele(a) deveria responder aos exames. O primeiro procedimento foi uma otoscopia para avaliar a

membrana timpânica com a finalidade de confirmar que não havia alteração na orelha externa que modificasse os resultados dos exames audiológicos. Quando não houve impedimentos para a realização dos exames, ele foi convidado a entrar em uma cabine acústica.

Foi feita a audiometria tonal liminar (ATL) por via aérea nas frequências de 0,25, 0,5, 1, 2, 3, 4, 6 e 8 kHz. Para interpretar os resultados da audiometria foi considerada a classificação de Silman e Silverman (1997) que a perda auditiva condutiva apresenta os limiares de via óssea menores ou iguais a 15 dB NA e limiares de via aérea maiores que 25 dB NA, com gap aéreo-ósseo maior ou igual a 15 dB, a perda auditiva neurosensorial apresenta os limiares de via óssea maiores do que 15 dB NA e limiares de via aérea maiores que 25 dB NA, com gap aéreo-ósseo de até 10 dB e a perda auditiva mista apresenta limiares de via óssea maiores do que 15 dB NA e limiares de via aérea maiores que 25 dB NA, com gap aéreo-ósseo maior ou igual a 15 dB<sup>11</sup>. A audiometria tonal liminar por via óssea foi realizada nas frequências de 0,5, 1, 2, 3 e 4 kHz em todos os pacientes, mesmo os que obtiveram limiares de via aéreas normais.

Foi realizada a Logaudiometria ou Audiometria Vocal, compostas pelas avaliações do Índice de Reconhecimento de Fala (IRF) e do Limiar de Recepção de Fala (LRF). O IRF é um teste executado através de uma tabela com monossílabos e dissílabos apresentados com 40dB a mais que a média dos limiares auditivos tonais por via aérea<sup>9</sup>. Foi analisado o percentual de acerto de monossílabos, previsto de 92% a 100% para normouvintes. No LRF, foram apresentadas palavras com 40 dB acima da média tritonal e o paciente foi orientado a repetir. A cada acerto foi diminuído 10 dBs até que se confirmou a intensidade de reconhecimento de pelo menos 50% das palavras ditas igual à média tritonal ou até 10 dBs acima<sup>10</sup>.

Foi realizada a audiometria tonal de alta frequência (ATAF) nas frequências de 9, 10, 11.2, 12.5, 14 e 16 kHz. O método utilizado para aferição dos limiares na ATL por via aérea e óssea e na ATAF foi apresentação do tom puro em intensidade descendente com passos de 10 dB e ascendente na ausência da resposta em passos de 5dB. Quando ocorreu dúvida em relação

à menor intensidade que o paciente escutou 50% das apresentações, o estímulo foi exibido três vezes, com a resposta positiva em duas considerada o limiar audível. O mascaramento foi utilizado quando necessário<sup>12</sup> na audiometria tonal liminar por via aérea, por via óssea e na audiometria de altas frequências.

Todos esses exames foram executados com o audiômetro da marca Inventis, modelo Piano que emprega um fone de ouvido modelo TDH 39 P D021899 da marca Telephonics para audiometria convencional e modelo HDA 300 da marca SENNHEISER, com correções para o Nível de Audição, conforme o certificado 1.51-949392 e 14733893 e padrões ANSI S3.6, em cabine acústica padronizada da marca Redusom.

Foram coletadas as emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente (EOAET) e por produtos de distorção (EOAEPD). As EOAET são resultado da estimulação acústica transitória de toda a cóclea através de cliques ou tonebursts.<sup>10</sup> As respostas foram captadas por um microfone sonda no canal auditivo externo. A presença das emissões otoacústicas foi detectada quando a amplitude da EOATE foi acima de 3 dB, relação sinal-ruído de  $\geq 3$  dB e reprodutibilidade acima de 0,50. EOAPD surgem em consequência da estimulação coclear simultânea por dois tons puros com frequências aproximadas na relação 2 F1-F2 com amplitude mínima de -5dB e relação sinal-ruído de 6 dB. As EOAE foram registradas no equipamento Otodynamics Ltd. ILOv6, acoplado a um computador.

Para o grupo controle foram realizados os mesmos procedimentos e exames aplicados no grupo dos catadores.

Ao final das coletas todos os dados obtidos foram tabulados no programa Microsoft Office Excel© versão 2016 e analisados com o pacote estatístico SPSS, versão 20.0. Foram realizadas as análises de frequências com as variáveis categóricas e estatísticas, descritiva das variáveis contínuas. Para avaliar possíveis associações entre as variáveis, foram utilizados os testes Qui-quadrado de Pearson e na análise das médias, desvio padrão entre grupos, utilizou-

se Análise de Variância (ANOVA). A significância foi julgada relevante estatisticamente para o valor de  $p < 0,050$ .

## **RESULTADOS**

Tendo em vista os critérios de inclusão e exclusão dos catadores, 59 participantes foram triados e desses, 25 tiveram queixas auditivas ou não passaram na triagem das emissões otoacústicas, sendo candidatos ao presente estudo. A amostra foi composta por 13 desses candidatos que compareceram voluntariamente e participaram da pesquisa. Participaram dez mulheres (76,92%) e três homens (23,07%), na faixa etária 22 e 58 anos. No grupo controle participaram nove mulheres (69,23%) e quatro homens (30,76%) na mesma faixa etária do grupo estudo.

Os participantes responderam se apresentavam alguma queixa auditiva ou alguma outra devido ao trabalho. Dentre as queixas auditivas, a mais frequente foi o zumbido (84,61%), a dor de ouvido (7,69%) e dentre as não auditivas foram dor cervical (7,69%), dores na lombar (7,69%), dor de estômago (7,69%) e enxaqueca (7,69%). É importante destacar que 84,61% dos catadores mencionaram pelo menos uma queixa auditiva, ou seja, grande parte da amostra estudada se queixou de sua audição, pode-se verificar na Tabela 1. Dois desses participantes, P3 e P12, não apresentaram queixas, porém não passaram em uma frequência da triagem, por isso fizeram parte do estudo para verificação de uma provável perda.

### **<Inserir Tabela 1>**

Foram analisadas no teste de análise de variância (Anova) diferenças das médias de respostas de todos os exames para as variáveis sexo, presença da queixa de zumbido, orelha testada e grupo. Em relação à variável orelha, não houve diferença estatisticamente significativa em nenhuma frequência avaliada em nenhum dos exames realizados, indicando que os valores dos limiares entre as orelhas são semelhantes e por essa razão os resultados das demais variáveis foram apresentados considerando o total de 52 orelhas.

Na variável sexo, apenas as frequências de 250 Hz e de 8 kHz na audiometria tonal de via aérea, de 11kHz nas altas frequências, de 1.4 kHz nas emissões otoacústicas por produto de

distorção, e de 4kHz nas emissões otoacústicas evocadas transientes e na relação sinal-ruído, apresentaram diferenças estatisticamente significantes. As frequências avaliadas nesses exames não apresentaram diferenças quando comparado sexo masculino e sexo feminino.

O exame de audiometria de altas frequências não apresentou diferenças estatisticamente significantes em nenhuma das variáveis analisadas, exceto, nas frequências 9kHz e 16kHz para a variável de queixas de zumbido e em 11kHz para a variável sexo.

**<Inserir Tabela 2>**

A Tabela 2 demonstra os valores médios dos limiares tonais da audiometria convencional, desvio padrão e significância da ANOVA entre os participantes com e sem queixa de zumbido, além deles também se observa significância estatística nas frequências 9kHz e 16kHz na audiometria de altas frequências. Apenas em 2 kHz houve significância estatística nas emissões otoacústicas evocadas transientes entre os participantes com e sem queixa de zumbido. Esse dado não foi apresentado na tabela por não ser relevante neste estudo.

**<Inserir Tabela 3>**

**<Inserir Tabela 4>**

Os limiares auditivos dos 13 catadores (grupo estudo) foram analisados e comparados com o grupo de 13 sujeitos não expostos ao ruído ocupacional (grupo controle). A comparação dos valores médios dos limiares tonais, LRF e IRF da audiometria convencional e do exame de Emissões Otoacústicas, desvio padrão e significância da ANOVA entre os grupos estão descritos nas Tabelas 3 e 4.

**<Inserir Gráfico 1>**

Apesar da imensa maioria dos catadores apresentarem as duas orelhas com os limiares auditivos dentro dos padrões de normalidade, no Gráfico 1 estão descritos os valores das médias dos limiares auditivos por via aérea dos catadores que estão alterados em comparação com o grupo controle. Verificaram-se alterações nas frequências de 250Hz, 3, 4, 6 e 8 kHz no grupo

dos catadores, foi considerado normal até 25 dB<sup>11</sup>. Pode-se observar que no grupo controle não foram encontradas alterações nos limiares, porém obteve resultados piores nas mesmas frequências que o grupo de catadores.



## DISCUSSÃO

Neste estudo, o grupo de estudo e o grupo controle foram equiparados quanto à idade, o que favoreceu a comparação entre os limiares, em todos os exames, dos indivíduos com exposição ao ruído frequentemente e dos indivíduos não expostos.

Dentre os nossos achados, observou-se que o zumbido foi a principal queixa auditiva do grupo dos catadores (Tabela 1). Kou Huang Chen *et al.*<sup>13</sup> atrelaram tal fenômeno como sendo decorrente da Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR) em sua forma pré-clínica. Desta forma, mesmo que haja outras etiologias, a PAIR continua sendo o principal fator casuístico do desenvolvimento de zumbidos, podendo haver correlação proporcional entre o nível do zumbido e da perda auditiva<sup>13</sup>. Seguindo a mesma tendência, uma equipe norte-americana de estudos, objetivou avaliar as possíveis relações entre o zumbido e uma série de fatores de risco<sup>14</sup>. Percebeu-se que aproximadamente 50 milhões de indivíduos adultos norte-americanos relataram ter tido zumbido alguma vez na vida, e 16 milhões relataram ter tido no ano anterior. No que se refere aos fatores de risco, notou-se elevada prevalência de zumbidos em indivíduos idosos, brancos, não-hispânicos, ex-fumantes, hipertensos, indivíduos expostos a ruídos altos e com perda auditiva. Foi relatado também, neste mesmo estudo, que indivíduos expostos a ruídos ocupacionais e de lazer, apresentam maior prevalência de zumbido, tanto zumbido ocasional como zumbido frequente<sup>14</sup>.

A Tabela 2 apresenta a comparação dos valores médios, desvio padrão e significância dos limiares tonais da audiometria convencional entre participantes com e sem queixa de zumbido. Nota-se que os limiares de quem apresenta este sintoma são maiores nos indivíduos sem queixa de zumbido. De acordo com Mirza<sup>15</sup> e Chen<sup>13</sup>, o zumbido, em geral, serve como um indicativo precoce de lesão auditiva. Este último estudo explica que quando a perda já está estabelecida, o motivo da perda auditiva é identificado como o mesmo motivo do zumbido, o que neste estudo salienta-se que seja o ruído ocupacional.

A exposição intensa e prolongada ao ruído é a causa mais relevante da diminuição da audição e do surgimento do zumbido, logo após vem a idade<sup>16</sup>. Um estudo relatou em sua discussão que 33% sujeitos com PAIR possuíam zumbido, ao passo que a prevalência nos indivíduos com outras alterações auditivas e com audição normal era de 9,7% a 20%, respectivamente<sup>17</sup>. Assim como no presente estudo (Tabela 1), houve uma prevalência considerável de relatos de zumbido em indivíduos normo-ouvintes<sup>17</sup>. Steinmetz<sup>16</sup>, em seu trabalho, ainda indicou que os trabalhadores normo-ouvintes participem do programa de prevenção da perda auditiva (PPPA) da empresa para serem acompanhados e aconselhados em relação ao zumbido com a intenção de prevenir o surgimento de uma provável perda auditiva. O zumbido está constantemente relacionado à PAIR e tem efeito importante na qualidade de vida. Além disso, o zumbido ocasiona muito estresse mental, por vezes maior do que a perda auditiva<sup>18</sup>.

Os dois participantes, P3 e P12, que não passaram em uma frequência da triagem, fizeram parte do estudo para verificação de uma provável perda. O paciente P3 obteve limiares auditivos dentro dos padrões de normalidade em todos os exames de audiometria básica, porém os limiares de altas frequências estão alterados. O P12, de 55 anos, obteve um limiar auditivo por via aérea de 35 dB na frequência de 6kHz, uma das primeiras frequências que surge rebaixada na PAIR<sup>7,13,19</sup> e, assim como o estudo de Silvestre *et al.*<sup>20</sup>, que descreve que os limiares de altas frequências aparecem piores em indivíduos mais velhos, exceto na frequência 11,2 kHz, este paciente obteve o melhor limiar na frequência 11,2 kHz e rebaixamento nas demais.

A Norma Regulamentadora No.7 (NR-7), descreve que devem ser realizados exames ocupacionais para acompanhamento da audição dos trabalhadores expostos a ruídos e estabelece que a frequência para realização dos exames audiométricos periódicos é no momento da contratação, seis meses após a mesma e anualmente depois disso, e na demissão<sup>21</sup>. Um dos exames utilizados para se diagnosticar a Perda Auditiva Induzida pelo Ruído Ocupacional

(PAIRO) é a audiometria tonal liminar por via aérea, que é um dos exames estabelecidos pela NR 15 da Portaria 3.214 do Ministério do Trabalho para ser realizado em trabalhadores. Porém, ele sozinho não é suficiente para prevenir a PAIR, pois não se identifica as lesões primitivas do sistema auditivo, apenas quando já existem danos irreversíveis<sup>22</sup>. É muito significativo que o profissional de saúde detecte os sinais primários de lesão provocadas pela exposição ao ruído e para isso existem outros exames como o exame de Emissões Otoacústicas por Produtos de Distorção (EOAPD) que auxilia e complementa o diagnóstico da PAIRO e para precaução do avanço da perda<sup>19,22</sup>.

Como pode ser visto nas Tabelas 3 e 4, os limiares tonais por via aérea e óssea, IRF e o exame de emissões otoacústicas entre os catadores e o grupo controle manifestaram diferenças estatisticamente significantes na maioria das frequências listadas. O grupo controle apresentou limiares melhores do que o grupo de catadores, assim como no estudo de Marques e Costa<sup>22</sup> que utilizaram audiometria tonal e o exame das EOAPD em trabalhadores expostos e não expostos ao ruído ocupacional. O resultado foi que em indivíduos expostos ao ruído, no exame EOAPD, as respostas ausentes eram mais comuns. Isso acontece porque as EOAPD captam as primeiras frequências que sofrem alterações na PAIR, as mais altas<sup>19</sup>.

Na tabela 3, pode-se verificar que a média do IRF foi mais baixa no grupo dos catadores, isso pode ocorrer pelo rebaixamento nas frequências 3 e 4 kHz. Anjos *et al.*<sup>9</sup> explicam em seu estudo que quanto mais alteradas as frequências de 3 e 4 kHz, pior o resultado do IRF. Uma das consequências da PAIR é a diminuição da inteligibilidade da fala<sup>7,15</sup>.

Assim como Marques e Costa<sup>22</sup> e Buqammaz *et al.*<sup>23</sup> descreveram em seus estudos e analisando a Tabela 4, pode-se verificar que o exame de emissões otoacústicas é um recurso sensível e fácil de identificar precocemente a PAIR. Ele pode ser usado para indicar os indivíduos na fase pré-sintomática, ou seja, realiza um diagnóstico precoce enquanto ainda

apresentam audiogramas normais, apesar de não ser um método proveitoso quando a perda já está estabelecida. Por esse motivo este exame fez parte deste estudo.

Apesar de a maioria dos catadores ter os limiares auditivos dentro dos padrões de normalidade, alguns apresentaram alterações isoladas nas frequências que são características da PAIR. Isso demonstra a relevância de fazer os exames na população exposta ao ruído ocupacional, pois, prevenir a PAIR se mostra muito importante para a saúde auditiva no campo ocupacional, visto que uma vez estabelecida, cabe ao profissional da saúde do trabalhador detectá-la antecipadamente evitando sua evolução<sup>15,19</sup>. A população com PAIR pode exibir uma morbidade considerável em virtude da perda auditiva, zumbido concomitante e/ou discriminação de fala prejudicada<sup>15</sup>, o que corrobora os achados na Tabela 1, 2 e 3.

Assim como no estudo de Mirza et al<sup>15</sup>, as frequências 3, 4, 6 kHz apresentaram alterações no grupo de indivíduos que estão expostos ao ruído no local de trabalho. Na presente pesquisa, os catadores obtiveram valores médios de 26,87 dB, 28,75 dB e 35,62 dB respectivamente, o que se mostra compatível com o aparecimento da PAIR<sup>13</sup>. Já o limiar da frequência de 8kHz, com valor 26,87 dB, foi melhor que a parte mais rebaixada do entalhe, como também foi demonstrado no estudo de Kou Huang Chen *et al.*<sup>13</sup>. Assim como no estudo citado, a presente amostra também apresentou as frequências de 500 Hz, 1 e 2 kHz com menores valores de limiares tanto nos catadores quanto no grupo controle, que não estão expostos ao ruído no trabalho, como exposto no Gráfico 1.

A audiometria de altas frequências não apresentou diferença estatisticamente significativa nas variáveis estudadas neste artigo, salvo algumas exceções que foram apresentadas no texto. Salienta-se que esses resultados sejam porque foram estudados adultos e, assim como Carvallo *et al.*<sup>24</sup> explicam, os limiares auditivos tendem a piorar de acordo com a frequência, ou seja, quanto maior a frequência pior o limiar, e com o avanço da idade. Portanto, o fator idade pode ter influenciado mais que a não exposição ao ruído no grupo controle, o que justificou a

similaridade entre os limiares para ATAF entre os dois grupos estudados. De acordo com Jin Kang *et al.*<sup>18</sup> não é uma certeza se perda auditiva nas altas frequências devem ser apontadas como consequência do ruído, pois o envelhecimento bem como o ruído colaboram para a perda auditiva.

Nos estudos de Carvallo *et al.*<sup>24</sup> e Silvestre *et al.*<sup>20</sup> assim como no presente estudo, também não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre os limiares de altas frequências nas orelhas direita e esquerda. Embora a ATAF também seja um exame utilizado como diagnóstico precoce da perda auditiva<sup>20</sup>, pois explora melhor as frequências altas<sup>24</sup>, neste estudo a ATAF não se revelou um instrumento adequado para este tipo de estudo com amostra pequena, ainda que seja um dos exames que monitoram a presença de patologias relacionadas a audição, como a PAIR, presbiacusia, avaliação dos distúrbios de processamento auditivo, entre outros<sup>24</sup>.

Algumas situações dificultaram a coleta de dados na presente pesquisa. A distância entre o local de trabalho dos catadores e o de realização dos exames dificultou a adesão desses participantes. Além da distância, soma-se o fato de os trabalhadores terem uma extensa carga horária de trabalho e não terem tempo disponível para poderem aferir sua saúde auditiva. O resultado foi um número reduzido de participantes, que se mostrou como uma limitação do estudo.

Ao final do estudo, os participantes do grupo dos catadores e do grupo controle tiveram a oportunidade de conhecer a sua saúde auditiva através dos exames com equipamentos de precisão e de forma gratuita. Esse estudo ofereceu um acréscimo no conhecimento dos catadores sobre os problemas auditivos que a exposição exagerada ao ruído em ambiente de trabalho pode causar. E os indivíduos que apresentaram resultados fora dos padrões de normalidade em algum dos exames foram orientados e encaminhados para centros de referência do Distrito Federal.

## CONCLUSÃO

Os resultados mais relevantes neste estudo foram:

- (a) A variável orelha e sexo foram analisadas neste estudo, porém no primeiro caso nenhuma frequência apresentou diferença estatisticamente significativa e no segundo apenas algumas exceções foram significantes 250 Hz e 8 kHz na audiometria tonal de via aérea, 11kHz nas altas frequências e 1.4 kHz nas emissões otoacústicas por produto de distorção, 4kHz nas emissões otoacústicas evocadas transientes e na relação sinal-ruído, portanto não foram relevantes para o desfecho deste artigo.
- (b) Entre as queixas auditivas e não auditivas, a mais frequente foi o zumbido (84,61%), com diferença estatisticamente significativa entre indivíduos com e sem zumbido. Todos os limiares tonais na audiometria convencional por via aérea e via óssea foram maiores em indivíduos com zumbido.
- (c) Os limiares tonais por via aérea e óssea, IRF e o exame de emissões otoacústicas entre os catadores e o grupo controle manifestaram diferenças estatisticamente significantes na maioria das frequências listadas com limiares melhores para o grupo controle do que o grupo de catadores.
- (d) Embora a maioria dos catadores apresente os limiares auditivos dentro dos padrões de normalidade, alguns apresentaram alterações nas frequências que são características da PAIR.
- (e) A audiometria de altas frequências não apresentou diferença significativa na maioria dos exames e das variáveis estudadas neste artigo, não se mostrando um instrumento tão útil para esse tipo de comparação com amostra pequena.

Destaca-se como alguns dos sinais e sintomas da PAIR a perda auditiva, os zumbidos e a dificuldades no entendimento de fala<sup>7</sup>, demonstrando a relevância dos exames realizados neste estudo: pode-se afirmar que o ruído está diretamente ligado a queixa do zumbido, assim como a seriedade do zumbido pode estar relacionada ao grau de PAIR<sup>13</sup>; o ruído causa uma

dificuldade no entendimento da fala que neste estudo se mostrou pior no grupo de catadores<sup>7</sup> e ATL com o exame de EOA são exames diagnósticos da PAIR, a ATL é usada para identificar e medir o grau da PAIR<sup>13,15</sup> e as EOA detectam as alterações auditivas precoces causadas pela exposição ao ruído<sup>22</sup>. Portanto, todos esses exames que apresentaram diferenças relevantes entre expostos e não expostos neste estudo, podem ser encontrados na literatura como significativos para aferir o impacto do ruído na audição de trabalhadores.

Os catadores expostos ao ruído ocupacional apresentaram respostas auditivas piores que o grupo controle na maioria dos exames. Percebe-se, portanto, que é de extrema importância mais estudos que visem executar exames auditivos em indivíduos expostos a ruídos ocupacionais com o propósito de descobrir o risco de desenvolvimento de PAIR e evitar sua evolução com medidas de prevenção e controle desta exposição ao ruído. Seria de grande relevância mais estudos sobre o impacto do ruído na audição de todos os trabalhadores expostos a altos níveis de ruído por um longo período e sobre como melhorar a saúde auditiva destes trabalhadores.

## REFERÊNCIAS

1. Sisinho CLS, Oliveira RM, organizadores. Resíduos sólidos, ambiente e saúde. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2002.
2. Siqueira MM, Moraes MS. Saúde Coletiva, resíduos sólidos urbanos e os catadores de lixo. *Cien Saude Colet*. 2009;14(6):2115-22. doi: 10.1590/S1413-81232009000600018.
3. Cardozo MC, Moreira RM. Potential health risks of waste pickers. *Mundo Saúde*. 2015;39(3):370-6. doi: 10.15343/0104-7809.20153903370376.
4. Petian A. Incômodo em relação ao ruído urbano entre trabalhadores de estabelecimentos comerciais no município de São Paulo. [tese]. São Paulo (SP): Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina; 2008.
5. Neto NA. Verificação dos Níveis de Atenuação de Protetores Auriculares do tipo Concha, utilizando Microfone Sonda [dissertação]. Bauru (SP): Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação; 2007.
6. Fernandes M, Morata TC. Estudo dos efeitos auditivos e extra-auditivos da exposição ocupacional a ruído e vibração. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2002;68(5):705-13. doi: 10.1590/S0034-72992002000500017.
7. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Perda auditiva induzida por ruído (Pair). Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2006.
8. Brasil, Norma Regulamentadora 15. Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente. Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978. In: *Segurança e Medicina do Trabalho*, 16:123-34, São Paulo: Atlas; 1998.
9. Anjos WT, Ludimila L, Resende LM, Costa-Guarisco LP. Correlação entre as classificações de perdas auditivas e o reconhecimento de fala. *Rev. CEFAC*. 2014;16(4):1109-16. doi: 10.1590/1982-0216201423512.



10. Resende LM, Araújo MRN, Bonolo PF, Carvalho SAS. Uso terapêutico de tecnologias assistivas: direitos das pessoas com deficiência e audição [Curso escrito]. Belo Horizonte (MG): Nescon/UFMG; 2015.
11. Sistema de Conselhos de Fonoaudiologia. Guia de Orientações na Avaliação Audiológica Básica. [Acesso em 09 out 2021]. Disponível em: <https://www.fonoaudiologia.org.br/wp-content/uploads/2019/09/Manual-de-Audiologia-1.pdf>.
12. Fernandes, KCS, Russo LCP. Mascaramento clínico: aplicabilidade dos métodos platô e otimizado na pesquisa dos limiares auditivos. *Pró-Fono R. Atual. Cient.* 2009; 21(4):333-8. doi:10.1590/S0104-56872009000400012.
13. Chen K-H, Su S-B, Chen K-T. An overview of occupational noise-induced hearing loss among workers: epidemiology, pathogenesis, and preventive measures. *Environ Health Prev Med.* 2020; 25(1):1-10. doi: 10.1186/s12199-020-00906-0
14. Shargorodsky J, Curhan GC, Farwell WR. Prevalence and Characteristics of Tinnitus among US Adults. *The American Journal of Medicine.* 2010; 123(8):711-8.
15. Mirza R, Kirchner DB, Dobie RA, Crawford J; ACOEM Task Force on Occupational Hearing Loss. Occupational Noise-Induced Hearing Loss. *J Occup Environ Med.* 2018; 60(9):e498-e501. doi: 10.1097/JOM.0000000000001423.
16. Steinmetz LG, Zeigelboim BS, Lacerda AB, Morata TC, Marques JM. Características do zumbido em trabalhadores expostos a ruído. *Rev Bras Otorrinolaringol* 2009;75(1):7-14. doi: 10.1590/S0034-72992009000100002
17. Zimmermann K. A prevalência e a auto percepção do zumbido em trabalhadores expostos a ruído. [dissertação]. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; 1998.

18. Jin Kang H, Jin Z, In Oh T, Soo Kim S, Yeon Park D, Hoon Kim S, Geum Yeo S. Audiologic characteristics of hearing and tinnitus in occupational noise-induced hearing loss. *J Int Adv Otol.* 2021; 17(4): 330-334.
19. Coelho MSB, Ferraz JRS, Almeida EOC, Almeida Filho N. As emissões otoacústicas no diagnóstico diferencial das Perdas Auditivas Induzidas por Ruído. *Rev. CEFAC.* 2010; 12(6):1050-1058
20. Silvestre RAA, Ribas Â, Hammerschmidt R, de Lacerda ABM. High-frequency profile in adolescents and its relationship with the use of personal stereo devices. *J Pediatr (Rio J).* 2016Mar;92(2):206-11. doi: 10.1016/j.jpmed.2015.07.008.
21. BRASIL. Ministério do Trabalho. Controle médico de saúde ocupacional. Portaria n.º 19, de 09 de abril de 1998 – NR 7 – anexo 2.
22. Marques FP, Costa EA. Exposição ao ruído ocupacional: alterações no exame de emissões otoacústicas. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2006;72(3):362-6. doi: 10.1590/S0034-72992006000300011.
23. Buqammaz M, Gasana J, Alahmad B, Shebl M, Albloushi D. Occupational Noise-Induced Hearing Loss among Migrant Workers in Kuwait. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2021; 18(10): 5295; <https://doi.org/10.3390/ijerph18105295>.
24. Carvalho RMM, Koga MC, Carvalho M, Ishida IM. Limiares auditivos para altas frequências em adultos sem queixa auditiva. *Acta Orl.* 2007;25(1):62-6.

**Tabela 1. Descrição dos participantes do grupo de catadores em relação às queixas auditivas e não auditivas e resultado da triagem auditiva.**

Paciente	Grupo Catadores	Triagem auditiva
P1	Queixas Zumbido	Passou na OD e OE
P2	Zumbido e enxaqueca	Passou na OD e OE
P3	Sem queixas	Sem resposta em frequência isolada
P4	Zumbido	Refazer
P5	Zumbido	Sem resposta OE e passou na OD
P6	Zumbido	Passou na OD e OE
P7	Zumbido e dor de ouvido	Refazer OD e passou OE
P8	Zumbido	Passou na OD e OE
P9	Zumbido, Dor nas costas, dor cervical, lombar, dor de estômago	Refazer OE e passou OD
P10	Zumbido	Refazer OE e Passou OD
P11	Zumbido	Passou na OD e OE
P12	Sem queixa	Sem resposta em frequência isolada
P13	Zumbido	Refazer

Legenda: OD = Orelha direita; OE = Orelha esquerda.

**Tabela 2. Comparação dos valores médios dos limiares tonais da audiometria convencional e audiometria de altas frequências, desvio padrão e significância da ANOVA entre participantes com e sem queixa de zumbido.**

	Queixa de Zumbido	Média	Desvio padrão	Significância
VA – 250 Hz	Sim	25,31	22,544	0,005*
	Não	12,78	8,233	
VA – 500 Hz	Sim	21,88	23,936	0,005*
	Não	9,31	6,453	
VA – 1 kHz	Sim	18,44	25,607	0,025*
	Não	7,64	7,882	
VA – 2 kHz	Sim	19,69	25,131	0,008*
	Não	6,94	8,305	
VA – 3 kHz	Sim	24,06	24,442	0,021*
	Não	13,06	9,046	
VA – 4 kHz	Sim	29,06	21,465	0,003*
	Não	15,00	11,464	
VA – 6 kHz	Sim	32,19	23,164	0,005*
	Não	18,33	10,690	
VA – 8 kHz	Sim	28,13	27,256	0,002*
	Não	10,14	12,392	
VO – 500Hz	Sim	6,56	18,414	0,049*
	Não	-0,56	7,149	
VO – 1 kHz	Sim	4,06	19,682	0,359
	Não	0,56	7,817	
VO – 2 kHz	Sim	11,56	25,214	0,062
	Não	2,78	7,878	
VO – 3 kHz	Sim	17,81	24,561	0,044*
	Não	8,19	9,115	
VO – 4 kHz	Sim	19,06	24,305	0,037*
	Não	8,75	10,649	
VAAF – 9 kHz	Sim	20,63	27,134	0,018*
	Não	5,69	16,654	
VAAF – 10 kHz	Sim	26,88	22,127	0,109
	Não	16,94	19,430	
VAAF – 11 kHz	Sim	25,00	22,583	0,097
	Não	14,31	20,359	
VAAF – 12 kHz	Sim	33,44	21,658	0,398
	Não	27,36	24,538	
VAAF – 14 kHz	Sim	38,13	16,919	0,182
	Não	29,44	22,953	
VAAF – 16 kHz	Sim	53,75	23,488	0,036*
	Não	36,67	27,568	

Legenda: Teste de análise de variância (ANOVA): (\*) Diferença estatisticamente significante (p<0,05); VA = via aérea; VO = via óssea; VAAF = via aérea alta frequência.

**Tabela 3. Comparação dos valores médios dos limiares tonais, LRF e IRF da audiometria convencional, desvio padrão e significância da ANOVA entre os catadores e o grupo controle.**

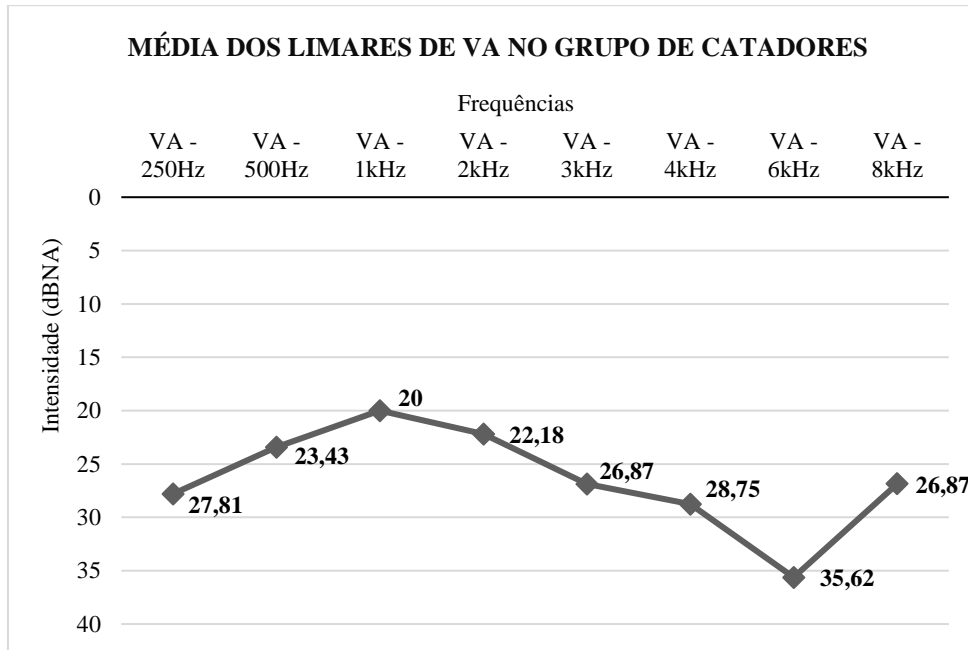
	Grupo	Média	Desvio padrão	Significância
VA – 250 Hz	Catadores	23,08	18,004	0,002*
	Controle	10,19	7,679	
VA – 500 Hz	Catadores	18,27	19,284	0,014*
	Controle	8,08	6,794	
VA – 1 kHz	Catadores	15,38	20,392	0,047*
	Controle	6,54	8,691	
VA – 2 kHz	Catadores	15,58	20,944	0,037*
	Controle	6,15	7,913	
VA – 3 kHz	Catadores	20,77	19,834	0,051
	Controle	12,12	9,713	
VA – 4 kHz	Catadores	24,23	18,692	0,030*
	Controle	14,42	12,192	
VA – 6 kHz	Catadores	28,08	19,752	0,016*
	Controle	17,12	10,693	
VA – 8 kHz	Catadores	18,85	23,846	0,253
	Controle	2,50	14,646	
LRF	Catadores	18,08	19,343	0,389
	Controle	14,62	6,152	
IRF	Catadores	92,77	7,246	0,031*
	Controle	96,15	2,880	

Legenda: Teste de análise de variância (ANOVA): (\*) Diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ); VA = via aérea; LRF= Limiar de Reconhecimento de Fala; IRF= Índice de Reconhecimento de Fala.

**Tabela 4. Comparação dos valores médios do exame de Emissões Otoacústicas, desvio padrão e significância da ANOVA entre os catadores e o grupo controle.**

	Grupo	Média	Desvio padrão	Significância
DP 1 kHz	Catadores	0,38	8,035	0,027*
	Controle	6,54	11,194	
DP 1.4 kHz	Catadores	3,23	9,676	0,055
	Controle	9,04	11,584	
DP 2 kHz	Catadores	2,31	8,601	0,108
	Controle	6,54	10,005	
DP 2.8 kHz	Catadores	0,08	10,028	0,625
	Controle	-1,54	13,429	
DP 4 kHz	Catadores	-2,96	10,604	0,552
	Controle	-5,19	15,751	
DP 6 kHz	Catadores	-12,46	17,224	0,352
	Controle	-8,46	13,219	
SNRDP 1 kHz	Catadores	2,46	6,647	0,004*
	Controle	12,15	15,117	
SNRDP 1.4 kHz	Catadores	5,15	7,677	0,004*
	Controle	12,85	10,345	
SNRDP 2 kHz	Catadores	6,27	8,018	0,021*
	Controle	12,08	9,482	
SNRDP 2.8 kHz	Catadores	6,31	8,643	0,471
	Controle	8,42	12,087	
SNRDP 4 kHz	Catadores	4,84	10,968	0,783
	Controle	5,81	13,764	
SNRDP 6 kHz	Catadores	-0,08	15,354	0,179
	Controle	5,12	11,914	
TE 1 kHz	Catadores	-4,85	10,906	0,019*
	Controle	1,32	6,562	
TE 1.4 kHz	Catadores	2,38	9,458	0,284
	Controle	4,81	6,400	
TE 2 kHz	Catadores	1,92	9,591	0,464
	Controle	3,50	5,171	
TE 2.8 kHz	Catadores	-0,35	9,134	0,538
	Controle	1,04	6,773	
TE 4 kHz	Catadores	-5,81	7,668	0,229
	Controle	-3,19	7,808	
SNRTE 1 kHz	Catadores	3,88	12,798	0,005*
	Controle	12,46	7,388	
SNRTE 1.4 kHz	Catadores	12,58	9,420	0,033*
	Controle	17,81	7,663	
SNRTE 2 kHz	Catadores	13,92	8,588	0,057
	Controle	17,77	5,218	
SNRTE 2.8 kHz	Catadores	9,85	9,268	0,137
	Controle	13,27	6,879	
SNRTE 4kHz	Catadores	5,65	8,045	0,224
	Controle	8,42	8,179	

Legenda: Teste de análise de variância (ANOVA): (\*) Diferença estatisticamente significante ( $p < 0,05$ ); DP= produtos de distorção TE= transiente evocada SNR= relação sinal-ruído.



Legenda: VA - Via Aérea

**Gráfico 1. Média dos limiares auditivos por via aérea dos exames dos catadores alterados em frequências isoladas em comparação com o grupo controle.**

## **APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Convidamos o(a) Senhor(a) a participar do projeto de pesquisa “AVALIAÇÃO AUDIOLÓGICA DOS CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS DO DISTRITO FEDERAL EXPOSTOS A RUÍDOS OCUPACIONAIS”, sob a responsabilidade do pesquisador Isabella Monteiro de Castro Silva. O projeto visa conhecer as condições de saúde auditiva dos catadores que trabalham nos centros de triagem expostos ao ruído com a faixa etária de 22 a 58, com qualquer grau de escolaridade, que passaram por procedimentos de triagem auditiva com exame rápido da audição com emissões otoacústicas e levantamento das queixas auditivas a partir de questionário. Aqueles que apresentarem queixas auditivas serão convidados a participar do presente estudo. E compará-los com uma população audiológicamente saudável da mesma faixa etária, que não apresentam perdas auditivas, que não tenham queixas audiológicas e que não trabalham em ambientes ruidosos.

No intuito de aferir a saúde auditiva e o risco de desenvolvimento de Perda Auditiva Induzida por Ruído nos trabalhadores, objetivou-se realizar uma análise comparativa do impacto do ruído ocupacional na audição dos catadores de materiais recicláveis do Distrito Federal e dos não-catadores.

O(a) senhor(a) receberá todos os esclarecimentos necessários antes e no decorrer da pesquisa e lhe asseguramos que seu nome não aparecerá sendo mantido o mais rigoroso sigilo pela omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-lo(a).

A sua participação se dará por meio de sua colaboração em exames audiológicos, nos quais você deverá responder de acordo com o que a pesquisadora o(a) orientar. Primeiramente, com o otoscópio a examinadora irá analisar sua orelha externa para verificar se será possível a realização do exame. Após isso, o (a) senhor(a) entrará em uma cabine acústica em que o pesquisador irá colocar um fone de ouvido para o início dos exames.

No exame de Audiometria Tonal Liminar por via aérea e via óssea e Audiometria Tonal de Alta Frequência (ATAF), será apresentado o estímulo em tom puro e o (a) senhor(a) deverá ter atenção a todos os sons, os fortes e os fracos, cada vez que o (a) senhor(a) ouvir o apito, deverá apertar o botão para responder.

No exame de Audiometria Tonal Liminar por via óssea será colocado um vibrador ósseo em que o (a) senhor(a) sentirá um tremor e deverá novamente apertar o botão quando ouvir o apito através desse vibrador.

No exame de Audiometria Vocal terá duas avaliações o Índice de Reconhecimento de Fala (IRF) e Limiar de Recepção de Fala (LRF), o (a) senhor(a) deverá repetir todas as palavras que o examinador falar da maneira que ouvir, se necessário será realizado o Limiar de Audibilidade de Fala (LAF) que o senhor irá apertar o botão quando escutar um sinal de fala.

Por fim o exame de Emissões Otoacústicas Evocadas por Estímulo Transiente (EOAET) e Evocadas por Produtos de Distorção (EOAEPD) será colocada uma oliva em seu ouvido e escutará um som, o (a) senhor(a) devesse ficar o mais quieto possível para que ela não saia do lugar. Os exames são indolores, mas pode haver desconforto e caso ocorra, pode informar às pesquisadoras que estarão no local.

A pesquisa ocorrerá no Laboratório de Comunicação e Humana e Funções Orofaciais da Faculdade de Ceilândia em data combinada com um tempo estimado de 1h para realização de todos os exames.



Os riscos decorrentes de sua participação na pesquisa são receber um resultado com alterações que diferem do padrão de normalidade e se sentir incomodado devido ao tempo de duração total dos exames. Caso o(a) senhor(a) receba um resultado diferente do indicado como normal, o(a) senhor(a) receberá as devidas orientações feitas pelas pesquisadoras e será encaminhado(a) aos serviços de saúde auditiva cadastrados no DF por meio do seu contato com a regulação. Se você aceitar participar, estará contribuindo para a pesquisa de e poderá conhecer sua saúde auditiva através de equipamentos com precisão e de forma gratuita.

O(a) Senhor(a) pode se recusar a responder (ou participar de qualquer procedimento) qualquer questão que lhe traga constrangimento, podendo desistir de participar da pesquisa em qualquer momento sem nenhum prejuízo para o(a) senhor(a). Não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo, incluindo todos exames audiológicos. Também não há compensação financeira relacionadas a sua participação, que será voluntária. Se existir qualquer despesa adicional relacionada diretamente à pesquisa (tais como, passagem para o local da pesquisa, alimentação no local da pesquisa ou exames para realização da pesquisa) a mesma será absorvida pelo orçamento da pesquisa.

Caso haja algum dano direto ou indireto decorrente de sua participação na pesquisa, o (a) senhor (a) deverá buscar ser indenizado, obedecendo-se as disposições legais vigentes no Brasil.

Os resultados da pesquisa serão divulgados na Universidade de Brasília podendo ser publicados cientificamente posteriormente, preservando o sigilo sobre sua identificação.

Os dados e materiais serão utilizados somente para esta pesquisa e ficarão sob a guarda do pesquisador por um período de cinco anos, após isso serão destruídos.

Caso concorde em participar, pedimos que assine este documento que foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com o Senhor(a).

Eu, \_\_\_\_\_, portador do documento de Identidade \_\_\_\_\_ fui informado (a) dos objetivos do estudo “AVALIAÇÃO AUDIOLÓGICA DOS CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS DO DISTRITO FEDERAL EXPOSTOS A RUÍDOS OCUPACIONAIS”, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar.

Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

---

Nome / assinatura do participante

---

Pesquisador Responsável  
Nome e assinatura

Brasília, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

**Revista escolhida para submissão:  
Revista Ciência & Saúde Coletiva**